

	Investor	Gmina Słupno Ul. Miszewska 8a, 09-472 Słupno
	Tytuł projektu:	Projekt zamienny rozbudowy istniejącego budynku remizy strażackiej – części garażowej

**Analiza środowiskowo - ekonomiczna**

Spis treści:

1. Dane budynku
2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową
3. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
4. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
5. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
8. Bezpośredni efekt ekologiczny
9. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zapotrzebowania na energię
10. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa
11. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji
12. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody
13. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 20.00 lat

1. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej – strażnica OSP

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Płock - Trzepowo

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 <sub>H,nd</sub> [kWh/rok]
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	12944,9

2.1.2. System alternatywny


Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/rok]
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	100,0	12944,9

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

2.2.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>W,nd</sub> [kWh/rok]
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	1697,5

2.2.2. System alternatywny

Data:	Projektował	Podpis	Nr opracowania:	Stron:
Lipiec 2015	<b>Włodzimierz J. Kocik</b>			

 <p>PRACOWNIA PROJEKTOWA - Włodzimierz J. Kocik ul. Warszawska 2a 02-402 Płock tel. 24 3642097 Fax: 24 3642096 NIP: 7741592925 tel.kom.601 347962 tel.kom.603 936620 e-mail: W.Kocik@pro.onet.pl</p>	Inwestor	Gmina Słupno Ul. Miszewska 8a, 09-472 Słupno
	Tytuł projektu:	Projekt zamienny rozbudowy istniejącego budynku remizy strażackiej – części garażowej

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>W,nd</sub> [kWh/rok]
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	100,0	1697,5

### 3. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

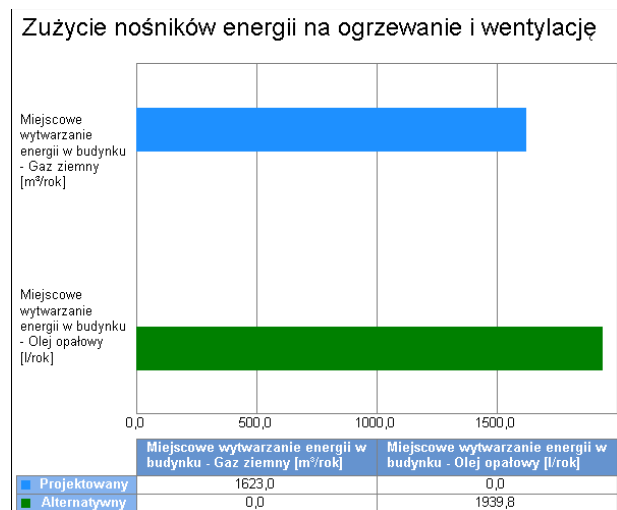
#### 3.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	<input type="checkbox"/> H <sub>tot</sub>	H <sub>u</sub>	Jedn.	Q <sub>K,H</sub> [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	0,80	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	16181,1	1623,0	m <sup>3</sup> /rok

#### 3.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	<input type="checkbox"/> H <sub>tot</sub>	H <sub>u</sub>	Jedn.	Q <sub>K,H</sub> [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	100,0	0,66	10,08	kWh/l	19553,4	1939,8	l/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

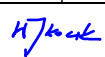
#### 4.1. Budynek projektowany

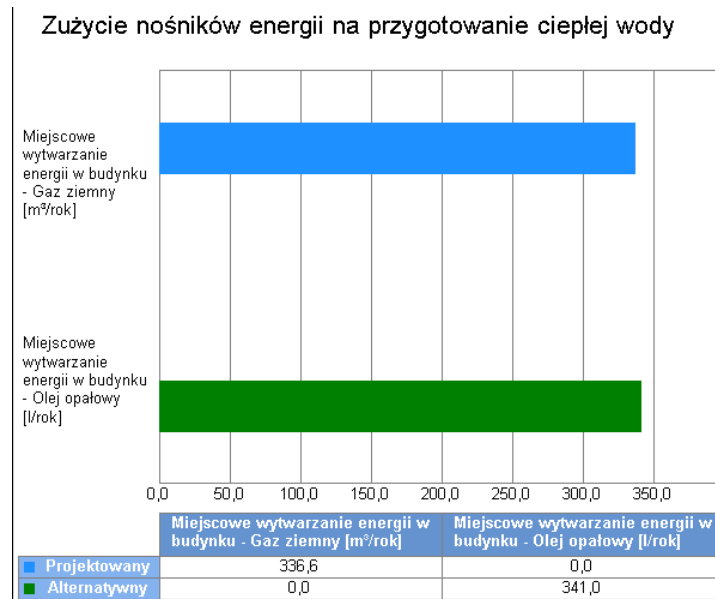
Rodzaj paliwa	Udział %	<input type="checkbox"/> W <sub>tot</sub>	H <sub>u</sub>	Jedn.	Q <sub>K,W</sub> [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	0,51	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	3356,4	336,6	m <sup>3</sup> /rok

#### 4.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	<input type="checkbox"/> W <sub>tot</sub>	H <sub>u</sub>	Jedn.	Q <sub>K,W</sub> [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	100,0	0,49	10,08	kWh/l	3437,2	341,0	l/rok

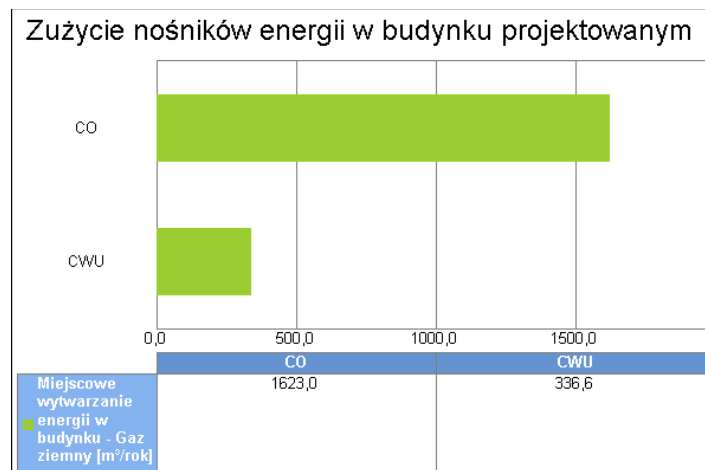
#### 4.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego

Data:	Projektował	Podpis	Nr opracowania:	Stron:
Lipiec 2015	Włodzimierz J. Kocik			

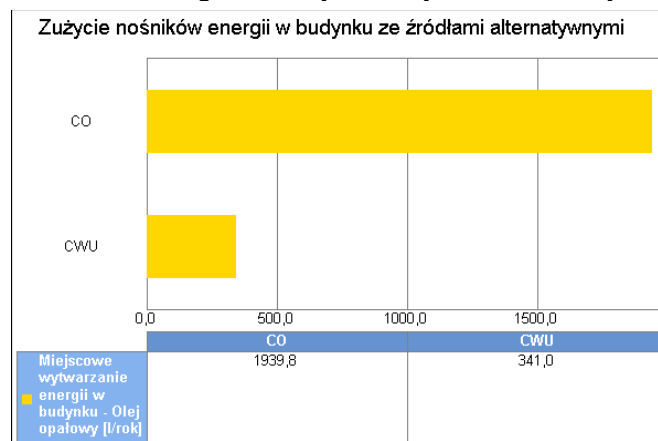


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

5. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



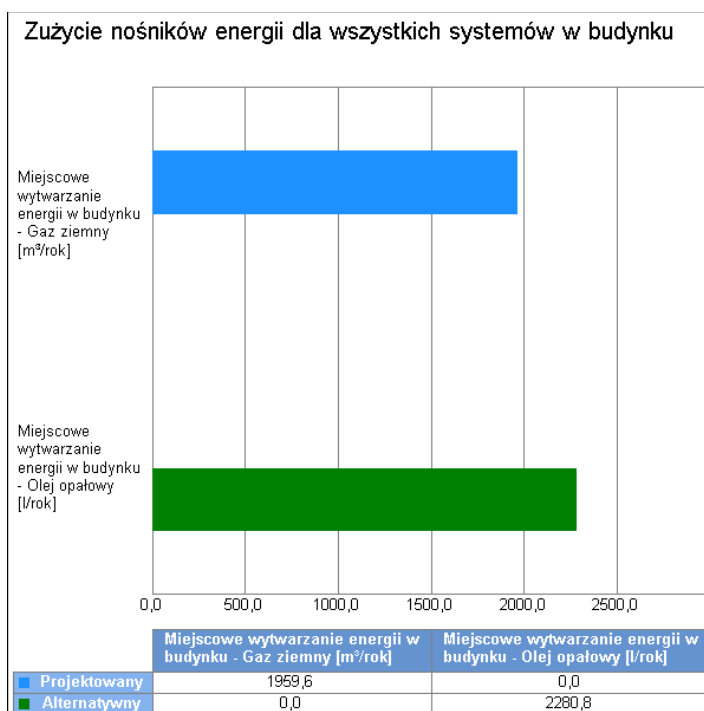
Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym



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

Data:	Projektował:	Podpis:	Nr opracowania:	Stron:
Lipiec 2015	<b>Włodzimierz J. Kocik</b>	<i>WJK</i>		

	Inwestor	Gmina Słupno Ul. Miszewska 8a, 09-472 Słupno
	Tytuł projektu:	Projekt zamienny rozbudowy istniejącego budynku remizy strażackiej – części garażowej



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

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

### 6.1. 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
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/m <sup>3</sup>	0,000120	0,001520	0,000300	2,000000	0,000001	0,000000	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
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/m <sup>3</sup>	0,000120	0,001520	0,000300	2,000000	0,000001	0,000000	0,000000


### 6.2. 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
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	kg/m <sup>3</sup>	0,175400	2,050000	0,580000	2771,000000	0,350000	0,000000	0,000260
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
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	kg/m <sup>3</sup>	0,175400	2,050000	0,580000	2771,000000	0,350000	0,000000	0,000260

## 7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

### 7.1. 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	0,1948	2,4669	0,4869	3245,9545	0,0008	0,0000	0,0000

Data:	Projektował	Podpis	Nr opracowania:	Stron:
Lipiec 2015	Włodzimierz J. Kocik			

		Investor	Gmina Słupno Ul. Miszewska 8a, 09-472 Słupno					
		Tytuł projektu:	Projekt zamienny rozbudowy istniejącego budynku remizy strażackiej – części garażowej					

System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0404	0,5117	0,1010	673,2937	0,0002	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	0,2352	2,9786	0,5879	3919,2481	0,0010	0,0000	0,0000

## 7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

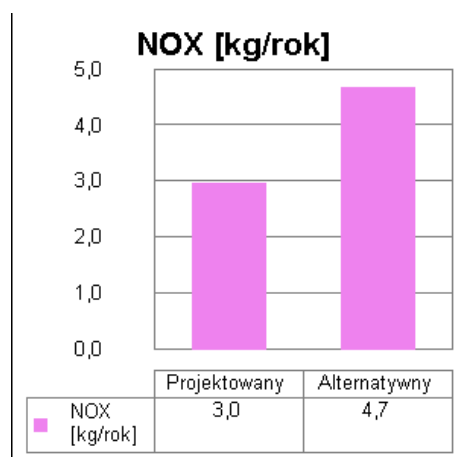
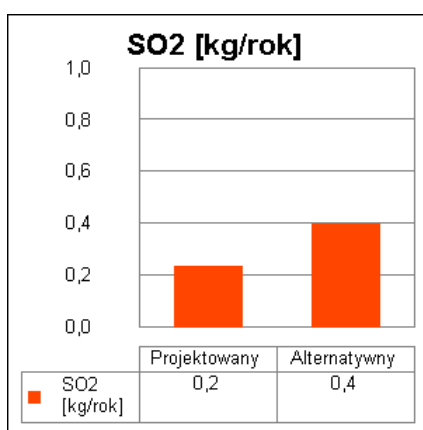
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,3402	3,9766	1,1251	5375,2441	0,6789	0,0000	0,0005
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0598	0,6990	0,1978	944,9015	0,1193	0,0000	0,0001
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	0,4001	4,6757	1,3229	6320,1456	0,7983	0,0000	0,0006


## 8. Bezpośredni efekt ekologiczny

### 8.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

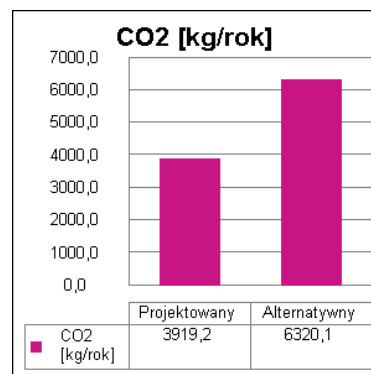
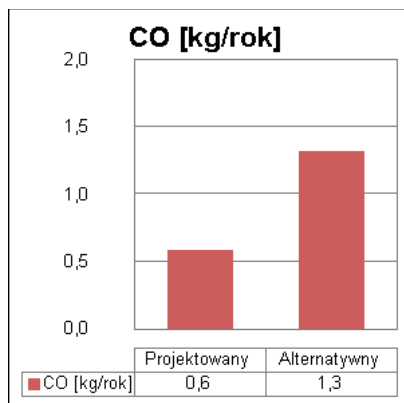
Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny [kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO <sub>2</sub>	0,235155	0,400055	-0,164901	-70,12
NO <sub>x</sub>	2,978629	4,675676	-1,697048	-56,97
CO	0,587887	1,322874	-0,734987	-125,02
CO <sub>2</sub>	3919,248134	6320,145575	-2400,897440	-61,26
PYŁ	0,000980	0,798286	-0,797306	-81373,40
SADZA	0,000000	0,000000	0,000000	...
B-a-P	0,000000	0,000593	-0,000593	...

### 8.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego



Data:	Projektował	Podpis	Nr opracowania:	Stron:
Lipiec 2015	Włodzimierz J. Kocik			

 <p>PRACOWNIA PROJEKTOWA - Włodzimierz J. Kocik ul. Miszewska 8a 09-402 Słupno tel. 24 3642097 tel.kom.601 347962 Fax. 24 3642096 tel.kom.603 939630 NIP 7741592925 e-mail: W.Kocik@pro.onet.pl</p>		Inwestor	Gmina Słupno Ul. Miszewska 8a, 09-472 Słupno
		Tytuł projektu:	Projekt zamienny rozbudowy istniejącego budynku remizy strażackiej – części garażowej



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

### 9.1. 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).

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

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

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

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

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

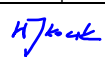
$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

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

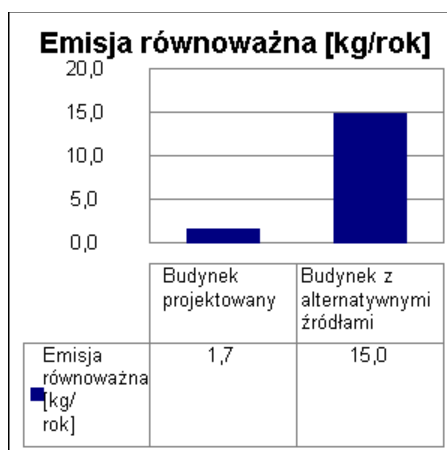
### 9.2. Tabela emisji równoważnej

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	0,235155	0,400055	0,235155	0,400055
NO <sub>x</sub>	0,50	2,978629	4,675676	1,489314	2,337838
PYŁ	0,50	0,000980	0,798286	0,000490	0,399143
SADZA	2,50	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
B-a-P	20000,00	0,000000	0,000593	0,000000	11,860252
<b>Łączna emisja równoważna</b>				1,724959	14,997288

### 9.3. Wykres emisji równoważnej

Data:	Projektował	Podpis	Nr opracowania:	Stron:
Lipiec 2015	Włodzimierz J. Kocik			

	Investor	Gmina Słupno Ul. Miszewska 8a, 09-472 Słupno
	Tytuł projektu:	Projekt zamienny rozbudowy istniejącego budynku remizy strażackiej – części garażowej



#### 9.4. Wybór systemu

Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant projektowany. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 769,4% ( 13,27 kg/rok) korzystniejszym niż wariant alternatywny.

#### 10. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa


##### 10.1 Budynek projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	3.60	zł/m <sup>3</sup>	

##### 10.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	3.00	zł/l	

#### 11. 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	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	1622.98	m <sup>3</sup> /rok	5842.72	
		Oplaty stałe O <sub>m</sub>	zł/m-c	10.00	...
		Abonament Ab	zł/m-c	0.00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne			zł/rok	5962.72	
$K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \square B \cdot \text{Cena jedn.} =$					
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	1939.82	l/rok	5819.46	
		Oplaty stałe O <sub>m</sub>	zł/m-c	20.00	...
		Abonament Ab	zł/m-c	0.00	...
Data:		Projektował	Podpis	Nr opracowania:	Stron:
Lipiec 2015		Włodzimierz J. Kocik			

	Inwestor	Gmina Słupno Ul. Miszewska 8a, 09-472 Słupno
	Tytuł projektu:	Projekt zamienny rozbudowy istniejącego budynku remizy strażackiej – części garażowej

Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \square B \cdot \text{Cena jedn.} =$	zł/rok	6059.46
---	--------	---------

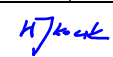
## 12. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	336.65	m <sup>3</sup> /rok	1211.93	
	Oplaty stałe $O_m$		zł/m-c	10.00	...
	Abonament $Ab$		zł/m-c	0.00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \square B \cdot \text{Cena jedn.} =$				zł/rok	1331.93
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	341.00	l/rok	1022.99	
	Oplaty stałe $O_m$		zł/m-c	20.00	...
	Abonament $Ab$		zł/m-c	0.00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \square B \cdot \text{Cena jedn.} =$				zł/rok	1262.99

## 13. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 20.00 lat



Wykres zestawienia kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych za okres 20.00 lat

Przedział czasowy	Wariant projektowany		Wariant alternatywny	
Data:	Projektował	Podpis	Nr opracowania:	Stron:
Lipiec 2015	Włodzimierz J. Kocik			



 <p>PRACOWNIA PROJEKTOWA - Włodzimierz J. Kocik ul. Warszawska 2a 02-402 Płock</p> <p>tel. 24 3642097 tel. kom. 601 347862 Fax. 24 3642096 tel. kom. 603 936820 NIP 7741592925 e-mail: WJKocik@pro.onet.pl</p>		Investor	Gmina Słupno Ul. Miszewska 8a, 09-472 Słupno
		Tytuł projektu:	Projekt zamienny rozbudowy istniejącego budynku remizy strażackiej – części garażowej

	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]
0	0.00	-	0.00	-
1	0.00	14589.29	0.00	14644.91
2	0.00	21883.94	0.00	21967.36
3	0.00	29178.59	0.00	29289.81
4	0.00	36473.23	0.00	36612.26
5	0.00	43767.88	0.00	43934.72
6	0.00	51062.53	0.00	51257.17
7	0.00	58357.17	0.00	58579.62
8	0.00	65651.82	0.00	65902.08
9	0.00	72946.47	0.00	73224.53
10	0.00	80241.11	0.00	80546.98
11	0.00	87535.76	0.00	87869.43
12	0.00	94830.41	0.00	95191.89
13	0.00	102125.05	0.00	102514.34
14	0.00	109419.70	0.00	109836.79
15	0.00	116714.35	0.00	117159.24
16	0.00	124008.99	0.00	124481.70
17	0.00	131303.64	0.00	131804.15
18	0.00	138598.29	0.00	139126.60
19	0.00	145892.93	0.00	146449.06
20	0.00	153187.58	0.00	153771.51

Data:	Projektował	Podpis	Nr opracowania:	Stron:
Lipiec 2015	Włodzimierz J. Kocik	