

L.p.	Pomieszczenie	Podłoga	P.u. (m2)
1	Komunikacja	gres	9,47
2	Pom. kontroli	gres	10,82
3	Pom. kontroli z aneksem	gres	7,45
4	WC pracowników	gres	2,95
Razem:			30,69

	ściany istniejące
	elementy likwidowane
	ściany projektowane

P. z. = 42, 77 m2  
 P. c. = 42, 77 m2  
 P. u. = 30, 69 m2  
 K = 205, 44 m2  
 K ogrzewana = 165, 09 m2

## LEGENDA

	PRZYCISK DZWONOWY IP 44		OPRAWA LED 48W 4000K n/t np. SOLARIS SMD LED
	WŁĄCZNIK OŚWIETLENIOWY, JEDNOBIEGUNOWY 16A, 250V		PLAFON LED 24W 4000K IP65 n/t np. PROXIMA SMD LED
	GNIAZDO WTYCZKOWE P+N+PE, 16A, 230V		PLAFON LED 18W 4000K IP64 n/t np. SATURN SMD LED
	GNIAZDO WTYCZKOWE P+N+PE, HERMETYCZNE, 16A, 230V, IP 44		
	WYPUST PRZEWODU DO GRZEJNIKA KONWEKCYJNEGO		
	WYPUST PRZEWODU DO KURTyny POWIETRZNEJ		
	DZWONEK 2 TONOWY		

PROJEKT PROFIL S.C. WOJCIECH LECH MIROSLAW FIUK 08-110 Siedlce, ul. Stefana Okrzei 28	PRZEDMIOT INWESTYCJI:	Budowa PSZOK, w tym: rozbudowa, przebudowa i nadbudowa portierni budowa budynku naprawczo-składowego, budowa dwóch wiat na kontenery na odpady, budowa muru oporowego, utwardzenie terenu o powierzchni ok. 1200m2			
	ADRES:	Zakład Utylizacji Odpadów w Woli Suchożebrskiej, działki nr: 1376, 1377 i 1888 obręb Wola Suchożebrska, jednostka Suchożebrzy			
	INWESTOR:	Zakład Utylizacji Odpadów Sp. z o.o. ul. Błonie 3, 08-110 Siedlce			
	TYTUŁ RYSUNKU:	Rozbudowa, przebudowa i nadbudowa portierni Rzut przyziemia - instalacja elektryczna			
	projektant	mgr inż. Jerzy Chudawski GPB-4224/57/50/89		branża	ELEKTRYCZNA
	sprawdzający	mgr inż. Kazimierz Roliński UAN-4224/77/87		zakres	PROJEKT BUDOWLANY
opracował		mgr inż. Marcin Barczak		skala	1:100
				nr rys.	PBE-02
				data	21.04.2016r.
				rewizja	00

<b>V</b>	<b>CHARAKTERYSTKA ENERGETYCZNA BUDYNKU</b>
<u>OBIEKT</u>	ROZBUDOWA, NADBUDOWA I PRZEBUDOWA PORTIERNI
<u>ADRES OBIEKTU</u>	działki o nr geod.: 1376, 1377 i 1888 obręb Wola Suchożębska, gmina Suchożebry



# I. PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

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 <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT 2014 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony			
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,24	0,25	Tak			
II. Przegrody dach								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT 2014 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony			
1	Dach	D 1	0,18	0,20	Tak			
III. Przegrody podłogi na gruncie								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT 2014 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony			
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,19	0,30	Tak			
IV. Przegrody drzwi zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT 2014 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony			
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,50	1,70	Tak			
Parametry przegród przezroczystych								
V. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $g$	Wsp. $U$ wg WT 2014 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $g$ wg WT 2014	Warunek spełniony	
							$U_{max}$	$g$
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	1,10	0,75	1,30	0,35	Tak	
2	Okno zewnętrzne	OZ 2	1,10	0,75	1,30	0,35	Tak	
3	Okno zewnętrzne	OZ 3	1,10	0,75	1,30	0,35	Tak	
4	Okno zewnętrzne	OZ 4	1,10	0,75	1,30	0,35	Tak	

## 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Przeznaczenie budynku	Budynki użyteczności publicznej
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	$A_0 = 11,52m^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 30,69m^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 0,00m^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0max} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 4,60m^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0max}$	<b>Warunek niespełniony</b>



### 3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

3.1 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	Podłoga na gruncie	PG 1	0,19	0,975	$0,975 > 0,859$	Spełniony
2	Dach	D 1	0,18	0,977	$0,977 > 0,732$	Spełniony
3	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,24	0,969	$0,969 > 0,732$	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Portiernia			
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	20,0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	30,7	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	3,7	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	5063850	J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	12,5	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,5	-
-	$a_H$	1,8	-
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = \Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok			8716,6

Budynek					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	$A_f$	$V$	$\theta_i$	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Portiernia	30,69	81,33	20,0	8716,58
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					8716,58

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Budynek		
Ciepło właściwe wody, $c_w$	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, $\rho_w$	1000	kg/m <sup>3</sup>
Temperatura ciepłej wody, $\theta_w$	...	°C
Temperatura zimnej wody, $\theta_o$	10	°C
Współczynnik korekcyjny, $k_R$	0,78	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, $A_f$	30,69	m <sup>2</sup>
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_w$	0,60	dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	274,57	kWh/rok



## 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa źródła	Ogrzewanie elektryczne	
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik $W_H$	3,00	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	8716,58	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,99	-
Wybrany wariant regulacji	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,91	-
Wybrany wariant przesyłu	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	0,00	kWh/rok

## 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa źródła	Podgrzewacz przepływowy	
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik $W_W$	3,00	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	274,57	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,99	-
Wybrany wariant przesyłu	Miejscowe podgrzewanie wody, system bez obiegów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	
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	0,99	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok



## 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Nazwa źródła	Oświetlenie	
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik $W_L$	3,00	
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $E_{L,\%}$	951,69	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$	30,69	m <sup>2</sup>
Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$	3000,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$	2000,00	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

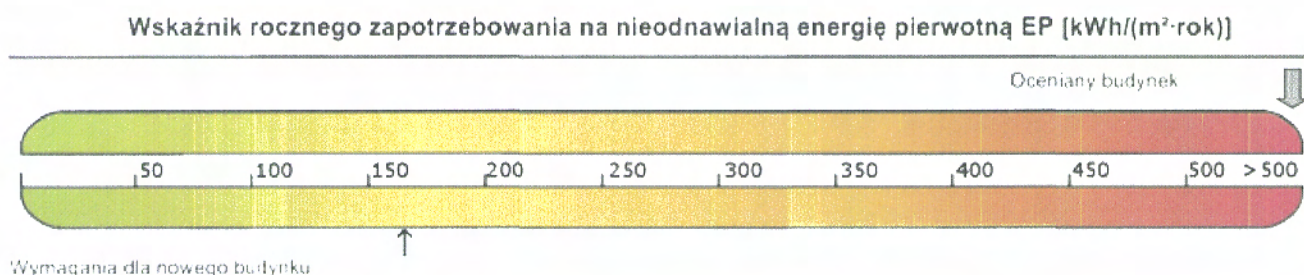
Budynek				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Ogrzewanie elektryczne	8716,58	9675,41	29026,23
Suma		8716,58	9675,41	29026,23
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Podgrzewacz przepływowy	274,57	277,35	832,04
Suma		274,57	277,35	832,04
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Oświetlenie	-	951,69	2855,06
Suma		-	951,69	2855,06
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			292,97	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			355,31	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			32713,33	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			1065,93	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)



Budynek referencyjny wg WT 2014			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_r$	30,69	$m^2$
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	$\Delta EP_L$	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	$EP_{max}$	165,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		$EP_{max}$ $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
1065,93	<	165,00	Warunek niespełniony

## 10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014



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

mgr inż. Małgorzata Żelazo  
upr. nr MAZ/0147/POOS/13  
do projektowania bez ograniczeń w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

## II. ANALIZA ŚRODOWISKOWO-EKONOMICZNA

### 1. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: IV

Stacja meteorologiczna: Siedlce

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_r=30,69 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku  $V=81,33 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 1

### 2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

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

##### 2.1.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	8716,6

##### 2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	100,0	8716,6

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

##### 2.2.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	274,6

##### 2.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	100,0	274,6

### 3. Dostępne nośniki energii

Energia elektryczna, paliwa stałe i płynne

### 4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

Przyłącze energii elektrycznej



## 5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	System ogrzewania	TAK, Źródło 'Ogrzewanie elektryczne' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o $wH=3,00$ , typu Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,99$ , Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,91$ , Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek) o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=1,00$ , System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$ .	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk, typu Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie ( $55/45^{\circ}\text{C}$ ) o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=2,60$ , Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,77$ , 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 $\eta_{H,s}=1,00$ .
2	System wentylacji	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=61,87 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve2}=16,27 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve3}=12,37 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve4}=16,27 \text{ m}^3/\text{h}$ .	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=61,87 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve2}=16,27 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve3}=12,37 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve4}=16,27 \text{ m}^3/\text{h}$ .
3	System ciepłej wody	TAK, Źródło 'Podgrzewacz przepływowy' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o $wW=3,00$ , typu Elektryczny podgrzewacz przepływowy o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=0,99$ , Miejscowe podgrzewanie wody, system bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=1,00$ , System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=1,00$ .	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk, typu Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=2,60$ , Centralne podgrzanie wody – system bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=0,60$ , Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=0,85$ .

## 6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

### 6.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Energia elektryczna	100,0	0,90	1,00	kWh/kWh	9675,4	9675,4	kWh/rok
Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	0,0	0,0	kWh/rok

### 6.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Odzysk	100,0	1,92	1,00	kWh/kWh	4535,3	4535,3	kWh/rok
Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	74,6	74,6	kWh/rok

## 7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

### 7.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	0,99	1,00	kWh/kWh	277,3	277,3	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	0,0	0,0	kWh/rok

### 7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami



Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	100,0	1,33	1,00	kWh/kWh	207,1	207,1	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	5,5	5,5	kWh/rok

## 8. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

### 8.1. Budynek projektowany

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

### 8.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
- Odzysk	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Odzysk	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

## 9. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

### 9.1. Budynek projektowany

System	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	88,0462	22,2534	6,6760	7856,4340	14,5131	0,0261	0,0005
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	2,5239	0,6379	0,1914	225,2063	0,4160	0,0007	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	90,5701	22,8913	6,8674	8081,6403	14,9291	0,0269	0,0005



## 9.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

System	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,6786	0,1715	0,0515	60,5563	0,1119	0,0002	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0503	0,0127	0,0038	4,4857	0,0083	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	0,7289	0,1842	0,0553	65,0419	0,1202	0,0002	0,0000

## 10. Bezpośredni efekt ekologiczny

### 10.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO <sub>2</sub>	90,570107	0,728918	89,841189	99,20
NO <sub>x</sub>	22,891346	0,184232	22,707114	99,20
CO	6,867404	0,055270	6,812134	99,20
CO <sub>2</sub>	8081,640310	65,041931	8016,598379	99,20
PYŁ	14,929139	0,120151	14,808987	99,20
SADZA	0,026872	0,000216	0,026656	99,20
B-a-P	0,000537	0,000004	0,000533	99,20

## 11. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

### 11.1. Obliczenia współczynników toksyczności

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu(Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

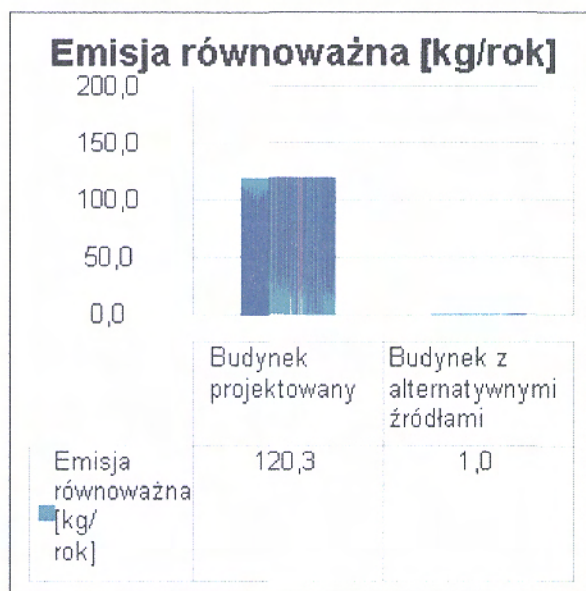
$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

## 11.2. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenie	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]
SO <sub>2</sub>	1,00	90,570107	0,728918	90,570107	0,728918
NO <sub>x</sub>	0,50	22,891346	0,184232	11,445673	0,092116
PYŁ	0,50	14,929139	0,120151	7,464569	0,060076
SADZA	2,50	0,026872	0,000216	0,067181	0,000541
B-a-P	20000,00	0,000537	0,000004	10,748980	0,086509
<b>Łączna emisja równoważna</b>				<b>120,296510</b>	<b>0,968160</b>

## 11.3. Wykres emisji równoważnej



## 11.4. Wybór systemu

Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant alternatywny. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 99,2% ( 119,33 kg/rok) korzystniejszym niż wariant projektowany.

## 12. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

### 12.1 Budynek projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0.60	zł/kWh	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0.50	zł/kWh	



## 12.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	0.00	zł/kWh	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0.50	zł/kWh	

## 13. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

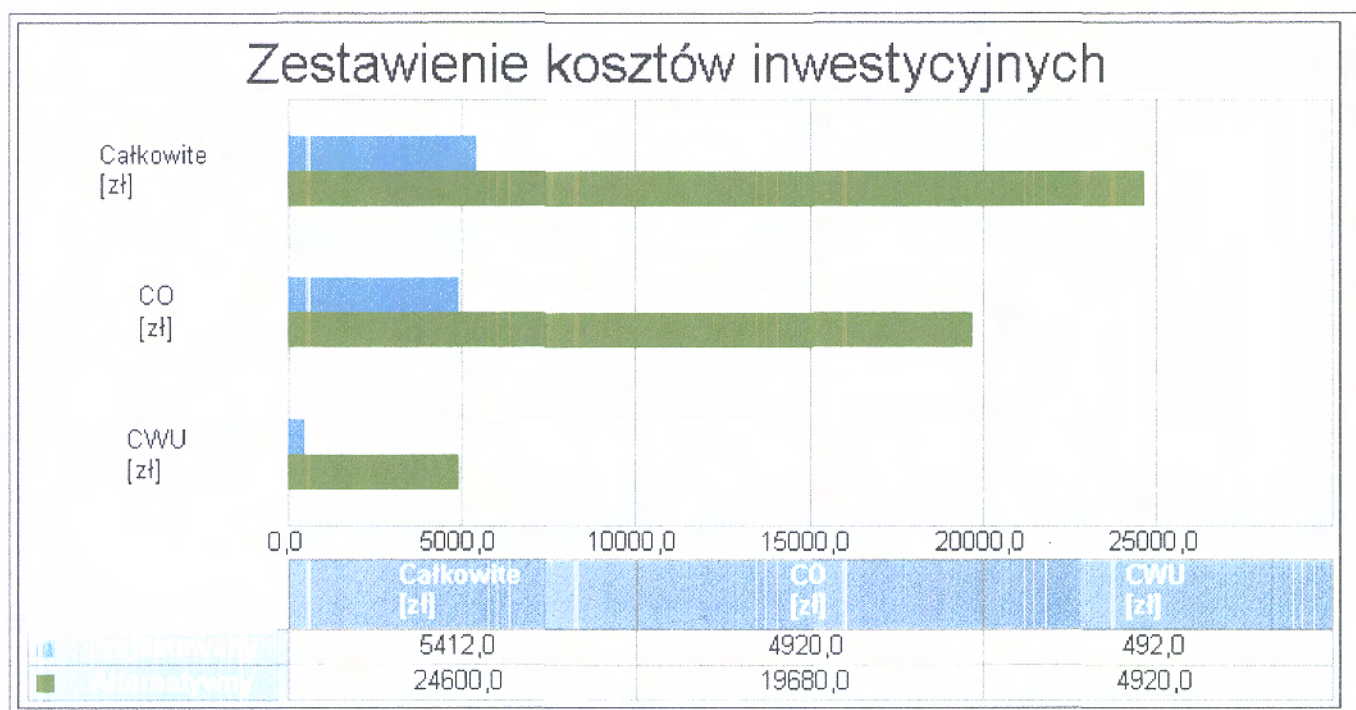
Budynek projektowany					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	9675.41	kWh/rok	5805.25	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0.00	kWh/rok	0.00	
Opłaty stałe $O_m$			zł/m-c	0.00	Założenie obliczeniowe
Abonament $Ab$			zł/m-c	0.00	Założenie obliczeniowe
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{HE} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \sum B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	5805.25	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Grzejniki elektryczne i kurtyny	1.0	4000.00	4920.00	Kalkulacja własna
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{HI}$			zł	4920.00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	4535.35	kWh/rok	0.00	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	74.58	kWh/rok	44.75	
Opłaty stałe $O_m$			zł/m-c	0.00	Założenie obliczeniowe
Abonament $Ab$			zł/m-c	0.00	Założenie obliczeniowe
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{HE} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \sum B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	44.75	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Pompa ciepła powietrze/woda z instalacją c.o.	1.0	16000.00	19680.00	Kalkulacja własna
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{HI}$			zł	19680.00	

14. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

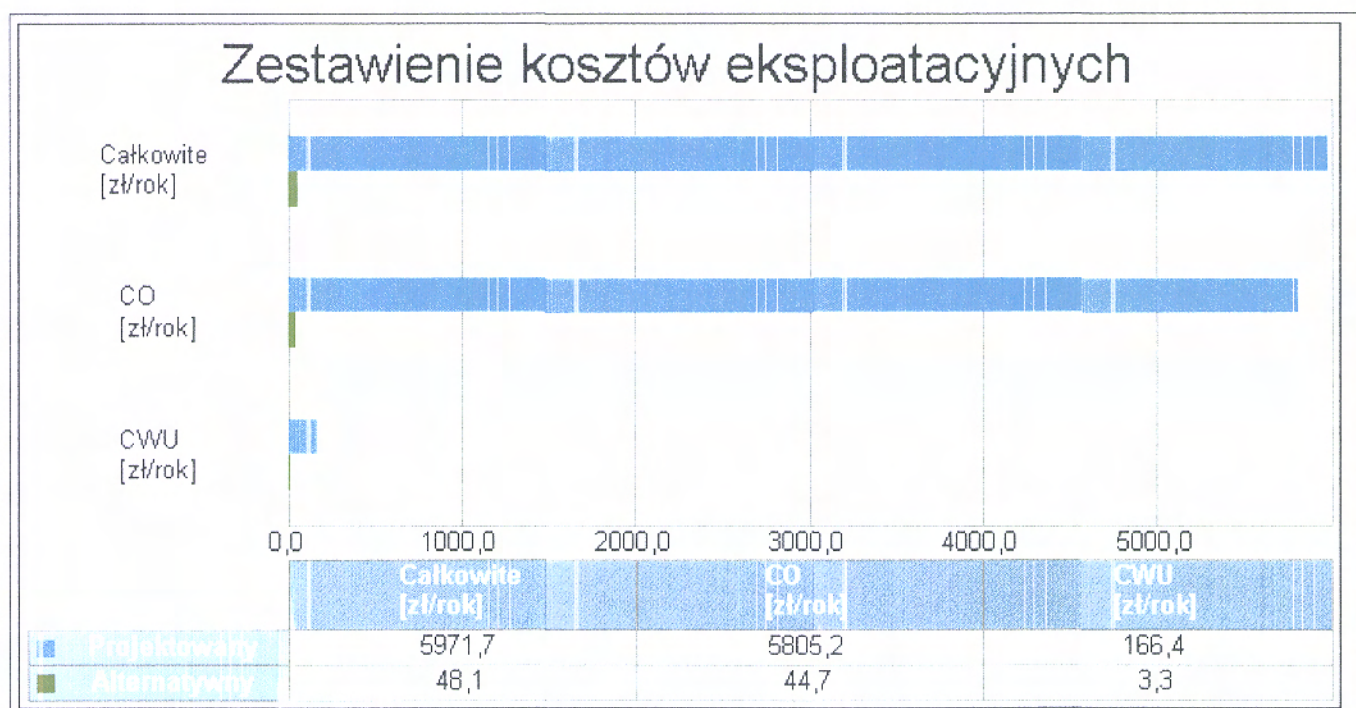
Budynek projektowany					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	277.35	kWh/rok	166.41	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0.00	kWh/rok	0.00	
Opłaty stałe $O_m$			zł/m-c	0.00	Założenie obliczeniowe
Abonament $Ab$			zł/m-c	0.00	Założenie obliczeniowe
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{w,e} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \sum B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	166.41	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Podgrzewacz przepływowy	1.0	400.00	492.00	Kalkulacja własna
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{w,i}$			zł	492.00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	207.07	kWh/rok	0.00	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	5.52	kWh/rok	3.31	
Opłaty stałe $O_m$			zł/m-c	0.00	Założenie obliczeniowe
Abonament $Ab$			zł/m-c	0.00	Założenie obliczeniowe
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{w,e} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \sum B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	3.31	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Zasobnik cwu do pompy ciepła i instalacja cwu	1.0	4000.00	4920.00	Kalkulacja własna
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{w,i}$			zł	4920.00	



15. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię



Wykres kosztów inwestycyjnych



Wykres kosztów eksploatacyjnych

## 16. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

### 16.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	5805.25	44.75
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	99.23
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	4920.00	19680.00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-300.00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup> rok	189.16	1.46
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup>	160.31	641.25
Roczne oszczędności kosztów $\Delta Or$ zł/rok	-	5760.50
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	2.56
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

### 16.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	166.41	3.31
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	98.01
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	492.00	4920.00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-900.00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup> rok	5.42	0.11
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup>	16.03	160.31
Roczne oszczędności kosztów $\Delta Or$ zł/rok	-	163.09
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	27.15
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

### 16.5 Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	2.56
System przygotowania ciepłej wody	nie	27.15