

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH POMIESZCZEŃ- stan istniejący			
NAZWA OBIEKTU: Zespół Szkół Ogólnokształcących ADRES: Grunwaldzka , 94 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 11-510, Wydminy NAZWA INWESTORA: Gmina Wydminy ADRES: Plac Rynek, 1/1 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 11-510, Wydminy NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Usługi Budowlane Janusz Ejsmont ADRES: ul. Daszyńskiego , 7/8 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 11-500, Giżycko			
PROJEKTANT			
Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
autoryzacja audytora KAPE nr 104 , PESEL 60050700039	Janusz Ejsmont	SUW 45/91	2017-01-09
Wydminy, 2017-01-09			

Dane klimatyczne			
Opis	Symbol	Jednostka	Wartość
Projektowa temperatura zewnętrzna	$\theta_e$	°C	-24,0
Średnia roczna temperatura zewnętrzna	$\theta_{m,e}$	°C	6,3
Współczynniki poprawkowe ze względu na usytuowanie $e_x$ i $e_a$			Wartość
Orientacja			-
Wszystkie			1,0
Dane dotyczące ogrzewanych pomieszczeń			
Nazwa pomieszczenia	Projektowa temperatura	Powierzchnia pomieszczenia	Kubatura wewnętrzna
	$\theta_{int,i}$ °C	$A_i$ m <sup>2</sup>	$V_i$ m <sup>3</sup>
1 Budynek główny	20,00	1474,12	4805,63
2 Łącznik	20,00	65,52	176,90
3 Budynek B	20,00	445,08	1326,34
4 Piwnica budynek główny	20,00	258,15	593,75
5 Kotłownia budynek główny	8,00	147,56	354,14
<b>Ogółem</b>		<b>2390,43</b>	<b>7256,76</b>
Dane dotyczące pomieszczeń nieogrzewanych			
Nazwa pomieszczenia	wartość $b$	temperatura	
	$b_u$	$\theta_u$ °C	
6 Strych budynek główny	0,90	-	
7 Strych budynek B	0,90	-	
8 Piwnica budynek B	0,80	-	

Przewodność cieplna materiałów		
Kod materiału	Opis	$\lambda$
		W/(m·K)
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,820
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,770
3	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,160
4	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80	0,050
5	Płyty wiórkowo-cementowe 450	0,140
6	Płyta gipsowo-kartonowa	0,230
7	Terakota	1,000
8	Tynk lub gładź cementowa	1,000
9	Płyta piśniowa porowata	0,060
10	Żelbet 2500	1,700
11	Piasek średni	0,400
12	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	1,000
13	Papa asfaltowa	0,180
14	Styropian 10	0,045
15	Beton o średniej gęstości 1800	1,150
16	Żużel wielkopieczowy granulowany, keramzyt 500	0,160
17	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1,330
18	Mur z kamienia łamanego z zawartością zaprawy 35% objętościowo przy gęstości kamienia 2800	2,500
19	Gлина piaszczysta	0,700
20	Płyty z trzciny	0,070
Opory przejmowania ciepła (między powietrzem i strukturami)		
Kod materiału	Opis	$R_{si}$ lub $R_{se}$
		m <sup>2</sup> ·K/W
60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,040
61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,130
62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,040
63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,100
64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,170
65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,040
66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,170
67	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,000
68	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,000

Tablica C. Nr 1 – Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła, wentylacja naturalna

WENTYLACJA NATURALNA										
Nazwa pomieszczenia			1 Budynek główny	2 Łącznik	3 Budynek B	4 Piwnica budynek główny	5 Kotłownia budynek główny	6 Strych budynek główny	7 Strych budynek B	
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		$V_i$	m <sup>3</sup>	4805,6	176,9	1326,3	593,7	354,1	686,2	474,0
Temperatura zewnętrzna		$\theta_e$	°C	-24,0						
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	°C	20,0	20,0	20,0	20,0	8,0	-5,0	-5,0
nie potrzebny higienic	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,j}$	h <sup>-1</sup>	1,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5

	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V_{min,i}^*$	$m^3/h$	4805,6	88,5	1326,3	296,9	177,1	343,1	237,0
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	$n_{50}$	$h^{-1}$	3,0						
	Współczynnik osłonięcia	$e$	-	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	$\epsilon$	-	1,2	1,0	1,0	1,2	1,2	1,0	1,0
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V_{inf,i} = 2 \cdot V_i \cdot n_{50} \cdot e \cdot \epsilon$	$V_{inf,i}^*$	$m^3/h$	1038,0	31,8	238,7	128,2	76,5	123,5	85,3
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V_i = \max(V_{min,i}^*, V_{inf,i}^*)$	$V_i^*$	$m^3/h$	4805,6	88,5	1326,3	296,9	177,1	343,1	237,0
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{V,i}$	W/K	1601,9	29,5	442,1	99,0	59,0	0,0	0,0
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$^{\circ}C$	44,0	44,0	44,0	44,0	32,0	19,0	19,0
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{V,i} = H_{V,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{V,i}$	W	<b>70482,6</b>	<b>1297,3</b>	<b>19453,0</b>	<b>4354,1</b>	<b>1888,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Tablica C. Nr 1 – Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła, wentylacja naturalna

WENTYLACJA NATURALNA					
Nazwa pomieszczenia			8 Piwnica budynek B	Suma	
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		$V_i$	$m^3$	82,0	<b>8499,0</b>
Temperatura zewnętrzna		$\theta_e$	$^{\circ}C$	-24,0	
Minimalne potrzeby higieniczne	Temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	$^{\circ}C$	5,0	
	Minimalnarotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	$h^{-1}$	0,5	
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V_{min,i}^*$	$m^3/h$	41,0	<b>7315,5</b>
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	$n_{50}$	$h^{-1}$	3,0	
	Współczynnik osłonięcia	$e$	-	0,03	
	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	$\epsilon$	-	1,0	
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V_{inf,i} = 2 \cdot V_i \cdot n_{50} \cdot e \cdot \epsilon$	$V_{inf,i}^*$	$m^3/h$	14,8	<b>1736,9</b>
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V_i = \max(V_{min,i}^*, V_{inf,i}^*)$	$V_i^*$	$m^3/h$	41,0	<b>7315,5</b>
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{V,i}$	W/K	0,0	
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$^{\circ}C$	29,0	
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{V,i} = H_{V,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{V,i}$	W	<b>0,0</b>	<b>97475,7</b>

Nazwa pomieszczenia	Straty ciepła przez przenikanie	Wentylacyjne straty ciepła	Nadwyżka mocy cieplnej	Całkowite obciążenie cieplne
	$\Phi_{T,i}$	$\Phi_{V,i}$	$\Phi_{RH,i}$	$\Phi_{HL,i}$
	W	W	W	W
1 Budynek główny	133774,7	70482,6	0,0	204257,3
2 Łącznik	8011,3	1297,3	0,0	9308,6
3 Budynek B	41601,0	19453,0	0,0	61054,0
4 Piwnica budynek główny	7477,2	4354,1	0,0	11831,3
5 Kotłownia budynek główny	2460,9	1888,8	0,0	4349,6

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O2

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H <sub>%</sub>
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	W/K	%
1	Podłoga na gruncie	PG kotłownia	Podłoga na gruncie kotłownia	147,56	0,86	3,41	4,74
1	Ściana na gruncie	SG piwnicy	Ściana na gruncie piwnica	145,32	1,08	6,90	9,58
1	Ściana zewnętrzna	SZ piwnicy	Ściana zewnętrzna piwnicy budynek główny	33,76	1,04	35,03	48,63
1	Okno zewnętrzne	Okna	Okna piwniczne	4,05	4,00	16,20	22,48
1	Drzwi zewnętrzne	Drzwi	Drzwi drewniane	2,10	5,00	10,50	14,57
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H <sub>tr,s</sub>	72,05	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H <sub>%</sub>
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ bud B	ściana zewnętrzna budynek B	564,93	1,40	793,12	17,99
1	Okno zewnętrzne	Okna PCV	Okna PCV	290,00	2,00	580,01	13,16
1	Dach	Dach	Dach	96,66	0,40	38,81	0,88
1	Ściana zewnętrzna	SZ bud Gł	Ściana zewnętrzna budynek główny	1077,30	1,40	1512,45	34,31
1	Dach	Dach płaski	Dach płaski bud Gł	26,90	0,40	10,80	0,24
1	Okno zewnętrzne	Okna	Okna drewniane	36,36	3,50	127,26	2,89
1	Drzwi zewnętrzne	Drzwi	Drzwi drewniane	12,78	5,00	63,88	1,45
1	Ściana zewnętrzna	SZ lukamy	Ściana zewnętrzna lukamy	35,28	1,40	49,53	1,12
1	Drzwi zewnętrzne	Drzwi PCV	Drzwi PCV	8,73	2,00	17,46	0,40
1	Strop wewnętrzny	Strop kotłowni	Strop kotłowni	148,00	1,14	134,66	3,05
1	Strop wewnętrzny	Strop bet	Strop betonowy nad 2 piętrem budynekgłówny	198,00	0,94	167,70	3,80
1	Strop wewnętrzny	Strop drew	Strop drewniany nad 2 piętrem budynekgłówny	258,00	1,05	244,31	5,54
1	Podłoga na gruncie	PG łącznik	Podłoga na gruncie łącznik	65,52	0,88	12,77	0,29
1	Dach	Stropodach	Stropodach łącznik	65,52	0,94	61,30	1,39
1	Ściana zewnętrzna	SZ łącznik	Ściana zewnętrzna łącznik	61,78	1,40	86,73	1,97
1	Podłoga na gruncie	PG bud B	Podłoga na gruncie budynek B	200,00	1,32	38,28	0,87
1	Strop wewnętrzny	Strop nad 1p	Strop nad piętrem budynek B	237,00	0,94	200,73	4,55
1	Strop wewnętrzny	Strop piwn	Strop piwn bud B	37,27	1,14	33,91	0,77
1	Okno zewnętrzne	Luksfer	Luksfer	15,39	4,50	69,26	1,57
1	Podłoga na gruncie	PG piwnicy	Podłoga na gruncie piwnica	258,15	0,86	31,38	0,71
1	Ściana na gruncie	SG piwnicy	Ściana na gruncie	177,66	1,08	49,44	1,12
1	Ściana zewnętrzna	SZ piwnicy	Ściana zewnętrzna piwnicy budynek główny	53,59	1,04	55,60	1,26
1	Okno zewnętrzne	Okna piwniczne	Okna piwniczne	7,20	4,00	28,80	0,65
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H <sub>tr,s</sub>	4408,17	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O2

Rodzaj budynku:	Oświata												
<b>Wentylacja grawitacyjna</b>													
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>	
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K	
Strefa O2	147,56	354,14	0,20	297,48	0,20	106,24	0,20	59,50	0,80	106,24	0,80	71,11	

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1												
Rodzaj budynku:						Oświata						
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>t</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O1	2242,87	6902,62	0,20	4521,63	0,20	2070,79	0,20	904,33	0,80	2070,79	0,80	1232,86

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O2

Kod	Element					Symbol	Kierunek	A	Z	g	C		
-	-					-	-	m <sup>2</sup>	-	-	-		
0	Okna piwniczne-Okna piwniczne					Okna piwniczne	NE	1,35	1,00	0,82	0,80		
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	17,34	19,87	41,34	67,29	92,23	98,40	102,24	82,79	54,32	31,58	15,69	13,00	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	15,36	17,60	36,61	59,59	81,68	87,15	90,54	73,32	48,11	27,97	13,90	11,51	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol	Kierunek	A	Z	g	C		
-	-					-	-	m <sup>2</sup>	-	-	-		
1	Okna piwniczne-Okna piwniczne					Okna piwniczne	SW	0,90	1,00	0,82	0,80		
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	25,41	34,67	50,66	81,96	107,79	106,65	108,19	94,33	69,70	43,77	23,18	13,00	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	15,00	20,47	29,91	48,39	63,64	62,97	63,88	55,69	41,15	25,84	13,68	7,67	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol	Kierunek	A	Z	g	C		
-	-					-	-	m <sup>2</sup>	-	-	-		
2	Okna piwniczne-Okna piwniczne					Okna piwniczne	NW	0,45	1,00	0,82	0,80		
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	17,34	19,87	40,74	65,88	90,36	95,30	99,79	78,68	53,81	31,60	15,69	13,00	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	5,12	5,87	12,03	19,45	26,67	28,13	29,46	23,22	15,89	9,33	4,63	3,84	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol	Kierunek	A	Z	g	C		
-	-					-	-	m <sup>2</sup>	-	-	-		
3	Okna piwniczne-Okna piwniczne					Okna piwniczne	SE	1,35	1,00	0,82	0,80		
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	24,77	35,97	54,63	86,04	112,50	111,02	112,99	101,07	71,13	41,87	22,52	13,00	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	21,93	31,85	48,38	76,20	99,63	98,32	100,07	89,51	62,99	37,08	19,94	11,51	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1

Kod	Element					Symbol	Kierunek	A	Z	g	C		
-	-					-	-	m <sup>2</sup>	-	-	-		
0	Okna PCV-Okna PCV					Okna PCV	SW	94,37	1,00	0,64	0,80		
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	25,41	34,67	50,66	81,96	107,79	106,65	108,19	94,33	69,70	43,77	23,18	13,00	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	1227,80	1675,17	2447,68	3960,26	5208,30	5153,03	5227,68	4557,80	3367,55	2114,62	1119,76	628,03	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol	Kierunek	A	Z	g	C
-	-					-	-	m <sup>2</sup>	-	-	-

1	Okna PCV-Okna PCV					Okna PCV		NW		38,82	1,00	0,64	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	17,34	19,87	40,74	65,88	90,36	95,30	99,79	78,68	53,81	31,60	15,69	13,00	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	344,60	394,97	809,61	1309,24	1795,89	1894,01	1983,22	1563,63	1069,49	628,06	311,91	258,33	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
2	Okna drewniane-Okna drewniane					Okna drewniane		NE		24,00	1,00	0,70	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	17,34	19,87	41,34	67,29	92,23	98,40	102,24	82,79	54,32	31,58	15,69	13,00	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	233,04	267,08	555,62	904,40	1239,52	1322,55	1374,09	1112,66	730,11	424,45	210,93	174,69	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
3	Okna PCV-Okna PCV					Okna PCV		NE		83,27	1,00	0,64	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	17,34	19,87	41,34	67,29	92,23	98,40	102,24	82,79	54,32	31,58	15,69	13,00	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	739,25	847,24	1762,58	2869,00	3932,06	4195,46	4358,97	3529,63	2316,11	1346,46	669,11	554,17	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
4	Okna PCV-Okna PCV					Okna PCV		SE		73,54	1,00	0,64	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	24,77	35,97	54,63	86,04	112,50	111,02	112,99	101,07	71,13	41,87	22,52	13,00	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	932,52	1354,37	2056,89	3239,93	4236,31	4180,39	4254,76	3805,84	2678,23	1576,75	847,98	489,44	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
5	Okna drewniane-Okna drewniane					Okna drewniane		SE		10,72	1,00	0,70	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	24,77	35,97	54,63	86,04	112,50	111,02	112,99	101,07	71,13	41,87	22,52	13,00	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	148,64	215,88	327,86	516,44	675,26	666,34	678,20	606,64	426,90	251,33	135,17	78,02	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
6	Okna drewniane-Okna drewniane					Okna drewniane		NW		1,64	1,00	0,70	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	17,34	19,87	40,74	65,88	90,36	95,30	99,79	78,68	53,81	31,60	15,69	13,00	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	15,95	18,28	37,48	60,60	83,13	87,67	91,80	72,38	49,51	29,07	14,44	11,96	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
7	Luksfer-Luksfer					Luksfer		NW		15,39	1,00	0,60	1,00
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	17,34	19,87	40,74	65,88	90,36	95,30	99,79	78,68	53,81	31,60	15,69	13,00	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	160,11	183,51	376,16	608,29	834,39	879,98	921,43	726,48	496,90	291,80	144,92	120,02	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-

-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
8	Okna piwniczne-Okna piwniczne					Okna piwniczne		NE		2,70	1,00	0,82	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	17,34	19,87	41,34	67,29	92,23	98,40	102,24	82,79	54,32	31,58	15,69	13,00	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	30,71	35,20	73,22	119,19	163,35	174,29	181,09	146,63	96,22	55,94	27,80	23,02	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
9	Okna piwniczne-Okna piwniczne					Okna piwniczne		SW		2,70	1,00	0,82	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	25,41	34,67	50,66	81,96	107,79	106,65	108,19	94,33	69,70	43,77	23,18	13,00	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	45,01	61,41	89,73	145,17	190,92	188,90	191,63	167,08	123,45	77,52	41,05	23,02	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
10	Okna piwniczne-Okna piwniczne					Okna piwniczne		NW		1,35	1,00	0,82	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	17,34	19,87	40,74	65,88	90,36	95,30	99,79	78,68	53,81	31,60	15,69	13,00	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	15,36	17,60	36,08	58,34	80,02	84,40	88,37	69,67	47,66	27,99	13,90	11,51	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
11	Okna piwniczne-Okna piwniczne					Okna piwniczne		SE		0,45	1,00	0,82	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	24,77	35,97	54,63	86,04	112,50	111,02	112,99	101,07	71,13	41,87	22,52	13,00	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	7,31	10,62	16,13	25,40	33,21	32,77	33,36	29,84	21,00	12,36	6,65	3,84	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O2

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia					Af		Φ		Uwagi			
-	-					m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup>		-			
1	5 Kotłownia budynek główny					147,6		3,2					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =										3,20		W/m <sup>2</sup>	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>v</sub> =										147,56		m <sup>2</sup>	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	351,31	317,31	351,31	339,98	351,31	339,98	351,31	351,31	339,98	351,31	339,98	351,31	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia					Af		Φ		Uwagi			
-	-					m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup>		-			
1	Strefa O1					2242,9		3,2					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =										3,20		W/m <sup>2</sup>	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>v</sub> =										2242,87		m <sup>2</sup>	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	5339,82	4823,07	5339,82	5167,57	5339,82	5167,57	5339,82	5339,82	5167,57	5339,82	5167,57	5339,82	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2

I. Przegrody zewnętrzne								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$	
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K	
Podłoga na gruncie kotłownia	PG kotłownia	Od strony wewnętrznej						
		Terakota	840	2300	0,020	147,56	5702	
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,040	147,56	9916	
		Papa asfaltowa	1460	1000	0,004	147,56	862	
		Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	840	1900	0,036	147,56	8478	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i (c_{pi} \cdot \rho_{ii} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>							<b>24958</b>	
Ściana na gruncie piwnica	SG piwnicy	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	145,32	4517	
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	145,32	18415	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i (c_{pi} \cdot \rho_{ii} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>							<b>22931</b>	
Ściana zewnętrzna piwnicy budynek główny	SZ piwnicy	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	33,76	1049	
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	33,76	4279	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i (c_{pi} \cdot \rho_{ii} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>							<b>5328</b>	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy

Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	53217163	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>53217163</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2

Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	8,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	147,6	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	3,2	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	53217163	J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	103,3	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,1	-
-	$a_H$	7,9	-

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 $\theta_e$ , °C	-5,3	-4,9	1,3	6,8	13,6	15,7	16,1	15,6	12,4	6,8	0,1	-2,3
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th} = 10^{-3} \cdot H_e \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1417	1241	714	124	-596	-794	-863	-809	-454	128	814	1097
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy} = 10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th} = Q_{H,t} + Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1417	1241	714	124	-596	-794	-863	-809	-454	128	814	1097
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{s,oi}$ kWh/m-c	57	76	127	204	272	277	284	242	168	100	52	35
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int} = q_{int} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	351	317	351	340	351	340	351	351	340	351	340	351
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gr} = Q_{s,oi} + Q_{int}$ kWh/m-c	409	393	478	544	623	617	635	593	508	452	392	386



$\gamma_H = Q_{H,gn} / Q_{H,ht}$	0,29	0,32	0,67	4,39	-1,04	-0,78	-0,74	-0,73	-1,12	3,53	0,48	0,35
$\gamma_{H,1}$	0,30	0,30	0,49	2,53	4,39	0,00	0,00	0,00	3,96	2,01	0,42	0,32
$\gamma_{H,2}$	0,32	0,49	2,53	4,39	4,39	0,00	0,00	0,00	4,39	3,96	2,01	0,42
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,23	-0,96	-1,29	-1,36	-1,36	-0,89	0,28	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	1007,90	847,96	242,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	422,80	711,29
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,rd} = \sum(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											3232,3	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1								
I. Przegrody zewnętrzne								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$	
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K	
Ściana zewnętrzna budynek B	SZ bud B	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	564,93	17558	
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	564,93	71588	
		<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum(c_{pi} \cdot \rho_{pi} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>						<b>89146</b>
Dach	Dach	Od strony wewnętrznej						
		Płyta gipsowo-kartonowa	1000	1000	0,013	96,66	1208	
		Płyty wiórkowo-cementowe 450	2090	450	0,080	96,66	7273	
		Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80	750	80	0,008	96,66	43	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum(c_{pi} \cdot \rho_{pi} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>						<b>8524</b>		
Ściana zewnętrzna budynek główny	SZ bud Gł	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	1077,30	33482	
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	1077,30	136515	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum(c_{pi} \cdot \rho_{pi} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>						<b>169997</b>		
Dach płaski bud Gł	Dach płaski bud Gł	Od strony wewnętrznej						
		Płyta gipsowo-kartonowa	1000	1000	0,013	26,90	336	
		Płyty wiórkowo-cementowe 450	2090	450	0,080	26,90	2024	
		Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80	750	80	0,008	26,90	12	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum(c_{pi} \cdot \rho_{pi} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>						<b>2372</b>		
Ściana zewnętrzna lukarny	SZ lukarny	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	35,28	1097	
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	35,28	4471	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum(c_{pi} \cdot \rho_{pi} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>						<b>5567</b>		
Podłoga na gruncie łącznik	PG łącznik	Od strony wewnętrznej						
		Terakota	840	2300	0,020	65,52	2532	
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,040	65,52	4403	
		Papa asfaltowa	1460	1000	0,004	65,52	383	
		Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	840	1900	0,036	65,52	3765	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum(c_{pi} \cdot \rho_{pi} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>						<b>11082</b>		
Stropodach łącznik	Stropodach łącznik	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	65,52	2036	
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,080	65,52	6594	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum(c_{pi} \cdot \rho_{pi} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>						<b>8630</b>		
Ściana wewnętrzna łącznik	SZ łącznik	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	61,78	1920	
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	61,78	7829	

<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum \sum (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>							<b>9749</b>	
Podłoga na gruncie budynku B	PG bud B	Od strony wewnętrznej						
		Terakota	840	2300	0,020	200,00	7728	
		Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	840	1900	0,050	200,00	15960	
		Papa asfaltowa	1460	1000	0,004	200,00	1168	
		Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	840	1900	0,026	200,00	8299	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum \sum (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>							<b>33155</b>	
Podłoga na gruncie piwnica	PG piwnicy	Od strony wewnętrznej						
		Terakota	840	2300	0,020	258,15	9975	
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,040	258,15	17348	
		Papa asfaltowa	1460	1000	0,004	258,15	1508	
		Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	840	1900	0,036	258,15	14832	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum \sum (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>							<b>43662</b>	
Ściana na gruncie piwnica	SG piwnicy	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	177,66	5522	
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	177,66	22513	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum \sum (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>							<b>28035</b>	
Ściana zewnętrzna piwnicy budynek główny	SZ piwnicy	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	53,59	1666	
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	53,59	6791	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum \sum (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>							<b>8456</b>	
<b>II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami</b>								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obj}$	$C_m$	
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K	
Strop kotłowni	Strop kotłowni	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	148,00	3450	
		Żelbet 2500	840	2500	0,085	148,00	26418	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum \sum (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>							<b>29868</b>	
Strop betonowy nad 2 piętrem budynek główny	Strop bet nad 2p bud A	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	198,00	4615	
		Żelbet 2500	840	2500	0,085	198,00	35343	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum \sum (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>							<b>39958</b>	
Strop drewniany nad 2 piętrem budynek główny	Strop drev nad 2p bud A	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	258,00	6014	
		Płyty z trzciny	1460	250	0,020	258,00	1883	
		Sosna i świerk w poprzek włókien	2510	550	0,022	258,00	7836	
		Gлина piaszczysta	840	1800	0,043	258,00	16774	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum \sum (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>							<b>32507</b>	
Strop nad piętrem budynek B	Strop nad 1p bud B	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	237,00	5524	
		Żelbet 2500	840	2500	0,085	237,00	42305	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum \sum (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>							<b>47829</b>	
Strop piwnicy budynek B	Strop piwn bud B	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	37,27	869	
		Żelbet 2500	840	2500	0,085	37,27	6653	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum \sum (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>							<b>7522</b>	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	418376497	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	157684641	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m</math></b>	<b>576061138</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1			
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	2242,9	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	3,2	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	596706301	J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	28,7	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-
-	$a_H$	2,9	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-5,3	-4,9	1,3	6,8	13,6	15,7	16,1	15,6	12,4	6,8	0,1	-2,3
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=10^{-3} \cdot H_e \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	108258	96161	79707	54037	26724	17376	16285	18372	30866	56162	82331	95439
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,ht}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	108258	96161	79707	54037	26724	17376	16285	18372	30866	56162	82331	95439
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ kWh/m-c	3900	5081	8589	13816	18472	18860	19385	16388	11423	6836	3544	2376
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	5340	4823	5340	5168	5340	5168	5340	5340	5168	5340	5168	5340
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	9240	9904	13929	18984	23812	24027	24724	21728	16591	12176	8711	7716
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,09	0,10	0,17	0,35	0,89	1,38	1,52	1,18	0,54	0,22	0,11	0,08
$\gamma_{H,1}$	0,08	0,09	0,14	0,26	0,62	0,00	0,00	0,00	0,38	0,16	0,09	0,08
$\gamma_{H,2}$	0,09	0,14	0,26	0,62	1,14	0,00	0,00	0,00	0,86	0,38	0,16	0,09
$f_{H,m}$	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, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,97	0,79	0,61	0,58	0,68	0,92	0,99	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	99058,04	86312,91	65953,06	35902,73	8312,78	2738,94	2158,76	3785,77	15935,92	44207,02	73671,10	87755,13
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											525792,2	

Zestawienie stref

Zestawienie stref						
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło	
-	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok	
1	Strefa O2	147,56	354,14	8,00	3232,27	
1	Strefa O1	2242,87	6902,62	20,00	525792,16	
<b>Całkowite zapotrzebowanie strefy</b>					<b><math>Q_{H,nd}</math> [kWh/rok]</b>	<b>529024,43</b>

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU- po modernizacji						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U <sub>e</sub>	
		m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	
1	<b>Ściana zewnętrzna łącznik, przegroda jednorodna</b>					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Płyta styropianowa EPS FASADA 031	0,140	0,031	4,516	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	<b>Grubość całkowita i U<sub>k</sub></b>		<b>0,56</b>	-	<b>5,23</b>	<b>0,19</b>
2	<b>Dach, przegroda jednorodna</b>					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	4	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,020	0,160	0,125	-
	5	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80	0,080	0,050	1,600	-
	6	Płyty wiórkowo-cementowe 450	0,080	0,140	0,571	-
	7	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	<b>Grubość całkowita i U<sub>k</sub></b>		<b>0,19</b>	-	<b>2,49</b>	<b>0,40</b>
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U <sub>e</sub>	
		m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	
3	<b>Dach płaski bud G1, przegroda jednorodna</b>					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	4	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,020	0,160	0,125	-
	5	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80	0,080	0,050	1,600	-
	6	Płyty wiórkowo-cementowe 450	0,080	0,140	0,571	-
	7	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	<b>Grubość całkowita i U<sub>k</sub></b>		<b>0,19</b>	-	<b>2,49</b>	<b>0,40</b>
4	<b>Strop kotłowni, przegroda jednorodna</b>					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	8	Terakota	0,020	1,000	0,020	-
	9	Tynk lub gładź cementowa	0,050	1,000	0,050	-
	10	Płyta pilśniowa porowata	0,020	0,060	0,333	-
	11	Żelbet 2500	0,200	1,700	0,118	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
<b>Grubość całkowita i U<sub>k</sub></b>		<b>0,31</b>	-	<b>0,88</b>	<b>1,14</b>	
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U <sub>e</sub>	
		m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	
5	<b>Strop piwnicy budynek B, przegroda jednorodna</b>					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	8	Terakota	0,020	1,000	0,020	-
	9	Tynk lub gładź cementowa	0,050	1,000	0,050	-
	10	Płyta pilśniowa porowata	0,020	0,060	0,333	-

	11	Żelbet 2500	0,200	1,700	0,118	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,31</b>	-	<b>0,88</b>	<b>1,14</b>
6	<b>Podłoga na gruncie łącznik, przegroda jednorodna</b>					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	12	Piasek średni	0,300	0,400	0,750	-
	13	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,100	1,000	0,100	-
	14	Papa asfaltowa	0,004	0,180	0,022	-
	9	Tynk lub gładź cementowa	0,040	1,000	0,040	-
	8	Terakota	0,020	1,000	0,020	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,46</b>	-	<b>1,14</b>	<b>0,88</b>
Kody Element Materiał		Opis	<b>d</b>	<b>λ</b>	<b>R</b>	<b><math>U_c</math></b>
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
7	<b>Podłoga na gruncie budynek B, przegroda jednorodna</b>					
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	12	Piasek średni	0,150	0,400	0,375	-
	13	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,120	1,000	0,120	-
	14	Papa asfaltowa	0,004	0,180	0,022	-
	13	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,050	1,000	0,050	-
	8	Terakota	0,020	1,000	0,020	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,34</b>	-	<b>0,76</b>	<b>1,32</b>
Kody Element Materiał		Opis	<b>d</b>	<b>λ</b>	<b>R</b>	<b><math>U_c</math></b>
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
8	<b>Podłoga na gruncie piwnica, przegroda jednorodna</b>					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	12	Piasek średni	0,300	0,400	0,750	-
	13	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,120	1,000	0,120	-
	14	Papa asfaltowa	0,004	0,180	0,022	-
	9	Tynk lub gładź cementowa	0,040	1,000	0,040	-
	8	Terakota	0,020	1,000	0,020	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,48</b>	-	<b>1,16</b>	<b>0,86</b>
Kody Element Materiał		Opis	<b>d</b>	<b>λ</b>	<b>R</b>	<b><math>U_c</math></b>
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
9	<b>Strop nad piętrem budynek B, przegroda jednorodna</b>					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	15	Izolacja płyta styropianowa EPS 200-031 PODŁOGA	0,180	0,031	5,806	-
	9	Tynk lub gładź cementowa	0,060	1,000	0,060	-
	16	Styropian 10	0,030	0,045	0,667	-
	11	Żelbet 2500	0,200	1,700	0,118	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,49</b>	-	<b>6,87</b>	<b>0,15</b>
10	<b>ściana zewnętrzna budynek B, przegroda jednorodna</b>					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Płyta styropianowa EPS FASADA 031	0,140	0,031	4,516	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-

	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,56</b>	<b>-</b>	<b>5,23</b>	<b>0,19</b>
Kody Element Materiał	Opis	<b><math>d</math></b>	<b><math>\lambda</math></b>	<b><math>R</math></b>	<b><math>U_c</math></b>	
		m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	
11	<b>Ściana zewnętrzna budynek główny, przegroda jednorodna</b>					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Płyta styropianowa EPS FASADA 031	0,140	0,031	4,516	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,56</b>	<b>-</b>	<b>5,23</b>	<b>0,19</b>
Kody Element Materiał	Opis	<b><math>d</math></b>	<b><math>\lambda</math></b>	<b><math>R</math></b>	<b><math>U_c</math></b>	
		m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	
12	<b>Stropodach łącznik, przegroda jednorodna</b>					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	17	Płyta styropianowa EPS 200-031 dach , pokrycie papa, wierzchnia warstwa blacha tytan cynk na rąbek stojący	0,180	0,031	5,806	-
	14	Papa asfaltowa	0,010	0,180	0,056	-
	18	Beton o średniej gęstości 1800	0,050	1,150	0,043	-
	19	Żużel wielkopiecowy granulowany, keramzyt 500	0,100	0,160	0,625	-
	20	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	0,240	1,330	0,180	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,60</b>	<b>-</b>	<b>6,88</b>	<b>0,15</b>
Kody Element Materiał	Opis	<b><math>d</math></b>	<b><math>\lambda</math></b>	<b><math>R</math></b>	<b><math>U_c</math></b>	
		m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	
13	<b>Ściana zewnętrzna lukarny, przegroda jednorodna</b>					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Płyta styropianowa EPS FASADA 031	0,140	0,031	4,516	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,56</b>	<b>-</b>	<b>5,23</b>	<b>0,19</b>
14	<b>Ściana zewnętrzna piwnicy budynek główny, przegroda jednorodna</b>					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	21	Styrodur XPS 033	0,140	0,033	4,242	-
	22	Mur z kamienia łamanego z zawartością zaprawy 35% objętościowo przy gęstości kamienia 2800	0,300	2,500	0,120	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,500	0,770	0,649	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,96</b>	<b>-</b>	<b>5,21</b>	<b>0,19</b>
Kody Element Materiał	Opis	<b><math>d</math></b>	<b><math>\lambda</math></b>	<b><math>R</math></b>	<b><math>U_c</math></b>	
		m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	

15	<b>Ściana na gruncie piwnica, przegroda jednorodna</b>					
	68	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	21	Styrodur XPS 033	0,140	0,033	4,242	-
	22	Mur z kamienia łamanego z zawartością zaprawy 35% objętościowo przy gęstości kamienia 2800	0,300	2,500	0,120	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,500	0,770	0,649	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,96</b>	<b>-</b>	<b>5,17</b>	<b>0,19</b>
16	<b>Podłoga na gruncie kotłownia, przegroda jednorodna</b>					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	12	Piasek średni	0,300	0,400	0,750	-
	13	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,120	1,000	0,120	-
	14	Papa asfaltowa	0,004	0,180	0,022	-
	9	Tynk lub gładź cementowa	0,040	1,000	0,040	-
	8	Terakota	0,020	1,000	0,020	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,48</b>	<b>-</b>	<b>1,16</b>	<b>0,86</b>	
Kody Element Materiał		Opis	<b>d</b>	<b><math>\lambda</math></b>	<b>R</b>	<b><math>U_c</math></b>
			m	W/(m*K)	m <sup>2</sup> *K/W	W/(m <sup>2</sup> *K)
17	<b>Strop betonowy nad 2 piętrem budynek główny, przegroda jednorodna</b>					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	15	Izolacja płyta styropianowa EPS 200-031 PODŁOGA z wykonaniem szlichty cementowej	0,180	0,031	5,806	-
	9	Tynk lub gładź cementowa	0,060	1,000	0,060	-
	16	Styropian 10	0,030	0,045	0,667	-
	11	Żelbet 2500	0,200	1,700	0,118	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,49</b>	<b>-</b>	<b>6,87</b>	<b>0,15</b>	
Kody Element Materiał		Opis	<b>d</b>	<b><math>\lambda</math></b>	<b>R</b>	<b><math>U_c</math></b>
			m	W/(m*K)	m <sup>2</sup> *K/W	W/(m <sup>2</sup> *K)
18	<b>Strop drewniany nad 2 piętrem budynek główny, przegroda jednorodna</b>					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	23	węlna mineralna 34 ułożona w stropie drewnianym z wykonaniem deskowania podłogi z płyty OSB	0,200	0,034	5,882	-
	4	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,022	0,160	0,138	-
	24	Gлина piaszczysta	0,120	0,700	0,171	-
	4	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,022	0,160	0,138	-
	25	Płyty z trzciny	0,020	0,070	0,286	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-	
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,40</b>	<b>-</b>	<b>6,83</b>	<b>0,15</b>	
19	<b>Okna PCV, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,9</b>
20	<b>Okna drewniane, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,9</b>
21	<b>Drzwi drewniane, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1,3</b>

22	Luksfer, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	0,9
23	Drzwi PCV, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	1,3
24	Okna piwniczne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	0,9

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O2

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	$H_{tr,s}$	$H_{\%}$
-	-	-	-	$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K	%
1	Podłoga na gruncie	PG kotłownia	Podłoga na gruncie kotłownia	147,56	0,86	3,41	19,21
1	Ściana na gruncie	SG piwnicy	Ściana na gruncie piwnica	145,32	0,19	1,50	8,46
1	Ściana zewnętrzna	SZ piwnicy	Ściana zewnętrzna piwnicy budynek główny	33,76	0,19	6,49	36,48
1	Okno zewnętrzne	Okna	Okna piwniczne	4,05	0,90	3,65	20,50
1	Drzwi zewnętrzne	Drzwi	Drzwi drewniane	2,10	1,30	2,73	15,36
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					$H_{tr,s}$	17,78	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	$H_{tr,s}$	$H_{\%}$
-	-	-	-	$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ bud B	ściana zewnętrzna budynek B	564,93	0,19	108,05	9,85
1	Okno zewnętrzne	Okna PCV	Okna PCV	290,00	0,90	261,00	23,80
1	Dach	Dach	Dach	96,66	0,40	38,81	3,54
1	Ściana zewnętrzna	SZ bud Gł	Ściana zewnętrzna budynek główny	1077,30	0,19	206,05	18,79
1	Dach	Dach płaski	Dach płaski bud Gł	26,90	0,40	10,80	0,98
1	Okno zewnętrzne	Okna	Okna drewniane	36,36	0,90	32,72	2,98
1	Drzwi zewnętrzne	Drzwi	Drzwi drewniane	12,78	1,30	16,61	1,51
1	Ściana zewnętrzna	SZ lukarny	Ściana zewnętrzna lukarny	35,28	0,19	6,75	0,62
1	Drzwi zewnętrzne	Drzwi PCV	Drzwi PCV	8,73	1,30	11,35	1,03
1	Strop wewnętrzny	Strop kotłowni	Strop kotłowni	148,00	1,14	134,66	12,28
1	Strop wewnętrzny	Strop bet	Strop betonowy nad 2 piętrem budynek główny	198,00	0,15	25,94	2,37
1	Strop wewnętrzny	Strop drew	Strop drewniany nad 2 piętrem budynek główny	258,00	0,15	33,98	3,10
1	Podłoga na gruncie	PG Łącznik	Podłoga na gruncie łącznik	65,52	0,88	12,77	1,16
1	Dach	Stropodach	Stropodach łącznik	65,52	0,15	9,53	0,87
1	Ściana zewnętrzna	SZ Łącznik	Ściana zewnętrzna łącznik	61,78	0,19	11,82	1,08
1	Podłoga na gruncie	PG bud B	Podłoga na gruncie budynek B	200,00	1,32	38,28	3,49
1	Strop wewnętrzny	Strop nad 1p	Strop nad piętrem budynek B	237,00	0,15	31,05	2,83
1	Strop wewnętrzny	Strop piwn	Strop piwn bud B	37,27	1,14	33,91	3,09
1	Okno zewnętrzne	Luksfer	Luksfer	15,39	0,90	13,85	1,26
1	Podłoga na gruncie	PG piwnicy	Podłoga na gruncie piwnica	258,15	0,86	31,38	2,86
1	Ściana na gruncie	SG piwnicy	Ściana na gruncie piwnica	177,66	0,19	10,77	0,98
1	Ściana zewnętrzna	SZ piwnicy	Ściana zewnętrzna piwnicy budynek główny	53,59	0,19	10,29	0,94
1	Okno zewnętrzne	Okna piwniczne	Okna piwniczne	7,20	0,90	6,48	0,59
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					$H_{tr,s}$	1096,85	W/K



Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O2

Rodzaj budynku:	Oświata											
<b>Wentylacja grawitacyjna</b>												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O2	147,56	354,14	0,20	297,48	0,20	106,24	0,20	59,50	0,80	106,24	0,80	71,11

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1

Rodzaj budynku:	Oświata											
<b>Wentylacja grawitacyjna</b>												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O1	2242,87	6902,62	0,20	4521,63	0,20	2070,79	0,20	904,33	0,80	2070,79	0,80	1232,86

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O2

Kod	Element					Symbol	Kierunek				A	Z	g	C
-	-					-	-				m <sup>2</sup>	-	-	-
0	Okna piwniczne-Okna piwniczne					Okna piwniczne	NE				1,35	1,00	0,82	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
I <sub>scl</sub>	17,34	19,87	41,34	67,29	92,23	98,40	102,24	82,79	54,32	31,58	15,69	13,00	kW/(m <sup>2</sup> *m-c)	
Q <sub>scl</sub>	15,36	17,60	36,61	59,59	81,68	87,15	90,54	73,32	48,11	27,97	13,90	11,51	kWh/m-c	
Kod	Element					Symbol	Kierunek				A	Z	g	C
-	-					-	-				m <sup>2</sup>	-	-	-
1	Okna piwniczne-Okna piwniczne					Okna piwniczne	SW				0,90	1,00	0,82	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
I <sub>scl</sub>	25,41	34,67	50,66	81,96	107,79	106,65	108,19	94,33	69,70	43,77	23,18	13,00	kW/(m <sup>2</sup> *m-c)	
Q <sub>scl</sub>	15,00	20,47	29,91	48,39	63,64	62,97	63,88	55,69	41,15	25,84	13,68	7,67	kWh/m-c	
Kod	Element					Symbol	Kierunek				A	Z	g	C
-	-					-	-				m <sup>2</sup>	-	-	-
2	Okna piwniczne-Okna piwniczne					Okna piwniczne	NW				0,45	1,00	0,82	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
I <sub>scl</sub>	17,34	19,87	40,74	65,88	90,36	95,30	99,79	78,68	53,81	31,60	15,69	13,00	kW/(m <sup>2</sup> *m-c)	
Q <sub>scl</sub>	5,12	5,87	12,03	19,45	26,67	28,13	29,46	23,22	15,89	9,33	4,63	3,84	kWh/m-c	
Kod	Element					Symbol	Kierunek				A	Z	g	C
-	-					-	-				m <sup>2</sup>	-	-	-
3	Okna piwniczne-Okna piwniczne					Okna piwniczne	SE				1,35	1,00	0,82	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
I <sub>scl</sub>	24,77	35,97	54,63	86,04	112,50	111,02	112,99	101,07	71,13	41,87	22,52	13,00	kW/(m <sup>2</sup> *m-c)	
Q <sub>scl</sub>	21,93	31,85	48,38	76,20	99,63	98,32	100,07	89,51	62,99	37,08	19,94	11,51	kWh/m-c	

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1

Kod	Element					Symbol	Kierunek				A	Z	g	C
-	-					-	-				m <sup>2</sup>	-	-	-
0	Okna PCV-Okna PCV					Okna PCV	SW				94,37	1,00	0,64	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
I <sub>scl</sub>	25,41	34,67	50,66	81,96	107,79	106,65	108,19	94,33	69,70	43,77	23,18	13,00	kW/(m <sup>2</sup> *m-c)	

Q <sub>sól</sub>	1227,80	1675,17	2447,68	3960,26	5208,30	5153,03	5227,68	4557,80	3367,55	2114,62	1119,76	628,03	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	Okna PCV-Okna PCV					Okna PCV		NW		38,82	1,00	0,64	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sól</sub>	17,34	19,87	40,74	65,88	90,36	95,30	99,79	78,68	53,81	31,60	15,69	13,00	kW/(m <sup>2</sup> *m-c)
Q <sub>sól</sub>	344,60	394,97	809,61	1309,24	1795,89	1894,01	1983,22	1563,63	1069,49	628,06	311,91	258,33	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
2	Okna drewniane-Okna drewniane					Okna drewniane		NE		24,00	1,00	0,70	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sól</sub>	17,34	19,87	41,34	67,29	92,23	98,40	102,24	82,79	54,32	31,58	15,69	13,00	kW/(m <sup>2</sup> *m-c)
Q <sub>sól</sub>	233,04	267,08	555,62	904,40	1239,52	1322,55	1374,09	1112,66	730,11	424,45	210,93	174,69	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
3	Okna PCV-Okna PCV					Okna PCV		NE		83,27	1,00	0,64	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sól</sub>	17,34	19,87	41,34	67,29	92,23	98,40	102,24	82,79	54,32	31,58	15,69	13,00	kW/(m <sup>2</sup> *m-c)
Q <sub>sól</sub>	739,25	847,24	1762,58	2869,00	3932,06	4195,46	4358,97	3529,63	2316,11	1346,46	669,11	554,17	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
4	Okna PCV-Okna PCV					Okna PCV		SE		73,54	1,00	0,64	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sól</sub>	24,77	35,97	54,63	86,04	112,50	111,02	112,99	101,07	71,13	41,87	22,52	13,00	kW/(m <sup>2</sup> *m-c)
Q <sub>sól</sub>	932,52	1354,37	2056,89	3239,93	4236,31	4180,39	4254,76	3805,84	2678,23	1576,75	847,98	489,44	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
5	Okna drewniane-Okna drewniane					Okna drewniane		SE		10,72	1,00	0,70	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sól</sub>	24,77	35,97	54,63	86,04	112,50	111,02	112,99	101,07	71,13	41,87	22,52	13,00	kW/(m <sup>2</sup> *m-c)
Q <sub>sól</sub>	148,64	215,88	327,86	516,44	675,26	666,34	678,20	606,64	426,90	251,33	135,17	78,02	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
6	Okna drewniane-Okna drewniane					Okna drewniane		NW		1,64	1,00	0,70	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sól</sub>	17,34	19,87	40,74	65,88	90,36	95,30	99,79	78,68	53,81	31,60	15,69	13,00	kW/(m <sup>2</sup> *m-c)
Q <sub>sól</sub>	15,95	18,28	37,48	60,60	83,13	87,67	91,80	72,38	49,51	29,07	14,44	11,96	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
7	Luksfer-Luksfer					Luksfer		NW		15,39	1,00	0,60	1,00
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-

$I_{scl}$	17,34	19,87	40,74	65,88	90,36	95,30	99,79	78,68	53,81	31,60	15,69	13,00	kW/(m <sup>2</sup> *m-c)
$Q_{scl}$	160,11	183,51	376,16	608,29	834,39	879,98	921,43	726,48	496,90	291,80	144,92	120,02	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
8	Okna piwniczne-Okna piwniczne					Okna piwniczne		NE		2,70	1,00	0,82	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{scl}$	17,34	19,87	41,34	67,29	92,23	98,40	102,24	82,79	54,32	31,58	15,69	13,00	kW/(m <sup>2</sup> *m-c)
$Q_{scl}$	30,71	35,20	73,22	119,19	163,35	174,29	181,09	146,63	96,22	55,94	27,80	23,02	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
9	Okna piwniczne-Okna piwniczne					Okna piwniczne		SW		2,70	1,00	0,82	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{scl}$	25,41	34,67	50,66	81,96	107,79	106,65	108,19	94,33	69,70	43,77	23,18	13,00	kW/(m <sup>2</sup> *m-c)
$Q_{scl}$	45,01	61,41	89,73	145,17	190,92	188,90	191,63	167,08	123,45	77,52	41,05	23,02	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
10	Okna piwniczne-Okna piwniczne					Okna piwniczne		NW		1,35	1,00	0,82	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{scl}$	17,34	19,87	40,74	65,88	90,36	95,30	99,79	78,68	53,81	31,60	15,69	13,00	kW/(m <sup>2</sup> *m-c)
$Q_{scl}$	15,36	17,60	36,08	58,34	80,02	84,40	88,37	69,67	47,66	27,99	13,90	11,51	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
11	Okna piwniczne-Okna piwniczne					Okna piwniczne		SE		0,45	1,00	0,82	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{scl}$	24,77	35,97	54,63	86,04	112,50	111,02	112,99	101,07	71,13	41,87	22,52	13,00	kW/(m <sup>2</sup> *m-c)
$Q_{scl}$	7,31	10,62	16,13	25,40	33,21	32,77	33,36	29,84	21,00	12,36	6,65	3,84	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O2

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia					Af	Φ		Uwagi				
-	-					m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>		-				
1	5 Kotłownia budynek główny					147,6	3,2						
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =										3,20		W/m <sup>2</sup>	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>t</sub> =										147,56		m <sup>2</sup>	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	351,31	317,31	351,31	339,98	351,31	339,98	351,31	351,31	339,98	351,31	339,98	351,31	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia					Af	Φ		Uwagi				
-	-					m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>		-				
1	Strefa O1					2242,9	3,2						
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =										3,20		W/m <sup>2</sup>	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>t</sub> =										2242,87		m <sup>2</sup>	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	5339,82	4823,07	5339,82	5167,57	5339,82	5167,57	5339,82	5339,82	5167,57	5339,82	5167,57	5339,82	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2

I. Przegrody zewnętrzne								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$	
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K	
Podłoga na gruncie kotłownia	PG kotłownia	Od strony wewnętrznej						
		Terakota	840	2300	0,020	147,56	5702	
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,040	147,56	9916	
		Papa asfaltowa	1460	1000	0,004	147,56	862	
		Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	840	1900	0,036	147,56	8478	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i (c_{pi} \cdot \rho_{i1} \cdot d_{i1} \cdot A_{i1}) =</math></b>							<b>24958</b>	
Ściana na gruncie piwnica	SG piwnicy	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	145,32	4517	
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	145,32	18415	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i (c_{pi} \cdot \rho_{i1} \cdot d_{i1} \cdot A_{i1}) =</math></b>							<b>22931</b>	
Ściana zewnętrzna piwnicy budynek główny	SZ piwnicy	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	33,76	1049	
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	33,76	4279	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i (c_{pi} \cdot \rho_{i1} \cdot d_{i1} \cdot A_{i1}) =</math></b>							<b>5328</b>	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy

Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	53217163	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>53217163</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2

Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	8,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	147,6	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	3,2	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	53217163	J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	166,3	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,1	-
-	$a_H$	12,1	-

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 $\theta_{e,}$ °C	-5,3	-4,9	1,3	6,8	13,6	15,7	16,1	15,6	12,4	6,8	0,1	-2,3
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	880	771	443	77	-370	-493	-536	-503	-282	79	506	681
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy} = 10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th} = Q_{H,th} + Q_{H,zy}$ kWh/m-c	880	771	443	77	-370	-493	-536	-503	-282	79	506	681
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol,}$ kWh/m-c	57	76	127	204	272	277	284	242	168	100	52	35
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int} = q_{int} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	351	317	351	340	351	340	351	351	340	351	340	351
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gr} = Q_{sol,} + Q_{int}$ kWh/m-c	409	393	478	544	623	617	635	593	508	452	392	386

$\gamma_H = Q_{H,gn} / Q_{H,ht}$	0,46	0,51	1,08	7,08	-1,68	-1,25	-1,19	-1,18	-1,80	5,69	0,78	0,57
$\gamma_{H,1}$	0,49	0,49	0,79	4,08	7,08	0,00	0,00	0,00	6,38	3,23	0,67	0,52
$\gamma_{H,2}$	0,52	0,79	4,08	7,08	7,08	0,00	0,00	0,00	7,08	6,38	3,23	0,67
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,88	0,14	-0,59	-0,80	-0,84	-0,85	-0,55	0,18	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	470,89	377,53	20,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	117,70	295,52
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,rd} = \Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											1282,1	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$	
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K	
ściana zewnętrzna budynek B	SZ bud B	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	564,93	17558	
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	564,93	71588	
		<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \Sigma \Sigma (c_{pi} \cdot \rho_{pi} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>					<b>89146</b>	
Dach	Dach	Od strony wewnętrznej						
		Płyta gipsowo-kartonowa	1000	1000	0,013	96,66	1208	
		Płyty wiórkowo-cementowe 450	2090	450	0,080	96,66	7273	
		Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80	750	80	0,008	96,66	43	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \Sigma \Sigma (c_{pi} \cdot \rho_{pi} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>					<b>8524</b>			
Ściana zewnętrzna budynek główny	SZ bud Gł	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	1077,30	33482	
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	1077,30	136515	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \Sigma \Sigma (c_{pi} \cdot \rho_{pi} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>					<b>169997</b>			
Dach płaski bud Gł	Dach płaski bud Gł	Od strony wewnętrznej						
		Płyta gipsowo-kartonowa	1000	1000	0,013	26,90	336	
		Płyty wiórkowo-cementowe 450	2090	450	0,080	26,90	2024	
		Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80	750	80	0,008	26,90	12	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \Sigma \Sigma (c_{pi} \cdot \rho_{pi} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>					<b>2372</b>			
Ściana zewnętrzna lukarny	SZ lukarny	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	35,28	1097	
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	35,28	4471	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \Sigma \Sigma (c_{pi} \cdot \rho_{pi} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>					<b>5567</b>			
Podłoga na gruncie łącznik	PG łącznik	Od strony wewnętrznej						
		Terakota	840	2300	0,020	65,52	2532	
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,040	65,52	4403	
		Papa asfaltowa	1460	1000	0,004	65,52	383	
		Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	840	1900	0,036	65,52	3765	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \Sigma \Sigma (c_{pi} \cdot \rho_{pi} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>					<b>11082</b>			
Stropodach łącznik	Stropodach łącznik	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	65,52	2036	
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,080	65,52	6594	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \Sigma \Sigma (c_{pi} \cdot \rho_{pi} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>					<b>8630</b>			
Ściana wewnętrzna łącznik	SZ łącznik	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	61,78	1920	
Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	61,78	7829			

<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum \sum (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>							<b>9749</b>	
Podłoga na gruncie budynku B	PG bud B	Od strony wewnętrznej						
		Terakota	840	2300	0,020	200,00	7728	
		Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	840	1900	0,050	200,00	15960	
		Papa asfaltowa	1460	1000	0,004	200,00	1168	
		Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	840	1900	0,026	200,00	8299	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum \sum (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>							<b>33155</b>	
Podłoga na gruncie piwnica	PG piwnicy	Od strony wewnętrznej						
		Terakota	840	2300	0,020	258,15	9975	
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,040	258,15	17348	
		Papa asfaltowa	1460	1000	0,004	258,15	1508	
		Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	840	1900	0,036	258,15	14832	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum \sum (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>							<b>43662</b>	
Ściana na gruncie piwnica	SG piwnicy	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	177,66	5522	
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	177,66	22513	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum \sum (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>							<b>28035</b>	
Ściana zewnętrzna piwnicy budynek główny	SZ piwnicy	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	53,59	1666	
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	53,59	6791	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum \sum (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>							<b>8456</b>	
<b>II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami</b>								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obj}$	$C_m$	
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K	
Strop kotłowni	Strop kotłowni	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	148,00	3450	
		Żelbet 2500	840	2500	0,085	148,00	26418	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum \sum (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>							<b>29868</b>	
Strop betonowy nad 2 piętrem budynek główny	Strop bet nad 2p bud A	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	198,00	4615	
		Żelbet 2500	840	2500	0,085	198,00	35343	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum \sum (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>							<b>39958</b>	
Strop drewniany nad 2 piętrem budynek główny	Strop drev nad 2p bud A	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	258,00	6014	
		Płyty z trzciny	1460	250	0,020	258,00	1883	
		Sosna i świerk w poprzek włókien	2510	550	0,022	258,00	7836	
		Gлина piaszczysta	840	1800	0,043	258,00	16774	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum \sum (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>							<b>32507</b>	
Strop nad piętrem budynek B	Strop nad 1p bud B	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	237,00	5524	
		Żelbet 2500	840	2500	0,085	237,00	42305	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum \sum (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>							<b>47829</b>	
Strop piwnicy budynek B	Strop piwn bud B	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	37,27	869	
		Żelbet 2500	840	2500	0,085	37,27	6653	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum \sum (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>							<b>7522</b>	
Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy								

Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	418376497	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	157684641	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy C<sub>m</sub>=</b>	<b>576061138</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1			
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	2242,9	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	3,2	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	596706301	J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	67,3	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-
-	$a_H$	5,5	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd,n</sub> kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-5,3	-4,9	1,3	6,8	13,6	15,7	16,1	15,6	12,4	6,8	0,1	-2,3
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,sh}=10^{-3} \cdot H_p \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	46159	41001	33985	23040	11394	7409	6943	7834	13160	23946	35104	40693
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,i}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	46159	41001	33985	23040	11394	7409	6943	7834	13160	23946	35104	40693
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ kWh/m-c	3900	5081	8589	13816	18472	18860	19385	16388	11423	6836	3544	2376
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	5340	4823	5340	5168	5340	5168	5340	5340	5168	5340	5168	5340
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	9240	9904	13929	18984	23812	24027	24724	21728	16591	12176	8711	7716
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,20	0,24	0,41	0,82	2,09	3,24	3,56	2,77	1,26	0,51	0,25	0,19
$\gamma_{H,1}$	0,19	0,22	0,33	0,62	1,46	0,00	0,00	0,00	0,88	0,38	0,22	0,19
$\gamma_{H,2}$	0,22	0,33	0,62	1,46	2,67	0,00	0,00	0,00	2,02	0,88	0,38	0,22
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	0,91	0,47	0,31	0,28	0,36	0,73	0,99	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	36953,75	31143,93	20220,74	5851,30	119,32	9,26	5,41	21,30	1063,36	12024,33	26436,04	33005,06
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											166853,8	

**Zestawienie stref**

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
-	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O2	147,56	354,14	8,00	1282,14
1	Strefa O1	2242,87	6902,62	20,00	166853,79
<b>Całkowite zapotrzebowanie strefy</b>			<b>Q<sub>H,nd</sub> [kWh/rok]</b>		<b>168135,92</b>