

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla inwestycji:

**„Przebudowa pomieszczeń przedszkola w Pile Pierwszej nr 4
celem dostosowania budynku do obowiązujących wymogów”**

ego 

studio
architektury

studio architektury "ego"
nalewajka krzysztof

42-202 Częstochowa
ul. Ogrodowa 15/8

kom.: 0 691 718 818

fax: 034/324 23 78

NIP: 949-096-59-84


projektowanie: obiekty mieszkaniowe i usługowe
aranżacje wnętrz, porady, wizualizacje, makiety

kom.: 0 691 718 818

fax: 034/324 23 78

e-mail: studio_ego@wp.pl

Budynek oceniany:

Nazwa obiektu	Przedszkole w Pile Pierwszej	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	42-134 Truskolasy ul. Piła Pierwsza 4	 <p>ELEWACJA POŁNOCNO-WSCHODNIA Skala: 1/100</p>
Całość/ część budynku	całość budynku	
Nazwa inwestora	Gmina Wręczyca Wielka	
Adres inwestora	ul. Sienkiewicza	
Kod, miejscowość	42-130, Wręczyca Wielka	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_r , m ²)	408,81	
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	351,27	
Powierzchnia netto (P_n , m ²)	708,15	
Powierzchnia użytkowa (P_u , m ²)	392,66	
Powierzchnia ruchu (P_r , m ²)	60,13	
Powierzchnia usługowa (P_g , m ²)	16,13	
Kubatura budynku (V , m ³)	1215,44	

	Imie i nazwisko	Uprawnienia/pieczałka	Podpis	Data
Projektant:	Krzysztof Nalewajka			2014-12-22

Częstochowa, 2014-12-22

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 pierwotnej i końcowej
- 10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014
- 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 •K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² •K]	Warunek spełniony
1	Ściana z cegły	SZ_1/Sz2/Sz2a	0,22	0,25	Tak
2	Ściana z pustaków	SZ_Sz2b	0,21	0,25	Tak
II. Przegrody ściany na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² •K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² •K]	Warunek spełniony
1	Ściana fundamentowa	SzF1_bez_piwn.	0,28	Brak wymagań	Tak
2	Ściana fundamentowa	SzF1_podpiwn.	0,28	Brak wymagań	Tak
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² •K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² •K]	Warunek spełniony
1	parter	PG_1	0,26	0,30	Tak
2	piwnice	PG_2	0,26	0,30	Tak
IV. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² •K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² •K]	Warunek spełniony
1	Strop nad salami przedszk.	Str2a	0,16	0,20	Tak
2	Strop nad kuchnią	Str2b	0,20	0,20	Tak
V. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² •K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² •K]	Warunek spełniony
1	Drzwi projekt.	DZ_1_130x205	1,30	1,70	Tak
2	Drzwi projekt.	DZ_2_100x205	1,30	1,70	Tak

Parametry przegród przezroczystych

VI. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp. g	Wsp.U wg WT 2014 [W/m ² •K]	Wsp.g wg WT 2014	Warunek spełniony	
							U _{max}	g
1	istniejące	O1_istn_1 40x176cm	1,30	0,32	1,30	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	Drzwi zewnętrzne	D_1_istn_ 150x225c m	1,30	0,35	1,30	0,35	Tak	Nie dotyczy
3	istniejące	Ok1_proj_ 66x176cm	1,30	0,32	1,30	0,35	Tak	Nie dotyczy
4	naświetle_projekt.	N1_proj_1 30x55cm	1,30	0,32	1,30	0,35	Tak	Nie dotyczy
5	istniejące	O4_istn_1 10x110cm	1,30	0,35	1,30	0,35	Tak	Nie dotyczy
6	istniejące	O3_istn_6 0x60cm	1,30	0,35	1,30	0,35	Tak	Nie dotyczy
7	istniejące	Ok3_proj_ 110x110c m	1,30	0,32	1,30	0,35	Tak	Nie dotyczy
8	istniejące	O2_istn_8 0x70cm	1,30	0,35	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 $U \geq 0,9$ [$W/m^2 \cdot K$]	$A_0 = 61,48m^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 682,38m^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 47,10m^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0max} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 103,77m^2$
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: SZ_1/Sz2/Sz2a, SZ_Sz2b

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$
1	Styczeń	0,750
2	Luty	0,716
3	Marzec	0,621
4	Kwiecień	0,507
5	Maj	-0,160
6	Czerwiec	-0,375
7	Lipiec	-1,957
8	Sierpień	-1,039
9	Wrzesień	0,130
10	Październik	0,472
11	Listopad	0,644
12	Grudzień	0,724

Miesiąc krytyczny: Styczeń

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,75$

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: SzF1_bez_piwn. , PG_1, SzF1_podpiwn. , PG_2

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$
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	$U [W/(m^2 \cdot K)]$	$f_{R_{si}} [W/(m^2 \cdot K)]$	$f_{R_{si}} > f_{R_{si}, max} [W/(m^2 \cdot K)]$	Warunek
1	Ściana fundamentowa	SzF1_b ez_piwn.	0,28	0,963	$0,963 > 0,852$	Spełniony
2	parter	PG_1	0,26	0,966	$0,966 > 0,852$	Spełniony
3	Ściana z cegły	SZ_1/S z2/Sz2 a	0,22	0,971	$0,971 > 0,750$	Spełniony
4	Ściana z pustaków	SZ_Sz2 b	0,21	0,972	$0,972 > 0,750$	Spełniony
5	Ściana fundamentowa	SzF1_p odpiwn.	0,28	0,963	$0,963 > 0,852$	Spełniony
6	piwnice	PG_2	0,26	0,966	$0,966 > 0,852$	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy strefa przedszkola												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	202,5	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W	
Pojemność cieplna budynku									C_m	33410850	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	43,6	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,3	-	
-									a_H	3,9	-	
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	-3,7	-0,8	4,4	8,0	14,9	15,7	18,0	17,1	13,2	8,8	3,4	-1,4
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2121	1681	1396	1039	456	372	179	259	589	1002	1437	1915
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	858,7 5	775,6 4	858,7 5	831,0 5	858,7 5	831,0 5	858,7 5	858,7 5	831,0 5	858,7 5	831,0 5	858,7 5
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2979	2457	2255	1870	1315	1203	1038	1118	1420	1861	2269	2774
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	400	587	985	1471	1900	1795	1969	1607	1187	801	474	389
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	18369	16817	18954	18860	19869	19184	19938	19576	18576	18770	17863	18357
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	4,89	5,65	7,66	10,25	24,58	29,08	62,89	42,58	17,81	10,57	7,01	5,41
$\gamma_{H,1}$	5,15	5,27	6,66	8,95	17,41	0,00	0,00	0,00	14,19	8,79	6,21	5,15
$\gamma_{H,2}$	5,27	6,66	8,95	17,41	26,83	0,00	0,00	0,00	30,20	14,19	8,79	6,21
$f_{H,m}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,20	0,18	0,13	0,10	0,04	0,03	0,02	0,02	0,06	0,09	0,14	0,18
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	6,09	2,85	0,76	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,16	1,09	3,79
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											14,9	

Obliczenia zbiorcze dla strefy strefa kuchni												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	54,6	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W	
Pojemność cieplna budynku									C_m	9004050	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	19,2	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,4	-	
-									a_H	2,3	-	
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	-3,7	-0,8	4,4	8,0	14,9	15,7	18,0	17,1	13,2	8,8	3,4	-1,4
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1299	1029	855	636	279	228	110	159	361	614	880	1173
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	161	238	381	561	707	658	721	599	458	324	194	158
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	2082	1974	2303	2420	2628	2517	2643	2520	2317	2246	2053	2079
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,91	1,08	1,52	2,15	5,31	6,24	13,62	8,96	3,63	2,07	1,32	1,00
$\gamma_{H,1}$	0,95	0,99	1,30	1,84	3,73	0,00	0,00	0,00	2,85	1,69	1,16	0,95
$\gamma_{H,2}$	0,99	1,30	1,84	3,73	5,77	0,00	0,00	0,00	6,30	2,85	1,69	1,16
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,qn}$	0,73	0,67	0,54	0,42	0,18	0,16	0,07	0,11	0,26	0,43	0,60	0,69
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,qn} \cdot Q_{H,qn}$ kWh/m-c	781,4 4	505,9 7	266,4 5	114,6 5	8,96	5,24	0,47	1,69	24,84	118,0 5	336,4 5	631,7 5
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											2796,0	

Obliczenia zbiorcze dla strefy łazienki dzieci												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	24,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	15,7	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W	
Pojemność cieplna budynku									C_m	2590500	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	20,2	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,4	-	
-									a_H	2,3	-	
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	-3,7	-0,8	4,4	8,0	14,9	15,7	18,0	17,1	13,2	8,8	3,4	-1,4
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	537	425	353	263	115	94	45	66	149	254	364	485
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	66,58	60,14	66,58	64,43	66,58	64,43	66,58	66,58	64,43	66,58	64,43	66,58
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	603	486	420	327	182	159	112	132	213	320	428	551
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	33	50	80	114	140	129	147	122	95	64	40	32
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	3341	3037	3387	3314	3448	3330	3454	3430	3296	3372	3240	3340
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	4,55	5,11	6,51	8,07	14,28	15,63	21,70	18,74	11,89	8,36	6,13	4,96
$\gamma_{H,1}$	4,75	4,83	5,81	7,29	11,18	0,00	0,00	0,00	10,13	7,24	5,54	4,75
$\gamma_{H,2}$	4,83	5,81	7,29	11,18	14,95	0,00	0,00	0,00	15,31	10,13	7,24	5,54
$f_{H,m}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,qn}$	0,21	0,19	0,15	0,12	0,07	0,06	0,05	0,05	0,08	0,12	0,16	0,20
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,qn} \cdot Q_{H,qn}$ kWh/m-c	16,54	10,46	5,44	2,69	0,44	0,32	0,11	0,18	0,76	2,44	6,32	12,65
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											58,3	

Obliczenia zbiorcze dla strefy inne (kotłownia, wiatrolapy)												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	16,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	84,0	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W	
Pojemność cieplna budynku									C_m	13861650	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	39,1	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	-3,7	-0,8	4,4	8,0	14,9	15,7	18,0	17,1	13,2	8,8	3,4	-1,4
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1139	903	750	558	245	200	96	139	316	538	772	1029
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	1139	903	750	558	245	200	96	139	316	538	772	1029
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	46	67	117	183	245	235	254	204	144	96	55	45
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	3790	3448	3861	3806	3989	3859	3998	3948	3767	3840	3678	3789
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	2,63	3,10	4,54	6,71	49,51	181,4 4	-27,2 9	-48,9 9	18,98	7,28	4,12	2,97
$\gamma_{H,1}$	2,80	2,86	3,82	5,63	28,11	0,00	0,00	0,00	13,13	5,70	3,55	2,80
$\gamma_{H,2}$	2,86	3,82	5,63	28,11	115,4 7	0,00	0,00	0,00	100,2 1	13,13	5,70	3,55
$f_{H,m}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,37	0,32	0,22	0,15	0,02	0,01	-0,04	-0,02	0,05	0,14	0,24	0,33
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	27,76	12,76	2,82	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	4,11	16,72
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											65,0	

Obliczenia zbiorcze dla strefy strefa zaplecza kuchni (piwnice+mag. such+arch)												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	52,0	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	3,2	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	8586600	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	35,7	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	-3,7	-0,8	4,4	8,0	14,9	15,7	18,0	17,1	13,2	8,8	3,4	-1,4
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	815	646	536	399	175	143	69	100	226	385	552	736
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	55	79	138	220	298	288	299	240	169	120	67	55
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	124	112	124	120	124	120	124	124	120	124	120	124
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	179	191	262	340	422	408	423	364	289	243	187	179
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,15	0,20	0,34	0,59	1,67	1,97	4,26	2,53	0,88	0,44	0,23	0,17
$\gamma_{H,1}$	0,16	0,18	0,27	0,46	1,13	0,00	0,00	0,00	0,66	0,34	0,20	0,16
$\gamma_{H,2}$	0,18	0,27	0,46	1,13	1,82	0,00	0,00	0,00	1,71	0,66	0,34	0,20
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,75	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,qn}$	1,00	1,00	0,98	0,92	0,55	0,48	0,23	0,38	0,82	0,96	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	997,7 2	742,4 8	516,8 9	262,4 9	20,15	10,76	0,57	3,83	90,66	321,2 0	611,8 4	884,2 2
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											4462,8	

całość budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	θ_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m^2	m^3	$^{\circ}C$	kWh/rok
1	strefa przedszkola	202,49	657,10	20,0	14,95
2	strefa kuchni	54,57	147,34	20,0	2795,96
3	łazienki dzieci	15,70	42,39	24,0	58,34
4	inne (kotłownia, wiatrołapy)	84,01	202,69	16,0	65,03
5	strefa zaplecza kuchni (piwnice+mag. such+arch)	52,04	165,92	20,0	4462,81
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					7397,08

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
całość budynku		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	$\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m^3
Temperatura ciepłej wody, θ_w	...	$^{\circ}\text{C}$
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	$^{\circ}\text{C}$
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,55	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	408,81	m^2
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	0,80	$\text{dm}^3/(\text{m}^2\cdot\text{dzień})$
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	3432,83	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

całość budynku		
Nazwa źródła	kotłownia na ekogroszek	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	7397,08	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r.	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,q}$	0,82	-
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-2K	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,88	-
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	Zbiornik buforowy w systemie ogrzewczym o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,93	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,64	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	87,60	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

całość budynku		
Nazwa źródła	ciepła woda użytkowa	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	
Współczynnik W_w	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	3432,83	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,d}$	0,65	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody — systemy z obiegami cyrkulacyjnymi 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 $\eta_{W,tot}$	0,39	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	86,80	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

całość budynku		
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 $E_{l,i\%}$	7890,20	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	392,66	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	1800,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	200,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Automatyczne włączenie/automatyczne wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	0,90	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Tak	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok

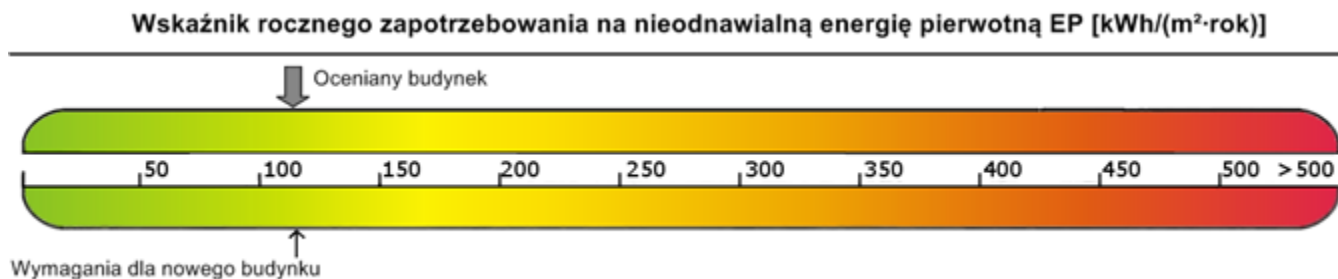
9) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej

całość budynku			
Ogrzewanie i wentylacja			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	kotłownia na ekogroszek	11481,80	12892,78
Suma		11481,80	12892,78
Przygotowanie ciepłej wody			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	ciepła woda użytkowa	8876,09	10024,10
Suma		8876,09	10024,10
Oświetlenie wbudowane			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Nowe źródło światła	7890,20	23670,60
Suma		7890,20	23670,60
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$		46587,48	kWh/rok
Zestawienie energii końcowej $E_K=(Q_{K,H}+Q_{K,W}) / A_f$		49,80	kWh/(m ² •rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$		113,96	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT 2014			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	408,81	m^2
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	65,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_L	50,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
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}	115,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP _{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
113,96	<	115,00	Warunek spełniony

10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych	Tak		
Warunek powierzchni okien	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

11) Bilans mocy

Lp.	Branża	Zapotrzebowanie na moc E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Wentylacja	3219,00	
2	Przygotowanie ciepłej wody	17,40	
3	Ogrzewanie	936,00	