

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA
dla Budynek administracyjno-biurowy nr 17/05/2014



Budynek oceniany:

Nazwa obiektu	Budynek administracyjno-biurowy	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	63-100 Śrem; ul. Mickiewicza 10; dz. nr 1424, 1425	
Całość/ część budynku	Całość budynku	
Nazwa inwestora	Urząd Miejski w Śremie	
Adres inwestora	Pl. 20 Października 1	
Kod, miejscowość	63-100 Śrem	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (Af, m ²)	521,00	
Powierzchnia zabudowy (Ag, m ²)	286,90	
Powierzchnia netto (Pn, m ²)	819,30	
Kubatura budynku (V, m ³)	1884,40	

	Imie i nazwisko	Uprawnienia/pieczerka	Podpis	Data
Projektant:	inż. Andrzej Ratajczak			
Współautor:	mgr inż. Damian Ratajczak			

Śrem, 2014-05-29

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy
- 3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na chłód $Q_{C,nd}$ dla każdej strefy
- 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia
- 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 9) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej

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 Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami
- 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 [W/m ² K]	Wsp.U wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,21	0,25	Tak
II. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp.U wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Dach	D 1	1,30	0,70	Nie
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp.U wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,66	1,20	Tak
IV. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp.U wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	0,21	0,30	Tak
V. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp.U wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Strop wewnętrzny	STW NAD PIWNIC Ą	0,81	0,25	Nie
2	Strop wewnętrzny	STW NAD PIĘTRE M	0,12	0,20	Tak
VI. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp.U wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,70	1,70	Tak

--

Parametry przegród przezroczystych							
VII. Okna zewnętrzne							
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp.oszkle nia g	Udział pow. oszkłonej C	Wsp.U wg WT 2014 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	1,30	0,75	0,70	1,30	Tak

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)
1	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,150	0,036	4,167	-
	2	Cegła pełna zwykła	0,400	0,780	0,513	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,57	-	4,87	0,21
2	Dach, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(strumień ciepła w górę)			0,04	-
	9	Dachówka ceramiczna karpiówka	0,015	1,000	0,015	-
	10	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,025	0,160	0,156	-
	11	Folia polietylenowa	0,002	0,200	0,010	-
	10	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,150	0,160	0,938	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka L				0,07	m
	Wycinek B					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(strumień ciepła w górę)			0,04	-
	9	Dachówka ceramiczna karpiówka	0,015	1,000	0,015	-
	11	Folia polietylenowa	0,002	0,200	0,010	-
	12	Wentylowane warstwy powietrzne	0,175	0,000	0,150	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka L				0,75	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła R'				0,28	m ² •K/W
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''				1,26	m ² •K/W
	Grubość całkowita i U _k		0,19	-	0,77	1,30

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c	
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
3	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna						
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w górę)				0,1	-
	16	Wełna mineralna	0,300	0,039	7,692	-	
	17	Strop Akermana	0,250	0,870	0,287	-	
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w górę)				0,1	-
	Grubość całkowita i U_k		0,57	-	8,20	0,12	

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)
4	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	18	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,057	-
	19	Wełna mineralna	0,150	0,037	4,054	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	2	Cegła pełna zwykła	0,250	0,780	0,321	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,44	-	4,73	0,21

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	18,3	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	521,0	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	5,7	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	85965000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	27,2	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,4	-	
-									a_H	2,8	-	
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	0,2	-1,8	2,7	8,3	13,0	16,8	18,3	18,4	13,5	7,0	2,2	-0,1
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	6033	6051	5199	3224	1764	481	-3	-37	1546	3765	5193	6133
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	5777	5795	4979	3087	1689	0	0	0	1480	3605	4973	5873
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	11810	11846	10178	6311	3453	481	-3	-37	3026	7370	10165	12006
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	1494	1818	3228	4666	5946	6509	6338	5226	3772	2342	1472	1032
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	2209	1996	2209	2138	2209	2138	2209	2209	2138	2209	2138	2209
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	3704	3814	5437	6804	8156	8647	8548	7436	5910	4552	3610	3242
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,31	0,32	0,53	1,08	2,36	9,19	-1309,31	-103,54	1,95	0,62	0,36	0,27
$\gamma_{H,1}$	0,29	0,32	0,43	0,81	1,72	0,00	0,00	0,00	1,29	0,49	0,31	0,29
$\gamma_{H,2}$	0,32	0,43	0,81	1,72	5,77	0,00	0,00	0,00	5,57	1,29	0,49	0,31
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,qn}$	0,97	0,97	0,91	0,71	0,40	0,11	0,00	-0,01	0,47	0,88	0,96	0,98

Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,g} * Q_{H,g}$ kWh/m-c	8205	8140	5218	1063	0	0	0	0	13	3352	6684	8823
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											41497,4	

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	StrefaStrefa O	521,00	1581,36	18,3	41497,36
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					41497,36

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/kg•K
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_{CW}	55	°C
Temperatura zimnej wody, θ_O	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_t	1,00	-
Liczba jednostek odniesienia, L_i	21	j.o.
Mnożnik na wodomierze mieszkaniowe	1,00	-
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_{CW}	7,00	dm ³ /j.o.•d
Mnożnik na przerwy urlopowe	1,00	-
Czas użytkowania instalacji, t_{UZ}	250,00	dni
Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu, $Q_{W,nd}$	1924,78	kWh/rok

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy chłodu Strefa C												
Temperatura wewnętrzna strefy dla lata									$\theta_{int,C}$	25,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	59,4	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	3,1	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	9801000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	20,5	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$(1/\gamma)_{C,lim}$	1,4	-	
-									a_C	2,4	-	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr,adj}$									$H_{tr,adj}$	38,0	W/K	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi									H_{zv}	0,0	W/K	
Współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego									H_{ve}	95,0	W/K	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	0,2	-1,8	2,7	8,3	13,0	16,8	18,3	18,4	13,5	7,0	2,2	-0,1
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	248	224	248	240	248	240	248	248	240	248	240	248
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{C,t}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	234	228	210	152	113	75	63	62	105	170	208	236
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	585	571	526	381	283	187	158	156	262	424	520	592
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{C,ht}=Q_{C,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	818	799	736	533	396	262	221	218	367	594	728	828
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	117	166	291	501	653	765	759	590	396	231	121	101
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	46	41	46	44	46	44	46	46	44	46	44	46
Miesięczne zyski ciepła $Q_{C,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	163	207	337	545	699	809	804	636	441	277	166	146
$\gamma_H=Q_{C,qn}/Q_{C,ht}$	0,20	0,26	0,46	1,02	1,77	3,09	3,64	2,92	1,20	0,47	0,23	0,18
$1/\gamma_{C,1}$	4,44	3,02	1,58	0,77	0,44	0,30	0,30	0,31	0,59	1,49	3,27	5,03

$1/\gamma_{C,2}$	5,34	4,44	3,02	1,58	0,77	0,44	0,31	0,59	1,49	3,27	5,03	5,34
$f_{C,m}$	0,00	0,00	0,00	0,87	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95	0,00	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{C,gn}$	0,20	0,25	0,42	0,71	0,87	0,95	0,97	0,95	0,76	0,42	0,22	0,17
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{C,nd,n}=Q_{C,gn} -$ $\eta_{C,gn} * Q_{C,ht}$ kWh/m-c	0	0	0	145	355	560	591	430	152	0	0	0
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd}=\Sigma(Q_{C,nd,n})$, kWh/rok											2233,1	

5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Ogrzewanie		
Nazwa źródła	Atmosferyczny piec gazowy	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - gaz ziemny	
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3.00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	41497,36	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły na paliwo gazowe lub płynne z otwartą komorą spalania i dwustawną regulacją procesu spalania	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,q}$	0,86	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej (zakres P-2K)	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,93	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z źródłem w budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami w pom. ogrzewanych	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,98	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,78	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	336,89	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Ciepła woda użytkowa		
Nazwa źródła	Punktowe przepływowe podgrzewacze wody	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_w	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3.00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	1924,78	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	1,00	-
Wybrany wariant przesyłu	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru wody ciepłej	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia

Klimatyzacja		
Nazwa źródła	Klimatyzatory	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_C	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{C,nd}$	2233,06	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Klimatyzator rozdzielny (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem, Klimatyzacja komfortu	
Sprawność wytwarzania ESEER	2,90	-
Wybrany wariant regulacji	Instalacja wody lodowej z termostatycznymi zaworami przelotowymi przy odbiornikach	
Sprawność regulacji $\eta_{C,e}$	0,92	-
Wybrany wariant przesyłu	Klimatyzator rozdzielony (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	
Sprawność przesyłu $\eta_{C,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	Bez zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $\eta_{C,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{C,tot}$	2,67	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,C\%}$	0,00	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Oświetlenie		
Nazwa źródła	Oświetlenie	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	32,98	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	521,00	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	2250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	250,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczna	
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	Tak	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	6,00	kWh/rok

9) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej

Ogrzewanie i wentylacja			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Atmosferyczny piec gazowy	52943,54	59248,55
Suma		52943,54	59248,55
Przygotowanie ciepłej wody			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Punktowe przepływowe podgrzewacze wody	1924,78	5774,34
Suma		1924,78	5774,34
Oświetlenie wbudowane			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Oświetlenie	17184,12	51570,36
Suma		17184,12	51570,36
Chłodzenie			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,C}$ kWh/rok	$Q_{P,C}$ kWh/rok
1	Klimatyzacja	836,98	2510,94
Suma		836,98	2510,94
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W} + Q_{P,L} + Q_{P,C}$		119104,20	kWh/rok
Zestawienie energii końcowej $E_K = (Q_{K,H} + Q_{K,W}) / A_f$		105,31	kWh/(m ² •rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP = Q_P / A_f$		228,61	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny			
Suma pól powierzchni wszystkich przegród budynku, oddzielających część ogrzewaną budynku od powierzchni zewnętrznej, gruntu i przyległych pomieszczeń nieogrzewanych, liczone po obrysie zewnętrznym	A	1101,27	m^2
Kubatura ogrzewanej części budynku, liczoną po obrysie zewnętrznym	V_e	2181,17	m^3
Współczynnik kształtu	A/V_e	0,50	1/m
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	521,00	m^2
Powierzchnia ściany zewnętrznej budynku, liczona po obrysie zewnętrznym	$A_{f,c}$	59,40	m^2
Powierzchnia ściany zewnętrznej budynku, liczona po obrysie zewnętrznym	$A_{w,e}$	380,22	m^2
Dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do przygotowania ciepłej wody w ciągu roku	EP_w	5,96	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do oświetlenia wbudowanego w ciągu roku	EP_L	135,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_{max}	283,95	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP _{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
228,61	<	283,95	Warunek spełniony

ANALIZA PORÓWNAWCZA ŹRÓDEŁ ENERGII

1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

1.1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji

1.1.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Paliwo - gaz ziemny	100,0	41497,4

1.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Paliwo - biomasa	100,0	41497,4

1.2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu przygotowania ciepłej wody

1.2.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Energia elektryczna - produkcja mieszana	100,0	1924,8

1.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Paliwo - biomasa	100,0	1924,8

2. Dostępne nośniki energii

3. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

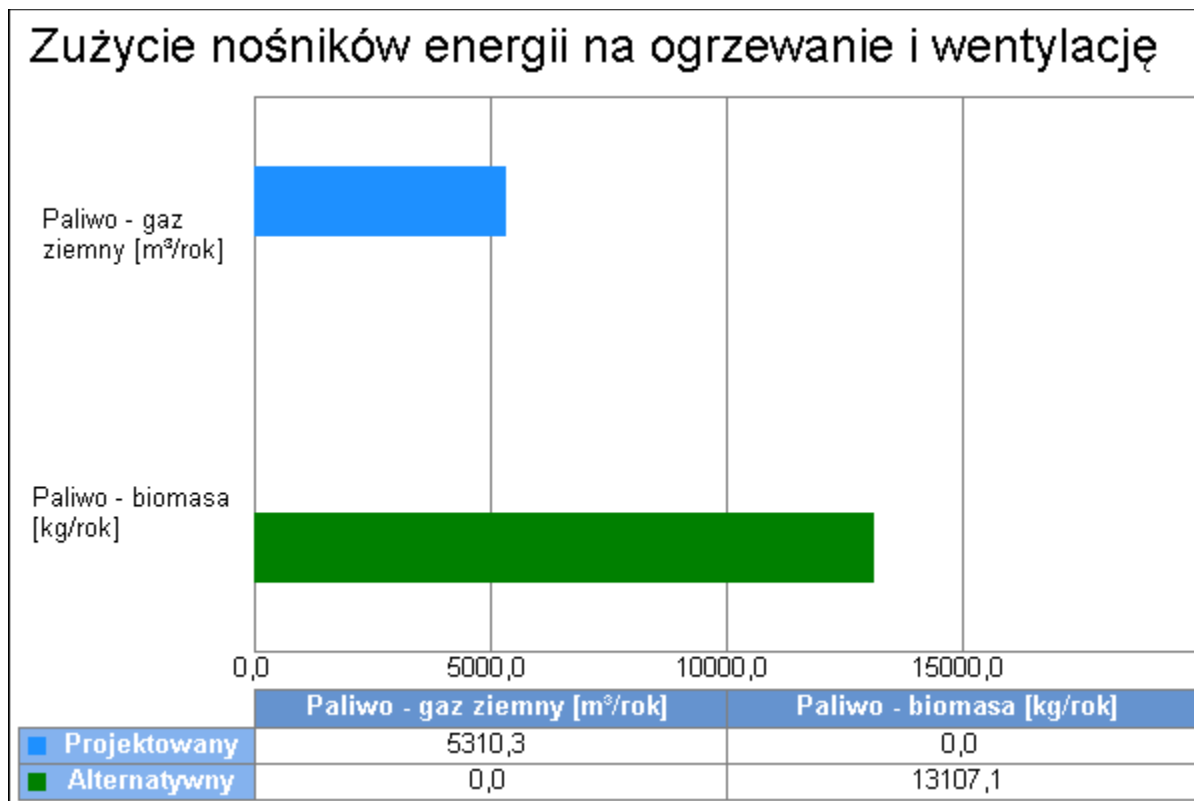
3.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo - gaz ziemny	100,0	0,78	9,97	kWh/m ³	52943,5	5310,3	m ³ /rok

3.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo - biomasa	100,0	0,74	4,28	kWh/kg	56098,6	13107,1	kg/rok

3.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

4. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

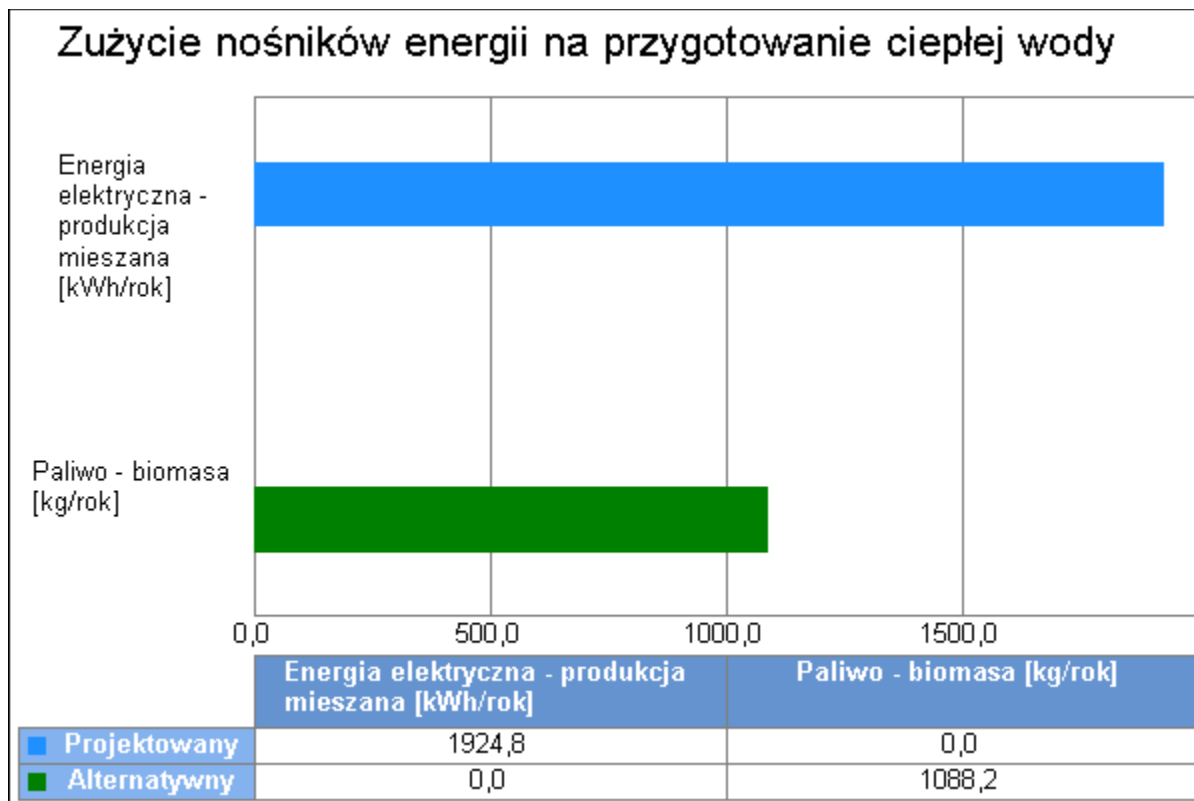
4.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Energia elektryczna - produkcja mieszana	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	1924,8	1924,8	kWh/rok

4.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

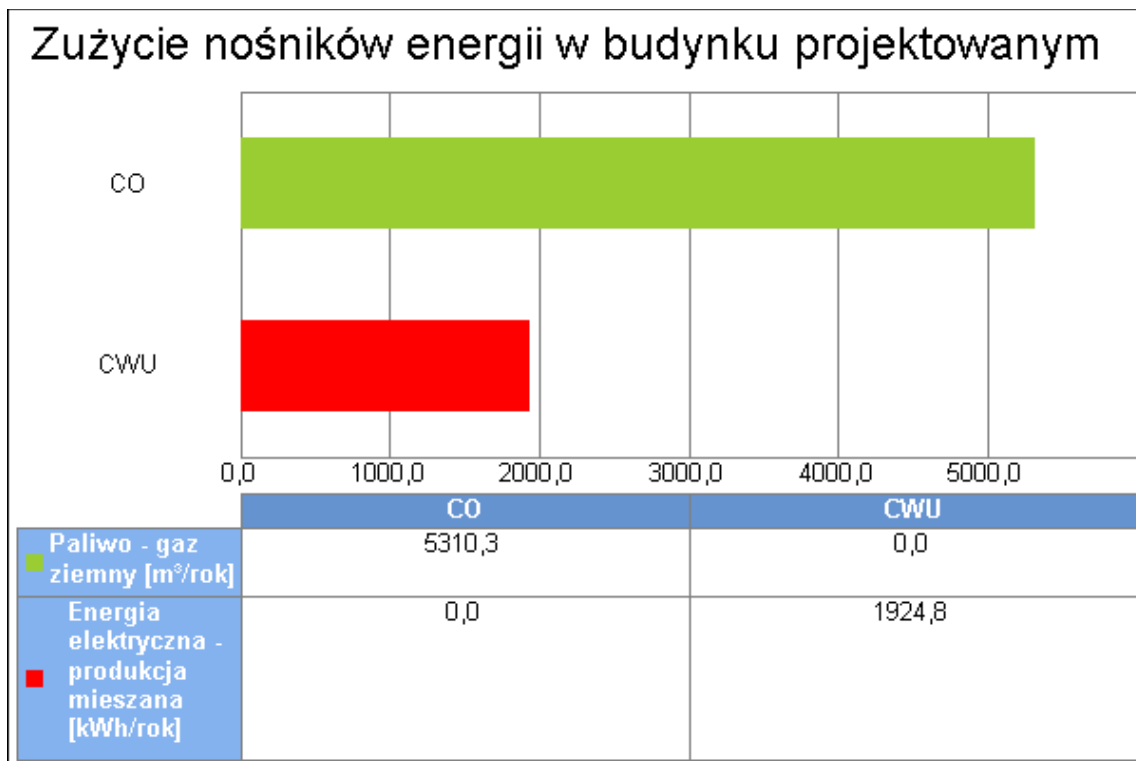
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{w,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,w}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo - biomasa	100,0	0,41	4,28	kWh/kg	4657,3	1088,2	kg/rok

4.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego

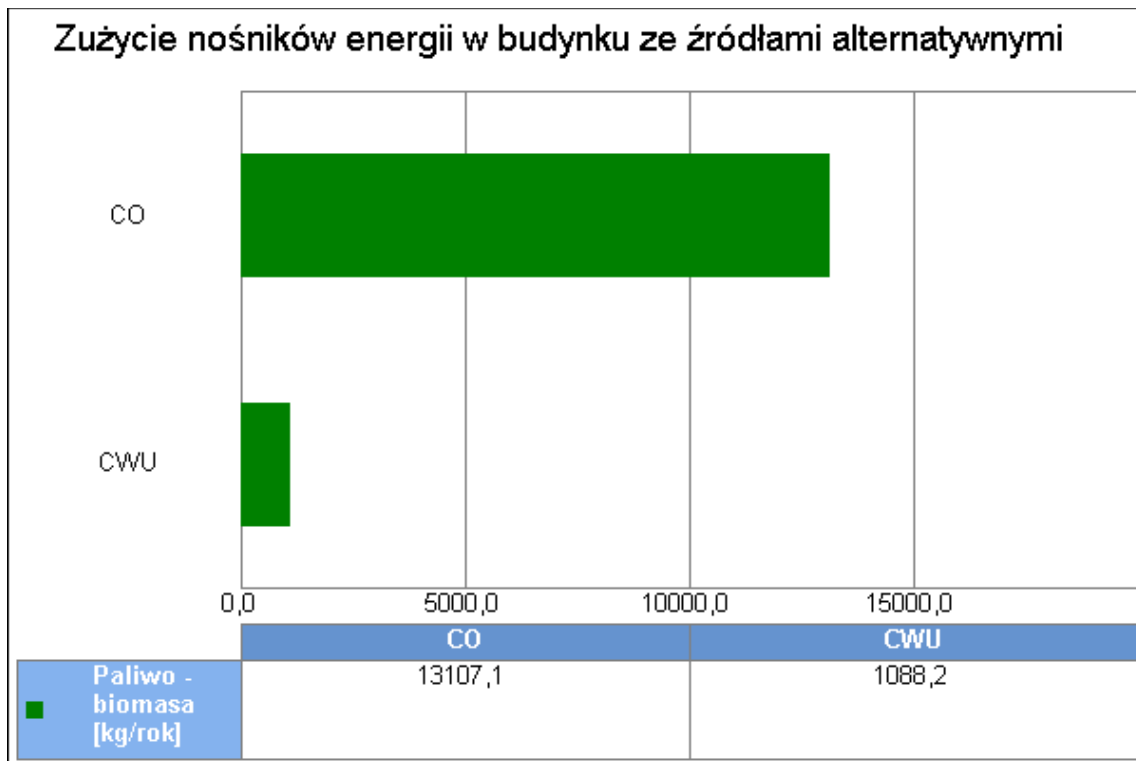


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

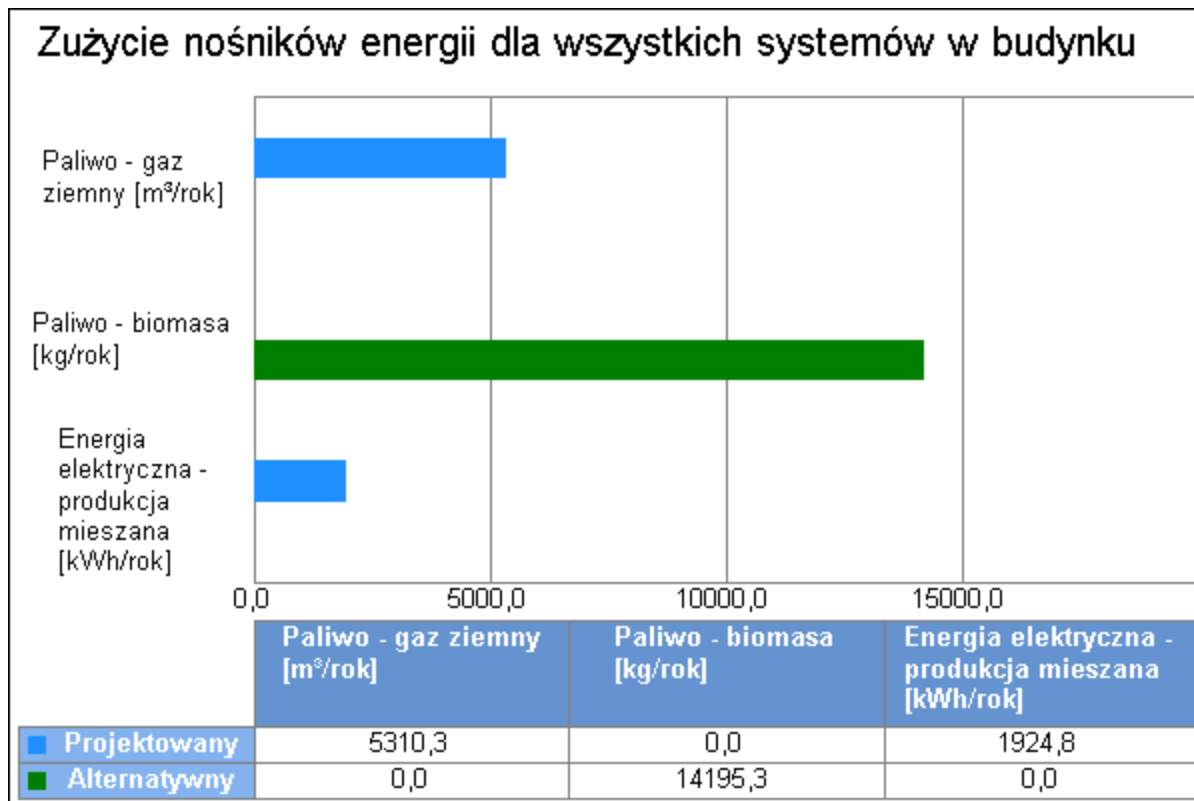
5. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku ze źródłami alternatywnymi



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku