

temat: **Rozbudowa szkoły oraz przebudowa i zmiana sposobu użytkowania pomieszczenia świetlicy w istniejącym budynku szkoły podstawowej z przeznaczeniem na pomieszczenia przedszkolne**

lokalizacja: działka nr 479/4, 480/4, 481/2, 482/1 w Łękawce gmina Tarnów

kategoria: IX - budynek oświaty

tom/branża: PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

stadium: projekt budowlany

inwestor: Gmina Tarnów ul. Krakowska 19, 33-100 Tarnów

Opracowano dla rozwiązań projektowanych w ramach projektu budowlanego dla budynku szkoły podstawowej wraz z jego rozbudową w Łękawce na działce nr 4479/4, 480/4, 482/1 z wyłączeniem sali gimnastycznej wraz z zapleczem, która jest odrębną wydzieloną przestrzenią architektoniczną

opracował:

mgr inż. **Wojciech Nejman**

nr upr. A-NB-7342/241/92

tarnów lipiec 2017r.

egz. Nr **1**

Budynek oceniany:		
Nazwa obiektu	Budynek szkoły podstawowej w Łękawce	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	33-150 Łękawka koło Tarnowa Działka nr 479/4, 480/4, 482/1 w Łękawce	
Całość/ część budynku	cały budynek	
Nazwa inwestora	Urząd Gminy Tarnów	
Adres inwestora	Tarnów	
Kod, miejscowość	33-150, gm. Tarnów	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_t , m ²)	1321,23	
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	553,84	
Powierzchnia netto (P_n , m ²)	1317,23	
Powierzchnia użytkowa (P_u , m ²)	1290,59	
Powierzchnia ruchu (P_r , m ²)	26,64	
Powierzchnia usługowa (P_g , m ²)	0,00	
Kubatura budynku (V , m ³)	3971,73	

3,
+

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien
- 3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy
- 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2014
- 11) Bilans mocy

Podstawa prawna:

- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 462)
- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. U_c wg WT2014 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ stara	0,23	0,25	Tak
2	Ściana zewnętrzna	SZ nowa	0,21	0,25	Tak
3	Ściana zewnętrzna	SZN_28	0,20	0,25	Tak
4	Ściana zewnętrzna	SZN_12	0,22	0,25	Tak
II. Przegrody ściany na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. U_c wg WT2014 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony
1	Ściana na gruncie	SZ_GR	0,20	Brak wymagań	Nie dotyczy
III. Przegrody strop zewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. U_c wg WT2014 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	1,36	0,20	Nie
IV. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. U_c wg WT2014 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony
1	Dach	dach	0,21	0,20	Nie
2	Dach	stropodach	0,53	0,20	Nie
3	Dach	Dach KS	0,20	0,20	Tak
V. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. U_c wg WT2014 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony
1	podłoga w piwnicy	podł proj	0,01	0,30	Tak
2	podłoga w piwnicy	podł piwnic 2	0,01	1,20	Tak
3	podłoga w piwnicy	podł holl	0,01	0,30	Tak
4	Podłoga na gruncie	PG PVC	0,74	0,30	Nie
5	Podłoga na gruncie	PG lastriko	0,80	0,30	Nie

6	Podłoga na gruncie	PG parkiet	1,34	0,30	Nie
---	--------------------	------------	------	------	-----

VI. Przegrody ściany wewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. U_c wg WT2014 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna 24 cm	SW 38	0,48	1,00	Tak
2	Ściana wewnętrzna	SW 21	1,17	1,00	Nie
3	Ściana wewnętrzna 24 cm	SW-24 DYL	0,53	0,30	Nie
4	Ściana wewnętrzna	SW_29 izolowana	0,29	0,30	Tak

VII. Przegrody stropy wewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. U_c wg WT2014 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony
1	Strop wewnętrzny	STW 2	1,00	0,25	Nie
2	Strop wewnętrzny	STW 1	1,09	0,25	Nie
3	Strop wewnętrzny	strop IST	0,96	0,25	Nie
4	Strop wewnętrzny	ST_kanałowy	0,19	0,20	Tak

VIII. Przegrody drzwi wewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. U_c wg WT2014 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony
1	Drzwi wewnętrzne	DRZWI_W	1,40	Brak wymagań	Nie dotyczy

IX. Przegrody drzwi zewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. U_c wg WT2014 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,40	1,70	Tak
2	Drzwi zewnętrzne	DZ_N	1,40	1,70	Tak

Parametry przegród przezroczystych

X. Okna zewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. g	Wsp. U wg WT2014 [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. g wg WT2014	Warunek spełniony	
							U_{max}	g

1	Okno zewnętrzne	okno	1,30	0,67	1,30	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	Okno zewnętrzne	okno_N	1,30	0,67	1,30	0,35	Tak	Nie dotyczy

2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Przeznaczenie budynku	Budynki użyteczności publicznej
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9 [W/m^2 \cdot K]$	$A_0 = 197,48m^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 1398,83m^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 305,15m^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0max} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 218,98m^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0max}$	Warunek spełniony

3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

3.1.1 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: STZ 1, SZ stara, SZ nowa, SZN_28, SZN_12, dach, stropodach, Dach KS

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,716
2	Luty	0,714
3	Marzec	0,559
4	Kwiecień	0,490
5	Maj	-0,002
6	Czerwiec	-0,690
7	Lipiec	-0,971
8	Sierpień	-1,464
9	Wrzesień	-0,020
10	Październik	0,335
11	Listopad	0,637
12	Grudzień	0,709

Miesiąc krytyczny: Styczeń

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,72$

3.1.2 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntem

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: podł proj, SZ_GR, podł piwnic 2, podł holl, PG PVC, PG lastriko, PG parkiet

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,852
2	Luty	0,852
3	Marzec	0,852
4	Kwiecień	0,852
5	Maj	0,852
6	Czerwiec	0,852
7	Lipiec	0,852
8	Sierpień	0,852
9	Wrzesień	0,852
10	Październik	0,852
11	Listopad	0,852
12	Grudzień	0,852

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,85$

3.2 Efektywna wartość czynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R_{si} dla poszczególnych przegród.

	Nazwa przegrody	Symbol	U [W/(m ² •K)]	f_{Rsi}	$f_{Rsi}>f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	1,36	0,830	0,830 > 0,716	Spełniony
2	Ściana zewnętrzna	SZ stara	0,23	0,970	0,970 > 0,716	Spełniony
3	Ściana zewnętrzna	SZ nowa	0,21	0,973	0,973 > 0,716	Spełniony
4	Ściana zewnętrzna	SZN_2 8	0,20	0,974	0,974 > 0,716	Spełniony
5	Ściana zewnętrzna	SZN_1 2	0,22	0,971	0,971 > 0,716	Spełniony
6	Dach	dach	0,21	0,973	0,973 > 0,716	Spełniony

7	Dach	stropodach	0,53	0,932	$0,932 > 0,716$	Spełniony
8	podłoga w piwnicy	podł. proj	0,01	0,999	$0,999 > 0,852$	Spełniony
9	Ściana na gruncie	SZ_GR	0,20	0,974	$0,974 > 0,852$	Spełniony
10	podłoga w piwnicy	podł. piwnic 2	0,01	0,999	$0,999 > 0,852$	Spełniony
11	podłoga w piwnicy	podł. holl	0,01	0,999	$0,999 > 0,852$	Spełniony
12	Podłoga na gruncie	PG PVC	0,74	0,901	$0,901 > 0,852$	Spełniony
13	Podłoga na gruncie	PG lastriko	0,80	0,892	$0,892 > 0,852$	Spełniony
14	Podłoga na gruncie	PG parkiet	1,34	0,816	$0,816 < 0,852$	Niespełniony
15	Dach	Dach KS	0,20	0,975	$0,975 > 0,716$	Spełniony

4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 20oC												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	85,6	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	1,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	14125650	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	31,0	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,3	-	
-									a_H	3,1	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,8	-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	1491	1340	961	805	423	243	215	172	402	638	1131	1455
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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	250	353	650	877	1271	1300	1235	1220	694	451	226	208
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	64	58	64	62	64	62	64	64	62	64	62	64
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	313	410	714	939	1334	1361	1298	1284	756	514	288	272
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,16	0,23	0,57	0,89	2,40	4,27	4,59	5,68	1,43	0,61	0,19	0,14
$\gamma_{H,1}$	0,15	0,20	0,40	0,73	1,64	0,00	0,00	0,00	1,02	0,40	0,17	0,15
$\gamma_{H,2}$	0,20	0,40	0,73	1,64	3,33	0,00	0,00	0,00	3,55	1,02	0,40	0,17
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,qn}$	1,00	0,99	0,92	0,80	0,40	0,23	0,22	0,18	0,61	0,90	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,qn} \cdot Q_{H,qn}$ kWh/m-c	1647,44	1355,10	608,52	309,44	22,80	2,87	2,07	0,91	69,46	375,72	1200,22	1641,67
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	469	421	302	253	133	76	68	54	127	201	356	458
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1960	1762	1263	1058	556	319	283	226	529	839	1486	1913
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											7236,2	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 24oC												
Temperatura wewnętrzna strefy					θ_i	24,0		°C				
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze					A_f	8,4		m ²				
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi					q_{int}	1,0		W/m ²				
Pojemność cieplna budynku					C_m	1379400		J/K				
Stała czasowa budynku					τ	4,4		h				
Udział granicznych potrzeb ciepła					$\gamma_{H,lim}$	1,8		-				
-					a_H	1,3		-				
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 θ_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	1310	1177	844	707	372	213	189	151	353	560	993	1278
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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00
$\gamma_{H,1}$	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
$\gamma_{H,2}$	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,qn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,qn} \cdot Q_{H,qn}$ kWh/m-c	1594,43	1434,30	1116,82	968,36	632,76	462,45	445,60	406,88	606,10	826,38	1261,92	1562,16
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	33	29	21	18	9	5	5	4	9	14	25	32
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1342	1207	865	725	381	219	194	155	362	574	1018	1310
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											11318,2	

Obliczenia zbiorcze dla strefy strefa 8oC

Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	8,0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	2,8	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	1,0	W/m ²

Pojemność cieplna budynku									C _m	468600		J/K
Stała czasowa budynku									τ	4,0		h
Udział granicznych potrzeb ciepła									γ _{H,lim}	1,8		-
-									a _H	1,3		-
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 θ _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 •H _{tr} •(θ _i -θ _e)•t _m kWh/m-c	393	353	253	212	111	64	57	45	106	168	298	383
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ •H _{zy} •(θ _i -θ _{i,yz})•t _m kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} •10 ⁻³ •A _i •t _m kWh/m-c	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
γ _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,01	0,01	0,06	-0,22	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,03	0,02	0,01
γ _{H,1}	0,01	0,01	0,04	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06	0,04	0,02	0,01
γ _{H,2}	0,01	0,04	0,06	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06	0,06	0,04	0,02
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, η _{H,gn}	1,00	1,00	0,97	-4,55	-69,3 9	-96,6 9	-102,38	-109,20	-70,5 3	-35,2 6	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} - η _{H,gn} •Q _{H,gn} kWh/m-c	209,4 0	186,9 7	31,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	97,99	197,3 8
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q _{v,e} =10 ⁻³ •H _{ve} •(θ _i -θ _e)•t _M kWh/m-c	107	96	69	58	30	17	15	12	29	46	81	105
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy	500	449	322	270	142	81	72	58	135	214	379	488

ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c												
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											723,3	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 11												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	2,7		°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	2,8		m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	1,0		W/m ²
Pojemność cieplna budynku									C_m	460350		J/K
Stała czasowa budynku									τ	14,1		h
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,5		-
-									a_H	1,9		-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,8	-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	116	104	75	63	33	19	17	13	31	50	88	113
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	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 $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	116	104	75	63	33	19	17	13	31	50	88	113
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,09	0,09	-0,08	-0,05	-0,03	-0,02	-0,02	-0,02	-0,03	-0,04	-0,31	0,10
$\gamma_{H,1}$	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,00	0,00	0,00	0,09	0,09	0,10	0,10
$\gamma_{H,2}$	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,00	0,00	0,00	0,09	0,10	0,10	0,10
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,qn}$	0,99	0,99	-12,6 9	-18,5 5	-37,1 0	-44,9 1	-46,5 4	-48,4 9	-37,4 3	-27,3 4	-3,25	0,99

Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,qn} \cdot Q_{H,qn}$ kWh/m-c	21,59	18,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,21
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	25	22	16	13	7	4	4	3	7	11	19	24
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	141	126	91	76	40	23	20	16	38	60	107	137
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											58,7	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 12												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	16,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	9,8	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	3,2	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	1612050	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	35,1	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,3	-	
-									a_H	3,3	-	
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 θ_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	111	100	72	60	32	18	16	13	30	48	84	108
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	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 $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	111	100	72	60	32	18	16	13	30	48	84	108
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	12	16	31	40	62	66	63	55	33	22	12	11
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	23	21	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23

Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	36	37	54	63	85	89	86	78	56	46	34	34
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,22	0,26	0,61	0,90	4,72	-19,3 8	-9,06	-5,15	3,38	0,98	0,31	0,22
$\gamma_{H,1}$	0,22	0,24	0,43	0,75	2,81	0,00	0,00	0,00	2,18	0,64	0,26	0,22
$\gamma_{H,2}$	0,24	0,43	0,75	2,81	4,72	0,00	0,00	0,00	4,05	2,18	0,64	0,26
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,99	0,92	0,81	0,21	-0,05	-0,11	-0,19	0,29	0,78	0,99	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} -$ $\eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	123,9 5	106,3 7	39,70	19,07	0,08	0,00	0,00	0,00	0,20	11,07	78,93	120,4 9
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	86	78	56	47	24	14	12	10	23	37	65	84
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}$ + $Q_{v,e}$ kWh/m-c	197	177	127	107	56	32	28	23	53	84	150	193
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											499,9	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 13												
Temperatura wewnętrzna strefy								θ_i	20,0	°C		
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze								A_f	56,1	m ²		
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi								q_{int}	3,2	W/m ²		
Pojemność cieplna budynku								C_m	9254850	J/K		
Stała czasowa budynku								τ	44,6	h		
Udział granicznych potrzeb ciepła								$\gamma_{H,lim}$	1,3	-		
-								a_H	4,0	-		
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,8	-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	396	356	255	214	112	64	57	46	107	169	300	386
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

$Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c												
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	396	356	255	214	112	64	57	46	107	169	300	386
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	145	180	313	398	578	606	579	532	326	250	128	121
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	134	121	134	129	134	129	134	134	129	134	129	134
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	279	300	446	527	711	735	712	666	455	383	257	254
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,31	0,37	0,78	1,10	2,81	5,07	5,54	6,47	1,89	1,00	0,38	0,29
$\gamma_{H,1}$	0,30	0,34	0,58	0,94	1,95	0,00	0,00	0,00	1,45	0,69	0,34	0,30
$\gamma_{H,2}$	0,34	0,58	0,94	1,95	3,94	0,00	0,00	0,00	4,18	1,45	0,69	0,34
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,99	0,89	0,76	0,35	0,20	0,18	0,15	0,51	0,80	0,99	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	614,3 3	504,8 7	179,2 2	79,91	2,69	0,18	0,12	0,05	9,38	75,96	422,4 8	617,3 3
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	496	445	319	267	141	81	71	57	134	212	376	484
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	891	801	574	481	253	145	129	103	241	381	676	870
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											2506,5	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 14												
Temperatura wewnętrzna strefy				θ_i		20,0		°C				
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze				A_f		6,5		m ²				
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi				q_{int}		3,2		W/m ²				
Pojemność cieplna budynku				C_m		1069200		J/K				
Stała czasowa budynku				τ		91,1		h				
Udział granicznych potrzeb ciepła				$\gamma_{H,lim}$		1,1		-				
-				a_H		7,1		-				
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,8	-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	14	13	9	8	4	2	2	2	4	6	11	14
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	5,37	4,85	5,37	5,20	5,37	5,20	5,37	5,37	5,20	5,37	5,20	5,37
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	19	17	14	13	9	7	7	7	9	11	16	19
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	15	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	15	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,31	0,31	0,47	0,55	1,08	1,82	2,12	2,65	1,10	0,71	0,39	0,31
$\gamma_{H,1}$	0,31	0,31	0,39	0,51	0,81	0,00	0,00	0,00	0,91	0,55	0,35	0,31
$\gamma_{H,2}$	0,31	0,39	0,51	0,81	1,45	0,00	0,00	0,00	1,87	0,91	0,55	0,35
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,59	0,00	0,00	0,00	0,53	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	0,99	0,84	0,55	0,47	0,38	0,83	0,97	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	35,02	31,41	17,11	12,39	1,34	0,05	0,02	0,00	1,19	6,60	23,34	33,81
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	36	33	23	20	10	6	5	4	10	16	28	36
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	50	45	32	27	14	8	7	6	14	22	38	49
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											162,3	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa dodatkowa 20o parter			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	63,7	m ²

Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	3,2	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	10515450	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	59,6	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									γ _{H,lim}	1,2	-	
-									a _H	5,0	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd,n} kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ _e , °C	-0,8	-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 •H _{tr} •(θ _i -θ _e)•t _m kWh/m-c	200	180	129	108	57	33	29	23	54	86	152	195
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ •H _{zy} •(θ _i -θ _{i,yz})•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,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	200	180	129	108	57	33	29	23	54	86	152	195
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	53	69	133	173	267	287	271	237	144	96	52	48
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} •10 ⁻³ •A _f •t _m kWh/m-c	152	137	152	147	152	147	152	152	147	152	147	152
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	205	206	284	320	419	434	422	389	291	248	198	200
γ _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,27	0,30	0,58	0,78	1,95	3,51	3,86	4,44	1,42	0,76	0,34	0,27
γ _{H,1}	0,27	0,29	0,44	0,68	1,36	0,00	0,00	0,00	1,09	0,55	0,31	0,27
γ _{H,2}	0,29	0,44	0,68	1,36	2,73	0,00	0,00	0,00	2,93	1,09	0,55	0,31
f _{H,m}	1,00	1,00	1,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η _{H,gn}	1,00	1,00	0,97	0,92	0,50	0,28	0,26	0,23	0,66	0,92	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} - η _{H,gn} •Q _{H,gn} kWh/m-c	554,1 0	476,3 6	213,0 4	116,1 0	3,90	0,17	0,10	0,04	12,14	95,89	377,8 2	541,4 3
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q _{v,e} =10 ⁻³ •H _{ve} •(θ _i -θ _e)•t _M kWh/m-c	559	503	360	302	159	91	81	65	151	239	424	546

Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	759	682	489	410	215	124	109	88	205	325	576	741
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok	2391,1											

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	16,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	70,0	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	3,2	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	11551650	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	77,8	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,2	-	
-									a_H	6,2	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,8	-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	296	266	191	160	84	48	43	34	80	127	225	289
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	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 $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	296	266	191	160	84	48	43	34	80	127	225	289
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	17	22	41	54	84	90	85	74	45	30	16	15
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	167	151	167	161	167	161	167	167	161	167	161	167
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	183	172	208	216	250	251	251	241	206	197	177	182
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,36	0,37	0,72	0,96	4,29	-16,9 ₁	-8,19	-4,91	3,86	1,31	0,49	0,36
$\gamma_{H,1}$	0,36	0,36	0,55	0,84	2,62	0,00	0,00	0,00	2,58	0,90	0,42	0,36
$\gamma_{H,2}$	0,36	0,55	0,84	2,62	4,29	0,00	0,00	0,00	4,08	2,58	0,90	0,42
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	1,00	1,00

Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,96	0,88	0,23	-0,06	-0,12	-0,20	0,26	0,72	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	332,1 0	290,6 9	88,70	35,98	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	7,82	188,7 0	318,5 3
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	342	307	220	184	97	56	49	39	92	146	259	334
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	638	573	411	344	181	104	92	74	172	273	484	623
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											1262,5	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	12,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	18,8	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	4,3	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	3097050	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	82,8	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,2	-	
-									a_H	6,5	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,8	-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	103	92	66	56	29	17	15	12	28	44	78	100
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	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 $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	103	92	66	56	29	17	15	12	28	44	78	100
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	17	22	41	54	84	90	85	74	45	30	16	15
Miesięczne wewnętrzne zyski	60	54	60	58	60	58	60	60	58	60	58	60

ciepła $Q_{\text{int}}=q_{\text{int}} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c												
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{\text{sol}}+Q_{\text{int}}$ kWh/m-c	77	76	102	112	144	148	145	134	103	90	74	75
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,78	0,86	2,43	4,17	-8,85	-4,39	-3,75	-3,10	-6,26	12,97	1,20	0,79
$\gamma_{H,1}$	0,78	0,82	1,64	3,30	4,17	0,00	0,00	0,00	8,57	7,08	0,99	0,78
$\gamma_{H,2}$	0,82	1,64	3,30	4,17	4,17	0,00	0,00	0,00	12,97	12,97	7,08	0,99
$f_{H,m}$	1,00	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,95	0,92	0,41	0,24	-0,11	-0,23	-0,27	-0,32	-0,16	0,08	0,78	0,95
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} -$ $\eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	26,01	18,50	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,27	24,09
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	58	52	37	31	16	9	8	7	16	25	44	56
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}$ + $Q_{v,e}$ kWh/m-c	161	144	104	87	46	26	23	19	43	69	122	157
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											72,9	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa komunikacja - piwnice												
Temperatura wewnętrzna strefy				θ_i	16,0		°C					
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze				A_f	29,0		m ²					
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi				q_{int}	3,2		W/m ²					
Pojemność cieplna budynku				C_m	4783350		J/K					
Stała czasowa budynku				τ	69,7		h					
Udział granicznych potrzeb ciepła				$\gamma_{H,lim}$	1,2		-					
-				a_H	5,6		-					
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,8	-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	81	73	52	44	23	13	12	9	22	35	61	79
Miesięczna strata ciepła przez	10,47	9,46	10,47	10,13	10,47	10,13	10,47	10,47	10,13	10,47	10,13	10,47

przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c												
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	91	82	62	54	33	23	22	20	32	45	71	89
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	69	62	69	67	69	67	69	69	67	69	67	69
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	69	62	69	67	69	67	69	69	67	69	67	69
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,29	0,29	0,52	0,64	2,56	-9,74	-4,87	-3,04	2,70	0,99	0,40	0,30
$\gamma_{H,1}$	0,29	0,29	0,40	0,58	1,60	0,00	0,00	0,00	1,85	0,69	0,35	0,29
$\gamma_{H,2}$	0,29	0,40	0,58	1,60	2,56	0,00	0,00	0,00	2,70	1,85	0,69	0,35
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,97	0,39	-0,10	-0,21	-0,33	0,37	0,85	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	169,2 0	151,5 5	65,06	39,52	0,08	0,00	0,00	0,00	0,06	10,64	102,1 7	162,1 2
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{v,e} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	214	193	138	116	61	35	31	25	58	92	162	209
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	295	265	190	159	84	48	43	34	80	126	224	288
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											700,4	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa dodatkowa szatnia piwnice			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	16,0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	32,3	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	3,2	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	5332800	J/K
Stała czasowa budynku	τ	58,6	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-
-	a_H	4,9	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,8	-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	152	137	98	82	43	25	22	18	41	65	116	149
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	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 $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	152	137	98	82	43	25	22	18	41	65	116	149
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	62	78	122	155	203	204	193	202	123	95	47	48
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_i \cdot t_m$ kWh/m-c	77	70	77	74	77	74	77	77	74	77	74	77
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	139	147	199	230	280	278	270	279	197	172	121	125
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,44	0,52	1,12	1,66	7,84	-30,5 5	-14,3 7	-9,26	6,02	1,87	0,54	0,41
$\gamma_{H,1}$	0,42	0,48	0,82	1,39	4,75	0,00	0,00	0,00	3,94	1,20	0,47	0,42
$\gamma_{H,2}$	0,48	0,82	1,39	4,75	7,84	0,00	0,00	0,00	6,93	3,94	1,20	0,47
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,98	0,78	0,58	0,13	-0,03	-0,07	-0,11	0,17	0,52	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	178,4 0	139,3 1	22,12	4,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,05	105,6 3	182,9 5
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{v,e} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	239	215	154	129	68	39	34	28	64	102	181	233
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	391	352	252	211	111	64	56	45	106	167	297	382
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											635,3	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa sanitariaty piwnice												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	24,9	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	3,2	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	4108500	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	41,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,3	-	
-									a_H	3,8	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,8	-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	240	216	154	129	68	39	35	28	65	103	182	234
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	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 $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	240	216	154	129	68	39	35	28	65	103	182	234
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	24	31	60	79	122	130	123	108	65	44	23	22
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	59	54	59	57	59	57	59	59	57	59	57	59
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gq}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	84	85	120	136	181	188	182	167	123	103	81	81
$\gamma_H=Q_{H,gq}/Q_{H,ht}$	0,20	0,22	0,44	0,60	1,51	2,74	3,00	3,44	1,08	0,57	0,25	0,20
$\gamma_{H,1}$	0,20	0,21	0,33	0,52	1,06	0,00	0,00	0,00	0,83	0,41	0,23	0,20
$\gamma_{H,2}$	0,21	0,33	0,52	1,06	2,13	0,00	0,00	0,00	2,26	0,83	0,41	0,23
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,58	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gq}$	1,00	1,00	0,97	0,94	0,61	0,36	0,33	0,29	0,76	0,94	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gq} \cdot Q_{H,gq}$ kWh/m-c	337,7 1	293,7 5	154,7 7	99,61	9,74	0,96	0,63	0,32	20,37	82,78	238,8 6	330,1 2
Całkowita ilość ciepła	181	163	117	98	51	30	26	21	49	78	138	177

przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c												
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	421	379	271	227	119	69	61	49	114	180	319	411
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											1569,6	

Obliczenia zbiorcze dla strefy piwnice pom techniczne												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	12,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	64,0	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	1,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	10564950	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	55,8	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,2	-	
-									a_H	4,7	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,8	-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	341	307	220	184	97	56	49	39	92	146	259	333
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	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 $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	341	307	220	184	97	56	49	39	92	146	259	333
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	109	136	213	272	356	356	339	353	215	167	82	83
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	48	43	48	46	48	46	48	48	46	48	46	48
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	156	179	260	318	403	402	386	401	261	214	128	131
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,31	0,40	1,23	2,33	-4,91	-2,36	-1,97	-1,83	-3,13	6,09	0,41	0,27

$\gamma_{H,1}$	0,29	0,36	0,82	1,78	2,33	0,00	0,00	0,00	4,21	3,25	0,34	0,29
$\gamma_{H,2}$	0,36	0,82	1,78	2,33	2,33	0,00	0,00	0,00	6,09	6,09	3,25	0,34
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,qn}$	1,00	0,99	0,73	0,42	-0,20	-0,42	-0,51	-0,55	-0,32	0,16	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,qn} \cdot Q_{H,qn}$ kWh/m-c	345,1 0	271,0 9	21,32	1,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	187,7 5	350,5 9
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	473	425	305	255	134	77	68	55	128	202	359	462
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	814	732	524	439	231	133	117	94	220	348	617	794
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											1177,3	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 5oC

Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	5,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	21,5	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	3,2	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	3547500	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	25,4	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,4	-	
-									a_H	2,7	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,8	-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	468	421	302	253	133	76	68	54	126	200	355	457
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	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 $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$	468	421	302	253	133	76	68	54	126	200	355	457

kWh/m-c												
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	18	23	44	57	88	95	89	78	47	32	17	16
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	51	46	51	50	51	50	51	51	50	51	50	51
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	69	69	95	107	139	144	141	129	97	83	67	67
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,41	0,47	-2,06	-1,13	-0,53	-0,45	-0,41	-0,36	-0,38	-0,47	1,84	0,44
$\gamma_{H,1}$	0,42	0,44	0,47	0,47	0,47	0,00	0,00	0,00	0,47	1,15	1,14	0,42
$\gamma_{H,2}$	0,44	0,47	0,47	0,47	0,47	0,00	0,00	0,00	1,15	1,84	1,84	1,14
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,16	0,17	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,94	0,93	-0,49	-0,89	-1,88	-2,23	-2,46	-2,81	-2,65	-2,12	0,49	0,94
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	102,2 9	84,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	90,15
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	131	118	85	71	37	21	19	15	35	56	100	128
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	600	539	386	324	170	98	87	69	162	257	455	585
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											280,4	

Obliczenia zbiorcze dla strefy parter N

Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,0	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	186,1	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	3,2	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	30709800	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	39,3	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-									
-	a_H	3,6	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,8	-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	2026	1821	1305	1094	575	330	292	234	547	867	1537	1978
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	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 $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2026	1821	1305	1094	575	330	292	234	547	867	1537	1978
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	521	658	1088	1402	1933	1981	1879	1856	1125	834	419	416
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	443	400	443	429	443	429	443	443	429	443	429	443
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	964	1059	1531	1831	2376	2410	2322	2299	1553	1277	848	859
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,29	0,35	0,71	1,01	2,49	4,41	4,80	5,94	1,71	0,89	0,33	0,26
$\gamma_{H,1}$	0,27	0,32	0,53	0,86	1,75	0,00	0,00	0,00	1,30	0,61	0,30	0,27
$\gamma_{H,2}$	0,32	0,53	0,86	1,75	3,45	0,00	0,00	0,00	3,83	1,30	0,61	0,30
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,99	0,90	0,78	0,39	0,23	0,21	0,17	0,55	0,83	0,99	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	2400,34	1974,41	792,06	384,38	21,12	1,96	1,31	0,51	58,38	380,01	1708,36	2421,71
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1330	1196	857	718	377	217	192	154	359	569	1009	1298
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	3357	3017	2163	1812	952	547	484	387	906	1436	2546	3276
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											10144,6	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Piętro N			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	193,7	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	3,2	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	31962150	J/K

Stała czasowa budynku									τ	41,3		h
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,3		-
-									a_H	3,8		-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,8	-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	1948	1751	1255	1052	553	317	281	225	526	834	1478	1902
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	1022,01	923,10	1022,01	989,04	1022,01	989,04	1022,01	1022,01	989,04	1022,01	989,04	1022,01
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2970	2674	2277	2041	1575	1306	1303	1247	1515	1856	2467	2924
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	681	862	1437	1851	2572	2648	2509	2453	1488	1098	554	548
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_i \cdot t_m$ kWh/m-c	461	417	461	446	461	446	461	461	446	461	446	461
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1142	1279	1898	2298	3033	3094	2970	2914	1934	1559	1000	1009
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,34	0,43	0,89	1,28	3,21	5,71	6,19	7,59	2,15	1,09	0,40	0,31
$\gamma_{H,1}$	0,33	0,39	0,66	1,08	2,25	0,00	0,00	0,00	1,62	0,75	0,35	0,33
$\gamma_{H,2}$	0,39	0,66	1,08	2,25	4,46	0,00	0,00	0,00	4,87	1,62	0,75	0,35
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,98	0,83	0,68	0,31	0,18	0,16	0,13	0,45	0,75	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	2200,61	1744,55	559,99	225,91	8,20	0,65	0,43	0,17	27,81	251,18	1543,33	2248,74
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	1381	1241	889	745	392	225	199	159	373	591	1047	1348
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}$	3329	2992	2145	1797	944	542	480	384	898	1424	2525	3249

+ $Q_{v,e}$ kWh/m-c												
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											8811,6	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Piętro S												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	194,5	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	3,2	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	32097450	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	44,3	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,3	-	
-									a_H	4,0	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,8	-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	1727	1552	1112	932	490	281	249	199	466	739	1309	1685
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	1004,74	907,51	1004,74	972,33	1004,74	972,33	1004,74	1004,74	972,33	1004,74	972,33	1004,74
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2731	2459	2117	1904	1494	1253	1254	1204	1438	1744	2282	2690
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	413	533	998	1279	1894	2056	1935	1682	1081	740	399	370
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	463	418	463	448	463	448	463	463	448	463	448	463
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	876	951	1461	1728	2357	2504	2398	2145	1529	1203	847	833
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,28	0,34	0,73	1,03	2,67	4,94	5,34	5,97	1,82	0,90	0,36	0,27
$\gamma_{H,1}$	0,28	0,31	0,53	0,88	1,85	0,00	0,00	0,00	1,36	0,63	0,32	0,28
$\gamma_{H,2}$	0,31	0,53	0,88	1,85	3,80	0,00	0,00	0,00	3,90	1,36	0,63	0,32
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,90	0,79	0,37	0,20	0,19	0,17	0,52	0,84	0,99	1,00

Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,qn} \cdot Q_{H,qn}$ kWh/m-c	2241,38	1856,10	687,40	320,65	11,46	0,73	0,48	0,25	37,34	325,56	1523,26	2209,09
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1386	1246	893	748	393	226	200	160	374	593	1051	1353
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	3113	2798	2006	1680	883	507	449	359	840	1332	2361	3038
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											9213,7	

Obliczenia zbiorcze dla strefy KS_piwnice												
Temperatura wewnętrzna strefy				θ_i		16,0		$^{\circ}\text{C}$				
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze				A_f		60,8		m^2				
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi				q_{int}		3,2		W/m^2				
Pojemność cieplna budynku				C_m		10036950		J/K				
Stała czasowa budynku				τ		70,0		h				
Udział granicznych potrzeb ciepła				$\gamma_{\text{H,lim}}$		1,2		-				
-				a_{H}		5,7		-				
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{\text{H,nd,n}}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , $^{\circ}\text{C}$	-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 $Q_{\text{H,tr}}=10^{-3} \cdot H_{\text{tr}} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	239	215	154	129	68	39	35	28	65	102	182	234
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{\text{H,zy}}=10^{-3} \cdot H_{\text{zy}} \cdot (\theta_i - \theta_{i,\text{yz}}) \cdot t_m$ 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 $Q_{\text{H,ht}}=Q_{\text{H,t}}+Q_{\text{H,zy}}$ kWh/m-c	239	215	154	129	68	39	35	28	65	102	182	234
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	62	78	122	155	203	204	193	202	123	95	47	48
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{\text{int}}=q_{\text{int}} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	145	131	145	140	145	140	145	145	140	145	140	145

Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	207	209	266	295	348	344	338	347	263	240	187	192
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,42	0,47	0,96	1,35	6,18	-23,9 7	-11,4 1	-7,31	5,09	1,65	0,53	0,40
$\gamma_{H,1}$	0,41	0,44	0,71	1,16	3,77	0,00	0,00	0,00	3,37	1,09	0,46	0,41
$\gamma_{H,2}$	0,44	0,71	1,16	3,77	6,18	0,00	0,00	0,00	5,63	3,37	1,09	0,46
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,87	0,70	0,16	-0,04	-0,09	-0,14	0,20	0,59	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	291,9 3	239,9 7	47,30	11,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,45	168,5 0	291,3 6
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	377	339	243	204	107	61	54	44	102	161	286	368
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}$ + $Q_{v,e}$ kWh/m-c	617	554	397	333	175	100	89	71	166	264	468	602
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											1054,3	

Obliczenia zbiorcze dla strefy KS_parter												
Temperatura wewnętrzna strefy								θ_i	16,0	°C		
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze								A_f	59,0	m ²		
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi								q_{int}	3,2	W/m ²		
Pojemność cieplna budynku								C_m	9730050	J/K		
Stała czasowa budynku								τ	75,3	h		
Udział granicznych potrzeb ciepła								$\gamma_{H,lim}$	1,2	-		
-								a_H	6,0	-		
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,8	-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	114	103	74	62	32	19	16	13	31	49	87	112
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

$Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c												
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	114	103	74	62	32	19	16	13	31	49	87	112
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	80	101	158	201	263	264	251	262	159	124	60	62
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	140	127	140	136	140	136	140	140	136	140	136	140
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	221	228	298	337	404	400	391	402	295	264	196	202
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,49	0,57	1,19	1,72	7,96	-30,9 5	-14,6 5	-9,41	6,34	2,02	0,62	0,46
$\gamma_{H,1}$	0,48	0,53	0,88	1,45	4,84	0,00	0,00	0,00	4,18	1,32	0,54	0,48
$\gamma_{H,2}$	0,53	0,88	1,45	4,84	7,96	0,00	0,00	0,00	7,15	4,18	1,32	0,54
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,99	0,77	0,57	0,13	-0,03	-0,07	-0,11	0,16	0,49	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	229,2 0	178,2 1	20,08	3,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	125,7 3	234,0 8
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{v,e} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	441	396	284	238	125	72	64	51	119	189	334	430
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	555	499	358	300	158	90	80	64	150	238	421	542
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											791,5	

Obliczenia zbiorcze dla strefy KS-piętro			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	66,7	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	3,2	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	11007150	J/K
Stała czasowa budynku	τ	54,3	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-
-	a_H	4,6	-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c			

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,8	-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	377	339	243	203	107	61	54	44	102	161	286	368
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	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 $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	377	339	243	203	107	61	54	44	102	161	286	368
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	198	250	407	522	711	726	688	687	417	313	156	156
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_i \cdot t_m$ kWh/m-c	159	143	159	154	159	154	159	159	154	159	154	159
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	357	393	565	676	870	879	847	845	571	472	310	315
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,41	0,50	1,01	1,44	3,52	6,19	6,74	8,40	2,43	1,27	0,47	0,37
$\gamma_{H,1}$	0,39	0,46	0,75	1,22	2,48	0,00	0,00	0,00	1,85	0,87	0,42	0,39
$\gamma_{H,2}$	0,46	0,75	1,22	2,48	4,86	0,00	0,00	0,00	5,42	1,85	0,87	0,42
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,98	0,82	0,65	0,28	0,16	0,15	0,12	0,41	0,71	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	518,6 4	398,9 2	98,43	30,94	0,53	0,03	0,02	0,00	2,32	35,92	356,0 8	537,6 2
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	495	445	319	267	140	81	71	57	134	212	375	483
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	872	784	562	471	247	142	126	101	235	373	661	851
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											1979,5	

Obliczenia zbiorcze dla strefy KS-poddasze

Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,0	°C
-------------------------------	------------	------	----

Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze										A_f	29,5	m^2
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi										q_{int}	3,2	W/m^2
Pojemność cieplna budynku										C_m	4865850	J/K
Stała czasowa budynku										τ	35,8	h
Udział granicznych potrzeb ciepła										$\gamma_{H,lim}$	1,3	-
-										a_H	3,4	-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,8	-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	371	333	239	200	105	60	53	43	100	159	281	362
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	424,8 7	383,7 6	424,8 7	411,1 7	424,8 7	411,1 7	424,8 7	424,8 7	411,1 7	424,8 7	411,1 7	424,8 7
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	796	717	664	611	530	472	478	468	511	584	692	787
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	42	55	104	137	210	226	213	187	113	76	41	38
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	70	63	70	68	70	68	70	70	68	70	68	70
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	112	118	175	205	281	294	283	257	181	146	109	108
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,19	0,22	0,46	0,65	1,69	3,09	3,37	3,82	1,15	0,58	0,25	0,19
$\gamma_{H,1}$	0,19	0,21	0,34	0,56	1,17	0,00	0,00	0,00	0,87	0,42	0,22	0,19
$\gamma_{H,2}$	0,21	0,34	0,56	1,17	2,39	0,00	0,00	0,00	2,48	0,87	0,42	0,22
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,55	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,96	0,90	0,55	0,32	0,29	0,26	0,72	0,93	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	471,7 8	407,3 3	208,6 3	130,0 5	12,60	1,41	0,97	0,53	27,92	114,5 5	334,7 8	462,1 2
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$	213	191	137	115	60	35	31	25	57	91	162	208

kWh/m-c												
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	584	525	376	315	166	95	84	67	158	250	443	570
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											2172,7	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Harcówka												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	34,7	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	3,2	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	5722200	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	54,5	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,2	-	
-									a_H	4,6	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,8	-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	319	286	205	172	90	52	46	37	86	136	242	311
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	333,6 7	301,3 8	333,6 7	322,9 1	333,6 7	322,9 1	333,6 7	333,6 7	322,9 1	333,6 7	322,9 1	333,6 7
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	652	588	539	495	424	375	380	370	409	470	565	645
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	52	61	97	120	163	165	160	157	97	85	42	40
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	83	75	83	80	83	80	83	83	80	83	80	83
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	134	136	180	200	245	245	243	239	177	168	122	123
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,30	0,34	0,62	0,82	1,92	3,34	3,73	4,60	1,46	0,87	0,36	0,28
$\gamma_{H,1}$	0,29	0,32	0,48	0,72	1,37	0,00	0,00	0,00	1,16	0,61	0,32	0,29
$\gamma_{H,2}$	0,32	0,48	0,72	1,37	2,63	0,00	0,00	0,00	3,03	1,16	0,61	0,32

$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,96	0,89	0,51	0,30	0,27	0,22	0,64	0,88	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	317,1 5	270,1 6	118,7 5	64,73	3,09	0,19	0,11	0,03	7,61	46,26	221,1 0	317,8 9
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{v,e} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	132	119	85	71	38	22	19	15	36	57	100	129
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	451	406	291	243	128	73	65	52	122	193	342	440
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											1367,1	

Przedszkole wydzielone z budynku szkoły podstawowej w Łękawce koło Tarnowa

Zestawienie stref

Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	θ_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa 20oC	85,61	282,51	20,0	7236,25
2	Strefa 24oC	8,36	27,59	24,0	11318,16
3	strefa 8oC	2,84	9,37	8,0	723,33
4	Strefa 11	2,79	9,20	2,7	58,69
5	Strefa 12	9,77	32,10	16,0	499,86
6	Strefa 13	56,09	184,50	20,0	2506,52
7	Strefa 14	6,48	21,30	20,0	162,29
8	Strefa dodatkowa 20o parter	63,73	207,12	20,0	2391,09
9	Strefa O1	70,01	167,00	16,0	1262,54
10	Strefa O2	18,77	44,20	12,0	72,94
11	Strefa komunikacja - piwnice	28,99	68,27	16,0	700,40
12	Strefa dodatkowa szatnia piwnice	32,32	76,14	16,0	635,29
13	Strefa sanitariaty piwnice	24,90	56,97	20,0	1569,64
14	piwnice pom techniczne	64,03	150,79	12,0	1177,31
15	Strefa 5oC	21,50	49,42	5,0	280,42
16	parter N	186,12	614,20	20,0	10144,56
17	Piętro N	193,71	635,37	20,0	8811,57

18	Piętro S	194,53	638,00	20,0	9213,71
19	KS_piwnice	60,83	144,77	16,0	1054,31
20	KS_parter	58,97	213,44	16,0	791,51
21	KS-piętro	66,71	237,53	20,0	1979,45
22	KS-poddasze	29,49	99,44	20,0	2172,68
23	Harcówka	34,68	2,50	20,0	1367,08
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					66129,59

5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Przedszkole wydzielone z budynku szkoły podstawowej w Łękawce koło Tarnowa		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg•K)
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_w	55	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,55	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	1321,23	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	0,80	dm ³ /(m ² •dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	11113,43	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Przedszkole wydzielone z budynku szkoły podstawowej w Łękawce koło Tarnowa		
Nazwa źródła	istniejąca kotłownia wodna opalana gazem	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	66129,59	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55oC) o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,92	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o	

	działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-1K	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,89	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,79	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	3902,27	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Przedszkole wydzielone z budynku szkoły podstawowej w Łękawce koło Tarnowa		
Nazwa źródła	Istniejący zasobnik ogrzewany z istniejącej kotłowni	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_w	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	11113,43	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powyżej 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,q}$	0,88	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody — system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,85	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,60	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	461,82	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Przedszkole wydzielone z budynku szkoły podstawowej w Łękawce koło Tarnowa		
Nazwa źródła	Nowe źródło światła	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	28720,00	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_r	1321,23	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	1800,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	200,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok

9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Przedszkole wydzielone z budynku szkoły podstawowej w Łękawce koło Tarnowa				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	istniejąca kotłownia wodna opalana gazem	66129,59	84129,19	104248,94
Suma		66129,59	84129,19	104248,94
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Istniejący zasobnik ogrzewany z istniejącej kotłowni	11113,43	18571,90	21814,56
Suma		11113,43	18571,90	21814,56
Oświetlenie wbudowane				

Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Nowe źródło światła	-	28720,00	86160,00
Suma		-	28720,00	86160,00
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$				58,46 kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$				102,77 kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$				212223,50 kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$				160,63 kWh/(m ² •rok)

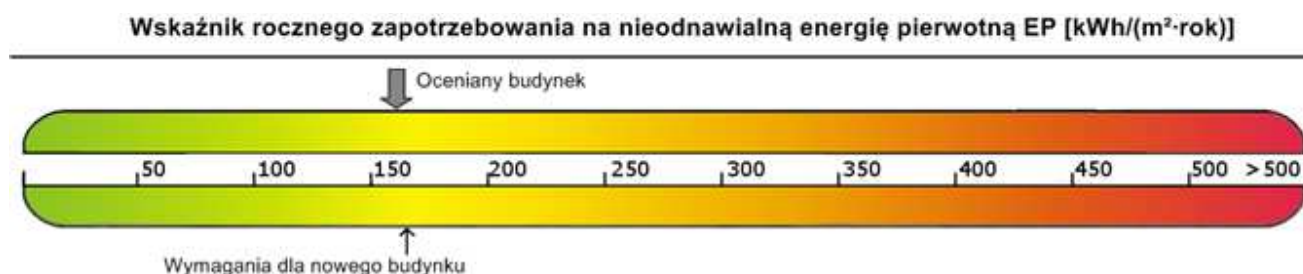
Budynek referencyjny wg WT2014

Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	1321,23	m ²
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	65,00	kWh/(m ² •rok)
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_L	100,00	kWh/(m ² •rok)
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP_{max}	165,00	kWh/(m ² •rok)

Sprawdzenie warunku na EP

EP kWh/(m ² •rok)		EP_{max} kWh/(m ² •rok)	Uwagi
160,63	<	165,00	Warunek spełniony

10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2014



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród		Tak	Dotyczy jedynie przegród wewnętrznych poprzez które przepływ ciepła zamyka się w obrębie obiektu
Warunek powierzchni okien	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej		Tak	Dotyczy jedynie przegród wewnętrznych poprzez które przepływ ciepła zamyka się w obrębie obiektu

11) Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	3902,27	
2	Przygotowanie ciepłej wody	461,82	