
Inwestor: Gmina Damnica
ul. Górna 1, 76-231 Damnica

egzemplarz nr

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

Termomodernizacja Budynku
Zespołu Szkół w Damnicy

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1973
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko)	Gmina Damnica	1.4 Adres budynku	
	ul. Górna 1 76-231 Damnica 59 811 30 46 59 84 84 435	76-231 Damno 42 pomorskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
AGBAST Jacek Gorzyński ul. Okulickiego 31A/37 97-500 Częstochowa 241086816			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Krzysztof Stachura Filomatów 12 42-217 Częstochowa studia podyplomowe		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Częstochowa		Data wykonania opracowania	lipiec 2015
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

2. Karta audytu energetycznego budynku

2.1. Dane ogólne			
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
2.1.2.	Liczba kondygnacji	3	
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej	7490,44	
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku	2076,60	
2.1.5.	Pow. użytkowa części mieszkalnej	0,00	
2.1.6.	Pow. użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych	2076,60	
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	330,00	
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	Centralne	
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	
2.1.11.	Współczynnik kształtu A/V	0,54	
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,43; 0,57; 0,65; 0,48	0,18; 0,20; 0,21; 0,19
2.2.2.	Dach/stropodach	0,97; 0,58; 0,66; 0,42; 0,43	0,19; 0,19; 0,19; 0,19; 0,17
2.2.3.	Strop piwnicy	---	---
2.2.4.	Okna	1,50; 2,60; 5,10; 2,60	1,50; 1,30; 1,30; 1,30
2.2.5.	Drzwi/bramy	2,60; 3,50	2,60; 1,70
2.2.6.	Ściany na gruncie	1,60	1,60
2.2.7.	Podłogi na gruncie	2,23; 2,23	2,23; 2,23
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	1,00	1,00
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,820	0,820
2.3.2.	Sprawność przesyłania	0,930	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji	0,770	0,880
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu doby	0,950	0,950
2.4. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.4.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne

2.4.1.3.	Strumień powietrza wentylacyjnego	5686,73	5686,73
2.4.1.4.	Liczba wymian	0,76	0,76
2.4.2.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna wywiewna	Wentylacja mechaniczna wywiewna
2.4.2.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanały wentylacyjne Vex	kanały wentylacyjne Vex
2.4.2.3.	Strumień powietrza wentylacyjnego	3932,50	3932,50
2.4.2.4.	Liczba wymian	1,53	1,53
2.5. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	208,98	148,17
2.5.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	10,88	10,88
2.5.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1344,37	971,34
2.5.4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2174,97	1332,06
2.5.5.	Obliczenie zużycia energii na przygotowanie ciepłej wody [GJ/rok]	106,35	106,35
2.5.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu [GJ/rok]	---	---
2.5.7.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	179,83	129,93
2.5.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ³ rok)]	80,66	49,40
2.5.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	290,94	178,19
2.6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	29,22	29,22
2.6.2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc	0,00	0,00
2.6.3.	Opłata za podgrzanie 1m ³ wody użytkowej	26,75	26,75
2.6.4.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu na miesiąc	0,00	0,00
2.6.5.	Opłata za ogrzanie 1m ² powierzchni użytkowej na miesiąc	2,68	1,64
2.6.6.	Opłata abonamentowa	0,00	0,00
2.6.7.	Inne	0,00	0,00
2.7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			

Planowana kwota kredytu [zł]	854782,80	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	36,43
Planowane koszty całkowite [zł]	854782,80		
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	24174,04		

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.2. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.3. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADia-TERMO PRO 6.3

3.4. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

100000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	7490,44 m ³
Kubatura ogrzewania	-	7490,44 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	2076,60 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,54 m ⁻¹

Powierzchnia zabudowy budynku	-	1575,50 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość użytkowników	-	330,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,43; 0,57; 0,65; 0,48	W/(m ² •K)
Dach/stropodach	0,97; 0,58; 0,66; 0,42; 0,43	W/(m ² •K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² •K)
Okna	1,50; 2,60; 5,10; 2,60	W/(m ² •K)
Drzwi/bramy	2,60; 3,50	W/(m ² •K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² •K)
Ściany na gruncie	1,60	W/(m ² •K)
Podłogi na gruncie	2,23; 2,23	W/(m ² •K)
Ściany wewnętrzne	1,00	W/(m ² •K)

4.4. Taryfy i opłaty		
Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	29,22 zł/GJ	29,22 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/MW/mc	0,00 zł/MW/mc
Inne koszty, abonament	0,00 zł/mc	0,00 zł/mc
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	29,22 zł/GJ	29,22 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na c.w.u.	0,00 zł/MW/mc	0,00 zł/MW/mc
Inne koszty, abonament	0,00 zł/mc	0,00 zł/mc
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r. Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,820$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,930$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacje ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 8 godzin	$w_d = 0,950$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,587
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: wymiana kotła	wymagany próg oszczędności: 15%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Wytwarzanie ciepła	Kotły niskotemperaturowe o mocy powyżej 50 kW	$\eta_{W,g} = 0,880$
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$\eta_{W,d} = 0,800$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} = 0,840$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g}\eta_{W,d}\eta_{W,s} =$		0,591
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	

Strumień powietrza wentylacyjnego	5686,73
Krotność wymian powietrza	0,76
Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna wywiewna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	kanały wentylacyjne Vex
Strumień powietrza wentylacyjnego	3932,50
Krotność wymian powietrza	1,53

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewn. część stara	Ściana zewnętrzna nie spełniająca Warunków Technicznych. Zaleca się ocieplenie metodą lekką mokrą.
Ściana zewn. część nowa	Ściana zewnętrzna nie spełniająca Warunków Technicznych. Zaleca się ocieplenie metodą lekką mokrą.
Ściana sali gimn.	Ściana zewnętrzna nie spełniająca Warunków Technicznych. Zaleca się ocieplenie metodą lekką mokrą.
Ściana szczytowa	Ściana zewnętrzna nie spełniająca Warunków Technicznych. Zaleca się ocieplenie metodą lekką mokrą.
Stropodach części starej	Przegroda nie spełniająca Warunków Technicznych. Zaleca się ocieplenie styropapą.
Stropodach części nowej	Przegroda nie spełniająca Warunków Technicznych. Zaleca się ocieplenie styropapą.
Dach sali gimnastycznej	Przegroda nie spełniająca Warunków Technicznych. Zaleca się ocieplenie styropapą.
Stropodach części socjalnej	Przegroda nie spełniająca Warunków Technicznych. Zaleca się ocieplenie granulem.
Stropodach łącznika	Przegroda nie spełniająca Warunków Technicznych. Zaleca się ocieplenie styropapą.
Ściana na gruncie	Przegroda o przeciętnych parametrach. Nie przewiduje się modernizacji na obecnym etapie.
Podłoga piwnicy	Przegroda o przeciętnych parametrach. Nie przewiduje się modernizacji na obecnym etapie.
Podłoga na gruncie	Przegroda o przeciętnych parametrach. Nie przewiduje się modernizacji na obecnym etapie.
Ściana wewnętrzna	nie dotyczy
Modernizacja przegrody FS 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	Zimne aluminium przeszklone poliwęglanem, zaleca się montaż klasycznych okien i zamurowanie części otworów.
Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	Stara stolarka drewniana w złym stanie technicznym, zaleca się wymianę.

Modernizacja przegrody OZ 2m 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	Stara stolarka drewniana w złym stanie technicznym, zaleca się wymianę.
Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	Stara stolarka drewniana w złym stanie technicznym, zaleca się wymianę.
System grzewczy	Instalacja o niskiej sprawności, zaleca się wymianę w całości
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Instalacja w dość dobrym stanie technicznym. Nie przewiduje się modernizacji na obecnym etapie.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

6.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Stropodach części starej		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH, $\lambda= 0,038$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	402,26m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	398,87m²	
Stopniodni: 2984,20 dzień•K/rok	$t_{wo}= 16,81$ °C	$t_{zo}= -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	29,22	29,22
Opłata za 1 MW Om	zł (MW * m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/mc	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,971	0,191
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,03	5,24
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,21
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	100,66	19,79
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0128	0,0025
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2363,03
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	128,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	62798,09
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	26,58

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 62798,09 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,58 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Stropodach części socjalnej

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Wełna mineralna granulowana 40, $\lambda= 0,050$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	231,36m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	231,36m²	
Stopniodni: 2540,95 dzień•K/rok	$t_{wo}= 16,10$ °C	$t_{zo}= -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	29,22	29,22	29,22
Opłata za 1 MW Om	zł (MW * m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/mc	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,417	0,192	0,185
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,40	5,20	5,40
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,80	3,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	21,17	9,77	9,41
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0031	0,0014	0,0014
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	333,23	343,81
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	50,00	53,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	14228,49	15082,20
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	42,70	43,87

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 14228,49 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 42,70 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Stropodach części nowej		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH, $\lambda=0,038$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	633,60m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	633,60m²	
Stopniodni: 2730,42 dzień•K/rok	$t_{wo}=$ 15,76 °C	$t_{zo}=$ -16,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	29,22	29,22	29,22	
Opłata za 1 MW Om	zł (MW * m-c)	0,00	0,00	0,00	
Inne koszty, abonament Ab	zł/mc	0,00	0,00	0,00	
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	13	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,582	0,195	0,185	0,177
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,72	5,14	5,40	5,66
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,42	3,68	3,95
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	87,04	29,09	27,67	26,39
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0117	0,0039	0,0037	0,0036
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1693,35	1734,76	1772,33
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	118,00	120,00	124,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	91960,98	93519,64	96636,96
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	54,31	53,91	54,53

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 93519,64 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 53,91 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach sali gimnastycznej		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH, $\lambda=0,038$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	312,60m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	312,60m ²	
Stopniodni: 1820,00 dzień•K/rok	$t_{wo}=16,00$ °C	$t_{zo}=-16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	29,22	29,22	29,22
Opłata za 1 MW Om	zł (MW * m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/mc	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,662	0,193	0,183
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,51	5,19	5,46
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,68	3,95
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	32,55	9,46	9,01
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0066	0,0019	0,0018
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	674,58	687,91
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	120,00	124,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	46140,04	47678,04
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	68,40	69,31

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 46140,04 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 68,40 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewn. część nowa		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA PREMIUM, $\lambda=0,031$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	447,78m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	447,78m ²	
Stopniodni: 2717,26 dzień•K/rok	$t_{wo}= 16,14$ °C	$t_{zo}= -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer					
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3	Wariant 1.4	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	29,22	29,22	29,22	29,22	29,22	
Opłata za 1 MW Om	zł (MW * m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Inne koszty, abonament Ab	zł/mc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	7	8	9	10	11
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,571	0,249	0,231	0,215	0,201	0,189
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,75	4,01	4,33	4,66	4,98	5,30
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,26	2,58	2,90	3,23	3,55
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	60,00	26,21	24,26	22,58	21,12	19,83
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0082	0,0036	0,0033	0,0031	0,0029	0,0027
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	987,18	1044,21	1093,34	1136,10	1173,65
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	137,00	141,00	145,00	149,00	155,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	75455,02	77658,09	79861,15	82064,22	85368,82
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	76,43	74,37	73,04	72,23	72,74

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 82064,22 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 72,23 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana sali gimn.		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA PREMIUM, $\lambda=0,031$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	598,96m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	640,25m ²	
Stopniodni: 2041,64 dzień•K/rok	$t_{wo}= 16,52$ °C	$t_{zo}= -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer				
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	29,22	29,22	29,22	29,22	
Opłata za 1 MW Om	zł (MW * m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	
Inne koszty, abonament Ab	zł/mc	0,00	0,00	0,00	0,00	
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	8	9	10	11
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,649	0,243	0,225	0,210	0,197
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,54	4,12	4,44	4,77	5,09
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,58	2,90	3,23	3,55
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	68,61	27,41	25,42	23,70	22,20
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0126	0,0051	0,0047	0,0044	0,0041
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1203,95	1262,09	1312,37	1356,27
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	141,00	145,00	149,00	155,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	111038,56	114188,59	117338,62	122063,66
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	92,23	90,48	89,41	90,00

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 117338,62 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 89,41 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji uwzględniającej powierzchnie zamurowanych otworów okiennych.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewn. część stara		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA PREMIUM, $\lambda=0,031$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	626,90m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	626,90m²	
Stopniodni: 3268,21 dzień•K/rok	$t_{wo}=$ 17,83 °C	$t_{zo}=$ -16,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer						
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3	Wariant 1.4	Wariant 1.5	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	29,22	29,22	29,22	29,22	29,22	29,22	29,22
Opłata za 1 MW Om	zł (MW * m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/mc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	6	7	8	9	10	11
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,428	0,234	0,218	0,203	0,191	0,180	0,170
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,34	4,27	4,60	4,92	5,24	5,56	5,89
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	1,94	2,26	2,58	2,90	3,23	3,55
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	75,69	41,42	38,51	35,98	33,77	31,81	30,07
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0091	0,0050	0,0046	0,0043	0,0040	0,0038	0,0036
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1001,57	1086,50	1160,29	1224,99	1282,20	1333,13
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	133,00	137,00	141,00	145,00	149,00	155,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	102554,73	105639,09	108723,44	111807,79	114892,15	119518,68
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	102,39	97,23	93,70	91,27	89,61	89,65

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.4

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 114892,15 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 89,61 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Stropodach łącznika		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH, $\lambda=0,038$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	14,00m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	14,00m²	
Stopniodni: 1820,00 dzień•K/rok	$t_{wo}=$ 12,00 °C	$t_{zo}=$ -16,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer					
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3	Wariant 1.4	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	29,22	29,22	29,22	29,22	29,22	
Opłata za 1 MW Om	zł (MW * m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Inne koszty, abonament Ab	zł/mc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	11	12	13	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,430	0,192	0,182	0,174	0,166	0,159
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,32	5,22	5,48	5,75	6,01	6,27
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,89	3,16	3,42	3,68	3,95
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,95	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	15,35	15,94	16,48	16,97	17,42
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	110,00	114,00	118,00	120,00	124,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	1894,20	1963,08	2031,96	2066,40	2135,28
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	123,39	123,13	123,29	121,76	122,57

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2066,40 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 121,76 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana szczytowa

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA PREMIUM, $\lambda=0,031$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	36,38m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	36,38m²	
Stopniodni: 1820,00 dzień•K/rok	$t_{wo} = 12,00$ °C	$t_{zo} = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer						
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3	Wariant 1.4	Wariant 1.5	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	29,22	29,22	29,22	29,22	29,22	29,22	29,22
Opłata za 1 MW Om	zł (MW * m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/mc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	6	7	8	9	10	11
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,480	0,249	0,230	0,214	0,201	0,188	0,178
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,08	4,02	4,34	4,66	4,99	5,31	5,63
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	1,94	2,26	2,58	2,90	3,23	3,55
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,75	1,42	1,32	1,23	1,15	1,08	1,02
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	38,67	41,76	44,43	46,75	48,79	50,59
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	133,00	137,00	141,00	145,00	149,00	155,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	5951,00	6129,97	6308,95	6487,93	6666,90	6935,37
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	153,88	146,77	142,00	138,78	136,66	137,09

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.4

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6666,90 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 136,66 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

6.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody FS 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 2993,52 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 104,89 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 63,60 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 63,60 m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: ---	
Stopniodni: 2788,00 dzień•K/rok θi = 16,00 °C θe = -16,00 °C	

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	29,22	29,22	29,22
Opłata za 1 MW	zł/MW/mc	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/mc	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m	---	---	---	---
Współczynnik c _r	---	---	---	---
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	5,100	1,300	1,000
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	138,87	29,93	25,34
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0182	0,0030	0,0023
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3183,15	3317,44
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	850,00	1150,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	66493,80	89962,20
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,89	27,12

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 66493,80 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,89 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji zawierającej замуrowanie części otworów.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **241,27** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **22,53**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **22,53**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **22,53**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **1996,81** dzień•K/rok $\theta_i = 12,73$ °C $\theta_e = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	29,22	29,22	29,22
Opłata za 1 MW	zł/MW/mc	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/mc	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300	1,000
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	18,47	8,67	7,50
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0049	0,0032	0,0030
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	286,41	320,47
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	650,00	950,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	18008,74	26320,46
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	62,88	82,13

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 18008,74 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 62,88 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji
Modernizacja przegrody OZ 2m 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'

 Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **938,98** m³/h

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **32,90**m²

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **32,90**m²

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **32,90**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie ostłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: ---

 Stopniodni: **2788,00** dzień•K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	29,22	29,22	29,22
Opłata za 1 MW	zł/MW/mc	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/mc	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m	---	---	---	---
Współczynnik c _r	---	---	---	---
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300	1,000
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	23,75	13,44	11,07
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0040	0,0016	0,0013
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	301,04	370,51
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	650,00	950,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	26303,55	38443,65
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	87,38	103,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 26303,55 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 87,38 lat

Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji
Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'

 Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **4,09** m³/h

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **4,79**m²

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **4,79**m²

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **4,79**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

 Stopniodni: **1820,00** dzień•K/rok θi = **12,00** °C θe = **-16,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	29,22	29,22	29,22
Opłata za 1 MW	zł/MW/mc	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/mc	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,500	1,700	1,500
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,20	2,24	2,09
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0003	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	57,08	61,48
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1100,00	1800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	6478,16	10600,63
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	113,49	172,43

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6478,16 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 113,49 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,70

Informacje uzupełniające:

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu

		Stan istniejący
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg•K)]	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	2077,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{w1}	[dm ³ /(m ² •dzień)]	0,80
Czas użytkowania τ	[h]	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	3,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,88
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0,84
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	106,35
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	10,88

6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	29,22	29,22
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło	[GJ]	1344,37	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,2090	
Sprawność systemu grzewczego		0,587	0,693
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	9681,85
Koszt modernizacji	[zł]	---	197784,00
SPBT	[lat]	---	20,43

Modernizacja obejmująca wymianę rur i grzejników oraz montaż zaworów termostatycznych. Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

6.4.2. Rodzaje usprawnień termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiające sprawność systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,d}$	0,820	0,820
Sprawność przesyłania $\eta_{H,d}$	0,930	0,960
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,770	0,880
Sprawność wykorzystania $\eta_{H,s}$	1,000	1,000
Współczynnik tygodniowych przerw w ogrzewaniu w_t	1,000	1,000
Współczynnik dobowych przerw w ogrzewaniu w_d	0,950	0,950

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
wymiana rur i grzejników	178965,00
montaż zaworów termostatycznych	11931,00
montaż zaworów podpionowych	6888,00
Suma:	197784,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_d	...
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	wymiana rur i grzejników
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	montaż zaworów regulacyjnych i termostatycznych
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	...

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Zestawienie wybranych usprawnień i wariantów termomodernizacyjnych w kolejności rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody FS 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	66493,80 zł	20,89
2.	Modernizacja przegrody Stropodach części starej	62798,09 zł	26,58
3.	Modernizacja przegrody Stropodach części socjalnej	14228,49 zł	42,70
4.	Modernizacja przegrody Stropodach części nowej	93519,64 zł	53,91
5.	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18008,74 zł	62,88
6.	Modernizacja przegrody Dach sali gimnastycznej	46140,04 zł	68,40
7.	Modernizacja przegrody Ściana zewn. część nowa	82064,22 zł	72,23
8.	Modernizacja przegrody OZ 2m 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	26303,55 zł	87,38
9.	Modernizacja przegrody Ściana sali gimn.	117338,62 zł	89,41
10.	Modernizacja przegrody Ściana zewn. część stara	114892,15 zł	89,61
11.	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	6478,16 zł	113,49
12.	Modernizacja przegrody Stropodach łącznika	2066,40 zł	121,76
13.	Modernizacja przegrody Ściana szczytowa	6666,90 zł	136,66
	Modernizacja systemu grzewczego	197784,00	---

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody FS 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	66493,80
2	Modernizacja przegrody Stropodach części starej	62798,09
3	Modernizacja przegrody Stropodach części socjalnej	14228,49
4	Modernizacja przegrody Stropodach części nowej	93519,64
5	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18008,74
6	Modernizacja przegrody Dach sali gimnastycznej	46140,04
7	Modernizacja przegrody Ściana zewn. część nowa	82064,22
8	Modernizacja przegrody OZ 2m 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	26303,55
9	Modernizacja przegrody Ściana sali gimn.	117338,62
10	Modernizacja przegrody Ściana zewn. część stara	114892,15
11	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	6478,16
12	Modernizacja przegrody Stropodach łącznika	2066,40
13	Modernizacja przegrody Ściana szczytowa	6666,90
14	Modernizacja systemu grzewczego	197784,00
Całkowity koszt		854782,80

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody FS 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	66493,80
2	Modernizacja przegrody Stropodach części starej	62798,09
3	Modernizacja przegrody Stropodach części socjalnej	14228,49
4	Modernizacja przegrody Stropodach części nowej	93519,64
5	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18008,74
6	Modernizacja przegrody Dach sali gimnastycznej	46140,04
7	Modernizacja przegrody Ściana zewn. część nowa	82064,22
8	Modernizacja przegrody OZ 2m 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	26303,55
9	Modernizacja przegrody Ściana sali gimn.	117338,62
10	Modernizacja przegrody Ściana zewn. część stara	114892,15
11	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	6478,16
12	Modernizacja przegrody Stropodach łącznika	2066,40
13	Modernizacja systemu grzewczego	197784,00
Całkowity koszt		848115,89

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody FS 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	66493,80
2	Modernizacja przegrody Stropodach części starej	62798,09
3	Modernizacja przegrody Stropodach części socjalnej	14228,49
4	Modernizacja przegrody Stropodach części nowej	93519,64
5	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18008,74
6	Modernizacja przegrody Dach sali gimnastycznej	46140,04
7	Modernizacja przegrody Ściana zewn. część nowa	82064,22
8	Modernizacja przegrody OZ 2m 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	26303,55
9	Modernizacja przegrody Ściana sali gimn.	117338,62
10	Modernizacja przegrody Ściana zewn. część stara	114892,15
11	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	6478,16
12	Modernizacja systemu grzewczego	197784,00
Całkowity koszt		846049,49

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody FS 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	66493,80
2	Modernizacja przegrody Stropodach części starej	62798,09
3	Modernizacja przegrody Stropodach części socjalnej	14228,49
4	Modernizacja przegrody Stropodach części nowej	93519,64
5	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18008,74
6	Modernizacja przegrody Dach sali gimnastycznej	46140,04
7	Modernizacja przegrody Ściana zewn. część nowa	82064,22
8	Modernizacja przegrody OZ 2m 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	26303,55
9	Modernizacja przegrody Ściana sali gimn.	117338,62
10	Modernizacja przegrody Ściana zewn. część stara	114892,15
11	Modernizacja systemu grzewczego	197784,00
Całkowity koszt		839571,33

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody FS 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	66493,80
2	Modernizacja przegrody Stropodach części starej	62798,09
3	Modernizacja przegrody Stropodach części socjalnej	14228,49
4	Modernizacja przegrody Stropodach części nowej	93519,64
5	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18008,74
6	Modernizacja przegrody Dach sali gimnastycznej	46140,04
7	Modernizacja przegrody Ściana zewn. część nowa	82064,22
8	Modernizacja przegrody OZ 2m 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	26303,55
9	Modernizacja przegrody Ściana sali gimn.	117338,62
10	Modernizacja systemu grzewczego	197784,00
Całkowity koszt		724679,18

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody FS 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	66493,80
2	Modernizacja przegrody Stropodach części starej	62798,09
3	Modernizacja przegrody Stropodach części socjalnej	14228,49
4	Modernizacja przegrody Stropodach części nowej	93519,64
5	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18008,74
6	Modernizacja przegrody Dach sali gimnastycznej	46140,04
7	Modernizacja przegrody Ściana zewn. część nowa	82064,22

8	Modernizacja przegrody OZ 2m 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	26303,55
9	Modernizacja systemu grzewczego	197784,00
Całkowity koszt		607340,57

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody FS 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	66493,80
2	Modernizacja przegrody Stropodach części starej	62798,09
3	Modernizacja przegrody Stropodach części socjalnej	14228,49
4	Modernizacja przegrody Stropodach części nowej	93519,64
5	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18008,74
6	Modernizacja przegrody Dach sali gimnastycznej	46140,04
7	Modernizacja przegrody Ściana zewn. część nowa	82064,22
8	Modernizacja systemu grzewczego	197784,00
Całkowity koszt		581037,02

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody FS 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	66493,80
2	Modernizacja przegrody Stropodach części starej	62798,09
3	Modernizacja przegrody Stropodach części socjalnej	14228,49
4	Modernizacja przegrody Stropodach części nowej	93519,64
5	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18008,74
6	Modernizacja przegrody Dach sali gimnastycznej	46140,04
7	Modernizacja systemu grzewczego	197784,00
Całkowity koszt		498972,80

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody FS 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	66493,80
2	Modernizacja przegrody Stropodach części starej	62798,09
3	Modernizacja przegrody Stropodach części socjalnej	14228,49
4	Modernizacja przegrody Stropodach części nowej	93519,64
5	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18008,74
6	Modernizacja systemu grzewczego	197784,00
Całkowity koszt		452832,76

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody FS 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	66493,80
2	Modernizacja przegrody Stropodach części starej	62798,09
3	Modernizacja przegrody Stropodach części socjalnej	14228,49
4	Modernizacja przegrody Stropodach części nowej	93519,64
5	Modernizacja systemu grzewczego	197784,00
Całkowity koszt		434824,02

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody FS 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	66493,80
2	Modernizacja przegrody Stropodach części starej	62798,09
3	Modernizacja przegrody Stropodach części socjalnej	14228,49
4	Modernizacja systemu grzewczego	197784,00
Całkowity koszt		341304,38

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody FS 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	66493,80
2	Modernizacja przegrody Stropodach części starej	62798,09
3	Modernizacja systemu grzewczego	197784,00
Całkowity koszt		327075,89

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody FS 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	66493,80
2	Modernizacja systemu grzewczego	197784,00
Całkowity koszt		264277,80

Wariant 14		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	197784,00
Całkowity koszt		197784,00

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaznik cieplny budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej- ΔV
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,2090	1344,37	15,36	2076,60	7490,44	7490,44	7490,44	32,40	0,54
1	0,1482	971,34	15,36	2076,60	7490,44	7490,44	7490,44	26,52	0,54
2	0,1485	972,90	15,36	2076,60	7490,44	7490,44	7490,44	26,56	0,54
3	0,1486	973,45	15,36	2076,60	7490,44	7490,44	7490,44	26,58	0,54
4	0,1488	973,40	15,36	2076,60	7490,44	7490,44	7490,44	26,58	0,54
5	0,1541	1018,91	15,36	2076,60	7490,44	7490,44	7490,44	27,28	0,54
6	0,1632	1066,89	15,36	2076,60	7490,44	7490,44	7490,44	28,39	0,54
7	0,1646	1073,44	15,36	2076,60	7490,44	7490,44	7490,44	28,39	0,54
8	0,1699	1113,52	15,36	2076,60	7490,44	7490,44	7490,44	29,10	0,54
9	0,1746	1136,43	15,36	2076,60	7490,44	7490,44	7490,44	29,73	0,54
10	0,1754	1137,47	15,36	2076,60	7490,44	7490,44	7490,44	29,73	0,54
11	0,1834	1198,94	15,36	2076,60	7490,44	7490,44	7490,44	30,80	0,54
12	0,1851	1210,75	15,36	2076,60	7490,44	7490,44	7490,44	31,02	0,54
13	0,1954	1294,37	15,36	2076,60	7490,44	7490,44	7490,44	32,40	0,54
14	0,2090	1344,37	15,36	2076,60	7490,44	7490,44	7490,44	32,40	0,54

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	% ΔO
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	1344,37 0,2090	106,35 0,0109	0,59	1,00	0,95	2271,01	66359,02	---	---
1	971,34 0,1482	106,35 0,0109	0,69	1,00	0,95	1443,70	42184,98	24174,04	36,43
2	972,90 0,1485	106,35 0,0109	0,69	1,00	0,95	1445,85	42247,74	24111,28	36,33
3	973,45 0,1486	106,35 0,0109	0,69	1,00	0,95	1446,61	42269,86	24089,15	36,30

4	973,40 0,1488	106,35 0,0109	0,69	1,00	0,95	1446,54	42267,85	24091,16	36,30
5	1018,91 0,1541	106,35 0,0109	0,69	1,00	0,95	1509,20	44098,74	22260,28	33,55
6	1066,89 0,1632	106,35 0,0109	0,69	1,00	0,95	1575,26	46029,00	20330,02	30,64
7	1073,44 0,1646	106,35 0,0109	0,69	1,00	0,95	1584,27	46292,50	20066,51	30,24
8	1113,52 0,1699	106,35 0,0109	0,69	1,00	0,95	1639,46	47904,94	18454,08	27,81
9	1136,43 0,1746	106,35 0,0109	0,69	1,00	0,95	1671,00	48826,62	17532,40	26,42
10	1137,47 0,1754	106,35 0,0109	0,69	1,00	0,95	1672,43	48868,46	17490,56	26,36
11	1198,94 0,1834	106,35 0,0109	0,69	1,00	0,95	1757,06	51341,42	15017,59	22,63
12	1210,75 0,1851	106,35 0,0109	0,69	1,00	0,95	1773,32	51816,55	14542,47	21,91
13	1294,37 0,1954	106,35 0,0109	0,69	1,00	0,95	1888,45	55180,61	11178,40	16,85
14	1344,37 0,2090	106,35 0,0109	0,69	1,00	0,95	1957,29	57192,14	9166,88	13,81

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO	Procentowa oszczędność zapotrz. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna
1	854782,80 zł	24174,04	36,43%	0,00 854782,80	0,00% 100,00%	0,00
2	848115,89 zł	24111,28	36,33%	0,00 848115,89	0,00% 100,00%	0,00
3	846049,49 zł	24089,15	36,30%	0,00 846049,49	0,00% 100,00%	0,00
4	839571,33 zł	24091,16	36,30%	0,00 839571,33	0,00% 100,00%	0,00
5	724679,18 zł	22260,28	33,55%	0,00 724679,18	0,00% 100,00%	0,00

6	607340,57 zł	20330,02	30,64%	0,00 607340,57	0,00% 100,00%	0,00
7	581037,02 zł	20066,51	30,24%	0,00 581037,02	0,00% 100,00%	0,00
8	498972,80 zł	18454,08	27,81%	0,00 498972,80	0,00% 100,00%	0,00
9	452832,76 zł	17532,40	26,42%	0,00 452832,76	0,00% 100,00%	0,00
10	434824,02 zł	17490,56	26,36%	0,00 434824,02	0,00% 100,00%	0,00
11	341304,38 zł	15017,59	22,63%	0,00 341304,38	0,00% 100,00%	0,00
12	327075,89 zł	14542,47	21,91%	0,00 327075,89	0,00% 100,00%	0,00
13	264277,80 zł	11178,40	16,85%	0,00 264277,80	0,00% 100,00%	0,00
14	197784,00 zł	9166,88	13,81%	0,00 197784,00	0,00% 100,00%	0,00

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1 gdyż:

1. Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest większe niż: 15%

2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej

3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie 0,00 zł

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	854782,80 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	854782,80 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	24174,04 zł	tj. 36,43 %

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach części starej**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach części socjalnej**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna granulowana 40

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach części nowej**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach sali gimnastycznej**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewn. część nowa**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA PREMIUM

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana sali gimn.**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA PREMIUM

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji uwzględniającej powierzchnie zamurowanych otworów okiennych.

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewn. część stara**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA PREMIUM

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

P8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach łącznika**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

P9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana szczytowa**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA PREMIUM

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody FS 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,300 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji zawierającej zamurowanie części otworów.

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,300 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 2m 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,300 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,700 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Modernizacja obejmująca wymianę rur i grzejników oraz montaż zaworów termostatycznych. Cena na podstawie wstępnej kalkulacji.

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH POMIESZCZEŃ I BUDYNKU przed modernizacją

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
1	Ściana zewn. część stara, przegroda jednorodna					
	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	1	Tynk mineralny	0,005	1,000	0,005	-
	2	Styropian	0,060	0,043	1,395	-
	3	Mur z cegły kratówki	0,420	0,560	0,750	-
	4	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,50	-	2,34	0,43
2	Ściana zewn. część nowa, przegroda jednorodna					
	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	4	Tynk cementowo-wap.	0,020	0,820	0,024	-
	5	Mur z betonu komórkowego	0,460	0,300	1,533	-
	4	Tynk cementowo-wap.	0,020	0,820	0,024	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
Grubość całkowita i U_k		0,50	-	1,75	0,57	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
3	Ściana sali gimn., przegroda jednorodna					
	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	4	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	6	Beton komórkowy 0.7	0,400	0,300	1,333	-
	4	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,43	-	1,54	0,65
4	Ściana szczytowa, przegroda jednorodna					
	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	1	Tynk mineralny	0,005	1,000	0,005	-
	2	Styropian	0,060	0,043	1,395	-
	7	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	4	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
Grubość całkowita i U_k		0,46	-	2,08	0,48	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
5	Stropodach części starej, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	8	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	9	Gładź cementowa	0,030	1,000	0,030	-
	10	Beton z żużlu pumekowego lub granulowanego 1000	0,200	0,330	0,606	-
	11	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	0,240	1,330	0,180	-
	4	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,50	-	1,03	0,97
6	Stropodach części nowej, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	12	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,010	0,150	0,067	-
	9	Gładź cementowa	0,030	1,000	0,030	-
	13	Płyta styropianowa	0,050	0,043	1,163	-
	14	Beton z żużlu pumekowego lub granulowanego 1200	0,100	0,840	0,119	-
	11	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	0,240	1,330	0,180	-
	4	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
Grubość całkowita i U_k		0,45	-	1,72	0,58	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c		
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)		
7	Dach sali gimnastycznej, przegroda jednorodna						
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-		
	12	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,010	0,150	0,067	-	
	9	Gładź cementowa	0,030	1,000	0,030	-	
	15	Płyta styropianowa	0,050	0,040	1,250	-	
	16	Płyta dachowa	0,040	1,700	0,024	-	
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-		
	Grubość całkowita i U_k		0,13	-	1,51	0,66	
8	Stropodach części socjalnej, przegroda jednorodna						
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-		
	12	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,010	0,150	0,067	-	
	16	Płyta dachowa	0,040	1,700	0,024	-	
	17	Dobrze wentylowane warstwy powietrza		0,250	0,000	-	
	18	Wełna mineralna		0,100	0,050	2,000	-
	11	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm		0,240	1,330	0,180	-
	4	Tynk cementowo-wap.		0,015	0,820	0,018	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-		
Grubość całkowita i U_k		0,66	-	2,49	0,42		

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
9	Stropodach łącznika, przegroda jednorodna					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	8	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	16	Płyta dachowa	0,040	1,700	0,024	-
	17	Dobrze wentylowane warstwy powietrza	0,250	0,000	0,000	-
	18	Wełna mineralna	0,100	0,050	2,000	-
	19	Strop żelbetowy	0,180	1,700	0,106	-
	4	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
Grubość całkowita i U_k		0,60	-	2,40	0,43	
10	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,5
11	Okno drewniane, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
12	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
13	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	3,5

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
14	Ściana na gruncie, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	9	Gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	20	Elementy murowe z betonu kruszywowego	0,500	1,190	0,420	-
	4	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
Grubość całkowita i U_k		0,53	-	0,62	1,60	
15	Podłoga piwnicy, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,04	-	
	21	Wylewka cementowa	0,040	1,000	0,040	-
	22	Papa asfaltowa izolacyjna	0,010	0,180	0,056	-
	23	Podkład z betonu chudego	0,150	1,050	0,143	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,17	-	
Grubość całkowita i U_k		0,20	-	0,45	2,23	
16	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,04	-	
	21	Wylewka cementowa	0,040	1,000	0,040	-
	22	Papa asfaltowa izolacyjna	0,010	0,180	0,056	-
	23	Podkład z betonu chudego	0,150	1,050	0,143	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,17	-	
Grubość całkowita i U_k		0,20	-	0,45	2,23	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
17	Fasada sali gimnastycznej, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	5,1
18	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	4	Tynk cementowo-wap.	0,020	0,820	0,024	-
	24	Elementy murowe silikatowe	0,250	0,360	0,694	-
	4	Tynk cementowo-wap.	0,020	0,820	0,024	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,29	-	1,00	1,00
19	Okno drewniane, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6

Zestawienie typów mostków cieplnych

Zestawienie typów mostków cieplnych

Kod	Opis	Ψ_k
		W/(m•K)
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,1

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania

Nr	Tryb pracy	Ilość godzin	Ilość dni	Temperatura t	Uwagi
		h	-	°C	-
1	Standard	24	Codziennie	20	
2	Standard	24	Codziennie	12	
3	Standard	24	Codziennie	8	

Obliczenia straty ciepła dla strefy

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa 20/24

Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia

Kod	Element budowlany	Ilość	A _{obl}	U	A _{obl} *U
		szt.	m ²	W/(m ² •K)	W/K
1	Ściana zewn. część stara	2,00	4,85	0,43	2,07
10	Okno zewnętrzne	5,00	3,55	1,50	5,32
1	Ściana zewn. część stara	1,00	10,45	0,43	4,47
1	Ściana zewn. część stara	1,00	29,49	0,43	12,61
1	Ściana zewn. część stara	1,00	20,88	0,43	8,93
10	Okno zewnętrzne	5,00	0,36	1,50	0,54
1	Ściana zewn. część stara	1,00	8,58	0,43	3,67
10	Okno zewnętrzne	3,00	4,11	1,50	6,17
1	Ściana zewn. część stara	1,00	7,65	0,43	3,27
1	Ściana zewn. część stara	1,00	25,98	0,43	11,11
10	Okno zewnętrzne	1,00	2,18	1,50	3,26
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	8,86	0,57	5,06
10	Okno zewnętrzne	1,00	2,54	1,50	3,81
6	Stropodach części nowej	1,00	10,71	0,58	6,24
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	66,18	0,57	37,77
10	Okno zewnętrzne	13,00	4,82	1,50	7,23
6	Stropodach części nowej	1,00	59,14	0,58	34,44
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	25,55	0,57	14,58
6	Stropodach części nowej	1,00	64,08	0,58	37,32
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	48,91	0,57	27,91
6	Stropodach części nowej	1,00	61,05	0,58	35,55
6	Stropodach części nowej	1,00	19,81	0,58	11,54
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	33,90	0,57	19,35
6	Stropodach części nowej	1,00	57,72	0,58	33,61
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	21,55	0,57	12,30
2	Ściana zewn. część nowa	2,00	12,32	0,57	7,03
10	Okno zewnętrzne	6,00	2,00	1,50	3,00
6	Stropodach części nowej	1,00	17,02	0,58	9,91
6	Stropodach części nowej	1,00	17,67	0,58	10,29
8	Stropodach części socjalnej	1,00	17,08	0,42	7,12
3	Ściana sali gimn.	1,00	30,96	0,65	20,11
8	Stropodach części socjalnej	1,00	4,28	0,42	1,79

1	Ściana zewn. część stara	2,00	3,84	0,43	1,64
1	Ściana zewn. część stara	1,00	2,14	0,43	0,92
1	Ściana zewn. część stara	1,00	15,01	0,43	6,42
10	Okno zewnętrzne	1,00	7,63	1,50	11,45
1	Ściana zewn. część stara	1,00	8,35	0,43	3,57
19	Okno drewniane	1,00	0,20	2,60	0,53
14	Ściana na gruncie	1,00	17,10	1,60	27,43
1	Ściana zewn. część stara	1,00	2,25	0,43	0,96
14	Ściana na gruncie	1,00	6,31	1,60	10,12
1	Ściana zewn. część stara	2,00	23,59	0,43	10,09
1	Ściana zewn. część stara	2,00	21,13	0,43	9,04
10	Okno zewnętrzne	6,00	4,62	1,50	6,93
1	Ściana zewn. część stara	1,00	1,68	0,43	0,72
10	Okno zewnętrzne	17,00	4,69	1,50	7,03
1	Ściana zewn. część stara	1,00	11,90	0,43	5,09
10	Okno zewnętrzne	2,00	3,78	1,50	5,67
1	Ściana zewn. część stara	1,00	37,56	0,43	16,06
1	Ściana zewn. część stara	1,00	15,94	0,43	6,82
1	Ściana zewn. część stara	1,00	7,97	0,43	3,41
1	Ściana zewn. część stara	1,00	30,58	0,43	13,08
10	Okno zewnętrzne	2,00	0,64	1,50	0,97
10	Okno zewnętrzne	2,00	1,29	1,50	1,94
1	Ściana zewn. część stara	1,00	33,56	0,43	14,35
1	Ściana zewn. część stara	3,00	16,54	0,43	7,07
5	Stropodach części starej	1,00	61,32	0,97	59,51
5	Stropodach części starej	1,00	57,16	0,97	55,48
1	Ściana zewn. część stara	1,00	33,91	0,43	14,50
5	Stropodach części starej	1,00	45,82	0,97	44,47
5	Stropodach części starej	1,00	62,50	0,97	60,65
1	Ściana zewn. część stara	1,00	33,32	0,43	14,25
5	Stropodach części starej	1,00	18,97	0,97	18,41
8	Stropodach części socjalnej	3,00	21,60	0,42	9,00
3	Ściana sali gimn.	2,00	9,40	0,65	6,11
3	Ściana sali gimn.	1,00	18,81	0,65	12,21
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	1234,58
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$
		szt.	W/(m ² ·K)	m	W/K
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	5,00	0,45	7,60	3,42

W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	5,00	0,45	2,40	1,08	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	3,00	0,45	8,20	3,69	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	5,90	2,66	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	7,00	0,45	6,40	2,88	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	13,00	0,45	8,80	3,96	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	12,08	5,44	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	1,80	0,81	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	6,00	0,45	8,60	3,87	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	17,00	0,45	8,66	3,90	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	2,00	0,45	7,80	3,51	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	2,00	0,45	3,44	1,55	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	2,00	0,45	5,80	2,61	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	218,92	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{D,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$			W/K	1453,49 3
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b	A_{obl}·U·b	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	I_k	b	Ψ_k·b	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{U,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b$			W/K	0,00
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2·A_g/P		
		m ²	m	m		
		1436,75	197,41	14,56		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k·U_{equiv}	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	7,70	2,19	

16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	48,85	13,87
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	17,35	4,93
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	14,90	4,23
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	32,70	9,28
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	9,00	2,55
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	49,70	14,11
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	53,85	15,29
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	51,30	14,56
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	16,65	4,73
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	48,50	13,77
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	14,30	4,06
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	2,70	0,77
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	2,80	0,79
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	14,85	4,22
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	14,35	4,07
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	3,60	1,02
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	24,85	7,05
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	18,15	5,15
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	26,15	7,42
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	18,15	5,15
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		140,25	56,68	4,95	
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	A_k * U_{eqive}
		W/(m ² •K)	W/(m ² •K)	-	W/K
15	Podłoga piwnicy	2,23	0,45	36,45	16,26
15	Podłoga piwnicy	2,23	0,45	6,15	2,74
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		0,00	11,40	0,00	
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	A_k * U_{eqive}
		W/(m ² •K)	W/(m ² •K)	-	W/K
14	Ściana na gruncie	1,60	0,89	17,10	15,14
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		0,00	4,20	0,00	
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	A_k * U_{eqive}
		W/(m ² •K)	W/(m ² •K)	-	W/K

14	Ściana na gruncie	1,60	0,89	6,31	5,59	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g1} * G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,34	1,00	0,49	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = (\sum A_k * U_{equiv}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$			W/K	87,211
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	A_{obl}*U		
		m ²	W/(m ² *K)	W/K		
18	Ściana wewnętrzna	9,80	1,00	9,77		
Suma elementów budynku		$\sum A_{obl} * U$		W/K	9,77	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	$\Psi_k * l_k$		
		W/(m*K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		$\sum \Psi_k * l_k$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \sum A_{obl} * U + \sum \Psi_k * l_k$			W/K	9,768
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K	1503,155

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa 16/12						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	A _{obl}	U	A _{obl} *U	
		szt.	m ²	W/(m ² *K)	W/K	
1	Ściana zewn. część stara	1,00	10,08	0,43	4,31	
10	Okno zewnętrzne	3,00	0,36	1,50	0,54	
8	Stropodach części socjalnej	1,00	11,01	0,42	4,59	
8	Stropodach części socjalnej	2,00	3,69	0,42	1,54	
8	Stropodach części socjalnej	1,00	43,44	0,42	18,11	
3	Ściana sali gimn.	1,00	18,81	0,65	12,21	
10	Okno zewnętrzne	3,00	2,00	1,50	3,00	
4	Ściana szczytowa	1,00	29,36	0,48	14,10	
8	Stropodach części socjalnej	1,00	12,10	0,42	5,04	
6	Stropodach części nowej	1,00	51,00	0,58	29,70	
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	43,35	0,57	24,74	
10	Okno zewnętrzne	8,00	4,11	1,50	6,17	
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	11,89	0,57	6,78	
9	Stropodach łącznika	1,00	14,00	0,43	6,02	
13	Drzwi zewnętrzne	1,00	2,60	3,50	9,11	

2	Ściana zewn. część nowa	1,00	39,12	0,57	22,33
19	Okno drewniane	5,00	4,11	2,60	10,69
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	14,78	0,57	8,43
6	Stropodach części nowej	1,00	130,01	0,58	75,71
6	Stropodach części nowej	1,00	126,91	0,58	73,91
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	16,50	0,57	9,42
10	Okno zewnętrzne	1,00	4,82	1,50	7,23
4	Ściana szczytowa	1,00	7,02	0,48	3,37
10	Okno zewnętrzne	1,00	3,06	1,50	4,59
8	Stropodach części socjalnej	1,00	62,95	0,42	26,24
8	Stropodach części socjalnej	1,00	8,33	0,42	3,47
3	Ściana sali gimn.	1,00	9,40	0,65	6,11
13	Drzwi zewnętrzne	1,00	2,18	3,50	7,64
1	Ściana zewn. część stara	1,00	8,84	0,43	3,78
14	Ściana na gruncie	1,00	9,05	1,60	14,52
10	Okno zewnętrzne	1,00	0,20	1,50	0,30
1	Ściana zewn. część stara	1,00	10,74	0,43	4,59
10	Okno zewnętrzne	2,00	10,26	1,50	15,39
5	Stropodach części starej	1,00	4,22	0,97	4,09
5	Stropodach części starej	1,00	15,00	0,97	14,56
1	Ściana zewn. część stara	1,00	15,92	0,43	6,81
10	Okno zewnętrzne	1,00	1,08	1,50	1,62
1	Ściana zewn. część stara	1,00	10,46	0,43	4,47
10	Okno zewnętrzne	2,00	3,78	1,50	5,67
1	Ściana zewn. część stara	1,00	9,12	0,43	3,90
5	Stropodach części starej	1,00	125,05	0,97	121,37
1	Ściana zewn. część stara	1,00	12,63	0,43	5,40
5	Stropodach części starej	1,00	1,49	0,97	1,44
1	Ściana zewn. część stara	1,00	6,08	0,43	2,60
10	Okno zewnętrzne	1,00	0,72	1,50	1,08
5	Stropodach części starej	1,00	2,98	0,97	2,89
7	Dach sali gimnastycznej	1,00	312,60	0,66	206,99
3	Ściana sali gimn.	1,00	103,65	0,65	67,31
3	Ściana sali gimn.	1,00	83,52	0,65	54,24
17	Fasada sali gimnastycznej	1,00	104,89	5,10	534,92
3	Ściana sali gimn.	1,00	103,32	0,65	67,09
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	48,41	0,57	27,63
11	Okno drewniane	8,00	4,11	2,60	10,69

3	Ściana sali gimn.	1,00	211,70	0,65	137,47	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	1916,41	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m ² ·K)	m	W/K	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	3,00	0,45	2,40	1,08	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	3,00	0,45	6,40	2,88	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	13,00	0,45	8,20	3,69	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	6,68	3,01	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	8,80	3,96	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	7,00	3,15	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	6,28	2,83	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	1,80	0,81	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	2,00	0,45	15,00	6,75	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	4,80	2,16	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	2,00	0,45	7,80	3,51	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	3,60	1,62	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	56,04	25,22	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	8,00	0,10	8,20	0,82	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	129,68	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{D,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	2046,094
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b	$A_{obl} \cdot U \cdot b$	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	b	$\Psi_k \cdot b$	
		W/(m ² ·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{U,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b$			W/K	0,000

Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	$B'=2*A_g/P$		
		m^2	m	m		
		1436,75	197,41	14,56		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k*U_{equiv}	
		$W/(m^2\cdot K)$	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	7,60	2,16	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	9,25	2,63	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	3,10	0,88	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	36,50	10,36	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	16,60	4,71	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	43,50	12,35	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	109,25	31,01	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	106,65	30,28	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	52,90	15,02	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	7,00	1,99	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	3,10	0,88	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	2,25	0,64	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	275,00	78,07	
Obliczenie B'		A_g	P	$B'=2*A_g/P$		
		m^2	m	m		
		0,00	6,03	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k*U_{equiv}	
		$W/(m^2\cdot K)$	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
14	Ściana na gruncie	1,60	0,89	9,05	8,01	
Obliczenie B'		A_g	P	$B'=2*A_g/P$		
		m^2	m	m		
		140,25	56,68	4,95		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k*U_{equiv}	
		$W/(m^2\cdot K)$	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
15	Podłoga piwnicy	2,23	0,45	8,40	3,75	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1}*f_{g1}*G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,15	1,00	0,21	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i}=(\sum A_k*U_{equiv})*f_{g1}*f_{g2}*G_w$			W/K	43,043
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl}*U$		
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	W/K		

18	Ściana wewnętrzna	9,80	1,00	9,77		
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} * U$		W/K	9,77	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	$\Psi_k * l_k$		
		W/(m ² *K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k * l_k$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} * U + \Sigma \Psi_k * l_k$			W/K	9,768
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K	2074,62 1

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa 08/05					
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia					
Kod	Element budowlany	Ilość	A_{obl}	U	A_{obl}*U
		szt.	m ²	W/(m ² *K)	W/K
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	5,29	0,57	3,02
10	Okno zewnętrzne	2,00	2,00	1,50	3,00
6	Stropodach części nowej	1,00	9,75	0,58	5,68
12	Drzwi zewnętrzne	2,00	5,06	2,60	13,16
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	15,00	0,57	8,56
6	Stropodach części nowej	1,00	3,04	0,58	1,77
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	23,84	0,57	13,61
12	Drzwi zewnętrzne	1,00	3,96	2,60	10,30
6	Stropodach części nowej	1,00	5,69	0,58	3,31
1	Ściana zewn. część stara	1,00	7,70	0,43	3,29
12	Drzwi zewnętrzne	1,00	1,60	2,60	4,16
1	Ściana zewn. część stara	1,00	9,99	0,43	4,27
1	Ściana zewn. część stara	2,00	4,05	0,43	1,73
14	Ściana na gruncie	1,00	14,76	1,60	23,67
14	Ściana na gruncie	1,00	4,05	1,60	6,50
1	Ściana zewn. część stara	1,00	6,40	0,43	2,74
14	Ściana na gruncie	1,00	8,10	1,60	12,99
19	Okno drewniane	1,00	1,18	2,60	3,06
19	Okno drewniane	1,00	0,59	2,60	1,52
1	Ściana zewn. część stara	1,00	7,00	0,43	2,99
1	Ściana zewn. część stara	1,00	10,20	0,43	4,36
5	Stropodach części starej	1,00	7,75	0,97	7,52
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} * U$		W/K	159,09

Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m ² •K)	m	W/K	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	2,00	0,45	6,40	2,88	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	2,00	0,45	9,00	4,05	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	8,10	3,65	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	5,60	2,52	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	5,70	2,57	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	3,34	1,50	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	24,09	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{D,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	183,185
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b	$A_{obl} \cdot U \cdot b$	
		m ²	W/(m ² •K)	-	W/K	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	b	$\Psi_k \cdot b$	
		W/(m ² •K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{U,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b$			W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m ²	m	m		
		1436,75	197,41	14,56		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	$A_k \cdot U_{eqive}$	
		W/(m ² •K)	W/(m ² •K)	-	W/K	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	1,95	0,55	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	5,00	1,42	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	7,70	2,19	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	8,50	2,41	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	3,90	1,11	
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m ²	m	m		
		140,25	56,68	4,95		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	$A_k \cdot U_{eqive}$	

		W/(m ² •K)	W/(m ² •K)	-	W/K	
15	Podłoga piwnicy	2,23	0,45	29,50	13,16	
15	Podłoga piwnicy	2,23	0,45	2,80	1,25	
15	Podłoga piwnicy	2,23	0,45	23,95	10,68	
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P		
		m ²	m	m		
		0,00	1,50	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k * U_{equiv}	
		W/(m ² •K)	W/(m ² •K)	-	W/K	
14	Ściana na gruncie	1,60	0,89	14,76	13,07	
14	Ściana na gruncie	1,60	0,89	4,05	3,59	
14	Ściana na gruncie	1,60	0,89	8,10	7,17	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	f_{g1} * f_{g1} * G_w	
		-	-	-	-	
		1,45	0,00	1,00	0,01	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H_{g,i} = (Σ A_k * U_{equiv}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w			W/K	0,342
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	A_{obl} * U		
		m ²	W/(m ² •K)	W/K		
Suma elementów budynku		Σ A_{obl} * U		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	I_k	Ψ_k * I_k		
		W/(m•K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σ Ψ_k * I_k		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H_{zy,i} = Σ A_{obl} * U + Σ Ψ_k * I_k			W/K	0,000
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}			W/K	140,365

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa 20/24

Lp.	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _T	H _%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² •K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1s	Ściana zewn. część stara	493,64	0,43	211,08	13,95
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	237,68	1,50	574,62	37,98

1	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana wewnętrzna	9,80	1,00	9,77	0,65
1	Podłoga na gruncie	PG 0	Podłoga na gruncie	490,40	2,23	67,85	4,48
1	Ściana zewnętrzna	SZ 2n	Ściana zewn. część nowa	229,60	0,57	131,04	8,66
1	Dach	D 2n	Stropodach części nowej	307,20	0,58	178,89	11,82
1	Dach	D 4socj	Stropodach części socjalnej	86,16	0,42	35,92	2,37
1	Ściana zewnętrzna	SZ 3sg	Ściana sali gimn.	68,57	0,65	44,53	2,94
1	Okno zewnętrzne	OZ 2	Okno drewniane	0,20	2,60	1,34	0,09
1	Podłoga na gruncie	PG -1	Podłoga piwnicy	42,60	2,23	9,26	0,61
1	Ściana na gruncie	SG 1	Ściana na gruncie	23,41	1,60	10,10	0,67
1	Dach	D 1s	Stropodach części starej	245,77	0,97	238,53	15,77
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H_T	1512,92	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa 16/12							
Lp.	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H_T	$H_{\%}$
-	-	-	-	m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1s	Ściana zewn. część stara	83,87	0,43	35,86	1,72
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	77,94	1,50	190,52	9,14
1	Podłoga na gruncie	PG 0	Podłoga na gruncie	672,70	2,23	40,55	1,95
1	Dach	D 4socj	Stropodach części socjalnej	145,20	0,42	60,53	2,90
1	Ściana zewnętrzna	SZ 3sg	Ściana sali gimn.	530,39	0,65	344,43	16,52
1	Ściana zewnętrzna	SZ 4sz	Ściana szczytowa	36,38	0,48	17,47	0,84
1	Dach	D 2n	Stropodach części nowej	307,92	0,58	179,31	8,60
1	Ściana zewnętrzna	SZ 2n	Ściana zewn. część nowa	174,05	0,57	99,33	4,77
1	Dach	D 5ł	Stropodach łącznika	14,00	0,43	6,02	0,29
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 2	Drzwi zewnętrzne	4,79	3,50	22,59	1,08
1	Okno zewnętrzne	OZ 2	Okno drewniane	20,56	2,60	71,91	3,45
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana wewnętrzna	9,80	1,00	9,77	0,47

1	Ściana na gruncie	SG 1	Ściana na gruncie	9,05	1,60	1,70	0,08
1	Podłoga na gruncie	PG -1	Podłoga piwnicy	8,40	2,23	0,80	0,04
1	Dach	D 1s	Stropodach części starej	148,74	0,97	144,36	6,93
1	Dach	D 3sg	Dach sali gimnastycznej	312,60	0,66	206,99	9,93
1	Okno zewnętrzne	FS	Fasada sali gimnastycznej	104,89	5,10	560,14	26,87
1	Okno zewnętrzne	OZ 2m	Okno drewniane	32,90	2,60	92,10	4,42
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H_T	2084,39	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa 08/05							
Lp.	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H_T	$H_{\%}$
-	-	-	-	m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K	%
1	Podłoga na gruncie	PG 0	Podłoga na gruncie	27,05	2,23	0,05	0,03
1	Ściana zewnętrzna	SZ 2n	Ściana zewn. część nowa	44,14	0,57	25,19	17,95
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	4,00	1,50	11,75	8,37
1	Dach	D 2n	Stropodach części nowej	18,48	0,58	10,76	7,67
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	15,68	2,60	55,03	39,21
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1s	Ściana zewn. część stara	49,39	0,43	21,12	15,05
1	Podłoga na gruncie	PG -1	Podłoga piwnicy	56,25	2,23	0,15	0,11
1	Ściana na gruncie	SG 1	Ściana na gruncie	26,91	1,60	0,14	0,10
1	Okno zewnętrzne	OZ 2	Okno drewniane	1,76	2,60	8,64	6,16
1	Dach	D 1s	Stropodach części starej	7,75	0,97	7,52	5,36
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H_T	140,36	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa 20/24

Wentylacja grawitacyjna

Tryb pracy	Nr pom.	Nazwa	V	n_{\min}	V_{\min}	V_{\inf}	V_c
-	-	-	m ³	1/h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
Standard	1	1 Sekretariat	40,5	1,0	40,5	8,1	48,7
Standard	2	2 Księgowość	39,4	1,0	39,4	7,9	47,3
Standard	3	3 Wicedyrektor	34,1	1,0	34,1	6,8	40,9
Standard	4	4 Dyrektor	69,8	1,0	69,8	14,0	83,8
Standard	6	6 Służbówka	24,6	1,0	24,6	4,9	29,6
Standard	8	8 Jadalnia	156,3	2,0	312,6	31,3	343,9
Standard	9	9 Kuchnia	46,1	1,5	69,1	9,2	78,3
Standard	10	10 Sala lekcyjna	55,5	2,0	111,0	11,1	122,1
Standard	11	11 Sala lekcyjna	47,7	2,0	95,4	9,5	104,9
Standard	12	12 Sala lekcyjna	104,6	2,0	209,3	20,9	230,2
Standard	13	13 Pedagog	27,5	1,0	27,5	5,5	32,9
Standard	14	14 Sala lekcyjna	151,6	0,0	0,0	30,3	30,3
Standard	15	15 Sala lekcyjna	177,7	2,0	355,4	35,5	391,0
Standard	16	16 Sala lekcyjna	169,3	0,0	0,0	33,9	33,9
Standard	17	17 Higienistka	54,9	1,0	54,9	11,0	65,9
Standard	18	18 Sala lekcyjna	160,1	2,0	320,1	32,0	352,1
Standard	19	19 WC	47,2	0,0	120,0	9,4	129,4
Standard	20	20 WC	8,9	4,0	35,6	1,8	37,4
Standard	21	21 WC	9,2	4,0	37,0	1,8	38,8
Standard	22	22 WC	49,0	4,0	120,0	9,8	129,8
Standard	23	23 Pokój wych. wf	43,8	1,0	43,8	8,8	52,5
Standard	27	27 WC	11,0	4,0	43,9	2,2	46,1
Standard	9.3	9.3 WC	2,3	4,0	9,3	0,5	9,8
Standard	9.2	9.2 Komunikacja	10,4	0,0	0,0	2,1	2,1
Standard	9.1	9.1 Kuchnia	15,7	1,5	23,5	3,1	26,7
Standard	33.1	33.1 Sala	79,5	2,0	159,0	15,9	174,9
Standard	04	04 Kotłownia	93,7	2,0	187,4	18,7	206,1
Standard	05	05 WC	13,5	4,0	54,1	2,7	56,8
Standard	101	101 Sala lekcyjna	158,2	2,0	316,5	31,6	348,1
Standard	102	102 Logopeda	53,4	1,0	53,4	10,7	64,1
Standard	103	103 Sala lekcyjna	162,6	2,0	325,1	32,5	357,6
Standard	104	104 Pokój nauczycielski	90,7	1,0	90,7	18,1	108,9
Standard	105	105 Sala lekcyjna	158,6	2,0	317,1	31,7	348,8
Standard	106	106 Biblioteka	107,5	1,0	107,5	21,5	129,0

Standard	107	107 WC	39,8	0,0	120,0	8,0	128,0
Standard	201	201 Sala lekcyjna	148,4	2,0	296,7	29,7	326,4
Standard	202	202 Sala lekcyjna	138,3	2,0	276,6	27,7	304,3
Standard	205	205 Sala lekcyjna	98,7	2,0	197,4	19,7	217,1
Standard	206	206 Sala lekcyjna	151,2	2,0	302,4	30,2	332,6
Standard	207	207 WC	45,9	0,0	120,0	9,2	129,2
Standard	25	25 Rozbieralnio-szatnie	55,4	2,0	110,7	11,1	121,8
Standard	26	26 Natryskownia	79,8	0,0	320,0	16,0	336,0
Standard	29	29 Rozbieralnio-szatnie	55,4	2,0	110,7	11,1	121,8

Zestawienie obliczeń dla wentylacji mieszanej

Lp.	Tryb pracy	Typ wentylacji	V_c	V_{ex}	V_{sup}	β	η_{oc}	H_{ve}	Q_{ve}
-	-	-	m^3/h	m^3/h	m^3/h	-	-	W/K	kWh/rok
1	Standard	grawitacyjna	6319,9	-	-	-	-	2106,6	202809,3

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa 16/12

Wentylacja grawitacyjna

Tryb pracy	Nr pom.	Nazwa	V	n_{min}	V_{min}	V_{inf}	V_c
-	-	-	m^3	1/h	m^3/h	m^3/h	m^3/h
Standard	5	5 Magazyn	24,3	0,0	0,0	4,9	4,9
Standard	24	24 Magazyn sportowy	28,2	0,0	0,0	5,6	5,6
Standard	28	28 Komunikacja	9,5	0,0	0,0	1,9	1,9
Standard	30	30 Magazyn	111,3	0,0	0,0	22,3	22,3
Standard	32	32 Komunikacja	72,2	0,0	0,0	14,4	14,4
Standard	34	34 Komunikacja	53,1	0,0	0,0	10,6	10,6
Standard	35	35 Komunikacja	139,2	0,0	0,0	27,8	27,8
Standard	37	37 Komunikacja	333,2	0,0	0,0	66,6	66,6
Standard	39	39 Komunikacja	351,9	0,0	0,0	70,4	70,4
Standard	41	41 Komunikacja	161,3	0,0	0,0	32,3	32,3
Standard	24.1	24.1 Magazyn sportowy	21,4	0,0	0,0	4,3	4,3
Standard	28.1	28.1 Komunikacja	9,5	0,0	0,0	1,9	1,9
Standard	3.1	3.1 Komunikacja	13,5	0,0	0,0	2,7	2,7
Standard	2.1	2.1 Magazyn	7,2	0,0	0,0	1,4	1,4
Standard	06	06 Magazyn	20,2	0,0	0,0	4,0	4,0
Standard	108	108 Komunikacja	229,1	0,0	0,0	45,8	45,8
Standard	203	203 Magazyn	10,2	0,0	0,0	2,0	2,0
Standard	204	204 Magazyn	36,3	0,0	0,0	7,3	7,3
Standard	208	208 Komunikacja	302,6	0,0	0,0	60,5	60,5

Standard	210	210 Magazyn	3,6	0,0	0,0	0,7	0,7
Standard	211	211 Komunikacja	7,2	0,0	0,0	1,4	1,4

Wentylacja mechaniczna wywiewna

Tryb pracy	Nr pom.	Nazwa	V	η_{\min}	V_{ex}	β
-	-	-	m^3	1/h	m^3/h	-
Standard	31	31 Sala gimnastyczna	1966,3	2,0	3932,5	1,0

Zestawienie obliczeń dla wentylacji mieszanej

Lp.	Tryb pracy	Typ wentylacji	V_c	V_{ex}	V_{sup}	β	η_{oc}	H_{ve}	Q_{ve}
-	-	-	m^3/h	m^3/h	m^3/h	-	-	W/K	kWh/rok
1	Standard	grawitacyjna	389,0	-	-	-	-	129,7	5686,3
2	Standard	mechaniczna wywiewna	-	3932,5	-	1,0	-	1310,9	57488,1

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa 08/05

Wentylacja grawitacyjna

Tryb pracy	Nr pom.	Nazwa	V	η_{\min}	V_{\min}	V_{inf}	V_c
-	-	-	m^3	1/h	m^3/h	m^3/h	m^3/h
Standard	7	7 Magazyn	6,2	0,0	0,0	1,2	1,2
Standard	33	33 Klatka schodowa	16,0	0,0	0,0	3,2	3,2
Standard	36	36 Wiatrołap	23,5	0,0	0,0	4,7	4,7
Standard	38	38 Wiatrołap	25,9	0,0	0,0	5,2	5,2
Standard	40	40 Wiatrołap	9,9	0,0	0,0	2,0	2,0
Standard	9.4	9.4 Magazyn	1,8	0,0	0,0	0,4	0,4
Standard	01	01 Skład opału	75,8	0,0	0,0	15,2	15,2
Standard	02	02 Skład opału	7,2	1,0	7,2	1,4	8,6
Standard	03	03 Magazyn	61,6	0,0	0,0	12,3	12,3
Standard	109	109 Klatka schodowa	24,8	0,0	0,0	5,0	5,0
Standard	209	209 Klatka schodowa	23,3	0,0	0,0	4,7	4,7

Zestawienie obliczeń dla wentylacji mieszanej

Lp.	Tryb pracy	Typ wentylacji	V_c	V_{ex}	V_{sup}	β	η_{oc}	H_{ve}	Q_{ve}
-	-	-	m^3/h	m^3/h	m^3/h	-	-	W/K	kWh/rok
1	Standard	grawitacyjna	62,4	-	-	-	-	20,8	367,1

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa 20/24

Kod	Element	Symbol	Kierunek	A	Z	g	C
-	-	-	-	m^2	-	-	-
0	OZ 1-Okno zewnętrzne	OZ 1	E	78,28	1,00	0,70	0,70

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	17,87	25,71	45,85	73,61	99,76	-	-	-	61,42	35,56	20,11	16,39	$kW/(m^2 \cdot m-c)$
Q_{sol}	685,4 2	986,2 2	1758, 60	2823, 45	3826, 63	-	-	-	2355, 83	1364, 12	771,3 4	628,8 4	$kWh/m-c$
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m^2	-	-	-
1	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		N		12,22	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	17,03	22,45	38,88	60,24	83,03	-	-	-	56,08	32,26	18,64	16,39	$kW/(m^2 \cdot m-c)$
Q_{sol}	102,0 1	134,4 5	232,8 5	360,8 2	497,3 1	-	-	-	335,9 2	193,2 1	111,6 4	98,20	$kWh/m-c$
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m^2	-	-	-
2	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		S		19,04	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	25,03	35,41	61,26	86,90	109,1 1	-	-	-	74,52	52,59	34,28	16,39	$kW/(m^2 \cdot m-c)$
Q_{sol}	233,5 3	330,3 7	571,5 3	810,7 6	1017, 99	-	-	-	695,2 0	490,6 5	319,8 3	152,9 5	$kWh/m-c$
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m^2	-	-	-
3	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		SE		16,99	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	22,91	32,71	56,13	83,54	107,3 9	-	-	-	68,94	44,83	29,19	16,39	$kW/(m^2 \cdot m-c)$
Q_{sol}	190,7 1	272,3 4	467,2 9	695,4 8	894,0 7	-	-	-	573,9 0	373,2 4	242,9 8	136,4 8	$kWh/m-c$
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m^2	-	-	-
4	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		NE		28,91	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	17,03	22,50	39,40	63,68	88,64	-	-	-	56,85	32,31	18,64	16,39	$kW/(m^2 \cdot m-c)$
Q_{sol}	241,2 2	318,6 1	558,0 4	901,9 1	1255, 49	-	-	-	805,1 9	457,6 2	263,9 8	232,2 0	$kWh/m-c$
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m^2	-	-	-

5	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		SW		23,27	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	22,47	30,57	54,35	80,58	109,72	-	-	-	71,32	48,72	30,21	16,39	kW/(m ² •m-c)
Q_{sol}	256,13	348,44	619,54	918,54	1250,81	-	-	-	813,05	555,34	344,41	186,89	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
6	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		NW		12,10	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	17,03	22,45	39,42	62,73	91,58	-	-	-	57,34	32,48	18,64	16,39	kW/(m ² •m-c)
Q_{sol}	101,00	133,12	233,76	372,00	543,09	-	-	-	340,03	192,62	110,53	97,22	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
7	OZ 2-Okno drewniane					OZ 2		E		0,20	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	17,87	25,71	45,85	73,61	99,76	-	-	-	61,42	35,56	20,11	16,39	kW/(m ² •m-c)
Q_{sol}	1,77	2,55	4,55	7,30	9,90	-	-	-	6,09	3,53	2,00	1,63	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
8	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		W		46,87	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	17,56	24,16	44,60	70,84	103,48	-	-	-	63,45	38,43	20,83	16,39	kW/(m ² •m-c)
Q_{sol}	403,24	554,84	1024,27	1626,93	2376,62	-	-	-	1457,19	882,55	478,48	376,51	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa 16/12

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		N		21,24	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	17,03	22,45	38,88	60,24	83,03	-	-	-	56,08	32,26	18,64	16,39	kW/(m ² •m-c)
Q_{sol}	177,25	233,61	404,60	626,95	864,10	-	-	-	583,68	335,72	193,98	170,62	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		NW		19,04	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	17,03	22,45	39,42	62,73	91,58	-	-	-	57,34	32,48	18,64	16,39	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	158,85	209,38	367,67	585,09	854,18	-	-	-	534,80	302,96	173,84	152,91	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		W		20,56	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	17,56	24,16	44,60	70,84	103,48	-	-	-	63,45	38,43	20,83	16,39	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	176,91	243,42	449,36	713,76	1042,66	-	-	-	639,29	387,19	209,92	165,18	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
3	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		E		5,40	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	17,87	25,71	45,85	73,61	99,76	-	-	-	61,42	35,56	20,11	16,39	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	47,24	67,97	121,20	194,59	263,72	-	-	-	162,36	94,01	53,16	43,34	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
4	OZ 2-Okno drewniane					OZ 2		SE		20,56	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	22,91	32,71	56,13	83,54	107,39	-	-	-	68,94	44,83	29,19	16,39	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	230,81	329,60	565,54	841,72	1082,06	-	-	-	694,57	451,72	294,08	165,18	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
5	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		SW		3,06	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	22,47	30,57	54,35	80,58	109,72	-	-	-	71,32	48,72	30,21	16,39	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	33,72	45,87	81,55	120,9	164,6	-	-	-	107,0	73,10	45,34	24,60	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
6	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		S		8,64	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	25,03	35,41	61,26	86,90	109,11	-	-	-	74,52	52,59	34,28	16,39	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	105,97	149,92	259,35	367,91	461,95	-	-	-	315,47	222,65	145,13	69,41	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
7	FS-Fasada sali gimnastycznej					FS		SE		104,89	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	22,91	32,71	56,13	83,54	107,39	-	-	-	68,94	44,83	29,19	16,39	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	1177,34	1681,26	2884,77	4293,49	5519,45	-	-	-	3542,92	2304,16	1500,05	842,56	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
8	OZ 2m-Okno zewnętrzne					OZ 2m		NW		32,90	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	17,03	22,45	39,42	62,73	91,58	-	-	-	57,34	32,48	18,64	16,39	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	274,56	361,88	635,47	1011,27	1476,36	-	-	-	924,35	523,63	300,46	264,29	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa 08/05

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		W		4,00	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	17,56	24,16	44,60	70,84	103,48	-	-	-	63,45	38,43	20,83	16,39	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	34,37	47,29	87,30	138,67	202,57	-	-	-	124,20	75,22	40,78	32,09	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-

1	OZ 2-Okno drewniane					OZ 2		E		1,76	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	17,87	25,71	45,85	73,61	99,76	-	-	-	61,42	35,56	20,11	16,39	kW/(m ² •m-c)
Q_{sol}	15,41	22,17	39,54	63,48	86,03	-	-	-	52,97	30,67	17,34	14,14	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa 20/24

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia	A _f	Φ	Uwagi									
-	-	m ²	W/m ²	-									
1	od instalacji	1076,4	1,0										
2	od urządzeń	1076,4	3,0										
3	od ludzi	1076,4	3,0										
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =										7,00	W/m ²		
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _f =										1076,35	m ²		
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q_{int}	5605,63	5063,15	5605,63	5424,80	5605,63	5424,80	5605,63	5605,63	5424,80	5605,63	5424,80	5605,63	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa 16/12

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia	A _f	Φ	Uwagi									
-	-	m ²	W/m ²	-									
1	od instalacji	900,7	1,0										
2	od ludzi	900,7	3,0										
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =										4,00	W/m ²		
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _f =										900,70	m ²		
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q_{int}	2680,48	2421,08	2680,48	2594,02	2680,48	2594,02	2680,48	2680,48	2594,02	2680,48	2594,02	2680,48	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa 08/05

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia	A _f	Φ	Uwagi								
-	-	m ²	W/m ²	-								
1	od instalacji	99,6	1,0									
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =										1,00	W/m ²	

Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze $A_f =$												99,55	m^2
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q_{int}	74,07	66,90	74,07	71,68	74,07	71,68	74,07	74,07	71,68	74,07	71,68	74,07	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa 20/24

I. Przegrody zewnętrzne

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m	
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K	
Ściana zewn. część stara	SZ 1s	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	493,6 4	11507	
		Mur z cegły kratówki	880	1300	0,085	493,6 4	48002	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							59509	
Podłoga na gruncie	PG 0	Od strony wewnętrznej						
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,100	490,4 0	93176	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							93176	
Ściana zewn. część nowa	SZ 2n	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,020	229,6 0	7136	
		Mur z betonu komórkowego	840	800	0,080	229,6 0	12343	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							19479	
Stropodach części nowej	D 2n	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	307,2 0	7161	
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,085	307,2 0	32849	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							40010	
Stropodach części socjalnej	D 4socj	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	86,16	2008	
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,085	86,16	9213	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							11221	
Ściana sali gimn.	SZ 3sg	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	68,57	1598	
		Beton komórkowy 0.7	1000	700	0,085	68,57	4080	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							5678	

Podłoga piwnicy	PG -1	Od strony wewnętrznej					
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,100	42,60	8094
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							8094
Ściana na gruncie	SG 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	23,41	546
		Elementy murowe z betonu kruszywowego	1000	2000	0,085	23,41	3980
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							4525
Stropodach części starej	D 1s	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	245,7 7	5729
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,085	245,7 7	26280
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							32009
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Ściana wewnętrzna	SW 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,020	9,80	305
		Elementy murowe silikatowe	1000	1200	0,080	9,80	941
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							1245

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	273700836	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	1245384	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	274946220	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 20/24												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	1076,4	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	7,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	177597750	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	13,7	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,5	-									
-	a_H	1,9	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,3	0,2	3,3	5,1	9,7	14,4	16,2	16,4	12,9	9,3	5,2	2,1

Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2270 2	2000 0	1867 6	1612 6	1151 9	6061	4250	4026	7684	1196 6	1601 8	2001 8
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	3181 7,08	2803 0,18	2617 4,65	2260 0,09	1614 3,64	0,00	0,00	0,00	1076 9,17	1677 0,58	2244 8,41	2805 5,46
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	5452 0	4803 1	4485 1	3872 6	2766 3	6061	4250	4026	1845 3	2873 7	3846 6	4807 4
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	2215	3081	5470	8517	1167 2	1245 5	1297 9	1095 8	7382	4513	2645	1911
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	5606	5063	5606	5425	5606	5425	5606	5606	5425	5606	5425	5606
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	7821	8144	1107 6	1394 2	1727 8	1788 0	1858 5	1656 4	1280 7	1011 9	8070	7517
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,14	0,17	0,25	0,36	0,62	1,23	1,82	1,71	0,69	0,35	0,21	0,16
$\gamma_{H,1}$	0,15	0,16	0,21	0,30	0,49	0,00	0,00	0,00	0,52	0,28	0,18	0,15
$\gamma_{H,2}$	0,16	0,21	0,30	0,49	0,93	0,00	0,00	0,00	1,20	0,52	0,28	0,18
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,qn}$	0,98	0,97	0,95	0,90	0,80	0,59	0,45	0,47	0,77	0,91	0,96	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,qn} \cdot Q_{H,qn}$ kWh/m-c	4686 3,27	4011 5,46	3436 1,00	2611 8,58	1392 2,19	0,00	0,00	0,00	8624, 44	1955 5,07	3072 1,98	4074 1,00
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											261023,0	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa 16/12

I. Przegrody zewnętrzne								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m	
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K	
Ściana zewn. część stara	SZ 1s	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	83,87	1955	
		Mur z cegły kratówki	880	1300	0,085	83,87	8156	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							10111	
Podłoga na gruncie	PG 0	Od strony wewnętrznej						
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,100	672,7 0	127813	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{dij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							127813	
Stropodach części socjalnej	D 4socj	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	145,2 0	3385	
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,085	145,2	15526	

Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							18911
Ściana sali gimn.	SZ 3sg	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	530,3 9	12363
		Beton komórkowy 0.7	1000	700	0,085	530,3 9	31558
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							43922
Ściana szczytowa	SZ 4sz	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	36,38	848
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	36,38	4898
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							5746
Stropodach części nowej	D 2n	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	307,9 2	7178
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,085	307,9 2	32926
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							40104
Ściana zewn. część nowa	SZ 2n	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,020	174,0 5	5409
		Mur z betonu komórkowego	840	800	0,080	174,0 5	9357
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							14766
Stropodach łącznika	D 5ł	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	14,00	326
		Strop żelbetowy	840	2500	0,085	14,00	2499
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							2825
Ściana na gruncie	SG 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	9,05	211
		Elementy murowe z betonu kruszywowego	1000	2000	0,085	9,05	1539
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							1749
Podłoga piwnicy	PG -1	Od strony wewnętrznej					
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,100	8,40	1596
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							1596
Stropodach części starej	D 1s	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	148,7 4	3467
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,085	148,7 4	15905
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							19372

		Od strony wewnętrznej						
Dach sali gimnastycznej	D 3sg	Płyta dachowa	840	2500	0,040	312,6 0	26259	
		Płyta styropianowa	1450	20	0,050	312,6 0	453	
		Gładź cementowa	840	2000	0,010	312,6 0	5252	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							31964	
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m	
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K	
Ściana wewnętrzna	SW 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,020	9,80	305	
		Elementy murowe silikatowe	1000	1200	0,080	9,80	941	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							1245	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	318877905	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	1245384	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	320123289	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 16/12												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	12,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	900,7	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	4,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	148615500	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	11,7	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,6	-									
-	a_H	1,8	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,3	0,2	3,3	5,1	9,7	14,4	16,2	16,4	12,9	9,3	5,2	2,1
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th} = 10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1898 5	1645 1	1342 9	1030 7	3550	-358 5	-648 3	-679 1	-134 4	4167	1015 7	1528 1
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve} = 10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1318 2,52	1142 2,77	9324, 22	7156, 52	2465, 02	0,00	0,00	0,00	-933, 46	2893, 72	7052, 80	1061 0,32

Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	3216 8	2787 4	2275 3	1746 3	6015	-358 5	-648 3	-679 1	-227 8	7061	1721 0	2589 1
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	2383	3323	5770	8756	1172 9	1247 5	1311 9	1100 3	7504	4695	2916	1898
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\cdot 10^{-3}\cdot A_i\cdot t_m$ kWh/m-c	2680	2421	2680	2594	2680	2594	2680	2680	2594	2680	2594	2680
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	5063	5744	8450	1135 0	1441 0	1506 9	1580 0	1368 3	1009 8	7376	5510	4579
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,16	0,21	0,37	0,65	2,40	-2,48	-1,44	-1,19	-4,43	1,04	0,32	0,18
$\gamma_{H,1}$	0,17	0,18	0,29	0,51	1,52	0,00	0,00	0,00	1,72	0,68	0,25	0,17
$\gamma_{H,2}$	0,18	0,29	0,51	1,52	2,40	0,00	0,00	0,00	2,40	1,72	0,68	0,25
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,95	0,89	0,77	0,36	-0,40	-0,70	-0,84	-0,23	0,63	0,91	0,96
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn}\cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	2726 3,47	2240 5,96	1527 2,80	8751, 62	17,68	0,00	0,00	0,00	0,00	2151, 98	1221 3,39	2148 5,64
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											109562,5	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa 08/05

I. Przegrody zewnętrzne								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m	
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K	
Podłoga na gruncie	PG 0	Od strony wewnętrznej						
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,100	27,05	5140	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i\Sigma_j(c_{p_{ij}}\cdot\rho_{ij}\cdot d_{ij}\cdot A_i)=$							5140	
Ściana zewn. część nowa	SZ 2n	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,020	44,14	1372	
		Mur z betonu komórkowego	840	800	0,080	44,14	2373	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i\Sigma_j(c_{p_{ij}}\cdot\rho_{ij}\cdot d_{ij}\cdot A_i)=$							3745	
Stropodach części nowej	D 2n	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	18,48	431	
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,085	18,48	1976	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i\Sigma_j(c_{p_{ij}}\cdot\rho_{ij}\cdot d_{ij}\cdot A_i)=$							2407	
Ściana zewn. część stara	SZ 1s	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	49,39	1151	
		Mur z cegły kratówki	880	1300	0,085	49,39	4803	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i\Sigma_j(c_{p_{ij}}\cdot\rho_{ij}\cdot d_{ij}\cdot A_i)=$							5954	
Podłoga piwnicy	PG -1	Od strony wewnętrznej						

		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,100	56,25	10688
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							10688
Ściana na gruncie	SG 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	26,91	627
		Elementy murowe z betonu kruszywowego	1000	2000	0,085	26,91	4575
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							5202
Stropodach części starej	D 1s	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	7,75	181
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,085	7,75	829
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							1009

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	34143804	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	34143804	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 08/05												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	8,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	99,6	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	1,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	16425750	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	28,3	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-									
-	a_H	2,9	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,3	0,2	3,3	5,1	9,7	14,4	16,2	16,4	12,9	9,3	5,2	2,1
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th} = 10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	867	736	491	293	-178	-647	-856	-877	-495	-136	283	616
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve} = 10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	128,4 5	109,0 3	72,74	43,43	-26,3 1	0,00	0,00	0,00	-73,3 9	-20,1 2	41,94	91,31
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht} = Q_{H,t} + Q_{ve}$ kWh/m-c	995	845	564	337	-204	-647	-856	-877	-569	-156	325	707
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	50	69	127	202	289	306	310	265	177	106	58	46
Miesięczne wewnętrzne zyski	74	67	74	72	74	72	74	74	72	74	72	74

ciepła $Q_{\text{int}}=q_{\text{int}} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c													
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,\text{gn}}=Q_{\text{sol}}+Q_{\text{int}}$ kWh/m-c	124	136	201	274	363	378	384	339	249	180	130	120	
$\gamma_H=Q_{H,\text{gn}}/Q_{H,\text{ht}}$	0,12	0,16	0,36	0,81	-1,78	-0,51	-0,39	-0,34	-0,44	-1,15	0,40	0,17	
$\gamma_{H,1}$	0,14	0,14	0,26	0,59	0,81	0,00	0,00	0,00	0,81	0,61	0,28	0,15	
$\gamma_{H,2}$	0,15	0,26	0,59	0,81	0,81	0,00	0,00	0,00	0,81	0,81	0,61	0,28	
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,\text{gn}}$	1,00	1,00	0,97	0,81	-0,56	-1,96	-2,56	-2,97	-2,28	-0,87	0,96	1,00	
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,\text{nd},n}=Q_{H,\text{ht}} -$ $\eta_{H,\text{gn}} \cdot Q_{H,\text{gn}}$ kWh/m-c	871,6 5	709,0 0	369,3 6	113,7 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	200,7 8	587,7 6	
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,\text{nd}}=\Sigma(Q_{H,\text{nd},n})$, kWh/rok												2852,3	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa 20/24	1076,35	3287,74	20,00	261022,98
1	Strefa 16/12	900,70	3911,16	12,00	109562,55
1	Strefa 08/05	99,55	291,55	8,00	2852,26
Całkowite zapotrzebowanie strefy			$Q_{H,\text{nd}}$ [kWh/rok]		373437,79

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH POMIESZCZEŃ I BUDYNKU po modernizacji

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
1	Ściana zewn. część stara, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	1	Austrotherm EPS FASADA PREMIUM	0,100	0,031	3,226	-
	2	Tynk mineralny	0,005	1,000	0,005	-
	3	Styropian	0,060	0,043	1,395	-
	4	Mur z cegły kratówki	0,420	0,560	0,750	-
	5	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
Grubość całkowita i U_k		0,60	-	5,56	0,18	
2	Ściana zewn. część nowa, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	1	Austrotherm EPS FASADA PREMIUM	0,100	0,031	3,226	-
	5	Tynk cementowo-wap.	0,020	0,820	0,024	-
	6	Mur z betonu komórkowego	0,460	0,300	1,533	-
	5	Tynk cementowo-wap.	0,020	0,820	0,024	-
61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-		
Grubość całkowita i U_k		0,60	-	4,98	0,20	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
3	Ściana sali gimn., przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	1	Austrotherm EPS FASADA PREMIUM	0,100	0,031	3,226	-
	5	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	7	Beton komórkowy 0.7	0,400	0,300	1,333	-
	5	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,53	-	4,77	0,21
4	Ściana szczytowa, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	1	Austrotherm EPS FASADA PREMIUM	0,100	0,031	3,226	-
	2	Tynk mineralny	0,005	1,000	0,005	-
	3	Styropian	0,060	0,043	1,395	-
	8	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	5	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
Grubość całkowita i U_k		0,56	-	5,31	0,19	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)
5	Stropodach części starej, przegroda jednorodna				
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-
	9	0,160	0,038	4,211	-
	10	0,010	0,180	0,056	-
	11	0,030	1,000	0,030	-
	12	0,200	0,330	0,606	-
	13	0,240	1,330	0,180	-
	5	0,015	0,820	0,018	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-
Grubość całkowita i U_k		0,66	-	5,24	0,19

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
6	Stropodach części nowej, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	9	Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH	0,140	0,038	3,684	-
	14	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,010	0,150	0,067	-
	11	Gładź cementowa	0,030	1,000	0,030	-
	15	Płyta styropianowa	0,050	0,043	1,163	-
	16	Beton z żużlu pumekсового lub granulowanego 1200	0,100	0,840	0,119	-
	13	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	0,240	1,330	0,180	-
	5	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
Grubość całkowita i U_k		0,59	-	5,40	0,19	
7	Dach sali gimnastycznej, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	9	Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH	0,140	0,038	3,684	-
	14	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,010	0,150	0,067	-
	11	Gładź cementowa	0,030	1,000	0,030	-
	17	Płyta styropianowa	0,050	0,040	1,250	-
	18	Płyta dachowa	0,040	1,700	0,024	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
Grubość całkowita i U_k		0,27	-	5,19	0,19	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
8	Stropodach części socjalnej, przegroda jednorodna					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	14	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,010	0,150	0,067	-
	18	Płyta dachowa	0,040	1,700	0,024	-
	19	Dobrze wentylowane warstwy powietrza	0,250	0,000	0,000	-
	20	Wełna mineralna granulowana 40	0,140	0,050	2,800	-
	21	Wełna mineralna	0,100	0,050	2,000	-
	13	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	0,240	1,330	0,180	-
	5	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
Grubość całkowita i U_k		0,80	-	5,29	0,19	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
9	Stropodach łącznika, przegroda jednorodna					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	10	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	18	Płyta dachowa	0,040	1,700	0,024	-
	19	Dobrze wentylowane warstwy powietrza	0,250	0,000	0,000	-
	9	Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH	0,140	0,038	3,684	-
	21	Wełna mineralna	0,100	0,050	2,000	-
	22	Strop żelbetowy	0,180	1,700	0,106	-
	5	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
Grubość całkowita i U_k		0,74	-	6,09	0,17	
10	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,5
11	Okno drewniane, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
12	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
13	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	3,5

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
14	Ściana na gruncie, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	11	Gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	23	Elementy murowe z betonu kruszywowego	0,500	1,190	0,420	-
	5	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,53	-	0,62	1,60
15	Podłoga piwnicy, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,04	-	
	24	Wylewka cementowa	0,040	1,000	0,040	-
	25	Papa asfaltowa izolacyjna	0,010	0,180	0,056	-
	26	Podkład z betonu chudego	0,150	1,050	0,143	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,17	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,20	-	0,45	2,23
16	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,04	-	
	24	Wylewka cementowa	0,040	1,000	0,040	-
	25	Papa asfaltowa izolacyjna	0,010	0,180	0,056	-
	26	Podkład z betonu chudego	0,150	1,050	0,143	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,17	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,20	-	0,45	2,23

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
17	Fasada sali gimnastycznej, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	5,1
18	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	5	Tynk cementowo-wap.	0,020	0,820	0,024	-
	27	Elementy murowe silikatowe	0,250	0,360	0,694	-
	5	Tynk cementowo-wap.	0,020	0,820	0,024	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k		0,29	-	1,00	1,00	
19	Okno drewniane, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
20	Fasada sali gimnastycznej, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,3
21	Okno drewniane, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,3
22	Okno drewniane, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,3
23	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,7

Obliczenia straty ciepła dla strefy

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa 20/24

Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia

Kod	Element budowlany	Ilość	A _{obl}	U	A _{obl} *U
		szt.	m ²	W/(m ² •K)	W/K
1	Ściana zewn. część stara	2,00	4,85	0,18	0,87
10	Okno zewnętrzne	5,00	3,55	1,50	5,32
1	Ściana zewn. część stara	1,00	10,45	0,18	1,88
1	Ściana zewn. część stara	1,00	29,49	0,18	5,30
1	Ściana zewn. część stara	1,00	20,88	0,18	3,75
10	Okno zewnętrzne	5,00	0,36	1,50	0,54
1	Ściana zewn. część stara	1,00	8,58	0,18	1,54
10	Okno zewnętrzne	3,00	4,11	1,50	6,17
1	Ściana zewn. część stara	1,00	7,65	0,18	1,38
1	Ściana zewn. część stara	1,00	25,98	0,18	4,67
10	Okno zewnętrzne	1,00	2,18	1,50	3,26
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	8,86	0,20	1,78
10	Okno zewnętrzne	1,00	2,54	1,50	3,81
6	Stropodach części nowej	1,00	10,71	0,19	1,98
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	66,18	0,20	13,30
10	Okno zewnętrzne	13,00	4,82	1,50	7,23
6	Stropodach części nowej	1,00	59,14	0,19	10,95
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	25,55	0,20	5,13
6	Stropodach części nowej	1,00	64,08	0,19	11,86
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	48,91	0,20	9,82
6	Stropodach części nowej	1,00	61,05	0,19	11,30
6	Stropodach części nowej	1,00	19,81	0,19	3,67
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	33,90	0,20	6,81
6	Stropodach części nowej	1,00	57,72	0,19	10,69
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	21,55	0,20	4,33
2	Ściana zewn. część nowa	2,00	12,32	0,20	2,48
10	Okno zewnętrzne	6,00	2,00	1,50	3,00
6	Stropodach części nowej	1,00	17,02	0,19	3,15
6	Stropodach części nowej	1,00	17,67	0,19	3,27
8	Stropodach części socjalnej	1,00	17,08	0,19	3,28
3	Ściana sali gimn.	1,00	30,96	0,21	6,50
8	Stropodach części socjalnej	1,00	4,28	0,19	0,82

1	Ściana zewn. część stara	2,00	3,84	0,18	0,69
1	Ściana zewn. część stara	1,00	2,14	0,18	0,38
1	Ściana zewn. część stara	1,00	15,01	0,18	2,70
10	Okno zewnętrzne	1,00	7,63	1,50	11,45
1	Ściana zewn. część stara	1,00	8,35	0,18	1,50
21	Okno drewniane	1,00	0,20	1,30	0,26
14	Ściana na gruncie	1,00	17,10	1,60	27,43
1	Ściana zewn. część stara	1,00	2,25	0,18	0,40
14	Ściana na gruncie	1,00	6,31	1,60	10,12
1	Ściana zewn. część stara	2,00	23,59	0,18	4,24
1	Ściana zewn. część stara	2,00	21,13	0,18	3,80
10	Okno zewnętrzne	6,00	4,62	1,50	6,93
1	Ściana zewn. część stara	1,00	1,68	0,18	0,30
10	Okno zewnętrzne	17,00	4,69	1,50	7,03
1	Ściana zewn. część stara	1,00	11,90	0,18	2,14
10	Okno zewnętrzne	2,00	3,78	1,50	5,67
1	Ściana zewn. część stara	1,00	37,56	0,18	6,75
1	Ściana zewn. część stara	1,00	15,94	0,18	2,86
1	Ściana zewn. część stara	1,00	7,97	0,18	1,43
1	Ściana zewn. część stara	1,00	30,58	0,18	5,50
10	Okno zewnętrzne	2,00	0,64	1,50	0,97
10	Okno zewnętrzne	2,00	1,29	1,50	1,94
1	Ściana zewn. część stara	1,00	33,56	0,18	6,03
1	Ściana zewn. część stara	3,00	16,54	0,18	2,97
5	Stropodach części starej	1,00	61,32	0,19	11,70
5	Stropodach części starej	1,00	57,16	0,19	10,91
1	Ściana zewn. część stara	1,00	33,91	0,18	6,09
5	Stropodach części starej	1,00	45,82	0,19	8,74
5	Stropodach części starej	1,00	62,50	0,19	11,92
1	Ściana zewn. część stara	1,00	33,32	0,18	5,99
5	Stropodach części starej	1,00	18,97	0,19	3,62
8	Stropodach części socjalnej	3,00	21,60	0,19	4,15
3	Ściana sali gimn.	2,00	9,40	0,21	1,97
3	Ściana sali gimn.	1,00	18,81	0,21	3,95
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{\text{obl}} \cdot U$		W/K	663,89
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$
		szt.	W/(m ² ·K)	m	W/K
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	5,00	0,45	7,60	3,42

W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	5,00	0,45	2,40	1,08	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	3,00	0,45	8,20	3,69	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	5,90	2,66	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	7,00	0,45	6,40	2,88	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	13,00	0,45	8,80	3,96	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	12,08	5,44	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	1,80	0,81	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	6,00	0,45	8,60	3,87	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	17,00	0,45	8,66	3,90	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	2,00	0,45	7,80	3,51	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	2,00	0,45	3,44	1,55	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	2,00	0,45	5,80	2,61	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	218,92	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{D,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$			W/K	882,810
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl} m ²	U W/(m ² •K)	b -	A_{obl}•U•b W/K	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k W/(m•K)	I_k m	b -	$\Psi_k \cdot b$ W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{U,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b$			W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g m ²	P m	B' = 2 * A_g / P m		
		1436,75	197,41	14,56		
				U_k W/(m ² •K)	U_{equiv} W/(m ² •K)	A_k -
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	7,70	2,19	

16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	48,85	13,87
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	17,35	4,93
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	14,90	4,23
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	32,70	9,28
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	9,00	2,55
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	49,70	14,11
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	53,85	15,29
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	51,30	14,56
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	16,65	4,73
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	48,50	13,77
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	14,30	4,06
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	2,70	0,77
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	2,80	0,79
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	14,85	4,22
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	14,35	4,07
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	3,60	1,02
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	24,85	7,05
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	18,15	5,15
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	26,15	7,42
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	18,15	5,15
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		140,25	56,68	4,95	
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	A_k * U_{eqive}
		W/(m ² •K)	W/(m ² •K)	-	W/K
15	Podłoga piwnicy	2,23	0,45	36,45	16,26
15	Podłoga piwnicy	2,23	0,45	6,15	2,74
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		0,00	11,40	0,00	
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	A_k * U_{eqive}
		W/(m ² •K)	W/(m ² •K)	-	W/K
14	Ściana na gruncie	1,60	0,89	17,10	15,14
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		0,00	4,20	0,00	
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	A_k * U_{eqive}
		W/(m ² •K)	W/(m ² •K)	-	W/K

14	Ściana na gruncie	1,60	0,89	6,31	5,59	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g1} * G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,34	1,00	0,49	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = (\sum A_k * U_{equiv}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$			W/K	87,211
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} * U$		
		m^2	$W/(m^2 * K)$	W/K		
18	Ściana wewnętrzna	9,80	1,00	9,77		
Suma elementów budynku		$\sum A_{obl} * U$		W/K	9,77	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	$\Psi_k * l_k$		
		$W/(m * K)$	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		$\sum \Psi_k * l_k$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \sum A_{obl} * U + \sum \Psi_k * l_k$			W/K	9,768
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K	932,472

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa 16/12					
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia					
Kod	Element budowlany	Ilość	A _{obl}	U	A _{obl} *U
		szt.	m ²	W/(m ² *K)	W/K
1	Ściana zewn. część stara	1,00	10,08	0,18	1,81
10	Okno zewnętrzne	3,00	0,36	1,50	0,54
8	Stropodach części socjalnej	1,00	11,01	0,19	2,12
8	Stropodach części socjalnej	2,00	3,69	0,19	0,71
8	Stropodach części socjalnej	1,00	43,44	0,19	8,35
3	Ściana sali gimn.	1,00	18,81	0,21	3,95
10	Okno zewnętrzne	3,00	2,00	1,50	3,00
4	Ściana szczytowa	1,00	29,36	0,19	5,53
8	Stropodach części socjalnej	1,00	12,10	0,19	2,33
6	Stropodach części nowej	1,00	51,00	0,19	9,44
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	43,35	0,20	8,71
10	Okno zewnętrzne	8,00	4,11	1,50	6,17
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	11,89	0,20	2,39
9	Stropodach łącznika	1,00	14,00	0,17	2,33
23	Drzwi zewnętrzne	1,00	2,60	1,70	4,43
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	39,12	0,20	7,86
21	Okno drewniane	5,00	4,11	1,30	5,35
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	14,78	0,20	2,97
6	Stropodach części nowej	1,00	130,01	0,19	24,07
6	Stropodach części nowej	1,00	126,91	0,19	23,50
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	16,50	0,20	3,32
10	Okno zewnętrzne	1,00	4,82	1,50	7,23
4	Ściana szczytowa	1,00	7,02	0,19	1,32
10	Okno zewnętrzne	1,00	3,06	1,50	4,59
8	Stropodach części socjalnej	1,00	62,95	0,19	12,11
8	Stropodach części socjalnej	1,00	8,33	0,19	1,60
3	Ściana sali gimn.	1,00	9,40	0,21	1,97
23	Drzwi zewnętrzne	1,00	2,18	1,70	3,71
1	Ściana zewn. część stara	1,00	8,84	0,18	1,59
14	Ściana na gruncie	1,00	9,05	1,60	14,52
10	Okno zewnętrzne	1,00	0,20	1,50	0,30
1	Ściana zewn. część stara	1,00	10,74	0,18	1,93
10	Okno zewnętrzne	2,00	10,26	1,50	15,39
5	Stropodach części starej	1,00	4,22	0,19	0,80

5	Stropodach części starej	1,00	15,00	0,19	2,86
1	Ściana zewn. część stara	1,00	15,92	0,18	2,86
10	Okno zewnętrzne	1,00	1,08	1,50	1,62
1	Ściana zewn. część stara	1,00	10,46	0,18	1,88
10	Okno zewnętrzne	2,00	3,78	1,50	5,67
1	Ściana zewn. część stara	1,00	9,12	0,18	1,64
5	Stropodach części starej	1,00	125,05	0,19	23,86
1	Ściana zewn. część stara	1,00	12,63	0,18	2,27
5	Stropodach części starej	1,00	1,49	0,19	0,28
1	Ściana zewn. część stara	1,00	6,08	0,18	1,09
10	Okno zewnętrzne	1,00	0,72	1,50	1,08
5	Stropodach części starej	1,00	2,98	0,19	0,57
7	Dach sali gimnastycznej	1,00	312,60	0,19	60,18
3	Ściana sali gimn.	1,00	103,65	0,21	21,75
3	Ściana sali gimn.	1,00	124,80	0,21	26,19
20	Fasada sali gimnastycznej	1,00	63,60	1,30	82,68
3	Ściana sali gimn.	1,00	103,32	0,21	21,68
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	48,41	0,20	9,73
22	Okno drewniane	8,00	4,11	1,30	5,35
3	Ściana sali gimn.	1,00	211,70	0,21	44,42
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	644,41
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$
		szt.	W/(m ² ·K)	m	W/K
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	3,00	0,45	2,40	1,08
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	3,00	0,45	6,40	2,88
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	13,00	0,45	8,20	3,69
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	6,68	3,01
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	8,80	3,96
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	7,00	3,15
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	6,28	2,83
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	1,80	0,81
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	2,00	0,45	15,00	6,75

W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	4,80	2,16	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	2,00	0,45	7,80	3,51	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	3,60	1,62	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	56,04	25,22	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	8,00	0,10	8,20	0,82	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	129,68	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{D,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	774,093
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b	A_{obl}·U·b	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	b	Ψ_k·b	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{U,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b$			W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2·A_g/P		
		m ²	m	m		
		1436,75	197,41	14,56		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	A_k·U_{eqive}	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	7,60	2,16	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	9,25	2,63	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	3,10	0,88	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	36,50	10,36	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	16,60	4,71	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	43,50	12,35	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	109,25	31,01	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	106,65	30,28	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	52,90	15,02	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	7,00	1,99	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	3,10	0,88	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	2,25	0,64	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	275,00	78,07	

Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P		
		m ²	m	m		
		0,00	6,03	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k * U_{equiv}	
		W/(m ² •K)	W/(m ² •K)	-	W/K	
14	Ściana na gruncie	1,60	0,89	9,05	8,01	
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P		
		m ²	m	m		
		140,25	56,68	4,95		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k * U_{equiv}	
		W/(m ² •K)	W/(m ² •K)	-	W/K	
15	Podłoga piwnicy	2,23	0,45	8,40	3,75	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	f_{g1} * f_{g1} * G_w	
		-	-	-	-	
		1,45	0,15	1,00	0,21	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H_{g,i} = (Σ A_k * U_{equiv}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w			W/K	43,043
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	A_{obl} * U		
		m ²	W/(m ² •K)	W/K		
18	Ściana wewnętrzna	9,80	1,00	9,77		
Suma elementów budynku		Σ A_{obl} * U		W/K	9,77	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	I_k	Ψ_k * I_k		
		W/(m•K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σ Ψ_k * I_k		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H_{zy,i} = Σ A_{obl} * U + Σ Ψ_k * I_k			W/K	9,768
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}			W/K	802,620

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa 08/05					
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia					
Kod	Element budowlany	Ilość	A _{obl}	U	A _{obl} *U
		szt.	m ²	W/(m ² *K)	W/K
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	5,29	0,20	1,06
10	Okno zewnętrzne	2,00	2,00	1,50	3,00
6	Stropodach części nowej	1,00	9,75	0,19	1,81
12	Drzwi zewnętrzne	2,00	5,06	2,60	13,16
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	15,00	0,20	3,01
6	Stropodach części nowej	1,00	3,04	0,19	0,56
2	Ściana zewn. część nowa	1,00	23,84	0,20	4,79
12	Drzwi zewnętrzne	1,00	3,96	2,60	10,30
6	Stropodach części nowej	1,00	5,69	0,19	1,05
1	Ściana zewn. część stara	1,00	7,70	0,18	1,38
12	Drzwi zewnętrzne	1,00	1,60	2,60	4,16
1	Ściana zewn. część stara	1,00	9,99	0,18	1,80
1	Ściana zewn. część stara	2,00	4,05	0,18	0,73
14	Ściana na gruncie	1,00	14,76	1,60	23,67
14	Ściana na gruncie	1,00	4,05	1,60	6,50
1	Ściana zewn. część stara	1,00	6,40	0,18	1,15
14	Ściana na gruncie	1,00	8,10	1,60	12,99
21	Okno drewniane	1,00	1,18	1,30	1,53
21	Okno drewniane	1,00	0,59	1,30	0,76
1	Ściana zewn. część stara	1,00	7,00	0,18	1,26
1	Ściana zewn. część stara	1,00	10,20	0,18	1,83
5	Stropodach części starej	1,00	7,75	0,19	1,48
Suma elementów budynku		Σ A_{obl}*U		W/K	114,85
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ _k	l _k	Ψ _k *l _k
		szt.	W/(m*K)	m	W/K
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	2,00	0,45	6,40	2,88
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	2,00	0,45	9,00	4,05
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	8,10	3,65
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	5,60	2,52
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	5,70	2,57

W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	0,45	3,34	1,50	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	24,09	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{D,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$			W/K	138,946
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl} m ²	U W/(m ² •K)	b -	A_{obl}•U•b W/K	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k W/(m•K)	I_k m	b -	Ψ_k•b W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{U,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b$			W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g m ²	P m	B' = 2•A_g/P m		
		1436,75	197,41	14,56		
Kod	Element budowlany	U_k W/(m ² •K)	U_{equiv} W/(m ² •K)	A_k -	A_k•U_{equiv} W/K	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	1,95	0,55	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	5,00	1,42	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	7,70	2,19	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	8,50	2,41	
16	Podłoga na gruncie	2,23	0,28	3,90	1,11	
Obliczenie B'		A_g m ²	P m	B' = 2•A_g/P m		
		140,25	56,68	4,95		
Kod	Element budowlany	U_k W/(m ² •K)	U_{equiv} W/(m ² •K)	A_k -	A_k•U_{equiv} W/K	
15	Podłoga piwnicy	2,23	0,45	29,50	13,16	
15	Podłoga piwnicy	2,23	0,45	2,80	1,25	
15	Podłoga piwnicy	2,23	0,45	23,95	10,68	
Obliczenie B'		A_g m ²	P m	B' = 2•A_g/P m		
		0,00	1,50	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k W/(m ² •K)	U_{equiv} W/(m ² •K)	A_k -	A_k•U_{equiv} W/K	
14	Ściana na gruncie	1,60	0,89	14,76	13,07	

14	Ściana na gruncie	1,60	0,89	4,05	3,59	
14	Ściana na gruncie	1,60	0,89	8,10	7,17	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g1} * G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,00	1,00	0,01	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = (\sum A_k * U_{equiv}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$			W/K	0,342
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} * U$		
		m^2	$W/(m^2 * K)$	W/K		
Suma elementów budynku		$\sum A_{obl} * U$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	$\Psi_k * l_k$		
		$W/(m * K)$	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		$\sum \Psi_k * l_k$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \sum A_{obl} * U + \sum \Psi_k * l_k$			W/K	0,000
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K	96,126

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa 20/24

Lp.	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H_T	$H_{\%}$
-	-	-	-	m^2	$W/(m^2 * K)$	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1s	Ściana zewn. część stara	493,64	0,18	88,71	9,42
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	237,68	1,50	574,62	60,98
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana wewnętrzna	9,80	1,00	9,77	1,04
1	Podłoga na gruncie	PG 0	Podłoga na gruncie	490,40	2,23	67,85	7,20
1	Ściana zewnętrzna	SZ 2n	Ściana zewn. część nowa	229,60	0,20	46,12	4,90
1	Dach	D 2n	Stropodach części nowej	307,20	0,19	56,87	6,04
1	Dach	D 4socj	Stropodach części socjalnej	86,16	0,19	16,57	1,76
1	Ściana zewnętrzna	SZ 3sg	Ściana sali gimn.	68,57	0,21	14,39	1,53
1	Okno zewnętrzne	OZ 2	Okno drewniane	0,20	1,30	1,07	0,11

1	Podłoga na gruncie	PG -1	Podłoga piwnicy	42,60	2,23	9,26	0,98
1	Ściana na gruncie	SG 1	Ściana na gruncie	23,41	1,60	10,10	1,07
1	Dach	D 1s	Stropodach części starej	245,77	0,19	46,89	4,98
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H_T	942,24	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa 16/12							
Lp.	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H_T	$H_{\%}$
-	-	-	-	m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1s	Ściana zewn. część stara	83,87	0,18	15,07	1,86
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	77,94	1,50	190,52	23,45
1	Podłoga na gruncie	PG 0	Podłoga na gruncie	672,70	2,23	40,55	4,99
1	Dach	D 4socj	Stropodach części socjalnej	145,20	0,19	27,93	3,44
1	Ściana zewnętrzna	SZ 3sg	Ściana sali gimn.	571,68	0,21	119,96	14,77
1	Ściana zewnętrzna	SZ 4sz	Ściana szczytowa	36,38	0,19	6,85	0,84
1	Dach	D 2n	Stropodach części nowej	307,92	0,19	57,01	7,02
1	Ściana zewnętrzna	SZ 2n	Ściana zewn. część nowa	174,05	0,20	34,96	4,30
1	Dach	D 5ł	Stropodach łącznika	14,00	0,17	2,33	0,29
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 2	Drzwi zewnętrzne	4,79	1,70	13,97	1,72
1	Okno zewnętrzne	OZ 2	Okno drewniane	20,56	1,30	45,18	5,56
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana wewnętrzna	9,80	1,00	9,77	1,20
1	Ściana na gruncie	SG 1	Ściana na gruncie	9,05	1,60	1,70	0,21
1	Podłoga na gruncie	PG -1	Podłoga piwnicy	8,40	2,23	0,80	0,10
1	Dach	D 1s	Stropodach części starej	148,74	0,19	28,38	3,49
1	Dach	D 3sg	Dach sali gimnastycznej	312,60	0,19	60,18	7,41
1	Okno zewnętrzne	FS	Fasada sali gimnastycznej	63,60	1,30	107,90	13,28
1	Okno zewnętrzne	OZ 2m	Okno drewniane	32,90	1,30	49,33	6,07

Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie	H_T	812,39	W/K
---	-------	--------	-----

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa 08/05							
Lp.	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H_T	$H_{\%}$
-	-	-	-	m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K	%
1	Podłoga na gruncie	PG 0	Podłoga na gruncie	27,05	2,23	0,05	0,05
1	Ściana zewnętrzna	SZ 2n	Ściana zewn. część nowa	44,14	0,20	8,87	9,22
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	4,00	1,50	11,75	12,23
1	Dach	D 2n	Stropodach części nowej	18,48	0,19	3,42	3,56
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	15,68	2,60	55,03	57,25
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1s	Ściana zewn. część stara	49,39	0,18	8,88	9,23
1	Podłoga na gruncie	PG -1	Podłoga piwnicy	56,25	2,23	0,15	0,16
1	Ściana na gruncie	SG 1	Ściana na gruncie	26,91	1,60	0,14	0,15
1	Okno zewnętrzne	OZ 2	Okno drewniane	1,76	1,30	6,36	6,61
1	Dach	D 1s	Stropodach części starej	7,75	0,19	1,48	1,54
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie				H_T	96,13	W/K	

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa 20/24								
I. Przegrody zewnętrzne								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m	
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K	
Ściana zewn. część stara	SZ 1s	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	493,6 4	11507	
		Mur z cegły kratówki	880	1300	0,085	493,6 4	48002	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$						59509		
Podłoga na gruncie	PG 0	Od strony wewnętrznej						
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,100	490,4 0	93176	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$						93176		

Ściana zewn. część nowa	SZ 2n	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,020	229,6	7136
		Mur z betonu komórkowego	840	800	0,080	229,6	12343
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$						19479	
Stropodach części nowej	D 2n	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	307,2	7161
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,085	307,2	32849
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$						40010	
Stropodach części socjalnej	D 4socj	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	86,16	2008
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,085	86,16	9213
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$						11221	
Ściana sali gimn.	SZ 3sg	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	68,57	1598
		Beton komórkowy 0.7	1000	700	0,085	68,57	4080
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$						5678	
Podłoga piwnicy	PG -1	Od strony wewnętrznej					
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,100	42,60	8094
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$						8094	
Ściana na gruncie	SG 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	23,41	546
		Elementy murowe z betonu kruszywowego	1000	2000	0,085	23,41	3980
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$						4525	
Stropodach części starej	D 1s	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	245,7 7	5729
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,085	245,7 7	26280
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$						32009	
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Ściana wewnętrzna	SW 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,020	9,80	305
		Elementy murowe silikatowe	1000	1200	0,080	9,80	941
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$						1245	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy

Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	273700836	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	1245384	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy C_m=	274946220	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 20/24												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	1076,4	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	7,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	177597750	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	16,2	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,5	-									
-	a_H	2,1	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,3	0,2	3,3	5,1	9,7	14,4	16,2	16,4	12,9	9,3	5,2	2,1
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	14083	12407	11586	10004	7146	3760	2636	2498	4767	7423	9936	12418
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	31817,09	28030,18	26174,65	22600,09	16143,64	0,00	0,00	0,00	10769,17	16770,58	22448,41	28055,46
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	45900	40437	37760	32604	23289	3760	2636	2498	15536	24194	32385	40474
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	2215	3081	5470	8517	11672	12455	12979	10958	7382	4513	2645	1911
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	5606	5063	5606	5425	5606	5425	5606	5606	5425	5606	5425	5606
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	7821	8144	11076	13942	17278	17880	18585	16564	12807	10119	8070	7517
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,17	0,20	0,29	0,43	0,74	1,46	2,16	2,03	0,82	0,42	0,25	0,19
$\gamma_{H,1}$	0,18	0,19	0,25	0,36	0,58	0,00	0,00	0,00	0,62	0,33	0,22	0,18
$\gamma_{H,2}$	0,19	0,25	0,36	0,58	1,10	0,00	0,00	0,00	1,43	0,62	0,33	0,22
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,97	0,94	0,89	0,77	0,54	0,41	0,43	0,74	0,90	0,96	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	38243,30	32526,13	27307,47	20129,54	9993,03	0,00	0,00	0,00	6082,65	15103,82	24655,19	33142,07
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											207183,2	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa 16/12							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Ściana zewn. część stara	SZ 1s	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	83,87	1955
		Mur z cegły kratówki	880	1300	0,085	83,87	8156
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							10111
Podłoga na gruncie	PG 0	Od strony wewnętrznej					
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,100	672,70	127813
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							127813
Stropodach części socjalnej	D 4socj	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	145,20	3385
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,085	145,20	15526
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							18911
Ściana sali gimn.	SZ 3sg	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	571,68	13326
		Beton komórkowy 0.7	1000	700	0,085	571,68	34015
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							47341
Ściana szczytowa	SZ 4sz	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	36,38	848
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	36,38	4898
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							5746
Stropodach części nowej	D 2n	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	307,92	7178
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,085	307,92	32926
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							40104
Ściana zewn. część nowa	SZ 2n	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,020	174,05	5409
		Mur z betonu komórkowego	840	800	0,080	174,05	9357
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							14766
Stropodach	D 5ł	Od strony wewnętrznej					

łącznika		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	14,00	326
		Strop żelbetowy	840	2500	0,085	14,00	2499
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							2825
Ściana na gruncie	SG 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	9,05	211
		Elementy murowe z betonu kruszywowego	1000	2000	0,085	9,05	1539
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							1749
Podłoga piwnicy	PG -1	Od strony wewnętrznej					
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,100	8,40	1596
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							1596
Stropodach części starej	D 1s	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	148,7 4	3467
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,085	148,7 4	15905
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							19372
Dach sali gimnastycznej	D 3sg	Od strony wewnętrznej					
		Płyta dachowa	840	2500	0,040	312,6 0	26259
		Płyta styropianowa	1450	20	0,050	312,6 0	453
		Gładź cementowa	840	2000	0,010	312,6 0	5252
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							31964
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Ściana wewnętrzna	SW 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,020	9,80	305
		Elementy murowe silikatowe	1000	1200	0,080	9,80	941
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							1245

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	322296840	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	1245384	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	323542224	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 16/12												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	12,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	900,7	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	4,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	148615500	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	18,2	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,5	-									
-	a_H	2,2	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,3	0,2	3,3	5,1	9,7	14,4	16,2	16,4	12,9	9,3	5,2	2,1
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	7345	6364	5195	3987	1373	-138 7	-250 8	-262 7	-520	1612	3930	5912
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1344 7,10	1165 2,03	9511, 36	7300, 15	2514, 50	0,00	0,00	0,00	-952, 19	2951, 80	7194, 36	1082 3,27
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	2079 2	1801 6	1470 7	1128 8	3888	-138 7	-250 8	-262 7	-147 2	4564	1112 4	1673 5
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	1919	2661	4634	7066	9557	1019 0	1066 6	8997	6110	3788	2325	1566
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	2680	2421	2680	2594	2680	2594	2680	2680	2594	2680	2594	2680
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	4600	5082	7314	9660	1223 7	1278 4	1334 6	1167 8	8704	6469	4920	4247
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,22	0,28	0,50	0,86	3,15	-3,26	-1,88	-1,57	-5,91	1,42	0,44	0,25
$\gamma_{H,1}$	0,24	0,25	0,39	0,68	2,00	0,00	0,00	0,00	2,28	0,93	0,35	0,24
$\gamma_{H,2}$	0,25	0,39	0,68	2,00	3,15	0,00	0,00	0,00	3,15	2,28	0,93	0,35
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,qn}$	0,97	0,96	0,88	0,74	0,30	-0,31	-0,53	-0,64	-0,17	0,56	0,90	0,96
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,qn} \cdot Q_{H,qn}$ kWh/m-c	1632 0,81	1316 0,39	8269, 96	3144, 81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	479,8 6	6691, 61	1264 2,79
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											60710,2	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa 08/05

I. Przegrody zewnętrzne								
Nazwa	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m	

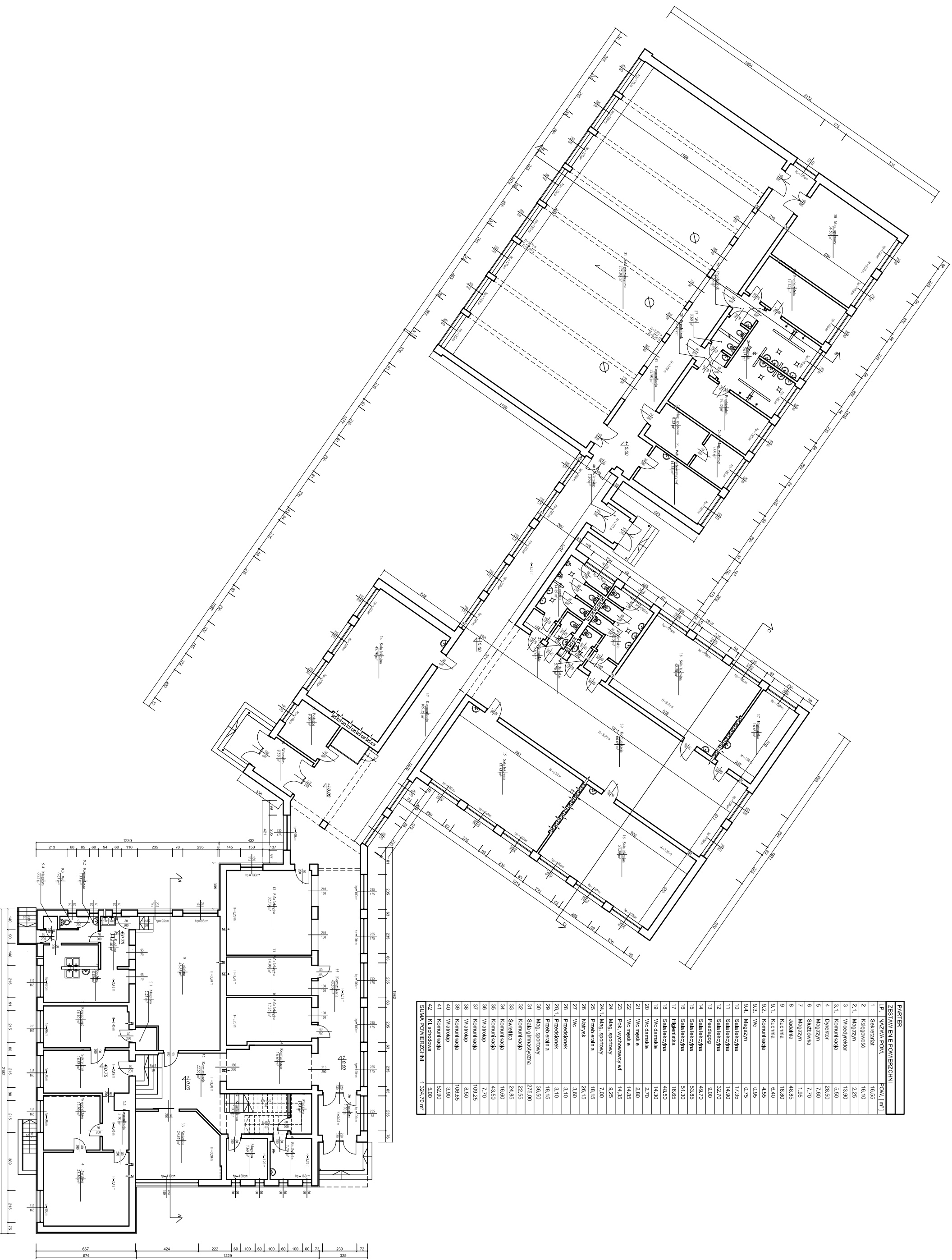
przegrody			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K	
Podłoga na gruncie	PG 0	Od strony wewnętrznej						
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,100	27,05	5140	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							5140	
Ściana zewn. część nowa	SZ 2n	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,020	44,14	1372	
		Mur z betonu komórkowego	840	800	0,080	44,14	2373	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							3745	
Stropodach części nowej	D 2n	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	18,48	431	
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,085	18,48	1976	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							2407	
Ściana zewn. część stara	SZ 1s	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	49,39	1151	
		Mur z cegły kratówki	880	1300	0,085	49,39	4803	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							5954	
Podłoga piwnicy	PG -1	Od strony wewnętrznej						
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,100	56,25	10688	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							10688	
Ściana na gruncie	SG 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	26,91	627	
		Elementy murowe z betonu kruszywowego	1000	2000	0,085	26,91	4575	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							5202	
Stropodach części starej	D 1s	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	7,75	181	
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,085	7,75	829	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							1009	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	34143804	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	34143804	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 08/05			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	8,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	99,6	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	1,0	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	16425750	J/K

Stała czasowa budynku										τ	37,8	h
Udział granicznych potrzeb ciepła										$\gamma_{H,lim}$	1,3	-
-										a_H	3,5	-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,3	0,2	3,3	5,1	9,7	14,4	16,2	16,4	12,9	9,3	5,2	2,1
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	594	504	336	201	-122	-443	-586	-601	-339	-93	194	422
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	151,2 6	128,3 9	85,65	51,15	-30,9 8	0,00	0,00	0,00	-86,4 2	-23,6 9	49,38	107,5 2
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	745	632	422	252	-153	-443	-586	-601	-426	-117	243	529
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	50	69	127	202	289	306	310	265	177	106	58	46
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_i \cdot t_m$ kWh/m-c	74	67	74	72	74	72	74	74	72	74	72	74
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	124	136	201	274	363	378	384	339	249	180	130	120
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,17	0,22	0,48	1,09	-2,38	-0,68	-0,52	-0,45	-0,58	-1,54	0,53	0,23
$\gamma_{H,1}$	0,19	0,19	0,35	0,78	1,09	0,00	0,00	0,00	1,09	0,81	0,38	0,20
$\gamma_{H,2}$	0,20	0,35	0,78	1,09	1,09	0,00	0,00	0,00	1,09	1,09	0,81	0,38
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,qn}$	1,00	1,00	0,96	0,75	-0,42	-1,47	-1,91	-2,22	-1,71	-0,65	0,95	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,qn} \cdot Q_{H,qn}$ kWh/m-c	621,2 0	496,3 7	228,8 8	47,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	120,4 2	409,6 9
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											1924,3	

Zestawienie stref						
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło	
-	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok	
1	Strefa 20/24	1076,35	3287,74	20,00	207183,19	
1	Strefa 16/12	900,70	3911,16	12,00	60710,23	
1	Strefa 08/05	99,55	291,55	8,00	1924,34	
Całkowite zapotrzebowanie strefy					$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]	269817,76



PARTER		
LP.	NAZWA POM.	Pow. [m²]
1	Sakweria	16,55
2	Katygowa	16,10
2.1.	Magazyn	2,25
3	Wicepreztor	13,90
3.1.	Komunikacja	5,50
4	Dyrektor	28,50
5	Magazyn	7,80
6	Saizowka	1,95
7	Magazyn	48,85
8	Jadalnia	18,80
9	Kuchnia	6,40
9.1.	Kuchnia	4,55
9.2.	Komunikacja	0,95
9.3.	Wc	0,75
9.4.	Magazyn	17,35
10	Salakocyna	14,90
11	Salakocyna	32,70
12	Salakocyna	9,00
13	Przebieg	49,70
14	Salakocyna	53,85
15	Salakocyna	51,30
16	Salakocyna	16,65
17	Higienika	46,50
18	Salakocyna	14,30
19	Wc damskie	2,70
20	Wc damskie	2,80
21	Wc męskie	14,85
22	Wc męskie	14,85
23	Pok. wychowawcy w/	14,35
24	Mgk. sportowy	9,25
24.1.	Mgk. sportowy	7,00
25	Przebieg	18,15
26	Natrysk	26,15
27	Wc	3,80
28	Przebieg	3,10
28.1.	Przebieg	3,10
29	Przebieg	18,15
30	Mgk. sportowy	36,50
31	Salakocyna	275,00
32	Komunikacja	22,55
33	Swietlica	24,85
34	Komunikacja	16,60
35	Komunikacja	43,50
36	Wiatrokap	7,70
37	Komunikacja	109,25
38	Wiatrokap	6,50
39	Komunikacja	106,65
40	Wiatrokap	3,90
41	Komunikacja	52,80
42	K1 schodowa	5,00
SUMA POWIERZCHNI		1 324,70 m²