
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	1986
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	ul. Konopnickiej 1 76-231 Damnica pomorskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
AGBAST Jacek Gorzyński ul. Okulickiego 31A/37 42-218 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	sierpień 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	6082,71	
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku	2206,60	
2.1.5.	Pow. użytkowa części mieszkalnej	0,00	
2.1.6.	Pow. użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych	2153,70	
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	300,00	
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	Centralne	
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	
2.1.11.	Współczynnik kształtu A/V	0,51	
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	0,47; 0,23	0,19; 0,23
2.2.2.	Dach/stropodach	0,30; 0,63; 0,57	0,30; 0,19; 0,18
2.2.3.	Strop piwnicy	---	---
2.2.4.	Okna	1,50; 2,60	1,50; 1,10
2.2.5.	Drzwi/bramy	2,20; 5,10	2,20; 1,70
2.2.6.	Podłogi na gruncie	2,08; 1,94	2,08; 1,94
2.2.7.	Ściany na gruncie	1,81	1,81
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	0,39; 1,78	0,39; 0,20
2.2.9.	Ściany wewnętrzne	1,01	1,01
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,780	0,820
2.3.2.	Sprawność przesyłania	0,930	0,930
2.3.3.	Sprawność regulacji	0,770	0,770
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	7370,99	7385,97
2.4.1.4.	Liczba wymian	1,21	1,21
2.5. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	195,43	138,99
2.5.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	11,56	11,56
2.5.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1548,73	1039,84
2.5.4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2634,10	1682,30
2.5.5.	Obliczenie zużycia energii na przygotowanie ciepłej wody [GJ/rok]	112,99	112,99
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)]	199,75	134,12
2.5.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ³ rok)]	120,29	76,83
2.5.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	339,74	216,98
2.6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	29,26	29,26
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	26,78	26,78
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	3,06	1,96
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]	666338,70	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	34,78
Planowane koszty całkowite [zł]	666338,70		
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	27884,52		

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 ArCADiasoft Chudzik sp. j. 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::

1000000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

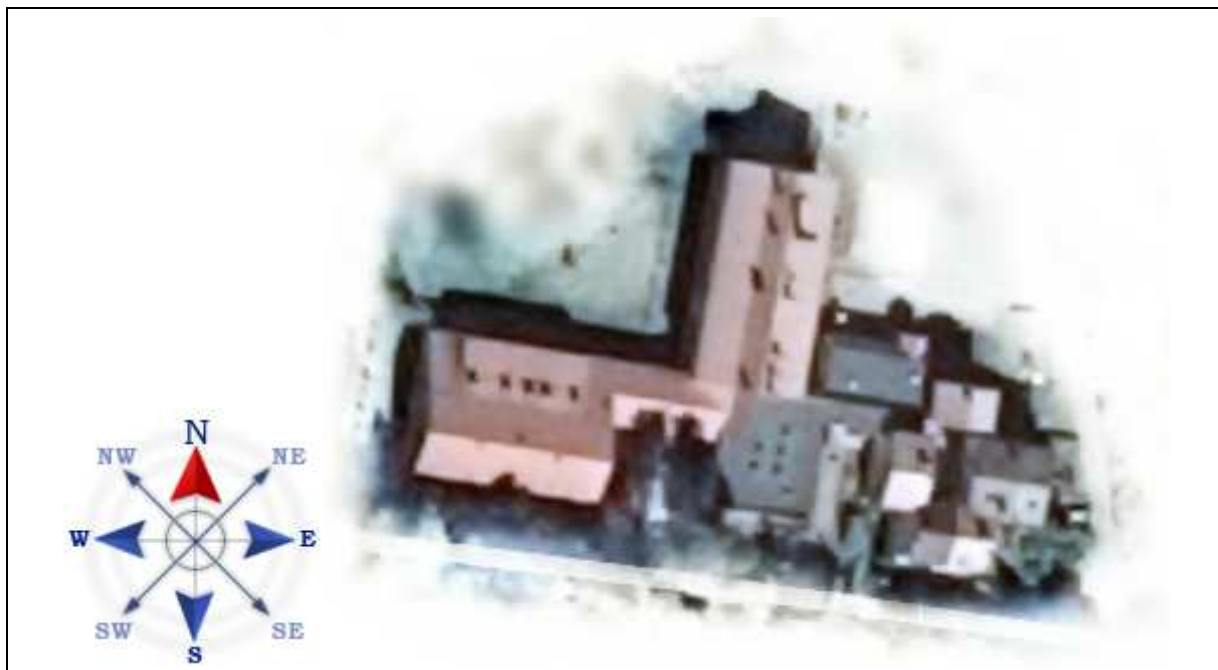
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologie budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	6214,96 m ³
Kubatura ogrzewania	-	6082,71 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	2206,60 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,51 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	1898,94 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	300,00

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	0,47; 0,23	W/(m ² •K)
Dach/stropodach	0,30; 0,63; 0,57	W/(m ² •K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² •K)
Okna	1,50; 2,60	W/(m ² •K)
Drzwi/bramy	2,20; 5,10	W/(m ² •K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² •K)
Podłogi na gruncie	2,08; 1,94	W/(m ² •K)
Ściany na gruncie	1,81	W/(m ² •K)
Stropy wewnętrzne	0,39; 1,78	W/(m ² •K)
Ściany wewnętrzne	1,01	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	29,26 zł/GJ	29,26 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	29,26 zł/GJ	29,26 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie 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	$\eta_{H,g} = 0,780$
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,559
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	$\eta_{W,g} = 0,880$
Prześył 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	7370,99	
Krotność wymian powietrza	1,21	

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
Podłoga piwnicy	Przegroda o przeciętnej izolacyjności. Nie przewiduje się modernizacji na obecnym etapie.
Ściana na gruncie	Przegroda o przeciętnej izolacyjności. Nie przewiduje się modernizacji na obecnym etapie.
Ściana zewnętrzna	ściana o niskiej izolacyjności termicznej, zaleca się ocieplenie metodą lekką mokrą
Podłoga na gruncie	Przegroda o przeciętnej izolacyjności. Nie przewiduje się modernizacji na obecnym etapie.
Ściana zewn. ocieplona	ściana ocieplona
Strop pod dachem w domkach	Przegroda o przeciętnej izolacyjności. Nie przewiduje się modernizacji na obecnym etapie.
Ściana wewnętrzna	...
Dach przedszkola	dach ocieplony
Strop piętra części starej	...
Stropodach części starej	przegroda wymagająca ocieplenia poprzez wdmuchnięcie granulatu
Stropodach pełny łącznika	przegroda wymagająca ocieplenia styropapą
Modernizacja przegrody DZ 2m 'Wentylacja grawitacyjna'	stolarka nieszczelna, zaleca się wymianę
Modernizacja przegrody OZ 2d 'Wentylacja grawitacyjna'	stolarka nieszczelna, zaleca się wymianę
System grzewczy	Instalacja o dość niskiej sprawności. Na obecnym etapie przewiduje się wymianę kotła, oraz modernizację osprzętu kotłowni.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	...

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 Strop piętra części starej		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Wełna mineralna, $\lambda= 0,040$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	506,92m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	506,92m ²	
Stopniodni: 4635,83 dzień•K/rok	$t_{wo}= 18,31$ °C	$t_{zo}= 0,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	29,26	29,26	29,26	
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	---	18	19	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,783	0,198	0,188	0,180
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,56	5,06	5,31	5,56
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,50	4,75	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	361,95	40,12	38,23	36,51
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0165	0,0018	0,0017	0,0017
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	9416,67	9471,93	9522,22
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	120,00	124,00	128,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	74821,39	77315,44	79809,48
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,95	8,16	8,38

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 74821,39 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,95 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Informacje uzupełniające:

cena na podstawie wstępnej kalkulacji uwzględniającej koszt ułożenia traktów z płyt OSB

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Stropodach części starej

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Wełna mineralna granulowana 40, $\lambda= 0,050$ [W/(m•K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	275,40m²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	275,40m²		
Stopniodni: 3272,00 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	29,26	29,26	29,26
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	---	18	19
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,625	0,192	0,185
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,60	5,20	5,40
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,60	3,80
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	48,70	14,98	14,42
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0055	0,0017	0,0016
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	986,71	1002,95
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	50,00	52,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	16937,10	17614,58
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	17,17	17,56

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 16937,10 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 17,17 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 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 pełny 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 :	62,08m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	62,08m²	
Stopniodni: 2788,00 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	29,26	29,26	29,26	29,26	29,26	29,26	29,26
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	---	13	14	15	16	17	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,572	0,193	0,184	0,176	0,168	0,161	0,154
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,75	5,17	5,43	5,70	5,96	6,22	6,48
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,42	3,68	3,95	4,21	4,47	4,74
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	8,56	2,89	2,75	2,63	2,51	2,40	2,31
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	165,71	169,81	173,53	176,92	180,03	182,88
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	121,00	123,00	126,00	129,00	132,00	135,10
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	9239,71	9392,43	9621,51	9850,60	10079,68	10316,40
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	55,76	55,31	55,45	55,68	55,99	56,41

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9392,43 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 55,31 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 zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA PREMIUM, $\lambda=0,031$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	1273,94m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	1294,72m²	
Stopniodni: 3318,69 dzień•K/rok	$t_{wo}=$ 17,70 °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	29,26	29,26	29,26	29,26	29,26	29,26	29,26
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)	0,465	0,245	0,227	0,211	0,198	0,186	0,176
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,15	4,08	4,41	4,73	5,05	5,37	5,70
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	169,98	89,43	82,89	77,23	72,30	67,96	64,11
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0200	0,0105	0,0097	0,0091	0,0085	0,0080	0,0075
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2356,89	2548,43	2713,85	2858,14	2985,11	3097,71
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	120,00	125,00	130,00	135,00	140,00	146,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	191100,67	199063,20	207025,73	214988,26	222950,78	232505,82
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	81,08	78,11	76,28	75,22	74,69	75,06

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.4

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 222950,78 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 74,69 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 DZ 2m 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 75,11 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 1,93 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 1,93 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 1,93 m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 3756,00 dzień•K/rok θi = 20,00 °C θe = -16,00 °C	

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	29,26	29,26	29,26
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)	5,100	1,700	1,500
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	13,96	7,77	7,64
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0016	0,0010	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	181,30	184,96
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1000,00	1600,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2370,21	3792,34
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,07	20,50

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2370,21 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,07 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,70

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 2d 'Wentylacja grawitacyjna'

 Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **6713,67** m³/h

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **288,10**m²

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **288,10**m²

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **288,10**m²

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

Stan istniejący: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

 Stopniodni: **3322,48** dzień•K/rok θi = **18,21** °C θe = **-16,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	29,26	29,26	29,26
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		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,00	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1039,75	690,70	674,16
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,1037	0,0911	0,0891
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	10213,26	10697,24
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	700,00	730,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	241503,61	251853,77
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	24,29	24,18

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 2
Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 258686,79 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 24,18 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,10

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]	2206,60
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[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]	112,99
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	11,56

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]	29,26	29,26
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]	1548,73	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,1954	
Sprawność systemu grzewczego		0,559	0,587
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	3759,69
Koszt modernizacji	[zł]	---	81180,00
SPBT	[lat]	---	21,59

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 $\eta_{H,d}$	0,780	0,820
Sprawność przesyłania $\eta_{H,d}$	0,930	0,930
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,770	0,770
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 kotła	81180,00
Suma:	81180,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	wymiana kotła i kompleksowa modernizacja kotłowni - wymiana pomp obiegowych, wymiennika, zaworów i rur.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	...
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	...
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 Strop piętra części starej	74821,39 zł	7,95
2.	Modernizacja przegrody DZ 2m 'Wentylacja grawitacyjna'	2370,21 zł	13,07
3.	Modernizacja przegrody Stropodach części starej	16937,10 zł	17,17
4.	Modernizacja przegrody OZ 2d 'Wentylacja grawitacyjna'	258686,79 zł	24,18
5.	Modernizacja przegrody Stropodach pełny łącznika	9392,43 zł	55,31
6.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	222950,78 zł	74,69
	Modernizacja systemu grzewczego	81180,00	---

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piętra części starej	74821,39
2	Modernizacja przegrody DZ 2m 'Wentylacja grawitacyjna'	2370,21
3	Modernizacja przegrody Stropodach części starej	16937,10
4	Modernizacja przegrody OZ 2d 'Wentylacja grawitacyjna'	258686,79
5	Modernizacja przegrody Stropodach pełny łącznika	9392,43
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	222950,78
7	Modernizacja systemu grzewczego	81180,00
Całkowity koszt		666338,70

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piętra części starej	74821,39
2	Modernizacja przegrody DZ 2m 'Wentylacja grawitacyjna'	2370,21
3	Modernizacja przegrody Stropodach części starej	16937,10
4	Modernizacja przegrody OZ 2d 'Wentylacja grawitacyjna'	258686,79
5	Modernizacja przegrody Stropodach pełny łącznika	9392,43
6	Modernizacja systemu grzewczego	81180,00
Całkowity koszt		443387,92

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piętra części starej	74821,39
2	Modernizacja przegrody DZ 2m 'Wentylacja grawitacyjna'	2370,21
3	Modernizacja przegrody Stropodach części starej	16937,10
4	Modernizacja przegrody OZ 2d 'Wentylacja grawitacyjna'	258686,79
5	Modernizacja systemu grzewczego	81180,00
Całkowity koszt		433995,49

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piętra części starej	74821,39
2	Modernizacja przegrody DZ 2m 'Wentylacja grawitacyjna'	2370,21
3	Modernizacja przegrody Stropodach części starej	16937,10
4	Modernizacja systemu grzewczego	81180,00
Całkowity koszt		175308,70

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piętra części starej	74821,39
2	Modernizacja przegrody DZ 2m 'Wentylacja grawitacyjna'	2370,21
3	Modernizacja systemu grzewczego	81180,00
Całkowity koszt		158371,60

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop piętra części starej	74821,39
2	Modernizacja systemu grzewczego	81180,00
Całkowity koszt		156001,39

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	81180,00
Całkowity koszt		81180,00

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	wskaźnik ciepły budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej A/V
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,1954	1548,73	17,85	2153,70	6082,71	6214,96	6082,71	37,77	0,51
1	0,1390	1039,84	17,85	2153,70	6082,71	6214,96	6082,71	32,64	0,51
2	0,1510	1146,31	17,85	2153,70	6082,71	6214,96	6082,71	34,61	0,51
3	0,1517	1152,10	17,85	2153,70	6082,71	6214,96	6082,71	34,72	0,51
4	0,1666	1277,99	17,85	2153,70	6082,71	6214,96	6082,71	34,72	0,51
5	0,1704	1312,93	17,85	2153,70	6082,71	6214,96	6082,71	35,35	0,51
6	0,1706	1315,15	17,85	2153,70	6082,71	6214,96	6082,71	35,35	0,51
7	0,1954	1548,73	17,85	2153,70	6082,71	6214,96	6082,71	37,77	0,51

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	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	1548,73 0,1954	112,99 0,0116	0,56	1,00	0,95	2740,30	80181,17	---	---
1	1039,84 0,1390	112,99 0,0116	0,59	1,00	0,95	1787,31	52296,65	27884,52	34,78
2	1146,31 0,1510	112,99 0,0116	0,59	1,00	0,95	1958,74	57312,83	22868,34	28,52
3	1152,10 0,1517	112,99 0,0116	0,59	1,00	0,95	1968,07	57585,62	22595,55	28,18
4	1277,99 0,1666	112,99 0,0116	0,59	1,00	0,95	2170,77	63516,75	16664,43	20,78
5	1312,93 0,1704	112,99 0,0116	0,59	1,00	0,95	2227,03	65162,89	15018,28	18,73
6	1315,15 0,1706	112,99 0,0116	0,59	1,00	0,95	2230,60	65267,48	14913,69	18,60
7	1548,73 0,1954	112,99 0,0116	0,59	1,00	0,95	2606,71	76272,27	3908,90	4,88

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	666338,70 zł	27884,52	34,78%	0,00 666338,70	0,00% 100,00%	0,00
2	443387,92 zł	22868,34	28,52%	0,00 443387,92	0,00% 100,00%	0,00
3	433995,49 zł	22595,55	28,18%	0,00 433995,49	0,00% 100,00%	0,00
4	175308,70 zł	16664,43	20,78%	0,00 175308,70	0,00% 100,00%	0,00
5	158371,60 zł	15018,28	18,73%	0,00 158371,60	0,00% 100,00%	0,00
6	156001,39 zł	14913,69	18,60%	0,00 156001,39	0,00% 100,00%	0,00
7	81180,00 zł	3908,90	4,88%	0,00 81180,00	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	---	666338,70 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	666338,70 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	27884,52 zł	tj.	34,78 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop piętra części starej**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna

Uwagi:

cena na podstawie wstępnej kalkulacji uwzględniającej koszt ułożenia traktów z płyt OSB

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach części starej**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna granulowana 40

Uwagi:

cena na podstawie wstępnej kalkulacji

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach pełny łącznika**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

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

Uwagi:

cena na podstawie wstępnej kalkulacji

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Sciana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA PREMIUM

Uwagi:

cena na podstawie wstępnej kalkulacji

O1

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

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

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

Uwagi:

cena na podstawie wstępnej kalkulacji

O2

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,100 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Uwagi:

cena na podstawie wstępnej kalkulacji

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych: wymiana kotła, modernizacja kotłowni

Uwagi:

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	Podłoga piwnicy, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,04	-	
	1	Podkład z betonu	0,100	1,400	0,071	-
	2	Papa asfaltowa izolacyjna	0,010	0,180	0,056	-
	3	Podkład z betonu chudego	0,150	1,050	0,143	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,17	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,26	-	0,48	2,08
2	Ściana na gruncie, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	4	Gładź cementowa	0,020	1,000	0,020	-
	5	Elementy murowe z betonu kruszywowego	0,410	1,190	0,345	-
	6	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
Grubość całkowita i U_k		0,45	-	0,55	1,81	
3	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,2
4	Okno zewnętrzne PCW, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,5

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
5	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	6	Tynk cementowo-wap.	0,020	0,820	0,024	-
	7	Mur z cegły silikatowej pełnej	0,120	0,900	0,133	-
	8	Styropian	0,050	0,045	1,111	-
	9	Mur z betonu komórkowego	0,240	0,350	0,686	-
	6	Tynk cementowo-wap.	0,020	0,820	0,024	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,45	-	2,15	0,47
6	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,04	-	
	1	Podkład z betonu	0,150	1,400	0,107	-
	2	Papa asfaltowa izolacyjna	0,010	0,180	0,056	-
	3	Podkład z betonu chudego	0,150	1,050	0,143	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,17	-	
Grubość całkowita i U_k		0,31	-	0,52	1,94	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
7	Ściana zewn. ocieplona, przegroda jednorodna					
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	10	Tynk mineralny	0,005	1,000	0,005	-
	11	Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA	0,130	0,040	3,250	-
	9	Mur z betonu komórkowego	0,300	0,350	0,857	-
	6	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
Grubość całkowita i U_k		0,45	-	4,30	0,23	
8	Strop pod dachem w domkach, przegroda jednorodna					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	4	Gładź cementowa	0,050	1,000	0,050	-
	12	Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA	0,080	0,038	2,105	-
	13	Strop	0,200	0,870	0,230	-
	6	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
Grubość całkowita i U_k		0,35	-	2,54	0,39	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
9	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	6	Tynk cementowo-wap.	0,020	0,820	0,024	-
	9	Mur z betonu komórkowego	0,240	0,350	0,686	-
	6	Tynk cementowo-wap.	0,020	0,820	0,024	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,28	-	0,99	1,01
10	Okno drewniane, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
11	Drzwi metalowe, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	5,1
12	Dach przedszkola, przegroda jednorodna					
	66	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	14	Blachodachówka	0,001	58,000	0,000	-
	15	Dobrze wentylowane warstwy powietrza	0,900	0,000	0,000	-
	16	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80	0,130	0,045	2,889	-
	17	Strop	0,240	1,330	0,180	-
	6	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
Grubość całkowita i U_k		1,29	-	3,29	0,30	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
13	Strop piętra części starej, przegroda jednorodna					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	18	Trociny drzewne luzem	0,020	0,090	0,222	-
	17	Strop	0,240	1,330	0,180	-
	6	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,28	-	0,56	1,78
14	Stropodach części starej, przegroda jednorodna					
	66	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	19	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	20	Płyta dachowa	0,040	1,700	0,024	-
	15	Dobrze wentylowane warstwy powietrza	0,300	0,000	0,000	-
	21	Maty wełny mineralnej	0,060	0,050	1,200	-
	17	Strop	0,240	1,330	0,180	-
	6	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
Grubość całkowita i U_k		0,67	-	1,68	0,63	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
15	Stropodach pełny łącznika, przegroda jednorodna					
	67	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	19	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	20	Płyta dachowa	0,040	1,700	0,024	-
	22	Niewentylowane warstwy powietrza	0,200	0,000	0,160	-
	21	Maty wełny mineralnej	0,060	0,050	1,200	-
	17	Strop	0,200	1,330	0,150	-
	6	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
Grubość całkowita i U_k		0,53	-	1,75	0,57	

Zestawienie typów mostków cieplnych

Zestawienie typów mostków cieplnych

Kod	Opis	Ψ_k
		W/(m•K)
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	16	
3	Standard	24	Codziennie	8	

Obliczenia straty ciepła dla strefy

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa 20

Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia

Kod	Element budowlany	Ilość	A _{obl}	U	A _{obl} *U
		szt.	m ²	W/(m ² •K)	W/K
5	Ściana zewnętrzna	2,00	2,12	0,47	0,99
10	Okno drewniane	12,00	1,88	2,60	4,89
2	Ściana na gruncie	2,00	6,00	1,81	10,85
5	Ściana zewnętrzna	2,00	6,36	0,47	2,96
2	Ściana na gruncie	2,00	18,00	1,81	32,56
5	Ściana zewnętrzna	1,00	5,90	0,47	2,75
2	Ściana na gruncie	1,00	8,85	1,81	16,01
2	Ściana na gruncie	2,00	12,00	1,81	21,71
5	Ściana zewnętrzna	1,00	3,29	0,47	1,53
11	Drzwi metalowe	1,00	1,93	5,10	9,83
10	Okno drewniane	2,00	0,45	2,60	1,17
5	Ściana zewnętrzna	1,00	4,24	0,47	1,97
5	Ściana zewnętrzna	1,00	17,45	0,47	8,12
10	Okno drewniane	4,00	1,29	2,60	3,36
2	Ściana na gruncie	1,00	28,11	1,81	50,85
5	Ściana zewnętrzna	1,00	3,42	0,47	1,59
2	Ściana na gruncie	1,00	9,00	1,81	16,28
5	Ściana zewnętrzna	1,00	7,71	0,47	3,59
2	Ściana na gruncie	1,00	13,50	1,81	24,42
5	Ściana zewnętrzna	1,00	27,95	0,47	13,01
10	Okno drewniane	42,00	4,11	2,60	10,69
5	Ściana zewnętrzna	5,00	21,74	0,47	10,12
5	Ściana zewnętrzna	1,00	23,01	0,47	10,71
5	Ściana zewnętrzna	2,00	7,25	0,47	3,37
5	Ściana zewnętrzna	1,00	20,90	0,47	9,73
14	Stropodach części starej	1,00	137,70	0,63	86,13
5	Ściana zewnętrzna	1,00	14,49	0,47	6,74
10	Okno drewniane	1,00	7,61	2,60	19,79
5	Ściana zewnętrzna	1,00	22,42	0,47	10,43
2	Ściana na gruncie	1,00	11,22	1,81	20,30
5	Ściana zewnętrzna	1,00	10,42	0,47	4,85
7	Ściana zewn. ocieplona	1,00	9,28	0,23	2,16

4	Okno zewnętrzne	6,00	3,00	1,50	4,50
7	Ściana zewn. ocieplona	1,00	15,50	0,23	3,60
7	Ściana zewn. ocieplona	2,00	12,50	0,23	2,91
12	Dach przedszkola	1,00	151,03	0,30	45,94
12	Dach przedszkola	1,00	7,38	0,30	2,24
7	Ściana zewn. ocieplona	1,00	29,38	0,23	6,83
5	Ściana zewnętrzna	1,00	29,75	0,47	13,84
10	Okno drewniane	1,00	1,96	2,60	5,10
5	Ściana zewnętrzna	1,00	55,81	0,47	25,97
10	Okno drewniane	4,00	3,77	2,60	9,80
10	Okno drewniane	4,00	1,84	2,60	4,78
5	Ściana zewnętrzna	3,00	18,45	0,47	8,59
5	Ściana zewnętrzna	2,00	38,25	0,47	17,80
5	Ściana zewnętrzna	2,00	6,15	0,47	2,86
5	Ściana zewnętrzna	1,00	25,95	0,47	12,08
5	Ściana zewnętrzna	1,00	46,96	0,47	21,85
10	Okno drewniane	2,00	2,54	2,60	6,60
5	Ściana zewnętrzna	1,00	43,89	0,47	20,42
5	Ściana zewnętrzna	1,00	45,56	0,47	21,20
5	Ściana zewnętrzna	1,00	138,00	0,47	64,22
5	Ściana zewnętrzna	1,00	42,49	0,47	19,77
5	Ściana zewnętrzna	1,00	49,89	0,47	23,22
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{\text{obl}} \cdot U$		W/K	1497,48
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$
		szt.	W/(m ² ·K)	m	W/K
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	12,00	0,10	6,30	0,63
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	5,98	0,60
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	2,00	0,10	2,80	0,28
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	4,00	0,10	5,80	0,58
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	42,00	0,10	8,20	0,82
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	-	-
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	6,00	0,10	7,00	0,70
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	5,74	0,57

W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	4,00	0,10	8,10	0,81	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	4,00	0,10	6,20	0,62	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	2,00	0,10	6,40	0,64	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	57,25	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{D,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$			W/K	1554,728
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl} m ²	U W/(m ² •K)	b -	A_{obl}•U•b W/K	
13	Strop piętra części starej	400,00	1,78	0,90	641,75	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	641,75	
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	641,750
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g m ²	P m	B' = 2•A_g/P m		
		0,00	4,00	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k W/(m ² •K)	U_{eqive} W/(m ² •K)	A_k -	A_k•U_{eqive} W/K	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	6,00	5,72	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	18,00	17,17	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	18,00	17,17	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	6,00	5,72	
Obliczenie B'		A_g m ²	P m	B' = 2•A_g/P m		
		791,94	147,12	10,77		
Kod	Element budowlany	U_k W/(m ² •K)	U_{eqive} W/(m ² •K)	A_k -	A_k•U_{eqive} W/K	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	31,55	9,44	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	50,50	15,11	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	49,35	14,77	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	51,00	15,26	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	16,35	4,89	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	29,56	8,84	

1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	32,90	9,84
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	35,40	10,59
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	15,90	4,76
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	35,30	10,56
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	24,40	7,30
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	1,45	0,43
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		0,00	5,90	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
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	8,85	8,44
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		0,00	8,00	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
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	12,00	11,45
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	12,00	11,45
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		0,00	18,74	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
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	28,11	26,81
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		0,00	6,00	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
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	9,00	8,58
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		0,00	9,00	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
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	13,50	12,88
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P	

		m ²	m	m		
		0,00	1,21	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	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	11,22	10,70	
Obliczenie B'		A_g	P	B'=2*A_g/P		
		m ²	m	m		
		1107,00	221,00	10,02		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k*U_{equiv}	
		W/(m ² *K)	W/(m ² *K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	9,80	3,49	
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	23,75	8,46	
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	11,05	3,93	
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	3,05	1,09	
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	56,70	20,19	
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}=(Σ A_k*U_{equiv})*f_{g1}*f_{g2}*G_w			W/K	138,921
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	A_{obl}*U		
		m ²	W/(m ² *K)	W/K		
9	Ściana wewnętrzna	0,00	1,01	0,00		
9	Ściana wewnętrzna	3,30	1,01	3,32		
9	Ściana wewnętrzna	2,95	1,01	2,97		
Suma elementów budynku		Σ A_{obl}*U		W/K	15,89	
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	15,887
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H_{tr,i}=H_{D,i}+H_{g,i}+H_{U,i}			W/K	2077,308

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
5	Ściana zewnętrzna	1,00	2,38	0,47	1,11
4	Okno zewnętrzne	1,00	0,60	1,50	0,90
5	Ściana zewnętrzna	1,00	2,12	0,47	0,99
10	Okno drewniane	4,00	1,88	2,60	4,89
2	Ściana na gruncie	1,00	6,00	1,81	10,85
2	Ściana na gruncie	1,00	18,00	1,81	32,56
5	Ściana zewnętrzna	1,00	6,36	0,47	2,96
2	Ściana na gruncie	2,00	4,50	1,81	8,14
5	Ściana zewnętrzna	1,00	1,71	0,47	0,79
10	Okno drewniane	2,00	1,29	2,60	3,36
5	Ściana zewnętrzna	1,00	9,36	0,47	4,36
2	Ściana na gruncie	1,00	15,00	1,81	27,13
5	Ściana zewnętrzna	1,00	7,25	0,47	3,37
10	Okno drewniane	4,00	4,11	2,60	10,69
5	Ściana zewnętrzna	2,00	11,10	0,47	5,17
5	Ściana zewnętrzna	1,00	6,15	0,47	2,86
5	Ściana zewnętrzna	1,00	6,00	0,47	2,79
2	Ściana na gruncie	1,00	9,00	1,81	16,28
5	Ściana zewnętrzna	1,00	0,20	0,47	0,09
3	Drzwi zewnętrzne	1,00	2,80	2,20	6,16
5	Ściana zewnętrzna	1,00	21,67	0,47	10,08
10	Okno drewniane	2,00	0,77	2,60	1,99
5	Ściana zewnętrzna	1,00	46,76	0,47	21,76
3	Drzwi zewnętrzne	1,00	2,60	2,20	5,72
5	Ściana zewnętrzna	1,00	6,73	0,47	3,13
10	Okno drewniane	1,00	0,74	2,60	1,92
5	Ściana zewnętrzna	1,00	9,22	0,47	4,29
10	Okno drewniane	1,00	2,21	2,60	5,75
15	Stropodach pełny łącznika	1,00	56,70	0,57	32,44
15	Stropodach pełny łącznika	1,00	5,38	0,57	3,08
5	Ściana zewnętrzna	1,00	20,54	0,47	9,56
5	Ściana zewnętrzna	1,00	4,34	0,47	2,02
10	Okno drewniane	4,00	3,06	2,60	7,96
5	Ściana zewnętrzna	1,00	5,85	0,47	2,72

5	Ściana zewnętrzna	1,00	7,98	0,47	3,71	
3	Drzwi zewnętrzne	1,00	3,38	2,20	7,44	
14	Stropodach części starej	1,00	137,70	0,63	86,13	
7	Ściana zewn. ocieplona	1,00	3,70	0,23	0,86	
7	Ściana zewn. ocieplona	1,00	19,18	0,23	4,46	
4	Okno zewnętrzne	1,00	1,16	1,50	1,74	
3	Drzwi zewnętrzne	1,00	2,97	2,20	6,53	
5	Ściana zewnętrzna	1,00	8,58	0,47	3,99	
5	Ściana zewnętrzna	1,00	8,66	0,47	4,03	
5	Ściana zewnętrzna	1,00	7,40	0,47	3,44	
5	Ściana zewnętrzna	2,00	6,84	0,47	3,18	
5	Ściana zewnętrzna	1,00	12,30	0,47	5,72	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obi} * U$		W/K	481,59	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_k	l_k	$\Psi_k * l_k$	
		szt.	W/(m*K)	m	W/K	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	3,40	0,34	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	4,00	0,10	6,30	0,63	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	2,00	0,10	5,80	0,58	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	4,00	0,10	8,20	0,82	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	6,80	0,68	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	2,00	0,10	3,50	0,35	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	6,60	0,66	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	3,44	0,34	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	6,90	0,69	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	4,00	0,10	7,00	0,70	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	7,80	0,78	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	4,50	0,45	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	7,60	0,76	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k * l_k$		W/K	15,16	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio		$H_{D,i} = \Sigma A_{obi} * U + \Sigma \Psi_k * l_k$			W/K	496,758

Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b	$A_{obl} \cdot U \cdot b$	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
13	Strop piętra części starej	106,92	1,78	0,90	171,54	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	171,54	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	b	$\Psi_k \cdot b$	
		$W/(m \cdot K)$	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	171,540
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m^2	m	m		
		0,00	4,00	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	$A_k \cdot U_{eqive}$	
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	6,00	5,72	
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m^2	m	m		
		791,94	147,12	10,77		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	$A_k \cdot U_{eqive}$	
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	15,80	4,73	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	52,80	15,80	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	8,35	2,50	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	12,60	3,77	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	50,00	14,96	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	3,68	1,10	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	19,66	5,88	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	62,64	18,74	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	37,59	11,25	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	15,30	4,58	
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m^2	m	m		
		0,00	12,00	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	$A_k \cdot U_{eqive}$	
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	18,00	17,17	

Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		0,00	3,00	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
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	4,50	4,29
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		0,00	9,36	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
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	15,00	14,31
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		1107,00	221,00	10,02	
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	A_k * U_{eqive}
		W/(m ² •K)	W/(m ² •K)	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	4,00	1,42
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	2,10	0,75
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	2,80	1,00
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	4,60	1,64
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	7,30	2,60
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	1,70	0,61
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	5,80	2,06
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		0,00	6,00	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
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	9,00	8,58
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		0,00	0,00	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
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	4,50	4,29
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	f_{g1} * f_{g1} * G_w
		-	-	-	-

		1,45	0,25	1,00	0,37	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i}=(\sum A_k*U_{equiv})*f_{g1}*f_{g2}*G_w$			W/K	54,228
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	A_{obl}*U		
		m ²	W/(m ² *K)	W/K		
9	Ściana wewnętrzna	3,30	1,01	3,32		
9	Ściana wewnętrzna	18,15	1,01	18,25		
Suma elementów budynku		$\sum A_{obl}*U$		W/K	31,52	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	Ψ_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	31,524
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i}=H_{D,i}+H_{g,i}+H_{U,i}$			W/K	619,419

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
5	Ściana zewnętrzna	1,00	4,30	0,47	2,00
2	Ściana na gruncie	1,00	6,45	1,81	11,67
5	Ściana zewnętrzna	1,00	7,84	0,47	3,65
2	Ściana na gruncie	1,00	11,76	1,81	21,27
5	Ściana zewnętrzna	1,00	2,12	0,47	0,99
10	Okno drewniane	1,00	1,88	2,60	4,89
2	Ściana na gruncie	1,00	6,00	1,81	10,85
2	Ściana na gruncie	1,00	13,50	1,81	24,42
5	Ściana zewnętrzna	1,00	8,02	0,47	3,73
10	Okno drewniane	1,00	0,98	2,60	2,54
5	Ściana zewnętrzna	1,00	36,07	0,47	16,78
10	Okno drewniane	1,00	0,94	2,60	2,43
5	Ściana zewnętrzna	1,00	10,07	0,47	4,68
10	Okno drewniane	2,00	1,29	2,60	3,36
2	Ściana na gruncie	1,00	31,33	1,81	56,67
5	Ściana zewnętrzna	1,00	3,70	0,47	1,72
5	Ściana zewnętrzna	1,00	8,97	0,47	4,17
5	Ściana zewnętrzna	2,00	6,60	0,47	3,07

5	Ściana zewnętrzna	2,00	6,44	0,47	3,00	
5	Ściana zewnętrzna	1,00	5,54	0,47	2,58	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	193,91	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m ² •K)	m	W/K	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	6,30	0,63	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	4,00	0,40	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	4,50	0,45	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	2,00	0,10	5,80	0,58	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	2,64	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{D,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	196,551
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	
8	Strop pod dachem w domkach	66,39	0,39	0,90	23,49	
8	Strop pod dachem w domkach	52,35	0,39	0,90	18,53	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	42,02	
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	42,017
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m ²	m	m		
		0,00	4,30	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	$A_k \cdot U_{eqive}$	
		W/(m ² •K)	W/(m ² •K)	-	W/K	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	6,45	6,15	
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m ²	m	m		
		791,94	147,12	10,77		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	$A_k \cdot U_{eqive}$	
		W/(m ² •K)	W/(m ² •K)	-	W/K	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	16,40	4,91	

1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	22,20	6,64	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	15,98	4,78	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	15,39	4,60	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	59,05	17,67	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	3,45	1,03	
Obliczenie B'		A_g	P	$B'=2*A_g/P$		
		m ²	m	m		
		0,00	7,84	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	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	11,76	11,22	
Obliczenie B'		A_g	P	$B'=2*A_g/P$		
		m ²	m	m		
		0,00	4,00	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	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	6,00	5,72	
Obliczenie B'		A_g	P	$B'=2*A_g/P$		
		m ²	m	m		
		0,00	9,00	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	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	13,50	12,88	
Obliczenie B'		A_g	P	$B'=2*A_g/P$		
		m ²	m	m		
		0,00	1,20	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	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	31,33	29,88	
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	0,637
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl}*U$		
		m ²	W/(m ² •K)	W/K		
9	Ściana wewnętrzna	3,30	1,01	3,32		
9	Ściana wewnętrzna	0,00	1,01	0,00		

Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} * U$		W/K	3,32
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	3,318
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$		W/K	114,321

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa 20							
Lp.	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _T	H _%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² *K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	923,82	0,47	429,89	20,60
1	Okno zewnętrzne	OZ 2d	Okno drewniane	238,44	2,60	672,40	32,21
1	Ściana na gruncie	SG 1	Ściana na gruncie	142,68	1,81	66,33	3,18
1	Podłoga na gruncie	PG -1	Podłoga piwnicy	373,66	2,08	54,49	2,61
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 2m	Drzwi metalowe	1,93	5,10	10,43	0,50
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana wewnętrzna	15,80	1,01	9,95	0,48
1	Dach	D 3S	Stropodach części starej	137,70	0,63	86,13	4,13
1	Podłoga na gruncie	PG 0	Podłoga na gruncie	104,35	1,94	18,11	0,87
1	Ściana zewnętrzna	SZ 2o	Ściana zewn. ocieplona	79,16	0,23	18,41	0,88
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	18,00	1,50	31,20	1,49
1	Dach	D 2P	Dach przedszkola	158,41	0,30	48,18	2,31
1	Strop wewnętrzny	STW 2	Strop piętra części starej	400,00	1,78	641,75	30,75
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _T	2087,26	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 •K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	237,43	0,47	110,49	17,15
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	1,76	1,50	3,43	0,53
1	Okno zewnętrzne	OZ 2d	Okno drewniane	43,28	2,60	124,03	19,25
1	Ściana na gruncie	SG 1	Ściana na gruncie	57,00	1,81	19,96	3,10
1	Podłoga na gruncie	PG -1	Podłoga piwnicy	278,41	2,08	30,57	4,75
1	Podłoga na gruncie	PG 0	Podłoga na gruncie	28,30	1,94	3,70	0,57
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	11,75	2,20	28,73	4,46
1	Dach	D 4Ł	Stropodach pełny łącznika	62,08	0,57	35,52	5,51
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana wewnętrzna	31,35	1,01	24,89	3,86
1	Dach	D 3S	Stropodach części starej	137,70	0,63	86,13	13,37
1	Ściana zewnętrzna	SZ 2o	Ściana zewn. ocieplona	22,88	0,23	5,32	0,83
1	Strop wewnętrzny	STW 2	Strop piętra części starej	106,92	1,78	171,54	26,62
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _T	644,31	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 •K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	112,70	0,47	52,44	44,58
1	Ściana na gruncie	SG 1	Ściana na gruncie	69,04	1,81	0,40	0,34
1	Podłoga na gruncie	PG -1	Podłoga piwnicy	132,47	2,08	0,24	0,20
1	Okno zewnętrzne	OZ 2d	Okno drewniane	6,38	2,60	19,22	16,34
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana wewnętrzna	3,30	1,01	3,32	2,82
1	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop pod dachem w domkach	118,74	0,39	42,02	35,72

Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie			H_T	117,64	W/K
---	--	--	-------	--------	-----

Zestawienie strumieni powietrza wentylacyjnego

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa 20

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	0.5	0.5 Kuchnia	69,4	1,5	104,1	13,9	118,0
Standard	0.6	0.6 Jadalnia	111,1	2,0	222,2	22,2	244,4
Standard	0.9	0.9 Świetlica	108,6	2,0	217,1	21,7	238,9
Standard	0.10	0.10 Kotłownia	91,7	2,0	183,5	18,3	201,8
Standard	0.11	0.11 Pedagog	36,0	1,0	36,0	7,2	43,2
Standard	0.13	0.13 WC	2,2	0,0	270,0	0,4	270,4
Standard	0.18	0.18 Sala	72,4	2,0	144,8	14,5	159,2
Standard	0.19	0.19 Świetlica	75,7	2,0	151,4	15,1	166,5
Standard	0.21	0.21 Portiernia	25,0	1,0	25,0	5,0	30,0
Standard	1.37	1.37 Biblioteka	217,6	2,0	435,3	43,5	478,8
Standard	1.21	1.21 Sala lekcyjna	162,7	2,0	325,4	32,5	357,9
Standard	1.25	1.25 Sala lekcyjna	197,7	2,0	395,3	39,5	434,9
Standard	1.29	1.29 WC	45,5	1,5	68,3	9,1	77,4
Standard	1.31	1.31 WC	48,8	1,5	73,3	9,8	83,0
Standard	1.33	1.33 Sala lekcyjna	107,6	2,0	215,2	21,5	236,7
Standard	1.28	1.28 WC	13,0	4,0	52,1	2,6	54,7
Standard	1.27	1.27 Pokój nauczycielski	97,0	1,0	97,0	19,4	116,4
Standard	1.26	1.26 Sala lekcyjna	169,0	2,0	337,9	33,8	371,7
Standard	1.24	1.24 Sala lekcyjna	161,7	2,0	323,4	32,3	355,7
Standard	1.23	1.23 Sala lekcyjna	159,7	2,0	319,4	31,9	351,4
Standard	0.25	0.25 WC	77,7	4,0	310,6	15,5	326,2
Standard	0.42	0.42 Sala	73,2	2,0	146,4	14,6	161,0
Standard	39	39 Kuchnia	29,4	1,5	44,1	5,9	50,0
Standard	41	41 Jadalnia	71,3	2,0	142,5	14,3	156,8
Standard	46	46 WC	33,2	4,0	132,6	6,6	139,2
Standard	48	48 WC	9,2	4,0	36,6	1,8	38,4
Standard	56	56 Sekretariat	56,1	1,0	56,1	11,2	67,3
Standard	59	59 Dyrektor	73,9	1,0	73,9	14,8	88,7
Standard	1.6	1.6 Sala lekcyjna	145,1	2,0	290,3	29,0	319,3

Standard	1.9	1.9 Sala lekcyjna	143,1	2,0	286,2	28,6	314,8
Standard	1.10	1.10 Sala lekcyjna	144,6	2,0	289,1	28,9	318,0
Standard	1.12	1.12 Sala lekcyjna	144,0	2,0	287,9	28,8	316,7
Standard	1.13	1.13 Sala lekcyjna	153,7	2,0	307,4	30,7	338,1
Standard	1.16	1.16 WC	10,6	4,0	42,5	2,1	44,6
Standard	1.17	1.17 WC	40,4	1,5	60,6	8,1	68,7
Standard	1.19	1.19 WC	43,4	1,5	65,0	8,7	73,7
Standard	1.24	1.24 Wicedyrektor	45,7	1,0	45,7	9,1	54,9
Standard	1.27	1.27 Księgowość	62,0	1,0	62,0	12,4	74,3
Standard	1.20	1.20 Sala lekcyjna	45,3	2,0	90,6	9,1	99,7
Standard	1.23	1.23 Pokój nauczycielski	41,1	1,0	41,1	8,2	49,3
Standard	0.41	0.41 WC	4,4	4,0	17,4	0,9	18,3
Standard	1.14	1.14 Gabinet lekarski	49,4	1,0	49,4	9,9	59,3
Standard	55	55 Sala dziecięca	59,7	2,0	119,4	11,9	131,3
Standard	44	44 Sala dziecięca	170,1	2,0	340,2	34,0	374,2

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	8074,1	-	-	-	-	2691,4	259100,8

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	0.2	0.2 Pomieszczenie techniczne	17,8	1,0	17,8	3,6	21,3
Standard	0.7	0.7 Szatnia	34,8	2,0	69,5	7,0	76,5
Standard	0.12	0.12 Gimnastyka korekcyjna	115,4	2,0	230,8	23,1	253,9
Standard	0.16	0.16 Rozdzielnia	18,4	0,0	0,0	3,7	3,7
Standard	0.20	0.20 Pomieszczenie socjalne	29,8	1,0	29,8	6,0	35,8
Standard	0.23	0.23 Szatnia okryć zewnętrznych	115,8	2,0	231,7	23,2	254,8
Standard	1.22	1.22 Zaplecze	58,6	1,0	58,6	11,7	70,3
Standard	42	42 Zmywalnia	12,0	1,0	12,0	2,4	14,4
Standard	52	52 Szatnia	31,4	3,0	94,1	6,3	100,3
Standard	1.8	1.8 Zaplecze	52,4	1,0	52,4	10,5	62,8
Standard	0.4	0.4 Hol wejściowy	8,1	0,0	0,0	1,6	1,6
Standard	0.14	0.14 Hol wejściowy	43,2	0,0	0,0	8,6	8,6
Standard	0.15	0.15 Hol wejściowy	137,2	0,0	0,0	27,4	27,4

Standard	0.17	0.17 Hol wejściowy	67,8	0,0	0,0	13,6	13,6
Standard	1.35	1.35 Magazyn	134,0	0,0	0,0	26,8	26,8
Standard	1.36	1.36 Magazyn	27,1	0,0	0,0	5,4	5,4
Standard	1.38	1.38 Komunikacja	152,4	0,0	0,0	30,5	30,5
Standard	1.30	1.30 Magazyn	4,1	0,0	0,0	0,8	0,8
Standard	1.32	1.32 Komunikacja	179,4	0,0	0,0	35,9	35,9
Standard	1.19	1.19 Komunikacja	106,8	0,0	0,0	21,4	21,4
Standard	1.18	1.18 Komunikacja	165,8	0,0	0,0	33,2	33,2
Standard	0.27	0.27 Komunikacja	34,1	0,0	0,0	6,8	6,8
Standard	40	40 Magazyn	6,3	0,0	0,0	1,3	1,3
Standard	43	43 Hol	8,4	0,0	0,0	1,7	1,7
Standard	45	45 Hol	13,8	0,0	0,0	2,8	2,8
Standard	47	47 Magazyn	21,9	0,0	0,0	4,4	4,4
Standard	49	49 Magazyn	5,1	0,0	0,0	1,0	1,0
Standard	50	50 Hol	17,4	0,0	0,0	3,5	3,5
Standard	51	51 Komunikacja	20,7	0,0	0,0	4,1	4,1
Standard	54	54 Magazyn	4,4	0,0	0,0	0,9	0,9
Standard	58	58 Magazyn	5,3	0,0	0,0	1,1	1,1
Standard	1.11	1.11 Komunikacja	206,8	0,0	0,0	41,4	41,4
Standard	1.15	1.15 Komunikacja	81,7	0,0	0,0	16,3	16,3

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	1184,1	-	-	-	-	394,7	27654,2

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	0.1	0.1 Magazyn bez stałej obsługi	36,1	0,0	0,0	7,2	7,2
Standard	0.3	0.3 Skład opału	48,5	0,0	0,0	9,7	9,7
Standard	0.8	0.8 Klatka schodowa	16,8	0,0	0,0	3,4	3,4
Standard	0.22	0.22 Klatka schodowa	16,9	0,0	0,0	3,4	3,4
Standard	1.34	1.34 Klatka schodowa	25,4	0,0	0,0	5,1	5,1
Standard	1.20	1.20 Klatka schodowa	25,2	0,0	0,0	5,0	5,0
Standard	0.24	0.24 Magazyn	129,9	0,0	0,0	26,0	26,0
Standard	53	53 Klatka schodowa	7,2	0,0	0,0	1,4	1,4
Standard	57	57 Klatka schodowa	13,5	0,0	0,0	2,7	2,7

Standard	1.7	1.7 Klatka schodowa	22,6	0,0	0,0	4,5	4,5
Standard	1.18	1.18 Magazyn	3,7	0,0	0,0	0,7	0,7
Standard	1.25	1.25 Klatka schodowa	21,8	0,0	0,0	4,4	4,4
Standard	1.26	1.26 Magazyn	4,7	0,0	0,0	0,9	0,9
Standard	1.21	1.21 Klatka schodowa	13,8	0,0	0,0	2,8	2,8
Standard	1.22	1.22 Magazyn	4,4	0,0	0,0	0,9	0,9
Standard	0.40	0.40 Klatka schodowa	10,4	0,0	0,0	2,1	2,1
Standard	0.39	0.39 Archiwum	45,2	0,0	0,0	9,0	9,0

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	89,2	-	-	-	-	29,7	524,8

Wentylacja

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa 20

Kod	Element					Symbol	Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-	-		m^2	-	-	-	
0	OZ 2d-Okno drewniane					OZ 2d	W		91,30	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	$kW/(m^2 \cdot m \cdot c)$
Q_{sol}	785,47	1080,77	1995,17	3169,08	4629,39	-	-	-	2838,44	1719,11	932,03	733,40	$kWh/m \cdot c$

Kod	Element					Symbol	Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-	-		m^2	-	-	-	
1	OZ 2d-Okno drewniane					OZ 2d	E		125,78	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	$kW/(m^2 \cdot m \cdot c)$
Q_{sol}	1101,26	1584,56	2825,54	4536,44	6148,25	-	-	-	3785,11	2191,74	1239,31	1010,36	$kWh/m \cdot c$

Kod	Element					Symbol	Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-	-		m^2	-	-	-	
2	OZ 2d-Okno drewniane					OZ 2d	N		10,15	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	$kW/(m^2 \cdot m \cdot c)$

Q_{sol}	84,68	111,61	193,30	299,53	412,83	-	-	-	278,86	160,39	92,67	81,52	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
3	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		W		6,00	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}	51,62	71,03	131,12	208,27	304,24	-	-	-	186,54	112,98	61,25	48,20	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
4	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		N		12,00	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}	100,14	131,98	228,59	354,21	488,19	-	-	-	329,76	189,67	109,59	96,40	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
5	OZ 2d-Okno drewniane					OZ 2d		S		11,22	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}	137,62	194,68	336,80	477,77	599,89	-	-	-	409,67	289,13	188,47	90,13	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		0,60	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}	5,01	6,60	11,43	17,71	24,41	-	-	-	16,49	9,48	5,48	4,82	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	OZ 2d-Okno drewniane					OZ 2d		W		10,11	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}	86,94	119,62	220,83	350,76	512,39	-	-	-	314,16	190,27	103,16	81,17	kWh/m-c
Kod	Element				Symbol	Kierunek			A	Z	g	C	
-	-				-	-			m ²	-	-	-	
2	OZ 2d-Okno drewniane				OZ 2d	E			18,90	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}	165,46	238,08	424,53	681,59	923,76	-	-	-	568,71	329,31	186,20	151,80	kWh/m-c
Kod	Element				Symbol	Kierunek			A	Z	g	C	
-	-				-	-			m ²	-	-	-	
3	OZ 2d-Okno drewniane				OZ 2d	S			6,86	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}	84,19	119,11	206,05	292,30	367,02	-	-	-	250,64	176,90	115,31	55,14	kWh/m-c
Kod	Element				Symbol	Kierunek			A	Z	g	C	
-	-				-	-			m ²	-	-	-	
4	OZ 2d-Okno drewniane				OZ 2d	N			7,42	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}	61,90	81,58	141,29	218,95	301,76	-	-	-	203,83	117,24	67,74	59,59	kWh/m-c
Kod	Element				Symbol	Kierunek			A	Z	g	C	
-	-				-	-			m ²	-	-	-	
5	OZ 1-Okno zewnętrzne				OZ 1	W			1,16	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}	9,98	13,73	25,35	40,27	58,82	-	-	-	36,06	21,84	11,84	9,32	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa 08/05														
Kod	Element					Symbol	Kierunek			A	Z	g	C	
-	-					-	-			m ²	-	-	-	
0	OZ 2d-Okno drewniane					OZ 2d	W			5,40	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}	46,46	63,92	118,01	187,44	273,82	-	-	-	167,89	101,68	55,13	43,38	kWh/m-c	
Kod	Element					Symbol	Kierunek			A	Z	g	C	
-	-					-	-			m ²	-	-	-	
1	OZ 2d-Okno drewniane					OZ 2d	N			0,98	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}	8,16	10,75	18,62	28,85	39,77	-	-	-	26,86	15,45	8,93	7,85	kWh/m-c	

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa 20														
Metoda uproszczona														
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia					A _f	Φ			Uwagi				
-	-					m ²	W/m ²			-				
1	od ludzi, instalacji i urządzeń					1273,9	5,0							
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =										5,00		W/m ²		
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _f =										1273,88		m ²		
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
Q _{int}	4738,83	4280,24	4738,83	4585,97	4738,83	4585,97	4738,83	4738,83	4585,97	4738,83	4585,97	4738,83	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 i urządzeń					702,7	2,0							
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =										2,00		W/m ²		
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _f =										702,67		m ²		
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
Q _{int}	1045,57	944,38	1045,57	1011,84	1045,57	1011,84	1045,57	1045,57	1011,84	1045,57	1011,84	1045,57	kWh/m-c	

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa 08/05													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia												Uwagi
-	-												-
1	od instalacji												
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi $\Phi_{int} =$											1,00	W/m ²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze $A_f =$											177,15	m ²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q_{int}	131,8 0	119,0 4	131,8 0	127,5 5	131,8 0	127,5 5	131,8 0	131,8 0	127,5 5	131,8 0	127,5 5	131,8 0	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa 20

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 zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,020	923,8 2	28712	
		Mur z betonu komórkowego	840	700	0,080	923,8 2	43456	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							72168	
Ściana na gruncie	SG 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	142,6 8	3326	
		Elementy murowe z betonu kruszywowego	1000	2000	0,085	142,6 8	24256	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							27581	
Podłoga piwnicy	PG -1	Od strony wewnętrznej						
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,100	373,6 6	70996	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							70996	
Stropodach części starej	D 3S	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	137,7 0	3210	
		Strop	1000	1258	0,085	137,7 0	14724	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							17934	

Podłoga na gruncie	PG 0	Od strony wewnętrznej					
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,100	104,3 5	19827
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							19827
Ściana zewn. ocieplona	SZ 2o	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	79,16	1845
		Mur z betonu komórkowego	840	700	0,085	79,16	3957
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							5802
Dach przedszkola	D 2P	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	158,4 1	3692
		Strop	1000	1258	0,085	158,4 1	16938
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							20631
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	9,90	308
		Mur z betonu komórkowego	840	700	0,080	9,90	466
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							773
Strop piętra części starej	STW 2	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	400,0 0	9324
		Strop	1000	1258	0,085	400,0 0	42772
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							52096
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy							
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	2,95	92
		Mur z betonu komórkowego	840	700	0,080	2,95	139
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,020	2,95	92
		Mur z betonu komórkowego	840	700	0,080	2,95	139
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							461

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	234938629	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	52869388	J/K
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	460908	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy C_m=	288268925	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 20												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	1273,9	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	5,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	210190200	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	12,2	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	3137 4	2764 0	2581 0	2228 5	1591 9	8376	5873	5564	1061 9	1653 7	2213 6	2766 5
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	4064 8,20	3581 0,21	3343 9,66	2887 2,95	2062 4,46	0,00	0,00	0,00	1375 8,25	2142 5,41	2867 9,17	3584 2,51
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	7202 2	6345 0	5925 0	5115 8	3654 3	8376	5873	5564	2437 7	3796 2	5081 5	6350 7
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	2261	3175	5711	9045	1258 3	1344 3	1392 6	1174 1	7828	4663	2623	2060
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	4739	4280	4739	4586	4739	4586	4739	4739	4586	4739	4586	4739
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	7000	7455	1044 9	1363 1	1732 2	1802 9	1866 5	1648 0	1241 4	9402	7209	6799
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,10	0,12	0,18	0,27	0,47	0,94	1,38	1,29	0,51	0,25	0,14	0,11
$\gamma_{H,1}$	0,10	0,11	0,15	0,22	0,37	0,00	0,00	0,00	0,38	0,19	0,12	0,10
$\gamma_{H,2}$	0,11	0,15	0,22	0,37	0,71	0,00	0,00	0,00	0,90	0,38	0,19	0,12
$f_{H,m}$	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, $\eta_{H,qn}$	0,99	0,98	0,96	0,93	0,85	0,67	0,54	0,56	0,83	0,94	0,98	0,98

Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} \cdot \eta_{H,qn} \cdot Q_{H,qn}$ kWh/m-c	6511 4,31	5613 0,10	4917 1,47	3845 4,62	2189 6,48	0,00	0,00	0,00	1406 6,06	2913 2,51	4378 4,68	5681 3,53
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											374563,8	

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 zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,020	237,4 3	7379	
		Mur z betonu komórkowego	840	700	0,080	237,4 3	11169	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							18548	
Ściana na gruncie	SG 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	57,00	1329	
		Elementy murowe z betonu kruszywowego	1000	2000	0,085	57,00	9690	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							11019	
Podłoga piwnicy	PG -1	Od strony wewnętrznej						
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,100	278,4 1	52898	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							52898	
Podłoga na gruncie	PG 0	Od strony wewnętrznej						
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,100	28,30	5377	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							5377	
Stropodach pełny łącznika	D 4Ł	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	62,08	1447	
		Strop	1000	1258	0,085	62,08	6638	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							8086	
Stropodach części starej	D 3S	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	137,7 0	3210	
		Strop	1000	1258	0,085	137,7 0	14724	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							17934	
Ściana zewn. ocieplona	SZ 2o	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	22,88	533	
		Mur z betonu komórkowego	840	700	0,085	22,88	1144	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							1677	

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	24,75	769	
		Mur z betonu komórkowego	840	700	0,080	24,75	1164	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							1933	
Strop piętra części starej	STW 2	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	106,9 2	2492	
		Strop	1000	1258	0,085	106,9 2	11433	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							13925	
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy								
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	3,30	103	
		Mur z betonu komórkowego	840	700	0,080	3,30	155	
		Od strony zewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,020	3,30	103	
		Mur z betonu komórkowego	840	700	0,080	3,30	155	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							516	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	115538196	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	15858731	J/K
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	515592	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	131912519	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 16/12			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	16,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	702,7	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	2,0	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	115939890	J/K
Stała czasowa budynku	τ	31,8	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-
-	a_H	3,1	-

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	7512	6577	5853	4861	2903	714	-92	-184	1383	3088	4817	6406
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	4786,65	4190,81	3729,48	3097,63	1850,06	0,00	0,00	0,00	880,98	1967,52	3069,22	4081,87
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	12298	10768	9582	7959	4753	714	-92	-184	2264	5055	7886	10488
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	413	579	1029	1602	2188	2339	2445	2066	1390	845	490	362
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1046	944	1046	1012	1046	1012	1046	1046	1012	1046	1012	1046
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1459	1523	2075	2613	3234	3351	3490	3111	2402	1891	1502	1407
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,12	0,14	0,22	0,33	0,68	2,87	-23,13	-10,31	1,06	0,37	0,19	0,13
$\gamma_{H,1}$	0,13	0,13	0,18	0,27	0,50	0,00	0,00	0,00	0,72	0,28	0,16	0,13
$\gamma_{H,2}$	0,13	0,18	0,27	0,50	1,77	0,00	0,00	0,00	1,96	0,72	0,28	0,16
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,79	0,00	0,00	0,00	0,64	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,qn}$	1,00	1,00	0,99	0,98	0,88	0,34	-0,04	-0,10	0,73	0,97	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,qn} \cdot Q_{H,qn}$ kWh/m-c	1084,09	9247,39	7521,01	5400,53	1514,76	0,00	0,00	0,00	321,91	3220,74	6391,17	9082,57
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											53541,2	

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	
Ściana zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,020	112,70	3503	
		Mur z betonu komórkowego	840	700	0,080	112,70	5301	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)$							8804	

Ściana na gruncie	SG 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	69,04	1609
		Elementy murowe z betonu kruszywowego	1000	2000	0,085	69,04	11737
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_{ii} (c_{pii} \cdot \rho_{ii} \cdot d_{ii} \cdot A_i) =$						13346	
Podłoga piwnicy	PG -1	Od strony wewnętrznej					
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,100	132,4 7	25170
		Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_{ii} (c_{pii} \cdot \rho_{ii} \cdot d_{ii} \cdot A_i) =$					
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	3,30	103
		Mur z betonu komórkowego	840	700	0,080	3,30	155
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_{ii} (c_{pii} \cdot \rho_{ii} \cdot d_{ii} \cdot A_i) =$						258	
Strop pod dachem w domkach	STW 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	118,7 4	2768
		Strop	1000	1600	0,085	118,7 4	16149
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_{ii} (c_{pii} \cdot \rho_{ii} \cdot d_{ii} \cdot A_i) =$						18917	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	47320345	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	19174727	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	66495073	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	177,2	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	1,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	29229750	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	56,4	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-									
-	a_H	4,8	-									
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	706	599	400	239	-145	-527	-697	-714	-403	-111	230	502
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	183,6 5	155,8 9	104,0 0	62,10	-37,6 2	0,00	0,00	0,00	-104, 93	-28,7 7	59,96	130,5 5
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	890	755	504	301	-182	-527	-697	-714	-508	-139	290	632
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	55	75	137	216	314	333	333	290	195	117	64	51
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	132	119	132	128	132	128	132	132	128	132	128	132
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	186	194	268	344	445	461	465	422	322	249	192	183
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,21	0,26	0,53	1,14	-2,44	-0,69	-0,53	-0,47	-0,63	-1,79	0,66	0,29
$\gamma_{H,1}$	0,23	0,23	0,39	0,84	1,14	0,00	0,00	0,00	1,14	0,90	0,47	0,25
$\gamma_{H,2}$	0,25	0,39	0,84	1,14	1,14	0,00	0,00	0,00	1,14	1,14	0,90	0,47
$f_{H,m}$	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	0,98	0,77	-0,41	-1,44	-1,89	-2,13	-1,58	-0,56	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	703,2 8	561,6 2	241,7 7	37,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	108,7 4	449,7 0
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											2102,2	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa 20	1273,88	3698,76	20,00	374563,78
1	Strefa 16/12	702,67	1937,83	16,00	53541,18
1	Strefa 08/05	177,15	446,11	8,00	2102,23
Całkowite zapotrzebowanie strefy				$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]	430207,18

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)	
Podłoga piwnicy, przegroda jednorodna						
1	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,04	-	
	1	Podkład z betonu	0,100	1,400	0,071	-
	2	Papa asfaltowa izolacyjna	0,010	0,180	0,056	-
	3	Podkład z betonu chudego	0,150	1,050	0,143	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,17	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,26	-	0,48	2,08
Ściana na gruncie, przegroda jednorodna						
2	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	4	Gładź cementowa	0,020	1,000	0,020	-
	5	Elementy murowe z betonu kruszywowego	0,410	1,190	0,345	-
	6	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,45	-	0,55	1,81
Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna						
3	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,2
Okno zewnętrzne PCW, przegroda jednorodna						
4	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,5

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
5	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	7	Austrotherm EPS FASADA PREMIUM	0,100	0,031	3,226	-
	6	Tynk cementowo-wap.	0,020	0,820	0,024	-
	8	Mur z cegły silikatowej pełnej	0,120	0,900	0,133	-
	9	Styropian	0,050	0,045	1,111	-
	10	Mur z betonu komórkowego	0,240	0,350	0,686	-
	6	Tynk cementowo-wap.	0,020	0,820	0,024	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
Grubość całkowita i U_k		0,55	-	5,37	0,19	
6	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,04	-	
	1	Podkład z betonu	0,150	1,400	0,107	-
	2	Papa asfaltowa izolacyjna	0,010	0,180	0,056	-
	3	Podkład z betonu chudego	0,150	1,050	0,143	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,17	-	
Grubość całkowita i U_k		0,31	-	0,52	1,94	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
7	Ściana zewn. ocieplona, przegroda jednorodna					
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	11	Tynk mineralny	0,005	1,000	0,005	-
	12	Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA	0,130	0,040	3,250	-
	10	Mur z betonu komórkowego	0,300	0,350	0,857	-
	6	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
Grubość całkowita i U_k		0,45	-	4,30	0,23	
8	Strop pod dachem w domkach, przegroda jednorodna					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	4	Gładź cementowa	0,050	1,000	0,050	-
	13	Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA	0,080	0,038	2,105	-
	14	Strop	0,200	0,870	0,230	-
	6	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
Grubość całkowita i U_k		0,35	-	2,54	0,39	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c		
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)		
9	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna						
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-		
	6	Tynk cementowo-wap.	0,020	0,820	0,024	-	
	10	Mur z betonu komórkowego	0,240	0,350	0,686	-	
	6	Tynk cementowo-wap.	0,020	0,820	0,024	-	
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-		
	Grubość całkowita i U_k		0,28	-	0,99	1,01	
10	Okno drewniane, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6	
11	Drzwi metalowe, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	5,1	
12	Dach przedszkola, przegroda jednorodna						
	66	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-		
	15	Blachodachówka	0,001	58,000	0,000	-	
	16	Dobrze wentylowane warstwy powietrza		0,900	0,000	-	
	17	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80		0,130	0,045	2,889	-
	18	Strop	0,240	1,330	0,180	-	
	6	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-	
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-		
Grubość całkowita i U_k		1,29	-	3,29	0,30		

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
13	Strop piętra części starej, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	19	Wełna mineralna	0,180	0,040	4,500	-
	20	Trociny drzewne luzem	0,020	0,090	0,222	-
	18	Strop	0,240	1,330	0,180	-
	6	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,46	-	5,06	0,20
14	Stropodach części starej, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	21	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	22	Płyta dachowa	0,040	1,700	0,024	-
	16	Dobrze wentylowane warstwy powietrza	0,300	0,000	0,000	-
	23	Wełna mineralna granulowana 40	0,180	0,050	3,600	-
	24	Maty wełny mineralnej	0,060	0,050	1,200	-
	18	Strop	0,240	1,330	0,180	-
	6	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
Grubość całkowita i U_k		0,85	-	5,28	0,19	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
15	Stropodach pełny łącznika, przegroda jednorodna					
	67	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	25	Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH	0,140	0,038	3,684	-
	21	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	22	Płyta dachowa	0,040	1,700	0,024	-
	26	Niewentylowane warstwy powietrza	0,200	0,000	0,160	-
	24	Maty wełny mineralnej	0,060	0,050	1,200	-
	18	Strop	0,200	1,330	0,150	-
	6	Tynk cementowo-wap.	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
Grubość całkowita i U_k		0,67	-	5,43	0,18	
16	Drzwi metalowe, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,7
17	Okno drewniane, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,1

Obliczenia straty ciepła dla strefy

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa 20

Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia

Kod	Element budowlany	Ilość	A _{obl}	U	A _{obl} *U
		szt.	m ²	W/(m ² •K)	W/K
5	Ściana zewnętrzna	2,00	2,12	0,19	0,39
17	Okno drewniane	12,00	1,88	1,10	2,07
2	Ściana na gruncie	2,00	6,00	1,81	10,85
5	Ściana zewnętrzna	2,00	6,36	0,19	1,18
2	Ściana na gruncie	2,00	18,00	1,81	32,56
5	Ściana zewnętrzna	1,00	5,90	0,19	1,10
2	Ściana na gruncie	1,00	8,85	1,81	16,01
2	Ściana na gruncie	2,00	12,00	1,81	21,71
5	Ściana zewnętrzna	1,00	3,29	0,19	0,61
16	Drzwi metalowe	1,00	1,93	1,70	3,28
17	Okno drewniane	2,00	0,45	1,10	0,50
5	Ściana zewnętrzna	1,00	4,24	0,19	0,79
5	Ściana zewnętrzna	1,00	17,45	0,19	3,25
17	Okno drewniane	4,00	1,29	1,10	1,42
2	Ściana na gruncie	1,00	28,11	1,81	50,85
5	Ściana zewnętrzna	1,00	3,42	0,19	0,64
2	Ściana na gruncie	1,00	9,00	1,81	16,28
5	Ściana zewnętrzna	1,00	7,71	0,19	1,43
2	Ściana na gruncie	1,00	13,50	1,81	24,42
5	Ściana zewnętrzna	1,00	27,95	0,19	5,20
17	Okno drewniane	42,00	4,11	1,10	4,52
5	Ściana zewnętrzna	5,00	21,74	0,19	4,04
5	Ściana zewnętrzna	1,00	23,01	0,19	4,28
5	Ściana zewnętrzna	2,00	7,25	0,19	1,35
5	Ściana zewnętrzna	1,00	20,90	0,19	3,89
14	Stropodach części starej	1,00	137,70	0,19	26,49
5	Ściana zewnętrzna	1,00	14,49	0,19	2,70
17	Okno drewniane	1,00	7,61	1,10	8,37
5	Ściana zewnętrzna	1,00	22,42	0,19	4,17
2	Ściana na gruncie	1,00	11,22	1,81	20,30
5	Ściana zewnętrzna	1,00	10,42	0,19	1,94
7	Ściana zewn. ocieplona	1,00	9,28	0,23	2,16

4	Okno zewnętrzne	6,00	3,00	1,50	4,50
7	Ściana zewn. ocieplona	1,00	15,50	0,23	3,60
7	Ściana zewn. ocieplona	2,00	12,50	0,23	2,91
12	Dach przedszkola	1,00	151,03	0,30	45,94
12	Dach przedszkola	1,00	7,38	0,30	2,24
7	Ściana zewn. ocieplona	1,00	29,38	0,23	6,83
5	Ściana zewnętrzna	1,00	29,75	0,19	5,53
17	Okno drewniane	1,00	1,96	1,10	2,16
5	Ściana zewnętrzna	1,00	55,81	0,19	10,38
17	Okno drewniane	4,00	3,77	1,10	4,15
17	Okno drewniane	4,00	1,84	1,10	2,02
5	Ściana zewnętrzna	3,00	18,45	0,19	3,43
5	Ściana zewnętrzna	2,00	38,25	0,19	7,12
5	Ściana zewnętrzna	2,00	6,15	0,19	1,14
5	Ściana zewnętrzna	1,00	25,95	0,19	4,83
5	Ściana zewnętrzna	1,00	46,96	0,19	8,74
17	Okno drewniane	2,00	2,54	1,10	2,79
5	Ściana zewnętrzna	1,00	43,89	0,19	8,17
5	Ściana zewnętrzna	1,00	45,56	0,19	8,48
5	Ściana zewnętrzna	1,00	138,00	0,19	25,68
5	Ściana zewnętrzna	1,00	42,49	0,19	7,91
5	Ściana zewnętrzna	1,00	49,89	0,19	9,28
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{\text{obj}} \cdot U$		W/K	815,61
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$
		szt.	W/(m \cdot K)	m	W/K
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	12,00	0,10	6,30	0,63
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	5,98	0,60
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	2,00	0,10	2,80	0,28
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	4,00	0,10	5,80	0,58
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	42,00	0,10	8,20	0,82
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	-	-
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	6,00	0,10	7,00	0,70
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	5,74	0,57

W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	4,00	0,10	8,10	0,81	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	4,00	0,10	6,20	0,62	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	2,00	0,10	6,40	0,64	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	57,25	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{D,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$			W/K	872,860
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl} m ²	U W/(m ² •K)	b -	A_{obl}•U•b W/K	
13	Strop piętra części starej	400,00	0,20	0,90	71,13	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	71,13	
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	71,133
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g m ²	P m	B' = 2•A_g/P m		
		0,00	4,00	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	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	6,00	5,72	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	18,00	17,17	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	18,00	17,17	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	6,00	5,72	
Obliczenie B'		A_g m ²	P m	B' = 2•A_g/P m		
		791,94	147,12	10,77		
Kod	Element budowlany	U_k W/(m ² •K)	U_{equiv} W/(m ² •K)	A_k -	A_k•U_{equiv} W/K	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	31,55	9,44	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	50,50	15,11	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	49,35	14,77	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	51,00	15,26	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	16,35	4,89	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	29,56	8,84	

1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	32,90	9,84
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	35,40	10,59
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	15,90	4,76
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	35,30	10,56
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	24,40	7,30
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	1,45	0,43
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		0,00	5,90	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
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	8,85	8,44
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		0,00	8,00	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
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	12,00	11,45
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	12,00	11,45
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		0,00	18,74	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
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	28,11	26,81
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		0,00	6,00	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
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	9,00	8,58
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		0,00	9,00	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
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	13,50	12,88
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P	

		m ²	m	m		
		0,00	1,21	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	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	11,22	10,70	
Obliczenie B'		A_g	P	B'=2*A_g/P		
		m ²	m	m		
		1107,00	221,00	10,02		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k*U_{equiv}	
		W/(m ² *K)	W/(m ² *K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	9,80	3,49	
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	23,75	8,46	
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	11,05	3,93	
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	3,05	1,09	
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	56,70	20,19	
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}=(Σ A_k*U_{equiv})*f_{g1}*f_{g2}*G_w			W/K	138,921
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	A_{obl}*U		
		m ²	W/(m ² *K)	W/K		
9	Ściana wewnętrzna	0,00	1,01	0,00		
9	Ściana wewnętrzna	3,30	1,01	3,32		
9	Ściana wewnętrzna	2,95	1,01	2,97		
Suma elementów budynku		Σ A_{obl}*U		W/K	15,89	
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	15,887
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H_{tr,i}=H_{D,i}+H_{g,i}+H_{U,i}			W/K	824,823

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
5	Ściana zewnętrzna	1,00	2,38	0,19	0,44
4	Okno zewnętrzne	1,00	0,60	1,50	0,90
5	Ściana zewnętrzna	1,00	2,12	0,19	0,39
17	Okno drewniane	4,00	1,88	1,10	2,07
2	Ściana na gruncie	1,00	6,00	1,81	10,85
2	Ściana na gruncie	1,00	18,00	1,81	32,56
5	Ściana zewnętrzna	1,00	6,36	0,19	1,18
2	Ściana na gruncie	2,00	4,50	1,81	8,14
5	Ściana zewnętrzna	1,00	1,71	0,19	0,32
17	Okno drewniane	2,00	1,29	1,10	1,42
5	Ściana zewnętrzna	1,00	9,36	0,19	1,74
2	Ściana na gruncie	1,00	15,00	1,81	27,13
5	Ściana zewnętrzna	1,00	7,25	0,19	1,35
17	Okno drewniane	4,00	4,11	1,10	4,52
5	Ściana zewnętrzna	2,00	11,10	0,19	2,07
5	Ściana zewnętrzna	1,00	6,15	0,19	1,14
5	Ściana zewnętrzna	1,00	6,00	0,19	1,12
2	Ściana na gruncie	1,00	9,00	1,81	16,28
5	Ściana zewnętrzna	1,00	0,20	0,19	0,04
3	Drzwi zewnętrzne	1,00	2,80	2,20	6,16
5	Ściana zewnętrzna	1,00	21,67	0,19	4,03
17	Okno drewniane	2,00	0,77	1,10	0,84
5	Ściana zewnętrzna	1,00	46,76	0,19	8,70
3	Drzwi zewnętrzne	1,00	2,60	2,20	5,72
5	Ściana zewnętrzna	1,00	6,73	0,19	1,25
17	Okno drewniane	1,00	0,74	1,10	0,81
5	Ściana zewnętrzna	1,00	9,22	0,19	1,72
17	Okno drewniane	1,00	2,21	1,10	2,43
15	Stropodach pełny łącznika	1,00	56,70	0,18	10,44
15	Stropodach pełny łącznika	1,00	5,38	0,18	0,99
5	Ściana zewnętrzna	1,00	20,54	0,19	3,82
5	Ściana zewnętrzna	1,00	4,34	0,19	0,81
17	Okno drewniane	4,00	3,06	1,10	3,37
5	Ściana zewnętrzna	1,00	5,85	0,19	1,09

5	Ściana zewnętrzna	1,00	7,98	0,19	1,48	
3	Drzwi zewnętrzne	1,00	3,38	2,20	7,44	
14	Stropodach części starej	1,00	137,70	0,19	26,49	
7	Ściana zewn. ocieplona	1,00	3,70	0,23	0,86	
7	Ściana zewn. ocieplona	1,00	19,18	0,23	4,46	
4	Okno zewnętrzne	1,00	1,16	1,50	1,74	
3	Drzwi zewnętrzne	1,00	2,97	2,20	6,53	
5	Ściana zewnętrzna	1,00	8,58	0,19	1,60	
5	Ściana zewnętrzna	1,00	8,66	0,19	1,61	
5	Ściana zewnętrzna	1,00	7,40	0,19	1,38	
5	Ściana zewnętrzna	2,00	6,84	0,19	1,27	
5	Ściana zewnętrzna	1,00	12,30	0,19	2,29	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{\text{obi}}*U$		W/K	266,62	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_k	l_k	Ψ_k*l_k	
		szt.	W/(m*K)	m	W/K	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	3,40	0,34	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	4,00	0,10	6,30	0,63	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	2,00	0,10	5,80	0,58	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	4,00	0,10	8,20	0,82	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	6,80	0,68	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	2,00	0,10	3,50	0,35	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	6,60	0,66	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	3,44	0,34	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	6,90	0,69	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	4,00	0,10	7,00	0,70	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	7,80	0,78	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	4,50	0,45	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	7,60	0,76	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k*l_k$		W/K	15,16	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio		$H_{D,i} = \Sigma A_{\text{obi}}*U + \Sigma \Psi_k*l_k$			W/K	281,784

Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b	$A_{obl} \cdot U \cdot b$	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
13	Strop piętra części starej	106,92	0,20	0,90	19,01	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	19,01	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	b	$\Psi_k \cdot b$	
		$W/(m \cdot K)$	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	19,014
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m^2	m	m		
		0,00	4,00	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	$A_k \cdot U_{eqive}$	
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	6,00	5,72	
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m^2	m	m		
		791,94	147,12	10,77		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	$A_k \cdot U_{eqive}$	
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	15,80	4,73	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	52,80	15,80	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	8,35	2,50	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	12,60	3,77	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	50,00	14,96	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	3,68	1,10	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	19,66	5,88	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	62,64	18,74	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	37,59	11,25	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	15,30	4,58	
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m^2	m	m		
		0,00	12,00	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	$A_k \cdot U_{eqive}$	
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	18,00	17,17	

Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$	
		m^2	m	m	
		0,00	3,00	0,00	
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	$A_k \cdot U_{eqive}$
		W/($m^2 \cdot K$)	W/($m^2 \cdot K$)	-	W/K
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	4,50	4,29
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$	
		m^2	m	m	
		0,00	9,36	0,00	
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	$A_k \cdot U_{eqive}$
		W/($m^2 \cdot K$)	W/($m^2 \cdot K$)	-	W/K
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	15,00	14,31
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$	
		m^2	m	m	
		1107,00	221,00	10,02	
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	$A_k \cdot U_{eqive}$
		W/($m^2 \cdot K$)	W/($m^2 \cdot K$)	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	4,00	1,42
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	2,10	0,75
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	2,80	1,00
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	4,60	1,64
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	7,30	2,60
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	1,70	0,61
6	Podłoga na gruncie	1,94	0,36	5,80	2,06
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$	
		m^2	m	m	
		0,00	6,00	0,00	
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	$A_k \cdot U_{eqive}$
		W/($m^2 \cdot K$)	W/($m^2 \cdot K$)	-	W/K
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	9,00	8,58
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$	
		m^2	m	m	
		0,00	0,00	0,00	
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	$A_k \cdot U_{eqive}$
		W/($m^2 \cdot K$)	W/($m^2 \cdot K$)	-	W/K
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	4,50	4,29
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g1} \cdot G_w$
		-	-	-	-

		1,45	0,25	1,00	0,37	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i}=(\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	54,228
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	A_{obl}·U		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
9	Ściana wewnętrzna	3,30	1,01	3,32		
9	Ściana wewnętrzna	18,15	1,01	18,25		
Suma elementów budynku		$\sum A_{obl} \cdot U$		W/K	31,52	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	Ψ_k·l_k		
		W/(m·K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		$\sum \Psi_k \cdot l_k$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \Psi_k \cdot l_k$			W/K	31,524
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K	251,920

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa 08/05					
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia					
Kod	Element budowlany	Ilość	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$
		szt.	m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K
5	Ściana zewnętrzna	1,00	4,30	0,19	0,80
2	Ściana na gruncie	1,00	6,45	1,81	11,67
5	Ściana zewnętrzna	1,00	7,84	0,19	1,46
2	Ściana na gruncie	1,00	11,76	1,81	21,27
5	Ściana zewnętrzna	1,00	2,12	0,19	0,39
17	Okno drewniane	1,00	1,88	1,10	2,07
2	Ściana na gruncie	1,00	6,00	1,81	10,85
2	Ściana na gruncie	1,00	13,50	1,81	24,42
5	Ściana zewnętrzna	1,00	8,02	0,19	1,49
17	Okno drewniane	1,00	0,98	1,10	1,08
5	Ściana zewnętrzna	1,00	36,07	0,19	6,71
17	Okno drewniane	1,00	0,94	1,10	1,03
5	Ściana zewnętrzna	1,00	10,07	0,19	1,87
17	Okno drewniane	2,00	1,29	1,10	1,42
2	Ściana na gruncie	1,00	31,33	1,81	56,67
5	Ściana zewnętrzna	1,00	3,70	0,19	0,69
5	Ściana zewnętrzna	1,00	8,97	0,19	1,67
5	Ściana zewnętrzna	2,00	6,60	0,19	1,23
5	Ściana zewnętrzna	2,00	6,44	0,19	1,20
5	Ściana zewnętrzna	1,00	5,54	0,19	1,03
Suma elementów budynku			$\Sigma A_{obl} \cdot U$		152,87
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$
		szt.	$W/(m \cdot K)$	m	W/K
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	6,30	0,63
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	4,00	0,40
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1,00	0,10	4,50	0,45
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	2,00	0,10	5,80	0,58
Suma mostków cieplnych			$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		2,64
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia			$H_{D,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$		155,508
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane					

Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b	$A_{obl} \cdot U \cdot b$	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
8	Strop pod dachem w domkach	66,39	0,39	0,90	23,49	
8	Strop pod dachem w domkach	52,35	0,39	0,90	18,53	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	42,02	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	b	$\Psi_k \cdot b$	
		$W/(m \cdot K)$	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	42,017
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m^2	m	m		
		0,00	4,30	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	$A_k \cdot U_{eqive}$	
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	6,45	6,15	
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m^2	m	m		
		791,94	147,12	10,77		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	$A_k \cdot U_{eqive}$	
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	16,40	4,91	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	22,20	6,64	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	15,98	4,78	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	15,39	4,60	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	59,05	17,67	
1	Podłoga piwnicy	2,08	0,30	3,45	1,03	
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m^2	m	m		
		0,00	7,84	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	$A_k \cdot U_{eqive}$	
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	11,76	11,22	
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m^2	m	m		
		0,00	4,00	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	$A_k \cdot U_{eqive}$	

		W/(m ² •K)	W/(m ² •K)	-	W/K	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	6,00	5,72	
Obliczenie B'		A_g	P	B = 2 * A_g / P		
		m ²	m	m		
		0,00	9,00	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	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	13,50	12,88	
Obliczenie B'		A_g	P	B = 2 * A_g / P		
		m ²	m	m		
		0,00	1,20	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	
2	Ściana na gruncie	1,81	0,95	31,33	29,88	
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	0,637
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	A_{obl} * U		
		m ²	W/(m ² •K)	W/K		
9	Ściana wewnętrzna	3,30	1,01	3,32		
9	Ściana wewnętrzna	0,00	1,01	0,00		
Suma elementów budynku		Σ A_{obl} * U		W/K	3,32	
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	3,318
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}			W/K	73,278

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa 20

Lp.	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _T	H _%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² •K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	923,82	0,19	171,88	20,59
1	Okno zewnętrzne	OZ 2d	Okno drewniane	238,44	1,10	314,74	37,70
1	Ściana na gruncie	SG 1	Ściana na gruncie	142,68	1,81	66,33	7,95
1	Podłoga na gruncie	PG -1	Podłoga piwnicy	373,66	2,08	54,49	6,53
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 2m	Drzwi metalowe	1,93	1,70	3,87	0,46
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana wewnętrzna	15,80	1,01	9,95	1,19
1	Dach	D 3S	Stropodach części starej	137,70	0,19	26,49	3,17
1	Podłoga na gruncie	PG 0	Podłoga na gruncie	104,35	1,94	18,11	2,17
1	Ściana zewnętrzna	SZ 2o	Ściana zewn. ocieplona	79,16	0,23	18,41	2,21
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	18,00	1,50	31,20	3,74
1	Dach	D 2P	Dach przedszkola	158,41	0,30	48,18	5,77
1	Strop wewnętrzny	STW 2	Strop piętra części starej	400,00	0,20	71,13	8,52
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _T	834,78	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 •K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	237,43	0,19	44,17	15,96
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	1,76	1,50	3,43	1,24
1	Okno zewnętrzne	OZ 2d	Okno drewniane	43,28	1,10	59,11	21,35
1	Ściana na gruncie	SG 1	Ściana na gruncie	57,00	1,81	19,96	7,21
1	Podłoga na gruncie	PG -1	Podłoga piwnicy	278,41	2,08	30,57	11,05

1	Podłoga na gruncie	PG 0	Podłoga na gruncie	28,30	1,94	3,70	1,34
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	11,75	2,20	28,73	10,38
1	Dach	D 4Ł	Stropodach pełny łącznika	62,08	0,18	11,43	4,13
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana wewnętrzna	31,35	1,01	24,89	8,99
1	Dach	D 3S	Stropodach części starej	137,70	0,19	26,49	9,57
1	Ściana zewnętrzna	SZ 2o	Ściana zewn. ocieplona	22,88	0,23	5,32	1,92
1	Strop wewnętrzny	STW 2	Strop piętra części starej	106,92	0,20	19,01	6,87
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H_T	276,81	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	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	112,70	0,19	20,97	27,38
1	Ściana na gruncie	SG 1	Ściana na gruncie	69,04	1,81	0,40	0,52
1	Podłoga na gruncie	PG -1	Podłoga piwnicy	132,47	2,08	0,24	0,31
1	Okno zewnętrzne	OZ 2d	Okno drewniane	6,38	1,10	9,66	12,61
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana wewnętrzna	3,30	1,01	3,32	4,33
1	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop pod dachem w domkach	118,74	0,39	42,02	54,86
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H_T	76,60	W/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa 20

I. Przegrody zewnętrzne

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_d	ρ	d	A_{obl}	C_m	
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K	
Ściana zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,020	923,8 2	28712	
		Mur z betonu komórkowego	840	700	0,080	923,8	43456	

Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							72168	
Ściana na gruncie	SG 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	142,6 8	3326	
		Elementy murowe z betonu kruszywowego	1000	2000	0,085	142,6 8	24256	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							27581	
Podłoga piwnicy	PG -1	Od strony wewnętrznej						
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,100	373,6 6	70996	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							70996	
Stropodach części starej	D 3S	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	137,7 0	3210	
		Strop	1000	1258	0,085	137,7 0	14724	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							17934	
Podłoga na gruncie	PG 0	Od strony wewnętrznej						
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,100	104,3 5	19827	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							19827	
Ściana zewn. ocieplona	SZ 2o	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	79,16	1845	
		Mur z betonu komórkowego	840	700	0,085	79,16	3957	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							5802	
Dach przedszkola	D 2P	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	158,4 1	3692	
		Strop	1000	1258	0,085	158,4 1	16938	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							20631	
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	9,90	308	
		Mur z betonu komórkowego	840	700	0,080	9,90	466	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							773	
Strop piętra części starej	STW 2	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	400,0 0	9324	

		Strop	1000	1258	0,085	400,0 0	42772
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							52096
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy							
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	2,95	92
		Mur z betonu komórkowego	840	700	0,080	2,95	139
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,020	2,95	92
		Mur z betonu komórkowego	840	700	0,080	2,95	139
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							461

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	234938629	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	52869388	J/K
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	460908	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	288268925	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 20												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	1273,9	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	5,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	210190200	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	16,6	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	1245 7	1097 5	1024 8	8849	6321	3326	2332	2209	4216	6566	8789	1098 5
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve} = 10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	4071 7,19	3587 0,98	3349 6,41	2892 1,95	2065 9,46	0,00	0,00	0,00	1378 1,60	2146 1,77	2872 7,84	3590 3,33

Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	5317 5	4684 6	4374 5	3777 1	2698 0	3326	2332	2209	1799 8	2802 8	3751 7	4688 8
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	2261	3175	5711	9045	1258 3	1344 3	1392 6	1174 1	7828	4663	2623	2060
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\cdot 10^{-3}\cdot A_i\cdot t_m$ kWh/m-c	4739	4280	4739	4586	4739	4586	4739	4739	4586	4739	4586	4739
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	7000	7455	1044 9	1363 1	1732 2	1802 9	1866 5	1648 0	1241 4	9402	7209	6799
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,13	0,16	0,24	0,36	0,64	1,27	1,88	1,75	0,69	0,34	0,19	0,15
$\gamma_{H,1}$	0,14	0,15	0,20	0,30	0,50	0,00	0,00	0,00	0,51	0,26	0,17	0,14
$\gamma_{H,2}$	0,15	0,20	0,30	0,50	0,96	0,00	0,00	0,00	1,22	0,51	0,26	0,17
$f_{H,m}$	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, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,98	0,96	0,92	0,81	0,59	0,46	0,48	0,79	0,93	0,97	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn}\cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	4626 0,21	3952 2,06	3369 0,10	2520 3,22	1292 1,74	0,00	0,00	0,00	8157, 97	1927 4,46	3048 9,64	4018 9,10
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											255708,5	

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 zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,020	237,4 3	7379	
		Mur z betonu komórkowego	840	700	0,080	237,4 3	11169	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i\Sigma_j(c_{p_{ij}}\cdot\rho_{ij}\cdot d_{ij}\cdot A_j)=$							18548	
Ściana na gruncie	SG 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	57,00	1329	
		Elementy murowe z betonu kruszywowego	1000	2000	0,085	57,00	9690	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i\Sigma_j(c_{p_{ij}}\cdot\rho_{ij}\cdot d_{ij}\cdot A_j)=$							11019	
Podłoga piwnicy	PG -1	Od strony wewnętrznej						
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,100	278,4 1	52898	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i\Sigma_j(c_{p_{ij}}\cdot\rho_{ij}\cdot d_{ij}\cdot A_j)=$							52898	
Podłoga na gruncie	PG 0	Od strony wewnętrznej						
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,100	28,30	5377	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i\Sigma_j(c_{p_{ij}}\cdot\rho_{ij}\cdot d_{ij}\cdot A_j)=$							5377	

Stropodach pełny łącznika	D 4Ł	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	62,08	1447
		Strop	1000	1258	0,085	62,08	6638
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$						8086	
Stropodach części starej	D 3S	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	137,70	3210
		Strop	1000	1258	0,085	137,70	14724
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$						17934	
Ściana zewn. ocieplona	SZ 2o	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	22,88	533
		Mur z betonu komórkowego	840	700	0,085	22,88	1144
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$						1677	
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	24,75	769
		Mur z betonu komórkowego	840	700	0,080	24,75	1164
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$						1933	
Strop piętra części starej	STW 2	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	106,92	2492
		Strop	1000	1258	0,085	106,92	11433
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$						13925	
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy							
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	3,30	103
		Mur z betonu komórkowego	840	700	0,080	3,30	155
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,020	3,30	103
Mur z betonu komórkowego	840	700	0,080	3,30	155		
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$						516	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy

Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
-----------------	---------	-----------

I. Przegrody zewnętrzne	115538196	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	15858731	J/K
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	515592	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy C_m=	131912519	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 16/12												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	16,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	702,7	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	2,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	115939890	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	46,5	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-									
-	a_H	4,1	-									
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	3055	2675	2380	1977	1181	290	-37	-75	562	1256	1959	2605
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	5340,34	4675,57	4160,88	3455,95	2064,06	0,00	0,00	0,00	982,88	2195,11	3424,24	4554,03
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	8395	7350	6541	5433	3245	290	-37	-75	1545	3451	5383	7159
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	413	579	1029	1602	2188	2339	2445	2066	1390	845	490	362
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1046	944	1046	1012	1046	1012	1046	1046	1012	1046	1012	1046
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1459	1523	2075	2613	3234	3351	3490	3111	2402	1891	1502	1407
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,17	0,21	0,32	0,48	1,00	4,20	-33,88	-15,10	1,55	0,55	0,28	0,20
$\gamma_{H,1}$	0,19	0,19	0,26	0,40	0,74	0,00	0,00	0,00	1,05	0,41	0,24	0,19
$\gamma_{H,2}$	0,19	0,26	0,40	0,74	2,60	0,00	0,00	0,00	2,88	1,05	0,41	0,24
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,58	0,00	0,00	0,00	0,19	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,97	0,81	0,24	-0,03	-0,07	0,60	0,96	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	6937,29	5829,15	4478,97	2888,67	369,68	0,00	0,00	0,00	19,32	1636,25	3887,37	5753,31
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											31800,0	

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	
Ściana zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,020	112,7 0	3503	
		Mur z betonu komórkowego	840	700	0,080	112,7 0	5301	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							8804	
Ściana na gruncie	SG 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	69,04	1609	
		Elementy murowe z betonu kruszywowego	1000	2000	0,085	69,04	11737	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							13346	
Podłoga piwnicy	PG -1	Od strony wewnętrznej						
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,100	132,4 7	25170	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							25170	
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	3,30	103	
		Mur z betonu komórkowego	840	700	0,080	3,30	155	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							258	
Strop pod dachem w domkach	STW 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk cementowo-wap.	840	1850	0,015	118,7 4	2768	
		Strop	1000	1600	0,085	118,7 4	16149	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							18917	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy

Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	47320345	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	19174727	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	66495073	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 08/05

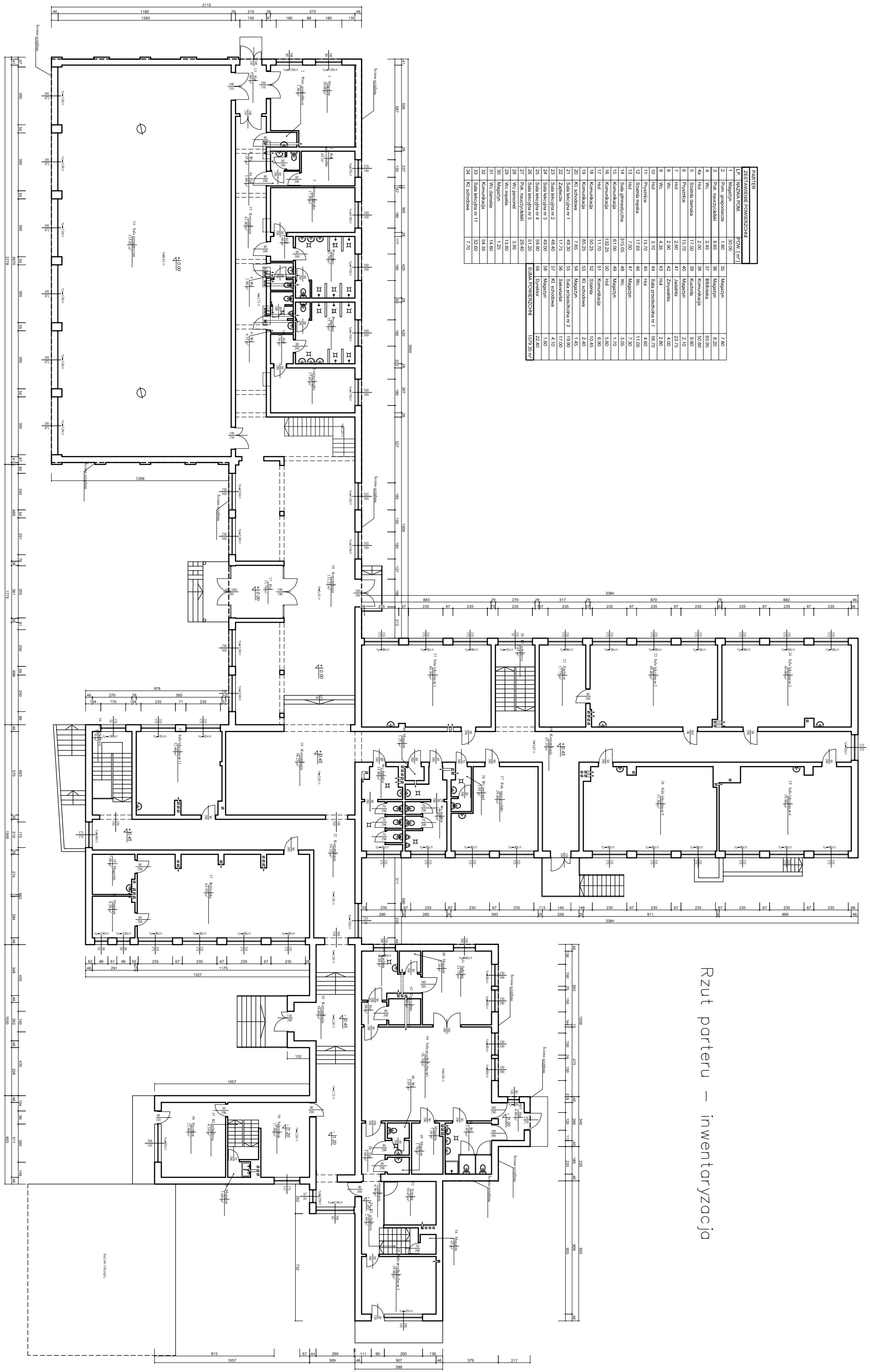
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	8,00	°C
-------------------------------	------------	------	----

Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze												A_f	177,2	m^2
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi												q_{int}	1,0	W/m^2
Pojemność cieplna budynku												C_m	29229750	J/K
Stała czasowa budynku												τ	74,2	h
Udział granicznych potrzeb ciepła												$\gamma_{H,lim}$	1,2	-
-												a_H	5,9	-
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 $\theta_e, ^\circ C$	-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 $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{it} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	453	384	256	153	-93	-338	-447	-458	-259	-71	148	322		
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	223,3 9	189,6 1	126,5 0	75,53	-45,7 5	0,00	0,00	0,00	-127, 62	-34,9 9	72,93	158,7 9		
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	676	574	383	229	-138	-338	-447	-458	-386	-106	221	480		
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	55	75	137	216	314	333	333	290	195	117	64	51		
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	132	119	132	128	132	128	132	132	128	132	128	132		
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	186	194	268	344	445	461	465	422	322	249	192	183		
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,28	0,34	0,70	1,50	-3,22	-0,91	-0,70	-0,62	-0,83	-2,35	0,87	0,38		
$\gamma_{H,1}$	0,31	0,31	0,52	1,10	1,50	0,00	0,00	0,00	1,50	1,19	0,62	0,33		
$\gamma_{H,2}$	0,33	0,52	1,10	1,50	1,50	0,00	0,00	0,00	1,50	1,50	1,19	0,62		
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	1,00		
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,96	0,64	-0,31	-1,09	-1,44	-1,62	-1,20	-0,43	0,91	1,00		
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	489,5 4	380,1 9	124,9 4	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,16	297,7 9		
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok												1338,2		

Zestawienie stref						
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło	
-	-	m^2	m^3	$^\circ C$	kWh/rok	
1	Strefa 20	1273,88	3698,76	20,00	255708,52	
1	Strefa 16/12	702,67	1937,83	16,00	31800,01	
1	Strefa 08/05	177,15	446,11	8,00	1338,21	
Całkowite zapotrzebowanie strefy					$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]	288846,73

1428
590 210 578
608 175 665
443

PARTER		
ZESTAWIENIE POWIERZCHNI		
LP	NAZWA POK	PCWY [m ²]
1	Magazyn	30,00
2	Pom. gospodarcze	1,80
3	Pok. nauczycielski	8,65
4	Wc	2,45
4a	Hol	2,00
5	Szalnia damska	17,50
6	Pyszcza	15,70
7	Hol	2,60
8	Wc	2,80
9	Wc	4,35
10	Hol	3,10
11	Pyszcza	15,70
12	Szalnia męska	17,65
13	Hol	7,00
14	Sala gimnastyczna	315,05
15	Komunikacja	61,00
16	Komunikacja	132,25
17	Hol	11,70
18	Komunikacja	50,25
19	Komunikacja	85,25
20	Kl. schodowa	7,65
21	Sala lekcyjna nr 1	48,30
22	Zaplecze	17,75
23	Sala lekcyjna nr 2	48,40
24	Sala lekcyjna nr 3	48,00
25	Sala lekcyjna nr 4	48,00
26	Sala lekcyjna nr 5	51,20
27	Pok. nauczycielski	29,40
28	Wc. pensjonat	3,95
29	Wc. myslkie	13,80
30	Magazyn	1,25
31	Wc. damskie	14,80
32	Komunikacja	54,35
33	Sala lekcyjna nr 11	32,60
34	Kl. schodowa	7,70
SUMA POWIERZCHNI		1579,35m ²



Rzut parteru – inwentaryzacja