

<b>RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU</b>
Po modernizacji
NAZWA OBIEKTU: Szkoła Podstawowa nr 3 w Kazimierzy Wielkiej ADRES: Szkolna, 14 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 28-500, Kazimierza Wielka  NAZWA INWESTORA: Gmina Kazimierza Wielka ADRES: Tadeusza Kościuszki , 12 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 28-500, Kazimierza Wielka

## Spis treści

1. Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych
2. Zestawienie typów mostków cieplnych
3. Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania
4. Obliczenia współczynników straty ciepła dla stref
5. Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie
6. Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza
7. Obliczenia zysków ciepła od słońca
8. Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła
9. Obliczenia pojemności cieplnej
10. Zestawienie stref

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
1	<b>Strop, wewnętrzny, przegroda jednorodna</b>					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	1	Płyta pełna	0,240	0,770	0,312	-
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,24</b>	-	<b>0,51</b>	<b>1,95</b>
2	<b>Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna, przegroda jednorodna</b>					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	2	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,150	0,036	4,167	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	4	Styropian 10	0,050	0,045	1,111	-
	5	Cegła wap.-piask. pełna 1.9-1NF	0,320	1,000	0,320	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,54</b>	-	<b>5,79</b>	<b>0,17</b>

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
<b>3</b>	<b>Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, przegroda jednorodna</b>					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,00	-	
	6	Austrotherm XPS/TOP 30	0,190	0,035	5,429	-
	4	Styropian 10	0,050	0,045	1,111	-
	5	Cegła wap.-piask. pełna 1.9-1NF	0,320	1,000	0,320	-
	62	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>6,99</b>	<b>0,14</b>
<b>4</b>	<b>Strop, zewnętrzny, przegroda jednorodna</b>					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,04	-	
	7	Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH	0,210	0,038	5,526	-
	8	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	9	Beton o średniej gęstości 2000	0,050	1,350	0,037	-
	10	Niewentylowane warstwy powietrza	0,200	0,000	0,160	-
	11	Żużel paleniskowy 700	0,100	0,220	0,455	-
	12	Płyta dachowa korytkowa DKZ	0,240	0,770	0,312	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,10	-	
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,81</b>	-	<b>6,69</b>	<b>0,15</b>	

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
5	<b>Podłoga, przegroda jednorodna</b>					
	66	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	13	Beton o wysokiej gęstości 2400	0,100	2,000	0,050	-
	14	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	67	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,30</b>	-	<b>0,32</b>	<b>3,13</b>
6	<b>Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, wewnętrzna, przegroda jednorodna</b>					
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	5	Cegła wap.-piask. pełna 1.9-1NF	0,320	1,000	0,320	-
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,32</b>	-	<b>0,58</b>	<b>1,72</b>
7	<b>Podłoga, przegroda jednorodna</b>					
	66	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	13	Beton o wysokiej gęstości 2400	0,100	2,000	0,050	-
	14	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	67	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,30</b>	-	<b>0,32</b>	<b>3,13</b>
8	<b>Okno, zewnętrzne, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-	<b>1,6</b>
9	<b>Okno, zewnętrzne, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-	<b>1,6</b>

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
10	Okno, zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	1,6
11	Drzwi, zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	1,8
12	Okno, zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	1,6

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	$\Psi_k$
		W/(m•K)
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,1
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0
C8	Naroże wewnętrzne ściany lekka	0,1

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Nr	Nazwa trybu		Temperatura t	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu
			°C	h	dni	dni
1	Standard	Ciągły	20	24	7	-
2	Standard	Ciągły	16	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy				
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa 20 st				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> *K)	W/K
12	Okno, zewnętrzne	21,84	1,60	34,94
10	Okno, zewnętrzne	262,40	1,60	419,84
4	Strop, zewnętrzny	509,11	0,15	76,16
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	112,14	0,17	19,36
10	Okno, zewnętrzne	42,24	1,60	67,58
8	Okno, zewnętrzne	24,60	1,60	39,36
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	90,72	0,17	15,66
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	39,47	0,17	6,81
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	42,11	0,17	7,27
10	Okno, zewnętrzne	8,20	1,60	13,12
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	23,98	0,17	4,14
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	90,72	0,17	15,66
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	202,92	0,17	35,03
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	73,16	0,17	12,63
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	27,84	0,17	4,81
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	21,12	0,17	3,65
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	49,91	0,17	8,62
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	46,33	0,17	8,00
4	Strop, zewnętrzny	340,10	0,15	50,87
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	52,40	0,17	9,05
11	Drzwi, zewnętrzne	12,30	1,80	22,14
12	Okno, zewnętrzne	12,89	1,60	20,62
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	1,56	0,17	0,27
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	62,42	0,17	10,78
4	Strop, zewnętrzny	220,68	0,15	33,01
12	Okno, zewnętrzne	2,35	1,60	3,76
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	15,96	0,17	2,76
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	71,49	0,17	12,34
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	29,90	0,17	5,16
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	27,34	0,17	4,72



2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	40,56	0,17	7,00		
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	50,07	0,17	8,65		
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	28,23	0,17	4,87		
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	47,12	0,17	8,14		
<b>Suma elementów budynku</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>996,77</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$		
		W/(m·K)	m	W/K		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	69,84	0,58		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	567,00	0,81		
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	21,00	-0,53		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	104,00	0,65		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	16,20	0,81		
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0,00	3,50	0,00		
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	35,86	-0,49		
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0,00	13,04	0,00		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	36,60	0,61		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	39,24	0,65		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	10,62	0,35		
C8	Naroże wewnętrzne ściany lekka	0,10	3,26	0,33		
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	<b>996,771</b>
<b>Strata ciepła przez strefy nieogrzewane</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$A_{obl}$	$U$	$b_{tr}$	$A_{obl} \cdot U \cdot b$	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
<b>Suma elementów budynku</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane</b>		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b$			W/K	<b>0,000</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>						
<b>Obliczenie B'</b>	$A_g$	$P$	$B' = 2 \cdot A_g / P$			
	m <sup>2</sup>	m	m			
	1186,31	125,00	18,98			

Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k * U_{equiv}$	
		W/(m <sup>2</sup> *K)	W/(m <sup>2</sup> *K)	-	W/K	
5	Podłoga	3,13	0,24	676,30	161,87	
5	Podłoga	3,13	0,24	317,41	75,97	
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} * f_{g1} * G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,28	1,00	0,40	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = (\sum A_k * U_{equiv}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$			W/K	<b>95,700</b>
<b>Strata ciepła przez strefy sąsiadujące</b>						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} * U$		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> *K)	W/K		
1	Strop, wewnętrzny	474,74	1,95	927,78		
1	Strop, wewnętrzny	475,51	1,95	929,30		
6	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, wewnętrzna	17,01	1,72	29,33		
1	Strop, wewnętrzny	318,19	1,95	621,84		
6	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, wewnętrzna	13,69	1,72	23,59		
6	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, wewnętrzna	20,60	1,72	35,52		
6	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, wewnętrzna	61,57	1,72	106,15		
6	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, wewnętrzna	20,24	1,72	34,90		
1	Strop, wewnętrzny	319,20	1,95	623,81		
Suma elementów budynku		$\sum A_{obl} * U$		W/K	<b>5938,15</b>	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \sum A_{obl} * U + \sum \Psi_k * I_k$			W/K	<b>5938,15</b>
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K	<b>1171,32</b>

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa 16 st				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$A_{obl} \cdot U$
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K
8	Okno, zewnętrzne	59,76	1,60	95,61
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	30,65	0,17	5,29
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	17,30	0,17	2,99
8	Okno, zewnętrzne	14,79	1,60	23,66
4	Strop, zewnętrzny	211,17	0,15	31,59
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	40,91	0,17	7,06
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	22,86	0,17	3,95
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	48,46	0,17	8,37
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	30,65	0,17	5,29
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	26,67	0,17	4,60
8	Okno, zewnętrzne	5,43	1,60	8,69
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	1,53	0,17	0,26
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	18,06	0,17	3,12
9	Okno, zewnętrzne	33,48	1,60	53,57
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	48,67	0,17	8,40
3	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK	15,35	0,14	2,20
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	36,12	0,17	6,24
3	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK	18,54	0,14	2,65
3	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK	13,93	0,14	1,99
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	18,07	0,17	3,12
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	77,00	0,17	13,29
2	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	65,84	0,17	11,37
3	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK	6,97	0,14	1,00
3	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK	29,70	0,14	4,25
<b>Suma elementów budynku</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$	W/K	<b>308,56</b>
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$I_k$	$\Psi_k \cdot I_k$
		W/(m·K)	m	W/K
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	103,40	0,94
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	21,00	-0,53
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	42,96	0,72

IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0,00	3,50	0,00		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	9,40	0,94		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	105,48	0,59		
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	10,80	-0,20		
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot I_k$		W/K	<b>-1,62</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{tr,ie} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \Psi_k \cdot I_k$			W/K	<b>306,939</b>
<b>Strata ciepła przez strefy nieogrzewane</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>b<sub>tr</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub>·U·b</b>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
<b>Suma elementów budynku</b>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane</b>		$H_{tr,iue} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot b + \sum \Psi_k \cdot I_k \cdot b$			W/K	<b>0,000</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>						
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2·A<sub>g</sub>/P</b>		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		1186,31	125,00	18,98		
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b>	<b>U<sub>equiv</sub></b>	<b>A<sub>k</sub></b>	<b>A<sub>k</sub>·U<sub>equiv</sub></b>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
5	Podłoga	3,13	0,24	192,60	46,10	
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2·A<sub>g</sub>/P</b>		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		1186,31	64,00	37,07		
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b>	<b>U<sub>equiv</sub></b>	<b>A<sub>k</sub></b>	<b>A<sub>k</sub>·U<sub>equiv</sub></b>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
7	Podłoga	3,13	0,21	317,41	65,27	
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2·A<sub>g</sub>/P</b>		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		0,00	0,00	-		
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b>	<b>U<sub>equiv</sub></b>	<b>A<sub>k</sub></b>	<b>A<sub>k</sub>·U<sub>equiv</sub></b>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
3	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK	0,14	0,11	20,93	2,25	
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2·A<sub>g</sub>/P</b>		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		0,00	0,00	-		

Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k * U_{equiv}$	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
3	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK	0,14	0,11	29,70	3,20	
<b>Obliczenie B'</b>		$A_g$	$P$	$B = 2 * A_g / P$		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		0,00	0,00	-		
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k * U_{equiv}$	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
3	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK	0,14	0,11	13,93	1,50	
<b>Obliczenie B'</b>		$A_g$	$P$	$B = 2 * A_g / P$		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		0,00	0,00	-		
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k * U_{equiv}$	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
3	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK	0,14	0,11	6,97	0,75	
<b>Obliczenie B'</b>		$A_g$	$P$	$B = 2 * A_g / P$		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		0,00	0,00	-		
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k * U_{equiv}$	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
3	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK	0,14	0,11	29,70	3,20	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} * f_{g1} * G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,20	1,00	0,29	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{g,i} = (\sum A_k * U_{equiv}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$			W/K	<b>34,962</b>
<b>Strata ciepła przez strefy sąsiadujące</b>						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} * U$		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
6	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, wewnętrzna	61,57	1,72	106,15		
6	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, wewnętrzna	13,69	1,72	23,59		
6	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, wewnętrzna	20,24	1,72	34,90		
1	Strop, wewnętrzny	317,41	1,95	620,32		
<b>Suma elementów budynku</b>		$\sum A_{obl} * U$		W/K	<b>784,96</b>	

<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące</b>	$H_{zy,i} = \sum A_{obi} \cdot U + \sum \Psi_k \cdot I_k$	W/K	<b>784,96</b>
<b>Współczynnik strat ciepła przez przenikanie</b>	$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$	W/K	<b>244,21</b>

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa 20 st							
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	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop, wewnętrzny	2857,86	1,95	62,38	5,33
1	Okno zewnętrzne	OZ 2	Okno, zewnętrzne	37,07	1,60	59,32	5,06
1	Okno zewnętrzne	OZ 4	Okno, zewnętrzne	312,84	1,60	500,54	42,73
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	Strop, zewnętrzny	1069,90	0,15	160,04	13,66
1	Ściana zewnętrzna	S1	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	1247,45	0,17	215,37	18,39
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno, zewnętrzne	24,60	1,60	39,36	3,36
1	Ściana wewnętrzna	S1	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, wewnętrzna	204,74	1,72	16,46	1,41
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi, zewnętrzne	12,30	1,80	22,14	1,89
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga	993,71	3,13	95,70	8,17
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H <sub>tr,s</sub>	1171,32	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa 16 st							
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	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno, zewnętrzne	79,98	1,60	127,96	52,40
1	Ściana zewnętrzna	S1	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	482,79	0,17	83,35	34,13
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	Strop, zewnętrzny	211,17	0,15	31,59	12,93
1	Ściana wewnętrzna	S1	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, wewnętrzna	95,49	1,72	-18,29	-7,49
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga	192,60	3,13	13,18	5,40
1	Okno zewnętrzne	OZ 3	Okno, zewnętrzne	33,48	1,60	53,57	21,93

1	Podłoga na gruncie	PG 2	Podłoga	317,41	3,13	18,66	7,64
1	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop, wewnętrzny	317,41	1,95	-68,92	-28,22
1	Ściana na gruncie	S1	Istniejąca ściana zewnętrzna SZK	84,49	0,14	3,11	1,28
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					$H_{tr,s}$	244,21	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa 20 st

Rodzaj budynku:		Oświata										
<b>Wentylacja grawitacyjna</b>												
Nazwa pomieszczenia/strefy	$A_f$	$V$	$\beta$	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$V_{ve,3}$	$b_{ve,3}$	$V_{ve,4}$	$b_{ve,4}$	$H_{ve}$
	$m^2$	$m^3$	-	$m^3/h$	-	$m^3/h$	-	$m^3/h$	-	$m^3/h$	-	W/K
Strefa 20 st	2260,59	7323,74	0,20	4557,35	0,20	2197,12	0,20	911,47	0,80	2197,12	0,80	1279,26

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa 16 st

Rodzaj budynku:		Oświata										
<b>Wentylacja grawitacyjna</b>												
Nazwa pomieszczenia/strefy	$A_f$	$V$	$\beta$	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$V_{ve,3}$	$b_{ve,3}$	$V_{ve,4}$	$b_{ve,4}$	$H_{ve}$
	$m^2$	$m^3$	-	$m^3/h$	-	$m^3/h$	-	$m^3/h$	-	$m^3/h$	-	W/K
Strefa 16 st	702,61	2962,37	0,42	1062,35	0,42	888,71	0,42	212,47	0,58	888,71	0,58	486,04

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa 20 st

Kod	Element					Symbol	Kierunek	A	Z	g	C		
-	-					-	-	$m^2$	-	-	-		
0	Okno, zewnętrzne					OZ 2	E	21,84	1,00	0,70	0,70		
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	24,53	34,65	63,89	86,18	124,80	127,68	121,27	119,82	68,16	44,27	22,20	20,44	kWh/( $m^2 \cdot m-c$ )
$Q_{sol}$	262,55	370,81	683,70	922,29	1335,55	1366,34	1297,76	1282,23	729,41	473,80	237,60	218,71	kWh/m-c



Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	Okno, zewnętrzne					OZ 4		E		123,00	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	24,53	34,65	63,89	86,18	124,80	127,68	121,27	119,82	68,16	44,27	22,20	20,44	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	1478,66	2088,36	3850,53	5194,19	7521,64	7695,03	7308,82	7221,37	4107,94	2668,39	1338,11	1231,74	kWh/m-c
2	Okno, zewnętrzne					OZ 4		W		147,60	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	24,54	32,87	61,77	79,93	119,83	125,00	119,95	110,39	64,49	47,50	23,76	20,63	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	1774,90	2377,22	4467,09	5781,15	8666,73	9040,14	8675,34	7983,56	4664,10	3435,68	1718,71	1492,26	kWh/m-c
3	Okno, zewnętrzne					OZ 4		N		21,12	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	21,05	27,10	50,13	63,44	91,46	100,02	93,95	81,25	54,26	37,59	20,34	18,85	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	217,81	280,42	518,74	656,55	946,49	1035,13	972,26	840,86	561,54	388,96	210,52	195,06	kWh/m-c
4	Okno, zewnętrzne					OZ 1		E		8,20	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	24,53	34,65	63,89	86,18	124,80	127,68	121,27	119,82	68,16	44,27	22,20	20,44	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	98,58	139,22	256,70	346,28	501,44	513,00	487,25	481,42	273,86	177,89	89,21	82,12	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol	Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-	-		m <sup>2</sup>	-	-	-	
5	Okno, zewnętrzne					OZ 1	W		16,40	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	24,54	32,87	61,77	79,93	119,83	125,00	119,95	110,39	64,49	47,50	23,76	20,63	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	197,21	264,14	496,34	642,35	962,97	1004,46	963,93	887,06	518,23	381,74	190,97	165,81	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol	Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-	-		m <sup>2</sup>	-	-	-	
6	Okno, zewnętrzne					OZ 4	S		21,12	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	46,60	56,09	82,46	98,82	118,65	118,90	114,14	119,39	79,86	72,01	34,67	34,82	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	482,26	580,42	853,32	1022,65	1227,84	1230,48	1181,17	1235,54	826,43	745,21	358,81	360,38	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol	Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-	-		m <sup>2</sup>	-	-	-	
7	Okno, zewnętrzne					OZ 2	N		15,23	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	21,05	27,10	50,13	63,44	91,46	100,02	93,95	81,25	54,26	37,59	20,34	18,85	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	157,10	202,26	374,16	473,55	682,68	746,62	701,27	606,49	405,02	280,55	151,84	140,70	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa 16 st

Kod	Element					Symbol	Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-	-		m <sup>2</sup>	-	-	-	
0	Okno, zewnętrzne					OZ 1	S		65,19	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	46,60	56,09	82,46	98,82	118,65	118,90	114,14	119,39	79,86	72,01	34,67	34,82	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	1488,58	1791,56	2633,90	3156,55	3789,92	3798,07	3645,86	3813,69	2550,91	2300,19	1107,53	1112,35	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol	Kierunek		A	Z	g	C
-----	---------	--	--	--	--	--------	----------	--	---	---	---	---

-	-												m <sup>2</sup>	-	-	-
1	Okno, zewnętrzne					OZ 1		N			14,79	1,00	0,70	0,70		
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-			
I <sub>sol</sub>	21,05	27,10	50,13	63,44	91,46	100,02	93,95	81,25	54,26	37,59	20,34	18,85	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)			
Q <sub>sol</sub>	152,50	196,33	363,19	459,68	662,68	724,74	680,72	588,72	393,16	272,33	147,39	136,57	kWh/m-c			
Kod	Element					Symbol		Kierunek			A	Z	g	C		
-	-					-		-			m <sup>2</sup>	-	-	-		
2	Okno, zewnętrzne					OZ 3		S			11,16	1,00	0,70	0,70		
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-			
I <sub>sol</sub>	46,60	56,09	82,46	98,82	118,65	118,90	114,14	119,39	79,86	72,01	34,67	34,82	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)			
Q <sub>sol</sub>	254,83	306,70	450,90	540,38	648,80	650,20	624,14	652,87	436,70	393,77	189,60	190,43	kWh/m-c			
Kod	Element					Symbol		Kierunek			A	Z	g	C		
-	-					-		-			m <sup>2</sup>	-	-	-		
3	Okno, zewnętrzne					OZ 3		E			22,32	1,00	0,70	0,70		
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-			
I <sub>sol</sub>	24,53	34,65	63,89	86,18	124,80	127,68	121,27	119,82	68,16	44,27	22,20	20,44	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)			
Q <sub>sol</sub>	268,32	378,96	698,73	942,56	1364,90	1396,37	1326,28	1310,41	745,44	484,22	242,82	223,52	kWh/m-c			

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa 20 st													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia					Af		Φ			Uwagi		
-	-					m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup>			-		
1	Strefa 20 st					2260,6		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>f</sub> =										2260,59		m <sup>2</sup>	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	5382,01	4861,17	5382,01	5208,39	5382,01	5208,39	5382,01	5382,01	5208,39	5382,01	5208,39	5382,01	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa 16 st															
Metoda uproszczona															
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia												Af	$\Phi$	Uwagi
-	-												m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	-
1	Strefa 16 st												702,6	5,6	
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi $\Phi_{int} =$												5,62	W/m <sup>2</sup>		
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze $A_f =$												702,61	m <sup>2</sup>		
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-		
$Q_{int}$	2937,82	2653,51	2937,82	2843,05	2937,82	2843,05	2937,82	2937,82	2843,05	2937,82	2843,05	2937,82	kWh/m-c		

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa 20 st

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	
Strop, zewnętrzny	STZ 1	Od strony wewnętrznej						
		Płyta dachowa korytkowa DKZ	880	1800	0,100	1069,90	169472	
		<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>						<b>169472</b>
Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	S1	Od strony wewnętrznej						
		Cegła wap.-piask. pełna 1.9-1NF	880	1900	0,100	1247,45	208574	
		<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>						<b>208574</b>
Podłoga	PG 1	Od strony wewnętrznej						
		Piasek	1180	2200	0,100	993,71	257967	
		<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>						<b>257967</b>
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami								
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	
Istniejąca ściana zewnętrzna	S1	Od strony wewnętrznej						
		Cegła wap.-piask. pełna 1.9-1NF	880	1900	0,100	95,49	15967	

SZK, wewnętrzna								
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>								<b>15967</b>
Strop, wewnętrzny	STW 1	Od strony wewnętrznej						
		Płyta pełna	880	1800	0,100	319,2 0		50561
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>								<b>50561</b>
<b>III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy</b>								
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	
Strop, wewnętrzny	STW 1	Od strony wewnętrznej						
		Płyta pełna	880	1800	0,100	2063, 15		326802
		Od strony zewnętrznej						
		Płyta pełna	880	1800	0,100	2063, 15		326802
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>								<b>653605</b>
Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, wewnętrzna	S1	Od strony wewnętrznej						
		Cegła wap.-piask. pełna 1.9-1NF	880	1900	0,100	54,62		9133
		Od strony zewnętrznej						
		Cegła wap.-piask. pełna 1.9-1NF	880	1900	0,100	54,62		9133
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>								<b>18266</b>

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	636012499	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	66527724	J/K
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	671870778	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>1374411001</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 20 st			
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	2260,6	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	3,2	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	1374411001	J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	155,8	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,1	-

										a <sub>H</sub>	11,4	-
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 θ <sub>e</sub> , °C	-0,8	-0,7	6,6	8,4	14,1	16,5	17,0	17,6	14,2	11,1	3,7	-0,3
Liczba godzin w miesiącu t <sub>m</sub> , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,tr</sub> =10 <sup>-3</sup> •H <sub>tr</sub> •(θ <sub>i</sub> -θ <sub>e</sub> )•t <sub>m</sub> kWh/m-c	1812 6	1629 3	1167 8	9783	5142	2952	2614	2092	4891	7756	1374 7	1769 1
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q <sub>H,zy</sub> =10 <sup>-3</sup> •H <sub>zy</sub> •(θ <sub>i</sub> -θ <sub>i,yz</sub> )•t <sub>m</sub> kWh/m-c	234,6 5	211,9 4	234,6 5	227,0 8	234,6 5	227,0 8	234,6 5	234,6 5	227,0 8	234,6 5	227,0 8	234,6 5
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,ht</sub> =Q <sub>H,t</sub> +Q <sub>H,zy</sub> kWh/m-c	1836 1	1650 5	1191 2	1001 0	5376	3179	2849	2326	5118	7991	1397 4	1792 5
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	4669	6303	1150 1	1503 9	2184 5	2263 1	2158 8	2053 9	1208 7	8552	4296	3887
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q <sub>int</sub> =q <sub>int</sub> •10 <sup>-3</sup> •A <sub>f</sub> •t <sub>m</sub> kWh/m-c	5382	4861	5382	5208	5382	5208	5382	5382	5208	5382	5208	5382
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>H,gn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	1005 1	1116 4	1688 3	2024 7	2722 7	2784 0	2697 0	2592 1	1729 5	1393 4	9504	9269
γ <sub>H</sub> =Q <sub>H,gn</sub> /Q <sub>H,ht</sub>	0,27	0,33	0,69	0,99	2,53	4,51	4,93	5,92	1,69	0,86	0,33	0,25
γ <sub>H,1</sub>	0,26	0,30	0,51	0,84	1,76	0,00	0,00	0,00	1,27	0,59	0,29	0,26
γ <sub>H,2</sub>	0,30	0,51	0,84	1,76	3,52	0,00	0,00	0,00	3,81	1,27	0,59	0,29
f <sub>H,m</sub>	1,00	1,00	1,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η <sub>H,gn</sub>	1,00	1,00	1,00	0,92	0,40	0,22	0,20	0,17	0,59	0,97	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q <sub>H,nd,n</sub> =Q <sub>H,ht</sub> - η <sub>H,gn</sub> •Q <sub>H,gn</sub> kWh/m-c	2787 2,01	2292 4,45	7627, 03	1755, 88	0,17	0,00	0,00	0,00	10,64	2702, 11	1925 5,79	2774 2,72
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q <sub>v,e</sub> =10 <sup>-3</sup> •H <sub>ve</sub> •(θ <sub>i</sub> -θ <sub>e</sub> )•t <sub>M</sub> kWh/m-c	1979 7	1779 5	1275 4	1068 4	5615	3224	2855	2284	5342	8471	1501 3	1932 1
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu Q <sub>ht</sub> =Q <sub>tr</sub> + Q <sub>v,e</sub> kWh/m-c	3792 3	3408 8	2443 1	2046 7	1075 7	6175	5470	4376	1023 4	1622 7	2876 0	3701 1
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd</sub> =Σ(Q <sub>H,nd,n</sub> ), kWh/rok											109890,8	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa 16 st							
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
Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, zewnętrzna	S1	Od strony wewnętrznej					
		Cegła wap.-piask. pełna 1.9-1NF	880	1900	0,100	482,7 9	80722
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>							<b>80722</b>
Strop, zewnętrzny	STZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Płyta dachowa korytkowa DKZ	880	1800	0,100	211,1 7	33449
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>							<b>33449</b>
Podłoga	PG 1	Od strony wewnętrznej					
		Piasek	1180	2200	0,100	192,6 0	49999
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>							<b>49999</b>
Podłoga	PG 2	Od strony wewnętrznej					
		Piasek	1180	2200	0,100	317,4 1	82400
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>							<b>82400</b>
Istniejąca ściana zewnętrzna SZK	S1	Od strony wewnętrznej					
		Cegła wap.-piask. pełna 1.9-1NF	880	1900	0,100	84,49	14126
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>							<b>14126</b>
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
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
Istniejąca ściana zewnętrzna SZK, wewnętrzna	S1	Od strony wewnętrznej					
		Cegła wap.-piask. pełna 1.9-1NF	880	1900	0,100	95,49	15967
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>							<b>15967</b>
Strop, wewnętrzny	STW 1	Od strony wewnętrznej					
		Płyta pełna	880	1800	0,100	317,4 1	50278
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>							<b>50278</b>

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	260696822	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	66244378	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m</math></b>	<b>326941200</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 16 st			
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	16,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	702,6	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	5,6	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	326941200	J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	124,4	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,1	-
-	$a_H$	9,3	-

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	-0,8	-0,7	6,6	8,4	14,1	16,5	17,0	17,6	14,2	11,1	3,7	-0,3
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	3052	2741	1708	1336	345	-88	-182	-291	317	890	2163	2962
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	259,5 6	234,4 4	259,5 6	251,1 9	259,5 6	251,1 9	259,5 6	259,5 6	251,1 9	259,5 6	251,1 9	259,5 6
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	3312	2975	1968	1588	605	163	78	-31	568	1150	2414	3221
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	2164	2674	4147	5099	6466	6569	6277	6366	4126	3451	1687	1663
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	2938	2654	2938	2843	2938	2843	2938	2938	2843	2938	2843	2938
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	5102	5327	7085	7942	9404	9412	9215	9304	6969	6388	4530	4601
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,56	0,65	1,39	1,99	9,11	-35,8 0	-16,9 6	-10,7 0	7,36	2,40	0,70	0,52
$\gamma_{H,1}$	0,54	0,60	1,02	1,69	5,55	0,00	0,00	0,00	4,88	1,55	0,61	0,54
$\gamma_{H,2}$	0,60	1,02	1,69	5,55	9,11	0,00	0,00	0,00	8,24	4,88	1,55	0,61



$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,71	0,50	0,11	-0,03	-0,06	-0,09	0,14	0,42	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	4035,73	2902,66	70,57	3,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	1987,78	4260,34
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_r - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	6075	5455	3399	2660	687	-175	-362	-579	630	1772	4304	5894
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	9128	8195	5107	3996	1032	-263	-543	-869	946	2662	6467	8856
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											13260,9	

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 20 st	2260,59	7323,74	20,00	109890,78
1	Strefa 16 st	702,61	2962,37	16,00	13260,90
<b>Całkowite zapotrzebowanie strefy</b>			<b><math>Q_{H,nd}</math> [kWh/rok]</b>		<b>123151,68</b>