

**ANALIZA WYKORZYSTANIA ALTERNATYWNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII
dla budynku technicznego - ob. nr 2 w rozbudowywanej oczyszczalni ścieków w
miejscowości Wieczfnia-Kolonia**

CZĘŚĆ OPISOWA

Spis treści

1.	PRZEDMIOT INWESTYCJI I LOKALIZACJA	3
2.	ZAKRES OPRACOWANIA	3
3.	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	3
3.1.	Opis budynku.....	3
4.	ANALIZOWANE SYSTEMY	3
4.1.	Przyjęte warianty rozwiązań	3
5.	ANALIZA ENERGETYCZNA	3
6.	ANALIZA EKONOMICZNA	4
6.1.	Zestawienie całkowitych kosztów w cyklu użytkowania	4
7.	ANALIZA EKOLOGICZNA ZWIĄZANA Z EMISJĄ ZANIECZYSZCZEŃ.....	5
8.	WYNIKI ANALIZY, WYBÓR SYSTEMU ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ.....	6

ZAŁĄCZNIKI

Wyniki analizy ekonomicznej i energetycznej wykonane za pomocą programu Audytor EKO 1.0.

1. Przedmiot inwestycji i lokalizacja

Przedmiotem opracowania jest analiza możliwości wykorzystania alternatywnych źródeł energii dla budynku technicznego w rozbudowywanej oczyszczalni ścieków w miejscowości Wieczfnia-Kolonia.

2. Zakres opracowania

Opracowanie zawiera porównanie energetyczne oraz ekonomiczne dwóch wariantów źródła ciepła na potrzeby ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Jako wariant bazowy przyjęto ogrzewanie elektryczne oraz elektryczne przygotowanie ciepłej wody użytkowej, jako wariant porównawczy- pompę ciepła powietrze-woda.

W opracowaniu zawarto wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię budynku oraz szacunkowego kosztu ogrzewania na przestrzeni 15 lat.

3. Założenia projektowe

3.1. Opis budynku

Analizowany jest budynek techniczny na potrzeby oczyszczalni ścieków. Jego powierzchnia wynosi ok. 180m².

Budynek znajduje się w III strefie klimatycznej, dla której obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego dla zimy wynosi -20°C (zgodnie z normą PN-EN 12831).

Wentylacja mechaniczna wyciągowa. W projekcie zakłada się średni stopień szczelności budynku.

4. Analizowane systemy

4.1. Przyjęte warianty rozwiązań

Wariant I- bazowy- jako źródło ciepła na potrzeby ogrzewania i przygotowania c.w.u. przyjęto energię elektryczną.

Wariant II- jako źródło ciepła przyjęto pompę ciepła powietrze-woda.

5. Analiza energetyczna

W celu uzyskania wartości zapotrzebowania na ciepło budynku wykonano obliczenia w programie komputerowym Audytor OZC 3D 6.5. Wyniki przedstawiono w poniższych tabelach.

Wariant I

Instalacja	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową dla urządzeń pomocniczych [kWh/rok]
1	2	3
Ogrzewanie i wentylacja	5325	781
Ciepła woda	241	0

Tabela 1. Zapotrzebowanie na energię końcową dla Wariantu I

Wariant II

Instalacja	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową dla urządzeń pomocniczych [kWh/rok]
1	2	3
Ogrzewanie i wentylacja	1790	1344
Ciepła woda	112	63

Tabela 2. Zapotrzebowanie na energię końcową dla Wariantu II

6. Analiza ekonomiczna

6.1. Zestawienie całkowitych kosztów w cyklu użytkowania

W poniższych tabelach przedstawiono roczne koszty inwestycyjne oraz koszty eksploatacji budynku związane z ogrzewaniem, wentylacją i ciepłą wodą użytkową dla poszczególnych wariantów. Ceny energii elektrycznej przyjęto na podstawie średnich cen netto podawanych przez PGE

Rodzaj kosztów	Wariant I	Wariant II
1	2	3
Koszty inwestycyjne (źródło ciepła), zł	1300	35 000
Roczne koszty eksploatacyjne, zł/rok	2827	1777
Roczne oszczędności, zł/rok	-	1049

Tabela 3. Zestawienie kosztów w cyklu użytkowania

Nazwa wariantu	Koszt całkowity, zł	SPBT, lata	Przyrost kosztów inwestycyjnych, zł	Roczne oszczędności, zł
1	2	3	4	5
Wariant I	35 043	-	-	-
Wariant II	56 219	32,1	33 700	1049

Tabela 4. Zestawienie zdyskontowanych kosztów użytkowania po okresie 15 lat

7. Analiza ekologiczna związana z emisją zanieczyszczeń

Wyniki analizy ekologicznej zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Rodzaj emisji	Wariant I	Wariant II
1	2	3
Emisja całkowita CO ₂ , kg/rok	6 789	3 543
Emisja całkowita CO, kg/rok	0,2	0,1
Emisja całkowita SO ₂ , kg/rok	18,1	9,4
Emisja całkowita NO ₂ , kg/rok	8,6	4,5
Emisja całkowita pyłów, kg/rok	0,3	0,1

Tabela 5. Zestawienie emisji zanieczyszczeń

Dokładne wyniki przedstawiono w załączniku znajdującym się na końcu opracowania.

8. Wyniki analizy, wybór systemu zaopatrzenia w energię

Na potrzeby analizy dokonano porównania możliwości wykorzystania konwencjonalnego źródła ciepła tj. ogrzewania elektrycznego oraz systemu alternatywnego tj. pompy ciepła powietrze-woda. W analizie porównano parametry energetyczne, ekonomiczne oraz ekologiczne.

Ceny przyjęte do analizy mają charakter orientacyjny.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że roczne zużycie energii (energii końcowej) jest niższe w przypadku zastosowania pomp ciepła, co przekłada się na niższe koszty eksploatacyjne. Jednak pomimo niższych kosztów eksploatacyjnych pompy ciepła, w założonym okresie użytkowania instalacji nie nastąpi zwrot poniesionych kosztów inwestycyjnych ze względu na wysokie nakłady inwestycyjne na pompę ciepła oraz wysokie ceny energii elektrycznej.

Pod względem ekologicznym bardziej korzystnym rozwiązaniem jest pompa ciepła (niższa emisja zanieczyszczeń).

Ze względu na niższe koszty w cyklu życia oraz brak możliwości zwrotu poniesionych kosztów inwestycyjnych na pompę ciepła w cyklu życia instalacji przyjęto, że budynek będzie ogrzewany elektrycznie, ciepła woda zostanie przygotowana również elektrycznie.

ANALIZA EKONOMICZNA I EKOLOGICZNA

NAZWA PROJEKTU

Budynek techniczny - oczyszczalnia ścieków

PROJEKTANT

mgr inż. Jacek Sawicki

ADRES

Wieczfnia Kolonia
Wieczfnia Kolonia

INFORMACJE O BUDYNKU DLA WARIANTU BAZOWEGO

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	A_H	[m ²]	180,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ϕ_{HL}	[W]	14151
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	4798
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	1345
POWIERZCHNIA PRZESTRZENI CHŁODZONEJ	A_C	[m ²]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	ϕ_{CL}	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	$Q_{C,nd}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CHŁODZENIA	$E_{el,pom,C}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ϕ_W	[W]	5000
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	241
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	63
POWIERZCHNIA OBSŁUGIWANA PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA	A_L	[m ²]	0,00
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	ϕ_L	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{el,pom,L}$	[kWh/rok]	0

DOSTĘPNE NOŚNIKI ENERGII

Węgiel - dostępny
Olej opałowy - dostępny
Gaz płynny - dostępny
Biomasa - dostępny

DOSTĘPNE WARIANTY PRZYŁĄCZENIA DO ZEWNĘTRZNYCH SIECI

Sieć ciepłna - brak możliwości podłączenia
Sieć elektryczna - możliwość podłączenia

WARIANT 1

CHARAKTERYSTYKA WARIANTU OBLICZEŃ

Źródłem ciepła na potrzeby c.o. jest energia elektryczna (grzejniki elektryczne). Ciepła woda przygotowana elektrycznie.

INFORMACJE O BUDYNKU

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	A_H	[m ²]	180,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ϕ_{HL}	[W]	13489
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	4798
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	781
POWIERZCHNIA PRZESTRZENI CHŁODZONEJ	A_C	[m ²]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	ϕ_{CL}	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	$Q_{C,nd}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CHŁODZENIA	$E_{el,pom,C}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ϕ_W	[W]	2000
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	241
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	0
POWIERZCHNIA OBSŁUGIWANA PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA	A_L	[m ²]	0,00
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	ϕ_L	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{el,pom,L}$	[kWh/rok]	0

NOŚNIKI ENERGII

SYSTEM ENERGII ELEKTRYCZNEJ

NOŚNIKI ENERGII I JEDNOSTKOWE EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY	
OPIS SYSTEMU		

UWAGI

EMISJA JEDNOSTKOWA

SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
2,849 kg/MWh	0,033 kg/MWh	1071,00 kg/MWh	1,347 kg/MWh	0,0450 kg/MWh	0,0000 kg/MWh	0,0000 kg/MWh

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZUŻYCIE PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI		$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	4798
NOŚNIK ENERGII	PALIWO		UDZIAŁ	
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA		100,0 %	
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY			
OPIS SYSTEMU				

UWAGI

Q _{nd} kWh/rok		η _t	Q _k kWh/rok		H _u	B
4798		0,901	5325		1 kWh/kWh	5325,34 kWh
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
15,172	0,177	5703,44	7,173	0,2396	0,0000	0,0000

ZUŻYCIĘ ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$ [kWh/rok]	781
--	---------------------------	-----

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	$E_{el,pom}$
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %	781
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY		

OPIS SYSTEMU

UWAGI

SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
2,226	0,026	836,81	1,052	0,0352	0,0000	0,0000

CIEPŁA WODA**ZUŻYCIĘ PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]	241
--	----------------------	-----

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY	

OPIS SYSTEMU

UWAGI

Q _{nd} kWh/rok		η _t	Q _k kWh/rok		H _u	B
		1,000	241		1 kWh/kWh	240,92 kWh
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
0,686	0,008	258,02	0,325	0,0108	0,0000	0,0000

ZUŻYCIĘ ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$E_{el,pom,W}$ [kWh/rok]	63
---	--------------------------	----

EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ**OGRZEWANIE I WENTYLACJA****CIEPŁA WODA****EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEŃ****EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ Z PODZIAŁEM NA PALIWA W WARIANCIE OBLICZEŃ**

ZUŻYCIE PALIW

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

CIEPŁA WODA

ZUŻYCIE PALIW Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEŃ

KOSZTY ZUŻYCIA PALIW

SYMBOL WG ŚWIADECTW			SYMBOL PALIWA			ZUŻYCIE	OPŁATA CAŁKOWITA [zł/rok]
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana			ENERGIA ELEKTRYCZNA			6347,60 kWh/rok	2787,56
ZUŻYCIE PALIWA PRZECZ SYSTEM OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ZUŻYCIE PALIWA PRZECZ SYSTEM CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ZUŻYCIE PALIWA PRZECZ SYSTEM CHŁODZENIA	ZUŻYCIE PALIWA PRZECZ SYSTEM POMOCNICZY	ZUŻYCIE PALIWA PRZECZ SYSTEM OŚWIETLENIA	CENA ZA JEDNOSTKĘ	OPŁATA STAŁA	OPŁATA ABONAMENTOWA
KOSZT [zł]	KOSZT [zł]	KOSZT [zł]	KOSZT [zł]	KOSZT [zł]	[zł]	[zł]	[zł]
6106,68	240,92 kWh/rok				0,39 zł/kWh	0,00	26,00
2681,76	105,80						

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

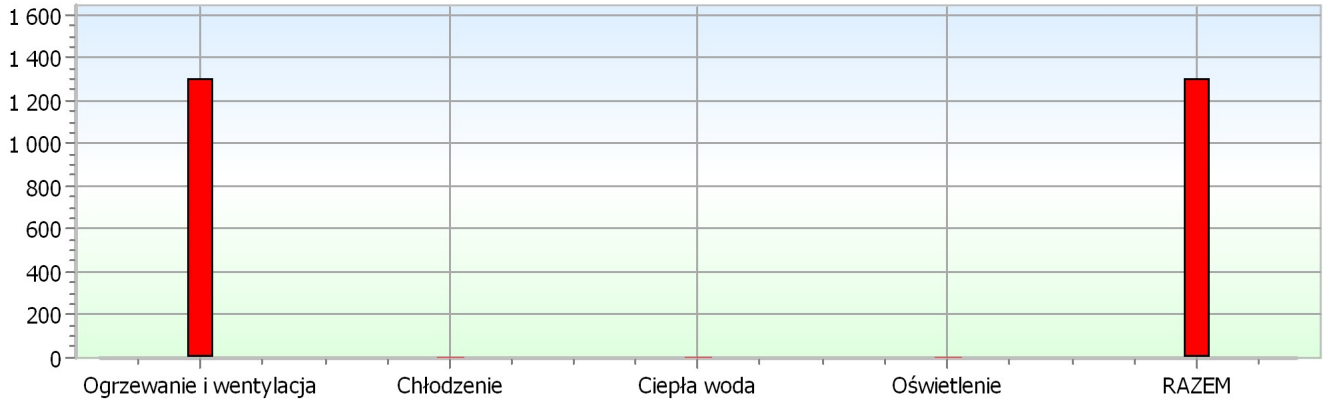
CIEPŁA WODA

KOSZTY ZUŻYCIA PALIW Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEŃ

KOSZTY INWESTYCYJNE

NAZWA KOSZTU						
PODGRZEWACZ						
RODZAJ SYSTEMU					JEDNOSTKA KOSZTU	KOSZT JEDNOST.
Ogrzewanie i wentylacja					zł	1300,00 zł
ILOŚĆ	KOSZT POCZĄTKOWY INWESTYCJI [zł]	CYKL ŻYCIA [lata]	UTRZYMANIE [%/rok]	USUNIĘCIE [%]	KOSZT UTRZYMANIA [zł]	KOSZT USUNIĘCIA [zł]
1,00 szt.	1300,00	15	3,00	0,00	39,00	0,00

KOSZTY INWESTYCYJNE Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY



NAZWA KOSZTU	OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CHŁODZENIE	CIEPŁA WODA	OŚWIETLENIE	RAZEM
Wariant 1	1 300,00				1 300,00

WYNIKI ANALIZY EKONOMICZNEJ

ZAŁOŻENIA DO ANALIZY

OKRES OBLICZENIOWY	[lata]	15
STOPA DYSKONTOWA	[%]	3

OBLICZENIE KOSZTU CAŁKOWITEGO

ŁĄCZNE KOSZTY INWESTYCYJNE	[zł]	1300
ROCZNE KOSZTY EKSPLOATACYJNE	[zł]	2827
KOSZT CAŁKOWITY	[zł]	35043,32

ROK	R_d	ROCZNE KOSZTY ENERGII zł	ROCZNE KOSZTY UTRZYMANIA zł	ROCZNE KOSZTY INWESTYCYJNE zł	ROCZNE KOSZTY USUNIĘCIA zł	SUMA ROCZNYCH KOSZTÓW zł	ZDYSKONTOWANA SUMA ROCZNYCH KOSZTÓW zł
0	1,00			1300,00		1300,00	1300,00
1	0,97	2787,56	39,00	0,00	0,00	2826,56	2744,24
2	0,94	2787,56	39,00	0,00	0,00	2826,56	2664,31
3	0,92	2787,56	39,00	0,00	0,00	2826,56	2586,70
4	0,89	2787,56	39,00	0,00	0,00	2826,56	2511,36
5	0,86	2787,56	39,00	0,00	0,00	2826,56	2438,22
6	0,84	2787,56	39,00	0,00	0,00	2826,56	2367,20
7	0,81	2787,56	39,00	0,00	0,00	2826,56	2298,25
8	0,79	2787,56	39,00	0,00	0,00	2826,56	2231,31
9	0,77	2787,56	39,00	0,00	0,00	2826,56	2166,32
10	0,74	2787,56	39,00	0,00	0,00	2826,56	2103,23
11	0,72	2787,56	39,00	0,00	0,00	2826,56	2041,97
12	0,70	2787,56	39,00	0,00	0,00	2826,56	1982,49
13	0,68	2787,56	39,00	0,00	0,00	2826,56	1924,75
14	0,66	2787,56	39,00	0,00	0,00	2826,56	1868,69
15	0,64	2787,56	39,00	0,00	0,00	2826,56	1814,26
							35043,32

WARIANT 2

CHARAKTERYSTYKA WARIANTU OBLICZEŃ

Źródłem ciepła na potrzeby c.o. i c.w.u. jest pompa ciepła powietrze-woda , parametry pracy 50/35.

INFORMACJE O BUDYNKU

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	A_H	[m ²]	180,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ϕ_{HL}	[W]	14151
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	4798
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	1345
POWIERZCHNIA PRZESTRZENI CHŁODZONEJ	A_C	[m ²]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	ϕ_{CL}	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	$Q_{C,nd}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CHŁODZENIA	$E_{el,pom,C}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ϕ_W	[W]	5000
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	241
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	63
POWIERZCHNIA OBSŁUGIWANA PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA	A_L	[m ²]	0,00
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	ϕ_L	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{el,pom,L}$	[kWh/rok]	0

NOŚNIKI ENERGII

SYSTEM ENERGII ELEKTRYCZNEJ

NOŚNIKI ENERGII I JEDNOSTKOWE EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY	
OPIS SYSTEMU		

UWAGI

EMISJA JEDNOSTKOWA

SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
2,849 kg/MWh	0,033 kg/MWh	1071,00 kg/MWh	1,347 kg/MWh	0,0450 kg/MWh	0,0000 kg/MWh	0,0000 kg/MWh

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZUŻYCIE PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI		$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	4798
NOŚNIK ENERGII	PALIWO			UDZIAŁ
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA			100,0 %
PRODUKCJA	PARAMETRY PRACY			
Kogeneracja				
OPIS SYSTEMU				

UWAGI

Q _{nd} kWh/rok		η _t	Q _k kWh/rok		H _u	B
4798		2,680	1790		1 kWh/kWh	1789,87 kWh
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
5,099	0,060	1916,95	2,411	0,0805	0,0000	0,0000

ZUŻYCIĘ ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI $E_{el,pom,HV}$ [kWh/rok] 1345

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	$E_{el,pom}$
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %	1345
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY		

OPIS SYSTEMU

UWAGI

SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
3,831	0,045	1440,32	1,811	0,0605	0,0000	0,0000

CIEPŁA WODA**ZUŻYCIĘ PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ $Q_{W,nd}$ [kWh/rok] 241

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY	

OPIS SYSTEMU

UWAGI

Q _{nd} kWh/rok		η _t	Q _k kWh/rok		H _u	B
		2,160	112		1 kWh/kWh	111,53 kWh
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
0,318	0,004	119,45	0,150	0,0050	0,0000	0,0000

ZUŻYCIĘ ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY $E_{el,pom,W}$ [kWh/rok] 63

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY	

OPIS SYSTEMU

UWAGI

SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
0,178	0,002	67,00	0,084	0,0028	0,0000	0,0000

EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

CIEPŁA WODA

EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEŃ

EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ Z PODZIAŁEM NA PALIWA W WARIANCIE OBLICZEŃ

ZUŻYCIE PALIW

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

CIEPŁA WODA

ZUŻYCIE PALIW Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEŃ

KOSZTY ZUŻYCIA PALIW

SYMBOL WG ŚWIADECTW			SYMBOL PALIWA			ZUŻYCIE	OPLATA CAŁKOWITA [zł/rok]
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana			ENERGIA ELEKTRYCZNA			3308,80 kWh/rok	1602,43
ZUŻYCIE PALIWA PRZEZ SYSTEM OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ZUŻYCIE PALIWA PRZEZ SYSTEM CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ZUŻYCIE PALIWA PRZEZ SYSTEM CHŁODZENIA	ZUŻYCIE PALIWA PRZEZ SYSTEM POMOCNICZY	ZUŻYCIE PALIWA PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA	CENA ZA JEDNOSTKĘ	OPLATA STAŁA	OPLATA ABONAMENTOWA
KOSZT [zł]	KOSZT [zł]	KOSZT [zł]	KOSZT [zł]	KOSZT [zł]	[zł]	[zł]	[zł]
3134,70	174,10 kWh/rok				0,39 zł/kWh	0,00	26,00
1518,12	84,31						

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

CIEPŁA WODA

KOSZTY ZUŻYCIA PALIW Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEŃ

KOSZTY INWESTYCYJNE

NAZWA KOSZTU						
POMPA POWIETRZE-WODA						
RODZAJ SYSTEMU					JEDNOSTKA KOSZTU	KOSZT JEDNOST.
Ogrzewanie i wentylacja					zł	35000,00 zł
ILOŚĆ	KOSZT POCZĄTKOWY INWESTYCJI [zł]	CYKL ŻYCIA [lata]	UTRZYMANIE [%/rok]	USUNIĘCIE [%]	KOSZT UTRZYMANIA [zł]	KOSZT USUNIĘCIA [zł]
1,00 szt.	35000,00	15	0,50	0,00	175,00	0,00

KOSZTY INWESTYCYJNE Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY



NAZWA KOSZTU	OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CHŁODZENIE	CIEPŁA WODA	OŚWIETLENIE	RAZEM
Wariant 2	35 000,00				35 000,00

WYNIKI ANALIZY EKONOMICZNEJ

ZAŁOŻENIA DO ANALIZY

OKRES OBLICZENIOWY	[lata]	15
STOPA DYSKONTOWA	[%]	3

OBLICZENIE KOSZTU CAŁKOWITEGO

ŁĄCZNE KOSZTY INWESTYCYJNE	[zł]	35000
ROCZNE KOSZTY EKSPLOATACYJNE	[zł]	1777
PRZYROST KOSZTÓW INWESTYCYJNYCH W STOSUNKU DO WARIANTU BAZOWEGO	[zł]	33700
ROCZNE OSZCZĘDNOŚCI W STOSUNKU DO WARIANTU BAZOWEGO	[zł]	1049
KOSZT CAŁKOWITY	[zł]	56218,87
PROSTY CZAS ZWROTU	SPBT [lata]	32,1

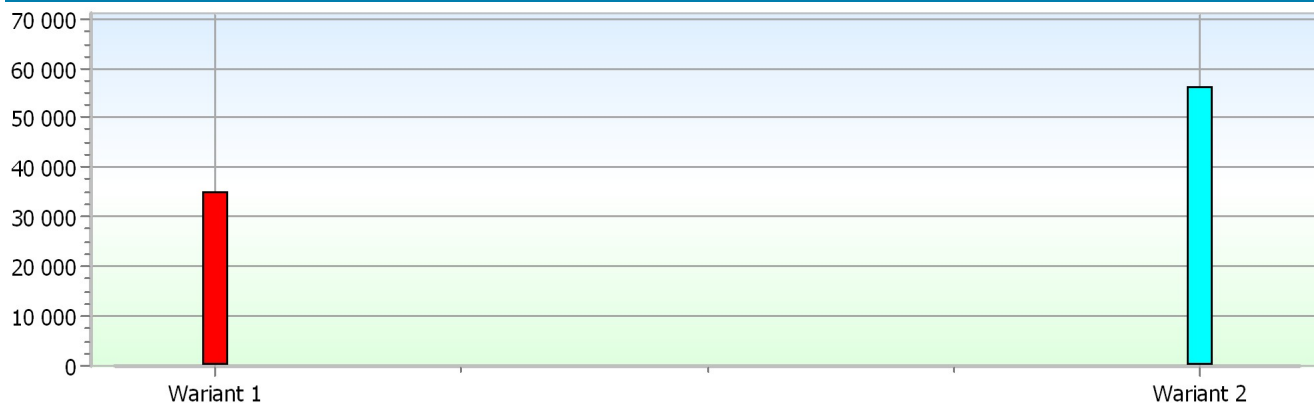
ROK	R_d	ROCZNE KOSZTY ENERGII zł	ROCZNE KOSZTY UTRZYMANIA zł	ROCZNE KOSZTY INWESTYCYJNE zł	ROCZNE KOSZTY USUNIĘCIA zł	SUMA ROCZNYCH KOSZTÓW zł	ZDYSKONTOWANA SUMA ROCZNYCH KOSZTÓW zł
0	1,00			35000,00		35000,00	35000,00
1	0,97	1602,43	175,00	0,00	0,00	1777,43	1725,66
2	0,94	1602,43	175,00	0,00	0,00	1777,43	1675,40
3	0,92	1602,43	175,00	0,00	0,00	1777,43	1626,60
4	0,89	1602,43	175,00	0,00	0,00	1777,43	1579,23
5	0,86	1602,43	175,00	0,00	0,00	1777,43	1533,23
6	0,84	1602,43	175,00	0,00	0,00	1777,43	1488,57
7	0,81	1602,43	175,00	0,00	0,00	1777,43	1445,21
8	0,79	1602,43	175,00	0,00	0,00	1777,43	1403,12
9	0,77	1602,43	175,00	0,00	0,00	1777,43	1362,25
10	0,74	1602,43	175,00	0,00	0,00	1777,43	1322,58
11	0,72	1602,43	175,00	0,00	0,00	1777,43	1284,05
12	0,70	1602,43	175,00	0,00	0,00	1777,43	1246,65
13	0,68	1602,43	175,00	0,00	0,00	1777,43	1210,34
14	0,66	1602,43	175,00	0,00	0,00	1777,43	1175,09
15	0,64	1602,43	175,00	0,00	0,00	1777,43	1140,87
							56218,87

WYNIKI ANALIZY EKONOMICZNEJ

ZAŁOŻENIA DO ANALIZY

OKRES OBLICZENIOWY	[lata]	15
STOPA DYSKONTOWA	[%]	3

KOSZT CAŁKOWITY



NAZWA WARIANTU		Wariant 1	Wariant 2
OBCENA WARTOŚĆ KOSZTU CAŁKOWITEGO	[zł]	35043	56219
PROSTY CZAS ZWROTU	SPBT [lata]	-	32,1
PRZYRÓST KOSZTÓW INWESTYCYJNYCH W STOSUNKU DO WARIANTU BAZOWEGO	[zł]		33700
ROCZNE OSZCZĘDNOŚCI W STOSUNKU DO WARIANTU BAZOWEGO	[zł]		1049

PODSUMOWANIE ANALIZY EKONOMICZNEJ

Najniższym kosztem całkowitym charakteryzuje się wariant "Wariant 1".

OBJAŚNIENIA

OBLICZENIE KOSZTU CAŁKOWITEGO

Koszt całkowity uwzględnia początkowe koszty inwestycji, koszty energii, koszty utrzymania, koszty odtworzenia oraz koszty usunięcia. Od powyższych kosztów odejmuje się wartość rezydualną na koniec okresu obliczeniowego. Przy czym mogą zostać pominięte koszty, które są takie same dla wszystkich wariantów. Dla kosztów ponoszonych w różnych latach obliczana jest ich wartość bieżąca z wykorzystaniem przyjętej stopy dyskontowej.

Stopa dyskontowa, stosowana w niniejszej analizie, jest stopą realną, czyli z wyłączeniem inflacji.

Współczynnik dyskontowy R_d obliczany jest dla każdego roku na podstawie stopy dyskontowej. Umożliwia on obliczenie wartości bieżącej kosztu ponoszonego w danym roku (przeliczenie wartości na rok zerowy).

OBLICZENIE PROSTEGO CZASU ZWROTU

Łączne koszty inwestycji oznaczają początkowe koszty inwestycji, koszty odtworzenia oraz koszty usunięcia, pomniejszone o wartość rezydualną na koniec okresu obliczeniowego.

Roczne koszty eksploatacyjne uwzględniają koszty energii i utrzymania.

Przyrost kosztów inwestycyjnych oznacza różnicę kosztów inwestycyjnych danego wariantu i wariantu bazowego.

Roczne oszczędności oznaczają zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych w stosunku do wariantu bazowego.

Prosty czas zwrotu oznacza czas, po jakim roczne oszczędności w stosunku do wariantu bazowego wyrównają przyrost kosztów inwestycyjnych. Prosty czas zwrotu obliczany jest przez podzielenie przyrostu kosztów inwestycyjnych przez roczne oszczędności.

WYNIKI ANALIZY EKOLOGICZNEJ

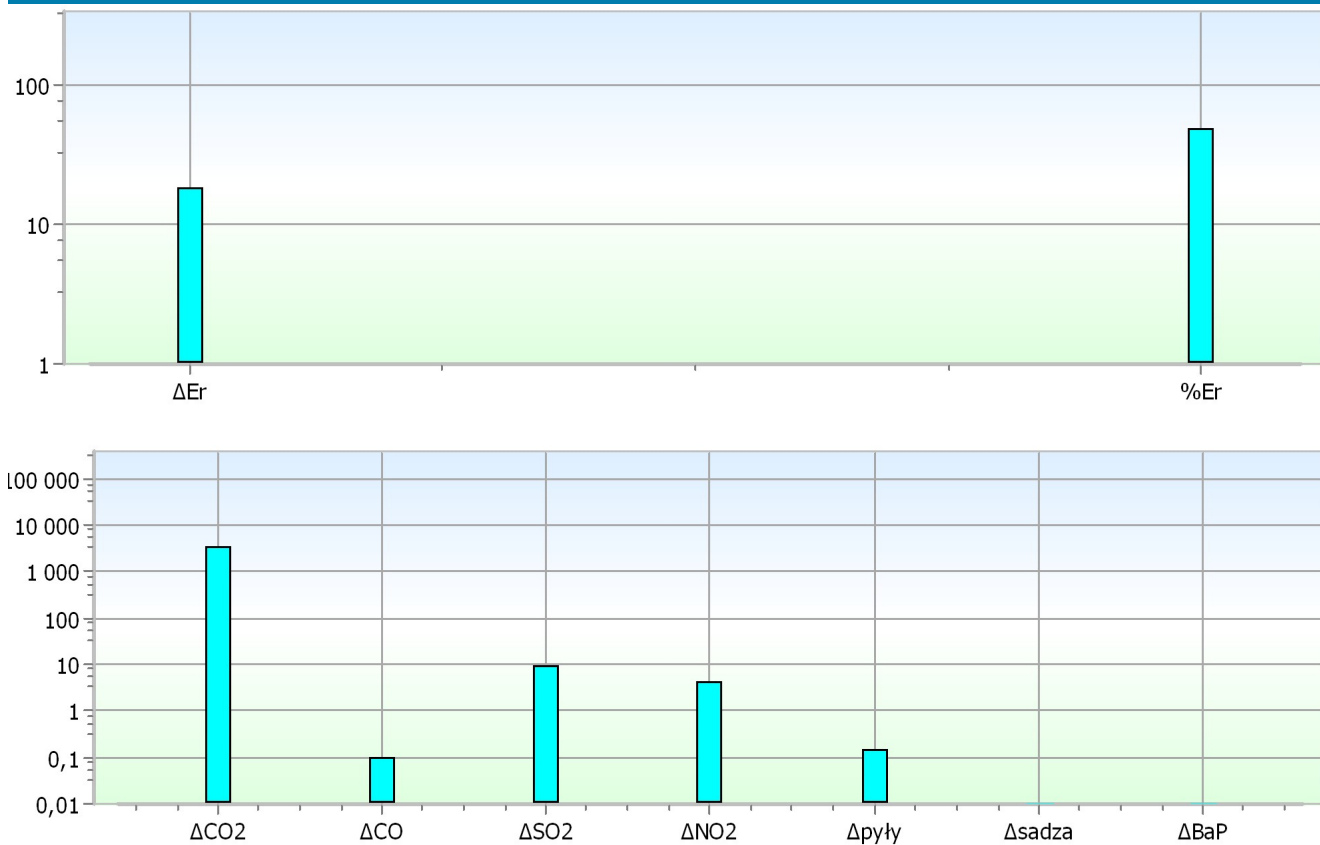
WSPÓŁCZYNNIKI TOKSYCZNOŚCI

K_{t,SO_2}	K_{t,NO_2}	$K_{t,CO}$	K_{t,CO_2}	$K_{t,pyły}$	$K_{t,sadza}$	$K_{t,BaP}$
1,00	0,75	30,00	30,00	0,75	0,75	30000,00

DOPUSZCZALNE STĘŻENIE EMISJI

e_{SO_2}	e_{NO_2}	e_{CO}	e_{CO_2}	$e_{pyły}$	e_{sadza}	e_{BaP}
30	40	1	1	40	40	0,001

WYNIKI ANALIZY EKOLOGICZNEJ



NAZWA WARIANTU			Wariant 1	Wariant 2
EMISJA RÓWNOWAŻNA	E_r	[kg/rok]	37,37	19,54
REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	ΔE_r	[kg/rok]	0,0	17,8
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	$\%E_r$	[%/rok]	0,0	47,7
EMISJA CAŁKOWITA CO ₂	E_{CO_2}	[kg/rok]	6798,3	3543,7
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO ₂	ΔE_{CO_2}	[kg/rok]	0,0	3254,6
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO ₂	$\%E_{CO_2}$	[%/rok]	0,0	47,9
EMISJA CAŁKOWITA CO	E_{CO}	[kg/rok]	0,2	0,1
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	ΔE_{CO}	[kg/rok]	0,0	0,1
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	$\%E_{CO}$	[%/rok]	0,0	47,4
EMISJA CAŁKOWITA SO ₂	E_{SO_2}	[kg/rok]	18,1	9,4
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO ₂	ΔE_{SO_2}	[kg/rok]	0,0	8,7
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO ₂	$\%E_{SO_2}$	[%/rok]	0,0	47,9
EMISJA CAŁKOWITA NO ₂	E_{NO_2}	[kg/rok]	8,6	4,5
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO ₂	ΔE_{NO_2}	[kg/rok]	0,0	4,1
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO ₂	$\%E_{NO_2}$	[%/rok]	0,0	47,9
EMISJA CAŁKOWITA PYŁÓW	$E_{pyły}$	[kg/rok]	0,3	0,1
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	$\Delta E_{pyły}$	[kg/rok]	0,0	0,1
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	$\%E_{pyły}$	[%/rok]	0,0	47,9
EMISJA CAŁKOWITA SADZY	E_{sadza}	[kg/rok]	0,000	0,000
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SADZY	ΔE_{sadza}	[kg/rok]	0,00	0,00
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SADZY	$\%E_{sadza}$	[%/rok]	0,0	0,0
EMISJA CAŁKOWITA BaP	E_{BaP}	[kg/rok]	0,000	0,000
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ BaP	ΔE_{BaP}	[kg/rok]	0,0000	0,0000
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ BaP	$\%E_{BaP}$	[%/rok]	0,0	0,0

