

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową Narodowy Instytut Geriatrii, Reumatologii i Rehabilitacji im. prof. dr hab. med. Eleonory Reicher nr 1

Nazwa obiektu	Narodowy Instytut Geriatrii, Reumatologii i Rehabilitacji im. prof. dr hab. med. Eleonory Reicher
Adres obiektu	02-637 Warszawa ul. Spartańska 1
Całość/ część budynku	Część IV i V piętra
Nazwa inwestora	Narodowy Instytut Geriatrii, Reumatologii i Rehabilitacji im. prof. dr hab. med. Eleonory Reicher
Adres inwestora	ul. Spartańska 1
Kod, miejscowość	02-637, Warszawa
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_r , m ²)	1195.07
Powierzchnia użytkowa (P_u , m ²)	1195.07
Kubatura budynku (V , m ³)	3575,21

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczętka	Podpis	Data
Projektant:	Kałka Beata			2018-12

Warszawa, 2018-12

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 wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 9) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014
- 10) Urządzenia pomocnicze

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 2018 [W/m ² •K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 51	0.20	0.23	Tak
2	Ściana zewnętrzna	SZ 42	0.21	0.23	Tak
II. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² •K]	Wsp. U_c wg WT 2018 [W/m ² •K]	Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	2.02	Brak wymagań	Nie dotyczy
III. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² •K]	Wsp. U_c wg WT 2018 [W/m ² •K]	Warunek spełniony
1	Strop wewnętrzny	STW 1	0.72	Brak wymagań	Nie dotyczy

Parametry przegród przezroczystych

IV. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² •K]	Wsp. g	Wsp. U wg WT 2017 [W/m ² •K]	Wsp. g wg WT 2017	Warunek spełniony	
							U_{max}	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	1.10	0.70	1.10	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 •K]	$A_0 = 121,88\text{m}^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 4780,28\text{m}^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 0,00\text{m}^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0max} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 717,04\text{m}^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0max}$	Warunek spełniony

3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

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

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: SZ 51, SZ 42

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$
1	Styczeń	0.721
2	Luty	0.717
3	Marzec	0.621
4	Kwiecień	0.568
5	Maj	0.242
6	Czerwiec	-1.039
7	Lipiec	-6.393
8	Sierpień	-0.739
9	Wrzesień	0.179
10	Październik	0.499
11	Listopad	0.654
12	Grudzień	0.692

Miesiąc krytyczny: Styczeń

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0.72$

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	$U [W/(m^2 \cdot K)]$	$f_{Rsi} [W/(m^2 \cdot K)]$	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max} [W/(m^2 \cdot K)]$	Warunek
1	Ściana zewnętrzna	SZ 51	0.20	0.974	$0.974 > 0.721$	Spełniony
2	Ściana zewnętrzna	SZ 42	0.21	0.972	$0.972 > 0.721$	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy V piętro blok B												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	22.0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	506.1	m²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	8.0	W/m²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	83503200	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	38.3	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	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
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	3044	2711	2240	1904	1120	403	115	488	1001	1694	2376	2757
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	- 17.12	- 15.47	- 17.12	- 16.57	- 17.12	- 16.57	- 17.12	- 17.12	- 16.57	- 17.12	- 16.57	- 17.12
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	3027	2695	2223	1887	1103	386	98	471	984	1677	2360	2740
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	896	976	1757	2256	2951	3076	3167	2858	2024	1299	641	545
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	3012	2721	3012	2915	3012	2915	3012	3012	2915	3012	2915	3012
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	3909	3697	4769	5171	5963	5991	6180	5870	4939	4311	3556	3557
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0.37	0.40	0.60	0.75	1.35	2.80	4.90	2.41	1.23	0.69	0.43	0.37
$\gamma_{H,1}$	0.37	0.39	0.50	0.68	1.05	0.00	0.00	0.00	0.96	0.56	0.40	0.37
$\gamma_{H,2}$	0.39	0.50	0.68	1.05	2.08	0.00	0.00	0.00	1.82	0.96	0.56	0.40
$f_{H,m}$	1.00	1.00	1.00	1.00	0.39	0.00	0.00	0.00	0.54	1.00	1.00	1.00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0.98	0.98	0.93	0.87	0.65	0.35	0.20	0.40	0.69	0.90	0.97	0.98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} \cdot \gamma_H$	6625.77	5712.71	3511.54	2325.57	529.86	35.71	3.57	63.69	589.10	2353.48	4878.28	6067.83

$\eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c												
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = \Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											32697.1	

Obliczenia zbiorcze dla strefy V piętro blok A												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	21.0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	513.6	m²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	8.0	W/m²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	84740700	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	114.8	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1.1	-	
-									a_H	8.7	-	
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	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
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	2005	1785	1475	1254	738	265	76	322	659	1116	1565	1816
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	28.07	25.35	28.07	27.16	28.07	27.16	28.07	28.07	27.16	28.07	27.16	28.07
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2033	1811	1504	1281	766	293	104	350	686	1144	1592	1844
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	334	397	759	1052	1430	1518	1569	1351	938	564	277	239
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	3057	2761	3057	2958	3057	2958	3057	3057	2958	3057	2958	3057
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	3391	3158	3816	4010	4486	4476	4626	4408	3897	3621	3236	3296
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	1.00	1.05	1.51	1.85	3.34	7.77	16.84	6.56	3.22	1.85	1.21	1.07
$\gamma_{H,1}$	1.02	1.02	1.28	1.68	2.59	0.00	0.00	0.00	2.54	1.53	1.14	1.03
$\gamma_{H,2}$	1.03	1.28	1.68	2.59	5.56	0.00	0.00	0.00	4.89	2.54	1.53	1.14
$f_{H,m}$	1.00	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0.90	0.88	0.66	0.54	0.30	0.13	0.06	0.15	0.31	0.54	0.79	0.86
Miesięczne zapotrzebowanie	349.8	255.4	25.10	4.95	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03	4.34	105.8	235.2

na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	7	7									6	6
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											980.9	

Obliczenia zbiorcze dla strefy IV piętro blok B												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	21.0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	175.4	m²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	8.0	W/m²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	28942650	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	24.7	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1.4	-	
-									a_H	2.6	-	
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	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
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	1171	1043	862	733	431	155	44	188	385	652	914	1061
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	11.40	10.29	11.40	11.03	11.40	11.03	11.40	11.40	11.03	11.40	11.03	11.40
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1183	1053	873	744	442	166	56	199	396	663	925	1072
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	548	595	1069	1368	1787	1861	1916	1732	1228	790	390	331
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1044	943	1044	1010	1044	1010	1044	1044	1010	1044	1010	1044
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1592	1538	2113	2379	2831	2871	2960	2776	2238	1834	1400	1376
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0.30	0.32	0.52	0.69	1.33	3.14	6.78	2.60	1.16	0.59	0.33	0.28
$\gamma_{H,1}$	0.29	0.31	0.42	0.61	1.01	0.00	0.00	0.00	0.88	0.46	0.31	0.29
$\gamma_{H,2}$	0.31	0.42	0.61	1.01	2.23	0.00	0.00	0.00	1.88	0.88	0.46	0.31
$f_{H,m}$	1.00	1.00	1.00	1.00	0.53	0.00	0.00	0.00	0.65	1.00	1.00	1.00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0.97	0.97	0.90	0.84	0.62	0.31	0.15	0.36	0.67	0.88	0.96	0.97

Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3838.84	3313.11	2116.14	1445.01	387.61	30.88	2.37	54.17	428.04	1489.96	2900.10	3559.98
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											19566.2	

Część budynku					
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	V piętro blok B	506.08	1518.24	22.0	32697.12
2	V piętro blok A	513.58	1530.74	21.0	980.90
3	IV piętro blok B	175.41	526.23	21.0	19566.20
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					53244.22

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Część budynku		
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	1.00	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	1195.07	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	0.80	dm ³ /(m ² •dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	18276.80	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	Źródło ogrzewania	
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 $Q_{H,nd}$	53244.22	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0.95	-
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 nieogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0.90	-
Wybrany wariant akumulacji	Wężły wyposażone w automatykę pogodową, pompy starszego typu bez płynnej regulacji obrotów, wymienniki płytowe inne niż JAD i WCO, układ zamknięty wyposażony w przeponowe naczynia wzbiorcze	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0.96	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tęgo nośnika $\eta_{H,tot}$	0.73	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	2279.32	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Część budynku		
Nazwa źródła	Źródło ciepłej wody	
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 $Q_{W,nd}$	18276.80	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powyżej 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0.88	-
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 $\eta_{W,d}$	1.00	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	1.00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0.62	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	45.00	kWh/rok

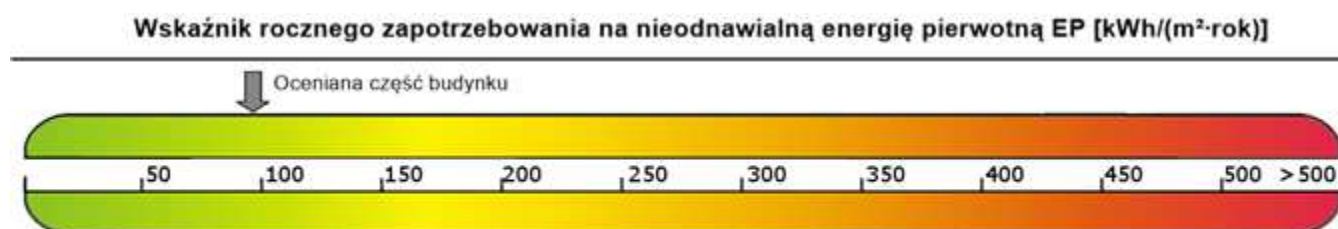
8) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Część budynku				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ogrzewania	53244.22	72886.17	82682.04
Suma		53244.22	72886.17	82682.04
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ciepłej wody	18276.80	29670.13	32686.65
Suma		18276.80	29670.13	32686.65
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	-	0.00	0.00
Suma		-	0.00	0.00
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			59.85	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			87.76	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			115368.69	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			96.54	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT 2017			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_r	1195.07	m^2
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	290.00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
96.19	<	290.00	Warunek spełniony

9) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2017



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

10) Urządzenia pomocnicze

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	2279,32	
2	Przygotowanie ciepłej wody	45,00	
3	Ogrzewanie	12,30	
4	Przygotowanie ciepłej wody	175,20	
5	Ogrzewanie	2279,32	
6	Przygotowanie ciepłej wody	150,00	