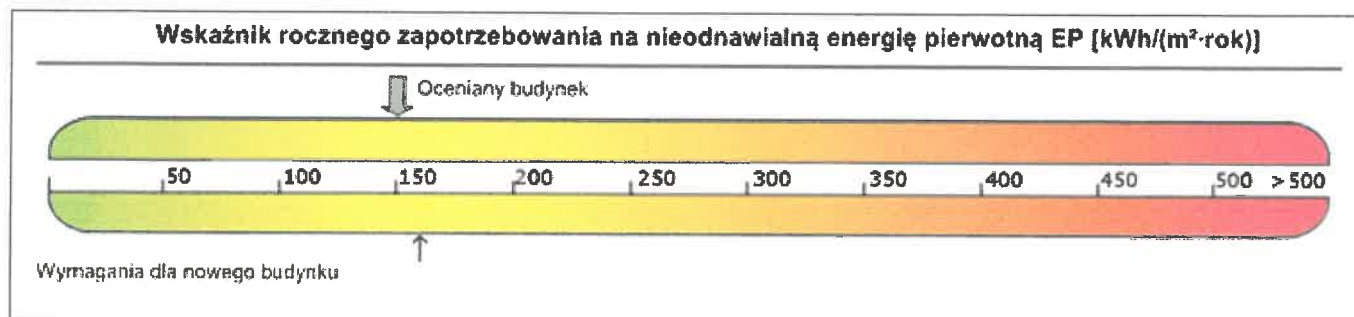


PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla budynku świetlicy z pomieszczeniem twórczym



Budynek oceniany:

Nazwa obiektu	Budowa budynku świetlicy z pomieszczeniem twórczym	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	Dz. nr 23/4 obr. Kluki gm. Smóldzino	
Całość/ część budynku	Całość budynku	
Nazwa inwestora	Gmina Smóldzino	
Adres inwestora	ul. Kościuszki 3	
Kod, miejscowość	76-214 Smóldzino	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A _t , m ²)	189,55	
Powierzchnia zabudowy (A _g , m ²)	119,64	
Kubatura budynku (V, m ³)	603,50	

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczętka	Podpis	Data
Projektant:	mgr inż. Dorota Zygmunt	POM/0231/POOS/14 specjalność: sieci i instalacje sanitarne	<i>Zygmunt</i>	2019-10-30

Słupsk, 2019-10-30

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$
- 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 8) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 9) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017
- 10) Urządzenia pomocnicze
- 11 Analiza środowiskowo-ekonomiczna

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 WT2017 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,14	0,23	Tak
II. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Dach	D 1	0,18	0,18	Tak
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	PG1	PG 1	0,18	0,30	Tak
IV. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,20	1,50	Tak

Parametry przegród przezroczystych					
------------------------------------	--	--	--	--	--

V. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² ·K]	Wsp. g	Wsp. U wg WT2017 [W/m ² ·K]	Wsp. g wg WT2017	Warunek spełniony	
							U_{max}	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	1,00	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy

2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

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

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: SZ 1, D 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$
1	Styczeń	0,709
2	Luty	0,701
3	Marzec	0,646
4	Kwiecień	0,603
5	Maj	0,426
6	Czerwiec	-0,056
7	Lipiec	-0,556
8	Sierpień	-0,643
9	Wrzesień	0,167
10	Październik	0,447
11	Listopad	0,600
12	Grudzień	0,670

Miesiąc krytyczny: Styczeń

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,71$

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

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: PG 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$
1	Styczeń	0,836
2	Luty	0,836
3	Marzec	0,836
4	Kwiecień	0,836
5	Maj	0,836
6	Czerwiec	0,836
7	Lipiec	0,836
8	Sierpień	0,836
9	Wrzesień	0,836
10	Październik	0,836
11	Listopad	0,836
12	Grudzień	0,836

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

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{R_{si},max}=0,84$

2.2 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 zewnętrzna	SZ 1	0,14	0,981	$0,981 > 0,709$	Spełniony
2	PG1	PG 1	0,18	0,976	$0,976 > 0,836$	Spełniony
3	Dach	D 1	0,18	0,977	$0,977 > 0,709$	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy SO1												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	189,6	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	6,8	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	31275750	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	38,8	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	-0,3	0,2	3,3	5,1	9,7	14,4	16,2	16,4	12,9	9,3	5,2	2,1
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1404	1237	1155	998	713	375	263	249	475	740	991	1238
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 $Q_{H,ht}=Q_{H,ht}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1404	1237	1155	998	713	375	263	249	475	740	991	1238
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	128	184	328	527	714	767	818	669	440	255	144	117
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	959	866	959	928	959	928	959	959	928	959	928	959
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1087	1050	1287	1455	1673	1696	1777	1628	1368	1214	1072	1076
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,32	0,35	0,46	0,61	0,98	1,88	2,81	2,72	1,20	0,68	0,45	0,36
$\gamma_{H,1}$	0,34	0,34	0,41	0,53	0,79	0,00	0,00	0,00	0,94	0,57	0,41	0,34
$\gamma_{H,2}$	0,34	0,41	0,53	0,79	1,43	0,00	0,00	0,00	1,96	0,94	0,57	0,41
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,84	0,00	0,00	0,00	0,55	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,qn}$	0,99	0,98	0,97	0,93	0,79	0,50	0,35	0,36	0,71	0,90	0,97	0,98

Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	2306,64	1944,55	1539,04	1052,12	390,86	46,55	10,12	10,63	176,45	686,26	1347,74	1922,80
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok	11433,8											

Całość budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_r	V	θ_l	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	SO1	189,55	603,50	20,0	11433,76
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					11433,76

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Całość 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	0,55	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_r	189,55	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	0,80	dm ³ /(m ² ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	1594,39	kWh/rok

5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Całość budynku		
Nazwa źródła	Kocioł na biomasę	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	
Współczynnik W_H	0,20	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	11433,76	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły na biomasę (słoma) automatyczne o mocy do 100kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,q}$	0,70	-
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 nieogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,85	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,52	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	25,00	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Całość budynku		
Nazwa źródła	Kocioł na biomasę	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	
Współczynnik W_w	0,20	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	1594,39	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,83	-
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 $\eta_{W,tot}$	0,56	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	174,76	kWh/rok

7) 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 $E_{l,1\%}$	7641,23	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	189,55	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	2250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	250,00	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

8) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Całość budynku				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Kocioł na biomasę	11433,76	21836,82	4442,36
Suma		11433,76	21836,82	4442,36
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Kocioł na biomasę	1594,39	2870,38	1098,36
Suma		1594,39	2870,38	1098,36
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	-	7641,23	22923,70
Suma		-	7641,23	22923,70
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			68,73	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			171,71	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			28464,43	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			150,17	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT2017

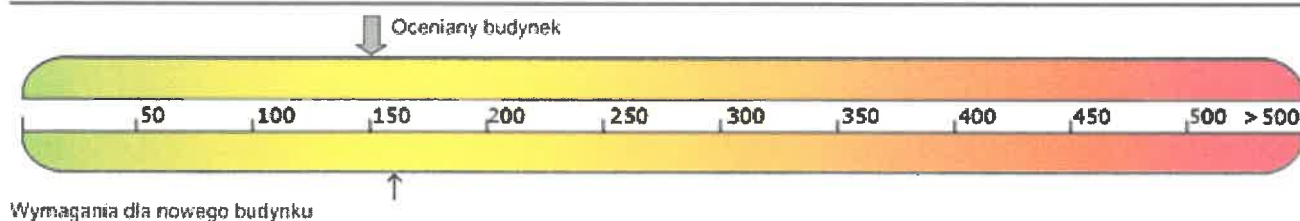
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	189,55	m^2
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	60,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_L	100,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
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}	160,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP

EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP_{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
150,17	<	160,00	Warunek spełniony

9) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [$kWh/(m^2 \cdot rok)$]



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	25,00	
2	Przygotowanie ciepłej wody	174,76	

Analiza środowiskowo-ekonomiczna

Budynek oceniany:		
Nazwa obiektu	Budowa budynku świetlicy z pomieszczeniem twórczym	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	Dz. nr 23/4 obr. Kluki gm. Smóldzino	
Całość/ część budynku	Całość budynku	
Nazwa inwestora	Gmina Smóldzino	
Adres inwestora	ul. Kościuszki 3	
Kod, miejscowość	76-214 Smóldzino	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_r , m^2)	189,55	
Powierzchnia zabudowy (A_g , m^2)	119,64	
Kubatura budynku (V , m^3)	603,50	

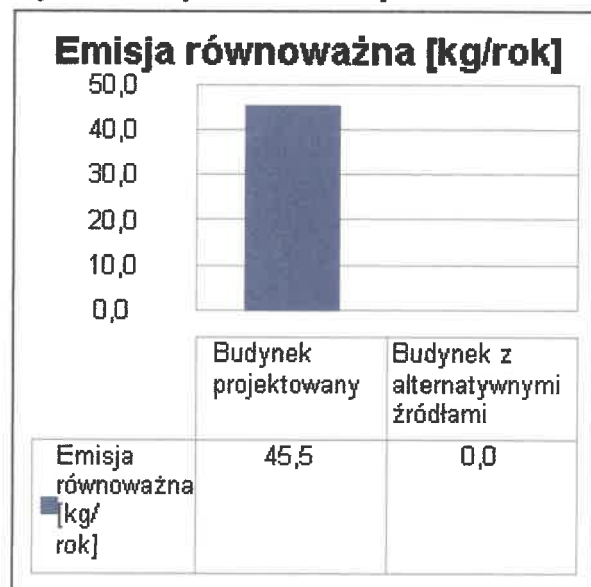
	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczętka	Podpis	Data
Projektant:	mgr inż. Dorota Zygmunt	POM/0231/POOS/14 specjalność: sieci i instalacje sanitarne	<i>Zygmunt</i>	2019-10-30

Słupsk, 2019-10-30

Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	Opis ogólny	Analiza porównacza dla budynku z indywidualnym źródłem ciepła.	...
2	System ogrzewania	TAK, Źródło 'Kocioł na biomase' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa o $\eta_H=0,20$, typu Kotły na biomase (słoma) automatyczne o mocy do 100kW o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,70$, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytow. w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termost. P-2K o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,88$, C.o. z lokal. źródła ciepła w ogrzew. budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. nieogrzew. o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,85$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$.	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna, typu Gruntowa pompa ciepła z zasobnikiem ciepłej wody o mocy grzewczej 7,5 kW DHP-C 8 o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=4,60$, Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,89$, C.o. z lokal. źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,96$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$.
3	System wentylacji	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=211,54 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve2}=181,05 \text{ m}^3/\text{h}$.	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=148,17 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve2}=257,70 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wykres emisji równoważnej



Wybór systemu

Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant alternatywny. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 100,0% (45,48 kg/rok) korzystniejszym niż wariant projektowany.

Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	5102,06	kg/rok	0,00	
	Oplaty stale O_m		zł/m-c	0,00	...
	Abonament Ab		zł/m-c	0,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	0,00	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Wykonanie kotłowni na biomasę	1,0	15000,00	16200,00	Kalkulacja indywidualna
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{H,I}$			zł	16200,00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	2909,18	kWh/rok	1745,51	
	Oplaty stale O_m		zł/m-c	0,00	...
	Abonament Ab		zł/m-c	0,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	1745,51	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Wykonanie centrali ciepłej opartej na sprężarkowej pompie ciepła typu glikol/woda	1,0	45000,00	48600,00	Kalkulacja indywidualna
2	Wykonanie dolnego źródła dla PC	1,0	15500,00	19065,00	Kalkulacja indywidualna
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{H,I}$			zł	67665,00	

Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	0,00	1745,51
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	...
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	16200,00	67665,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-317,69
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² /rok	0,00	9,21

Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnie zł/m ²	85,47	356,98
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	-1745,51
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	-29,48
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	-29,48