

ANALIZA EKONOMICZNA I EKOLOGICZNA

NAZWA PROJEKTU

Czajewicza, Piaseczno

PROJEKTANT

mgr inż. Kamil Saczuk

ADRES

Czajewicza 2/4
Piaseczno

INFORMACJE O BUDYNKU DLA WARIANTU BAZOWEGO

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	A_H	[m ²]	866,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ϕ_{HL}	[W]	24435
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	20043
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	9087
POWIERZCHNIA PRZESTRZENI CHŁODZONEJ	A_C	[m ²]	704,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	ϕ_{CL}	[W]	56000
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	$Q_{C,nd}$	[kWh/rok]	32303
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CHŁODZENIA	$E_{el,pom,C}$	[kWh/rok]	500
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ϕ_W	[W]	
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	3297
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	517
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]	32484
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{el,pom,L}$	[kWh/rok]	0

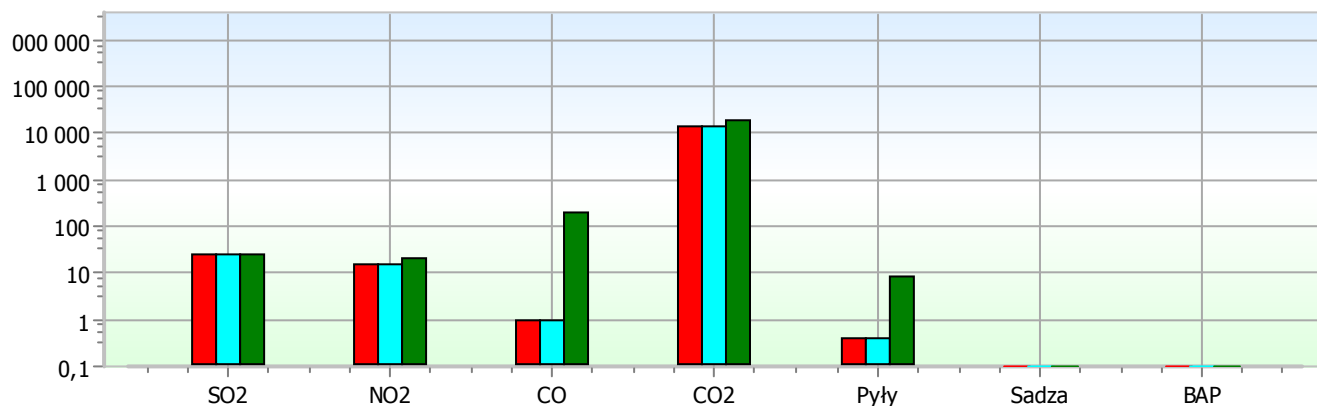
DOSTĘPNE NOŚNIKI ENERGII

DOSTĘPNE WARIANTY PRZYŁĄCZENIA DO ZEWNĘTRZNYCH SIECI

PORÓWNANIE WARIANTÓW

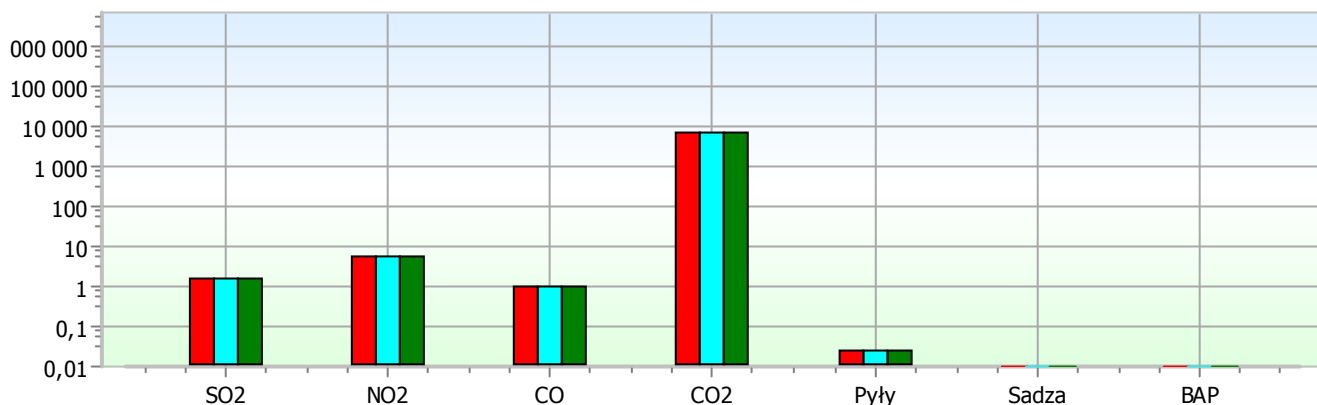
EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



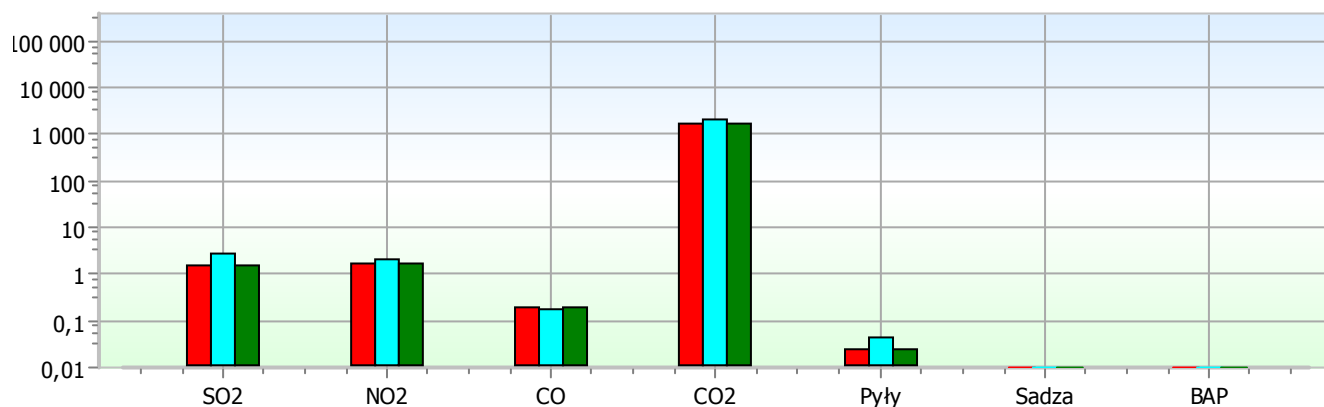
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Kocioł gazowy + GHP	25,981	15,776	1,001	14 384,31	0,4101		
KG + GHP + solary	25,981	15,776	1,001	14 384,31	0,4101		
Kocioł na pellet	25,888	20,197	207,190	19 280,34	8,1672		

CHŁODZENIE



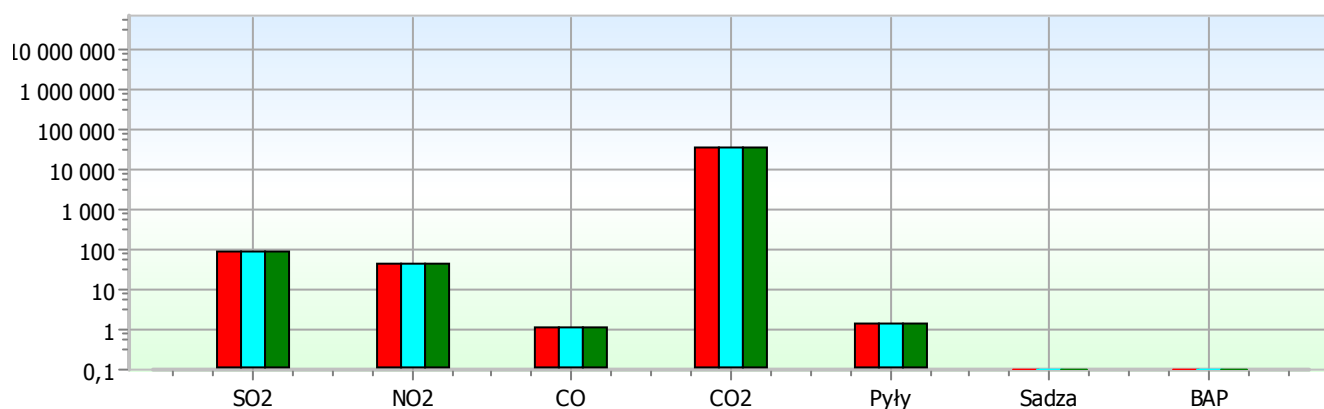
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Kocioł gazowy + GHP	1,553	5,557	0,981	6 960,17	0,0241		
KG + GHP + solary	1,553	5,557	0,981	6 960,17	0,0241		
Kocioł na pellet	1,553	5,557	0,981	6 960,17	0,0241		

CIEPŁA WODA



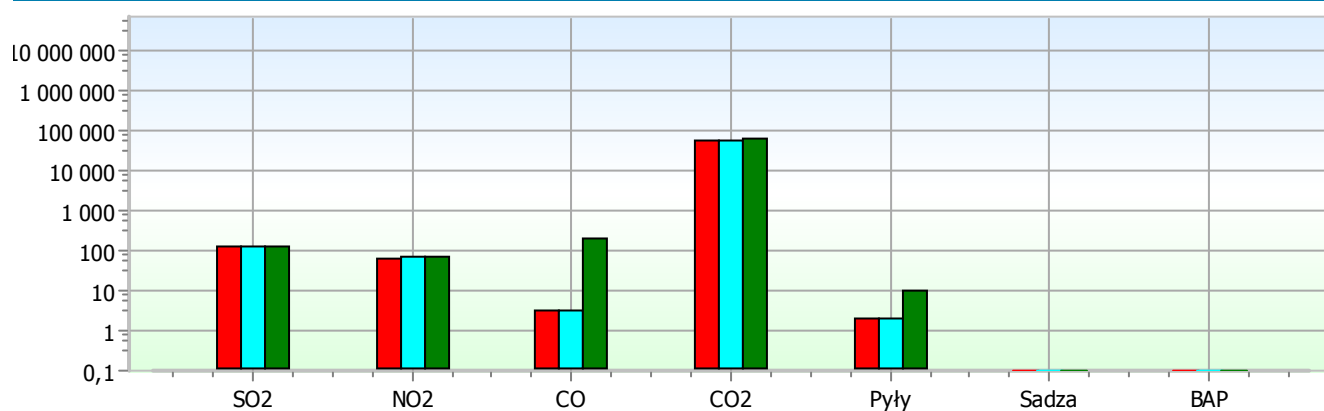
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Kocioł gazowy + GHP	1,497	1,617	0,199	1 764,51	0,0236		
KG + GHP + solary	2,720	2,000	0,175	1 965,98	0,0429		
Kocioł na pellet	1,497	1,617	0,199	1 764,51	0,0236		

OŚWIETLENIE



OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Kocioł gazowy + GHP	92,546	43,756	1,082	34 790,09	1,4618		
KG + GHP + solary	92,546	43,756	1,082	34 790,09	1,4618		
Kocioł na pellet	92,546	43,756	1,082	34 790,09	1,4618		

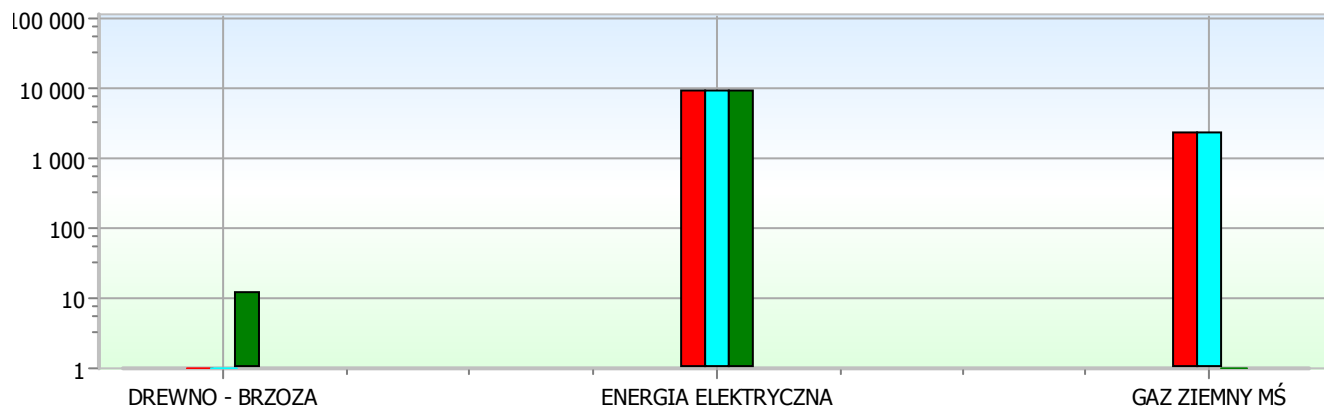
EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEŃ



OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Kocioł gazowy + GHP	121,577	66,706	3,263	57 899,08	1,9196		
KG + GHP + solary	122,800	67,089	3,239	58 100,55	1,9389		
Kocioł na pellet	121,484	71,127	209,452	62 795,11	9,6767		

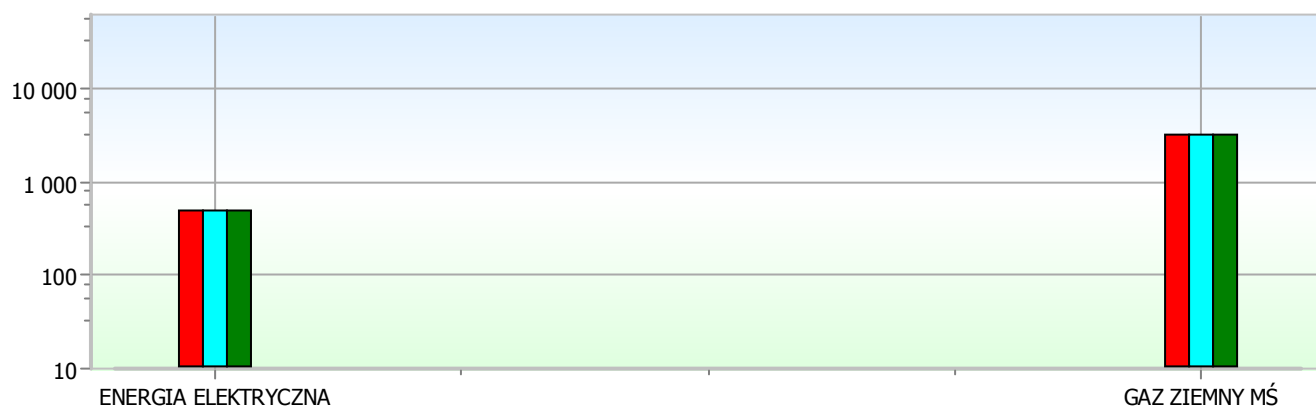
ZUŻYCIE PALIW

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



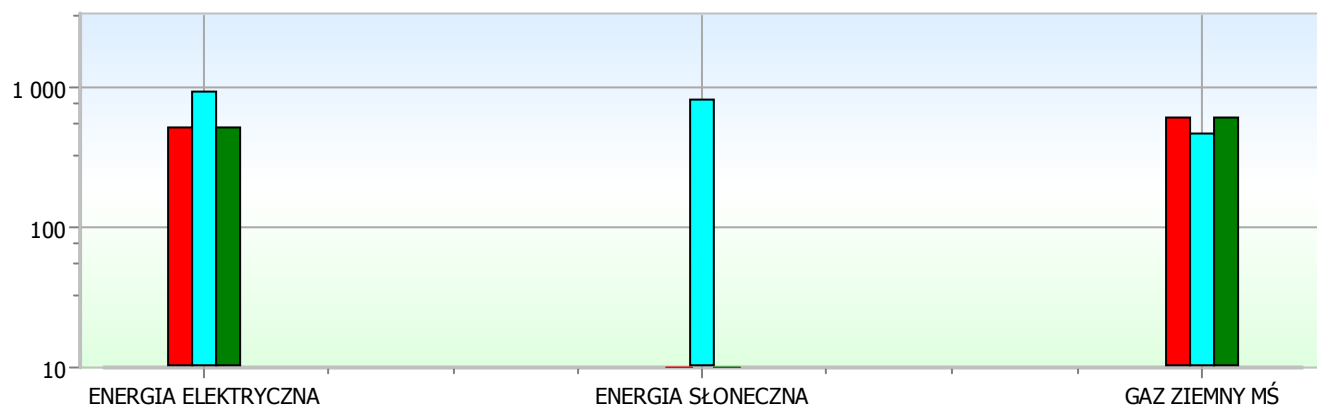
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
DREWNO - BRZOZA	Kocioł na pellet	12,24 m ³
	ENERGIA ELEKTRYCZNA	
	Kocioł gazowy + GHP	9 086,55 kWh
ENERGIA ELEKTRYCZNA	KG + GHP + solary	9 086,55 kWh
	Kocioł na pellet	9 086,55 kWh
	GAZ ZIEMNY MŚ	
GAZ ZIEMNY MŚ	Kocioł gazowy + GHP	2 326,30 m ³
	KG + GHP + solary	2 326,30 m ³

CHŁODZENIE



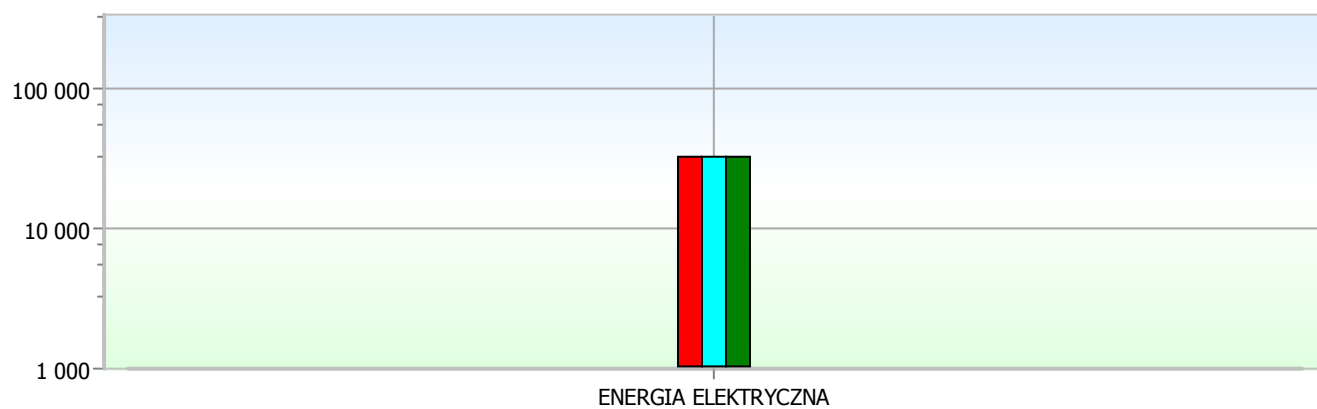
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Kocioł gazowy + GHP	500,00 kWh
	KG + GHP + solary	500,00 kWh
	Kocioł na pellet	500,00 kWh
GAZ ZIEMNY MŚ	ENERGIA ELEKTRYCZNA	
	Kocioł gazowy + GHP	3 212,34 m ³
	KG + GHP + solary	3 212,34 m ³
	Kocioł na pellet	3 212,34 m ³

CIEPŁA WODA



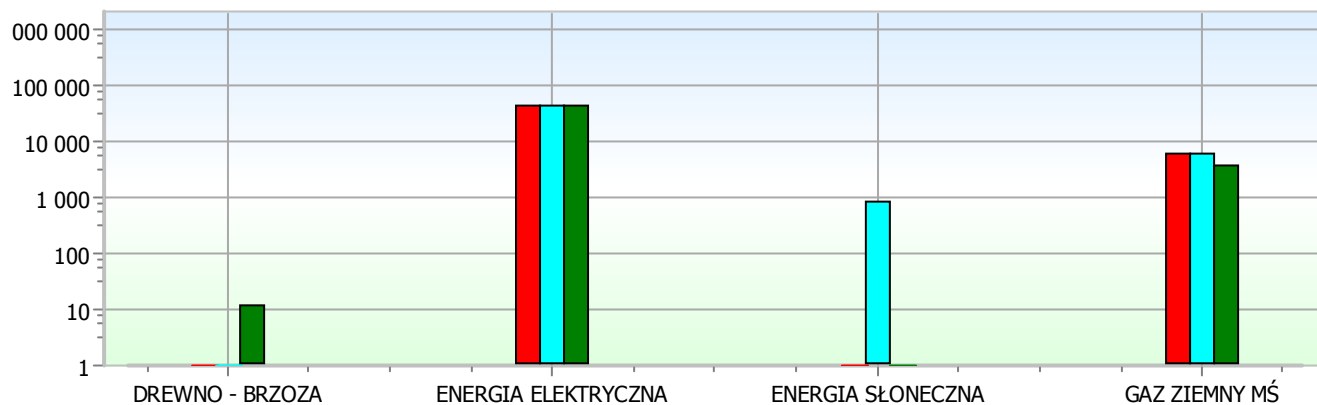
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Kocioł gazowy + GHP	517,13 kWh
	KG + GHP + solary	947,95 kWh
	Kocioł na pellet	517,13 kWh
ENERGIA SŁONECZNA	KG + GHP + solary	832,39 kWh
GAZ ZIEMNY MŚ	Kocioł gazowy + GHP	605,34 m ³
	KG + GHP + solary	475,36 m ³
	Kocioł na pellet	605,34 m ³

OŚWIETLENIE



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Kocioł gazowy + GHP	32 483,74 kWh
	KG + GHP + solary	32 483,74 kWh
	Kocioł na pellet	32 483,74 kWh

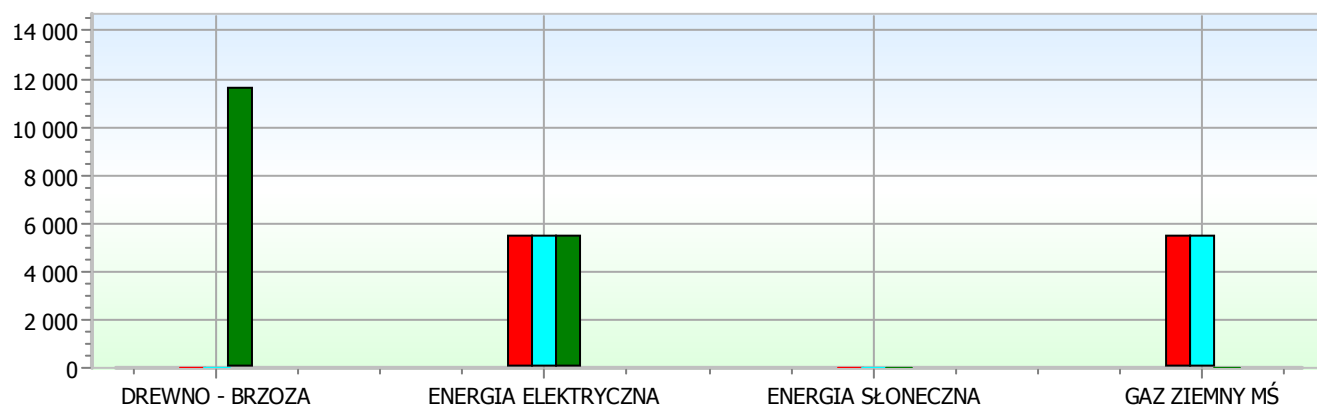
ZUŻYCIE PALIW WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEŃ



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
DREWNO - BRZOZA	Kocioł na pellet	12,24 m ³
	Kocioł gazowy + GHP	~1
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Kocioł gazowy + GHP	42 587,42 kWh
	KG + GHP + solary	43 018,24 kWh
	Kocioł na pellet	42 587,42 kWh
ENERGIA SŁONECZNA	KG + GHP + solary	832,39 kWh
GAZ ZIEMNY MŚ	Kocioł gazowy + GHP	6 143,98 m ³
	KG + GHP + solary	6 014,00 m ³
	Kocioł na pellet	3 817,68 m ³

KOSZTY ZUŻYCIA PALIW

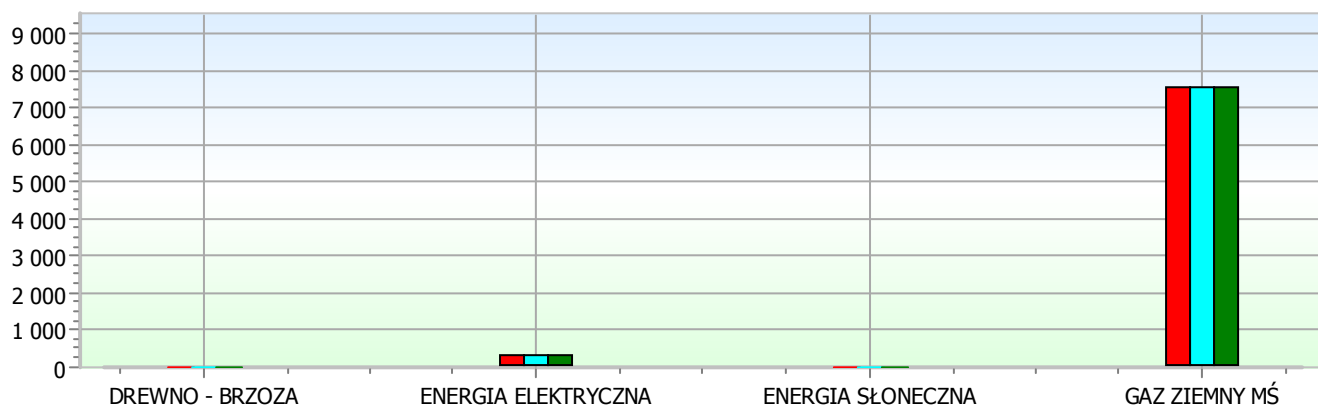
OGRZEWANIE I WENTYLACJA



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
DREWNO - BRZOZA	Kocioł na pellet	11 629,75 zł/rok
	Kocioł gazowy + GHP	~1
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Kocioł gazowy + GHP	5 451,93 zł/rok
	KG + GHP + solary	5 451,93 zł/rok
	Kocioł na pellet	5 451,93 zł/rok
ENERGIA SŁONECZNA	KG + GHP + solary	~1
GAZ ZIEMNY MŚ	Kocioł gazowy + GHP	6 143,98 m ³
	KG + GHP + solary	6 014,00 m ³
	Kocioł na pellet	3 817,68 m ³

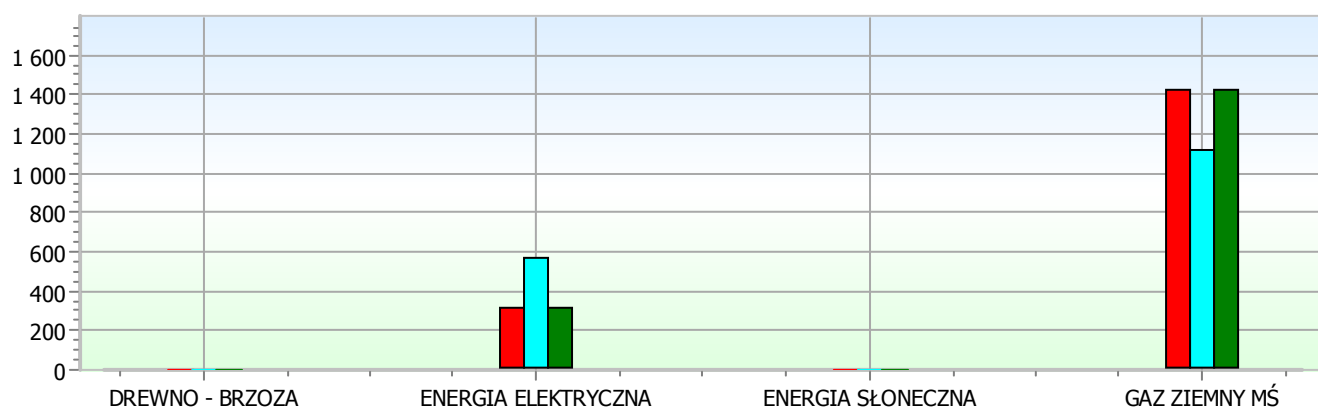
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
GAZ ZIEMNY MŚ	Kocioł gazowy + GHP	5 466,82 zł/rok
	KG + GHP + solary	5 466,82 zł/rok
	Kocioł na pellet	zł/rok

CHŁODZENIE



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
DREWNO - BRZOZA	Kocioł na pellet	zł/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Kocioł gazowy + GHP	300,00 zł/rok
	KG + GHP + solary	300,00 zł/rok
	Kocioł na pellet	300,00 zł/rok
ENERGIA SŁONECZNA	KG + GHP + solary	zł/rok
GAZ ZIEMNY MŚ	Kocioł gazowy + GHP	7 548,99 zł/rok
	KG + GHP + solary	7 548,99 zł/rok
	Kocioł na pellet	7 548,99 zł/rok

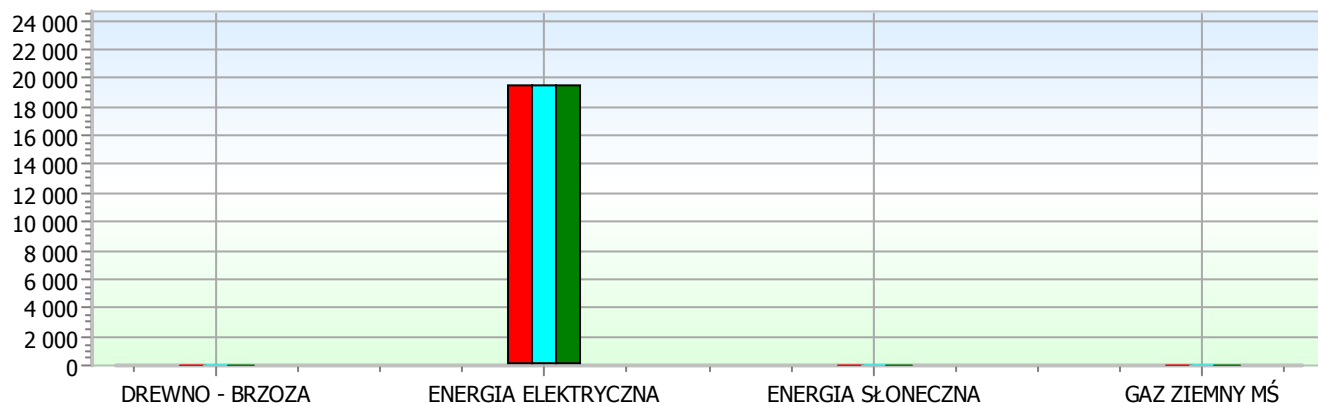
CIEPŁA WODA



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
DREWNO - BRZOZA	Kocioł na pellet	zł/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Kocioł gazowy + GHP	310,28 zł/rok
	KG + GHP + solary	568,77 zł/rok
	Kocioł na pellet	310,28 zł/rok

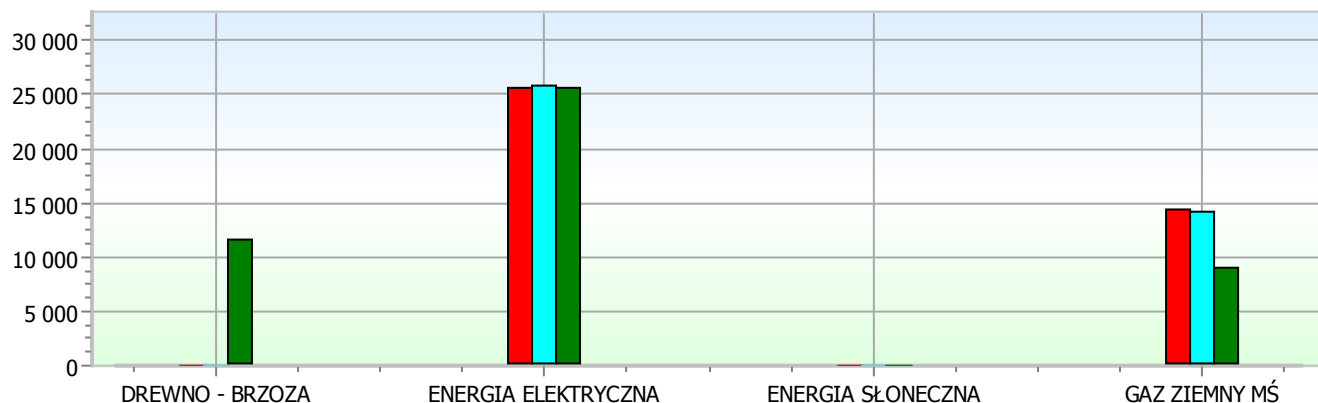
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA SŁONECZNA		
	KG + GHP + solary	zł/rok
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
GAZ ZIEMNY MŚ		
	Kocioł gazowy + GHP	1 422,54 zł/rok
	KG + GHP + solary	1 117,09 zł/rok
	Kocioł na pellet	1 422,54 zł/rok

OŚWIETLENIE



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
DREWNO - BRZOZA		
	Kocioł na pellet	zł/rok
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA		
	Kocioł gazowy + GHP	19 490,25 zł/rok
	KG + GHP + solary	19 490,25 zł/rok
	Kocioł na pellet	19 490,25 zł/rok
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA SŁONECZNA		
	KG + GHP + solary	zł/rok
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
GAZ ZIEMNY MŚ		
	Kocioł gazowy + GHP	zł/rok
	KG + GHP + solary	zł/rok
	Kocioł na pellet	zł/rok

KOSZTY ZUŻYCIA PALIW WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEŃ

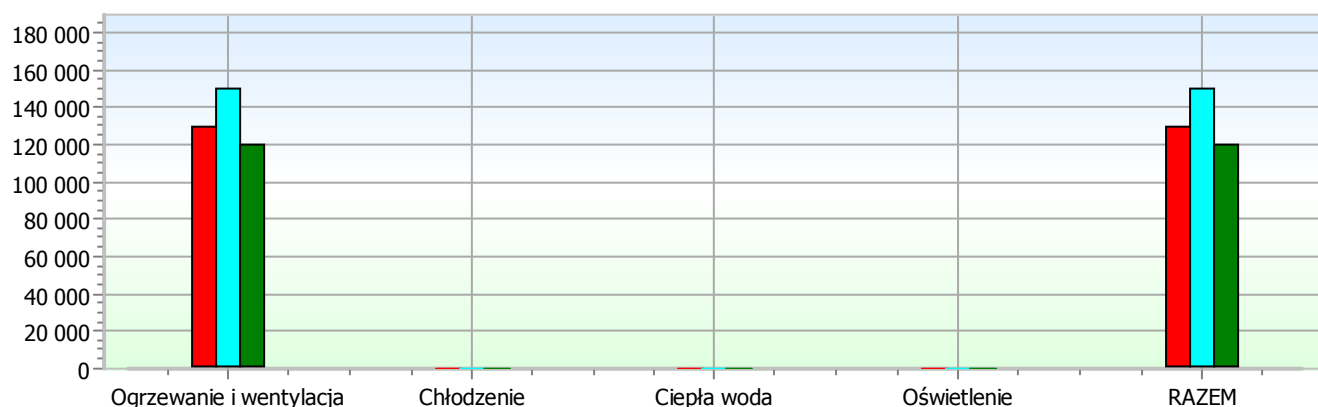


PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
DREWNO - BRZOZA		
	Kocioł na pellet	11 629,75 zł/rok

PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Kocioł gazowy + GHP	25 552,46 zł/rok
	KG + GHP + solary	25 810,95 zł/rok
	Kocioł na pellet	25 552,46 zł/rok
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA SŁONECZNA	KG + GHP + solary	zł/rok
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
GAZ ZIEMNY MŚ	Kocioł gazowy + GHP	14 438,35 zł/rok
	KG + GHP + solary	14 132,90 zł/rok
	Kocioł na pellet	8 971,53 zł/rok

KOSZTY INWESTYCYJNE

KOSZTY INWESTYCYJNE Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY



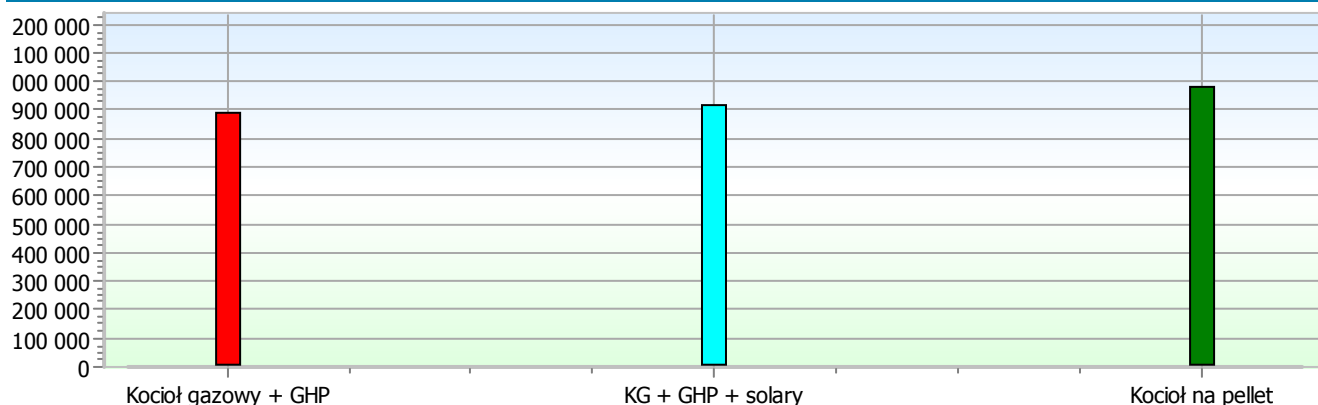
NAZWA KOSZTU	OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CHŁODZENIE	CIEPŁA WODA	OŚWIETLENIE	RAZEM
Kocioł gazowy + GHP	130 000,00				130 000,00
KG + GHP + solary	150 000,00				150 000,00
Kocioł na pellet	120 000,00				120 000,00

WYNIKI ANALIZY EKONOMICZNEJ

ZAŁOŻENIA DO ANALIZY

OKRES OBLICZENIOWY	[lata]	30
STOPA DYSKONTOWA	[%]	4

KOSZT CAŁKOWITY



NAZWA WARIANTU		Kocioł gazowy + GHP	KG + GHP + solary	Kocioł na pellet
OBECNA WARTOŚĆ KOSZTU CAŁKOWITEGO	[zł]	888961	918524	980343
PROSTY CZAS ZWROTU	SPBT [lata]	-	-	-
PRZYRÓST KOSZTÓW INWESTYCYJNYCH W STOSUNKU DO WARIANTU BAZOWEGO	[zł]		20000	-10000
ROCZNE OSZCZĘDNOŚCI W STOSUNKU DO WARIANTU BAZOWEGO	[zł]		-553	-5863

PODSUMOWANIE ANALIZY EKONOMICZNEJ

Najniższym kosztem całkowitym charakteryzują się warianty "Kocioł gazowy + GHP" i "KG + GHP + solary".

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

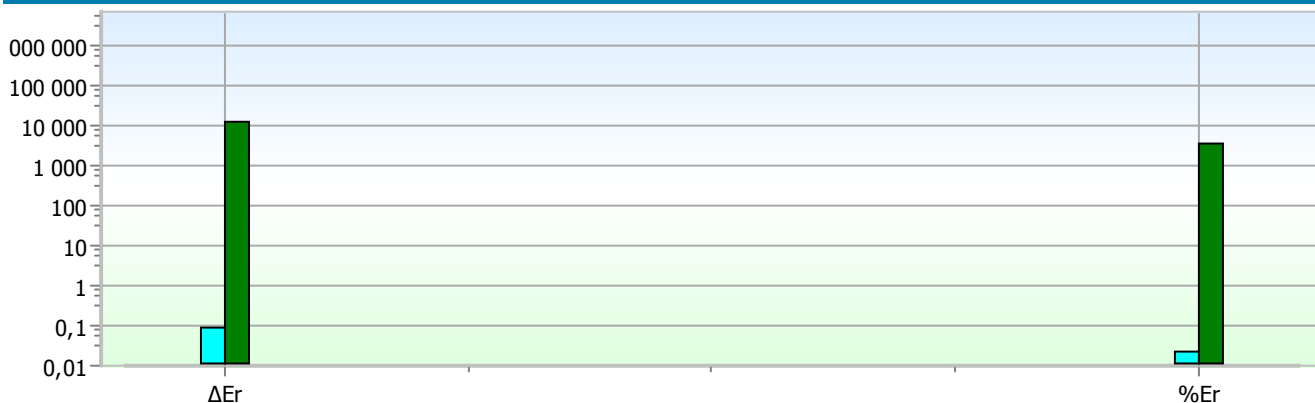
WSPÓŁCZYNNIKI TOKSYCZNOŚCI

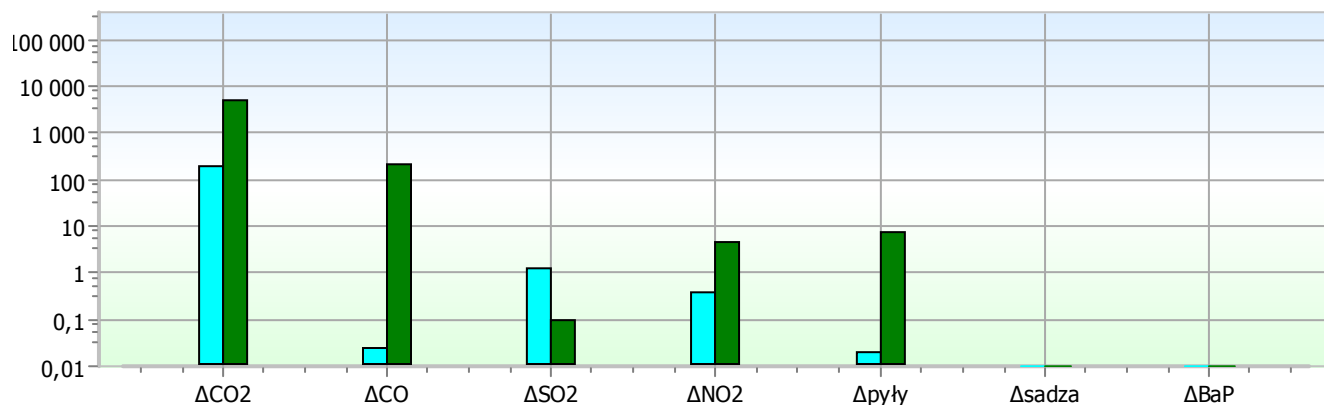
K_{t,SO_2}	K_{t,NO_2}	$K_{t,CO}$	K_{t,CO_2}	$K_{t,pyły}$	$K_{t,sadza}$	$K_{t,BaP}$
1,00	0,75	30,00	30,00	0,75	0,75	30000,00

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			Kocioł gazowy + GHP	KG + GHP + solary	Kocioł na pellet
EMISJA RÓWNOWAŻNA	E_r	[kg/rok]	368,83	368,91	12749,21
REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	ΔE_r	[kg/rok]	0,0	-0,1	-12380,4
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	$\%E_r$	[%/rok]	0,0	-0,0	-3356,7
EMISJA CAŁKOWITA CO ₂	E_{CO_2}	[kg/rok]	57899,1	58100,6	62795,1
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO ₂	ΔE_{CO_2}	[kg/rok]	0,0	-201,5	-4896,0
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO ₂	$\%E_{CO_2}$	[%/rok]	0,0	-0,3	-8,5
EMISJA CAŁKOWITA CO	E_{CO}	[kg/rok]	3,3	3,2	209,5
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	ΔE_{CO}	[kg/rok]	0,0	0,0	-206,2
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	$\%E_{CO}$	[%/rok]	0,0	0,7	-6319,0
EMISJA CAŁKOWITA SO ₂	E_{SO_2}	[kg/rok]	121,6	122,8	121,5
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO ₂	ΔE_{SO_2}	[kg/rok]	0,0	-1,2	0,1
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO ₂	$\%E_{SO_2}$	[%/rok]	0,0	-1,0	0,1
EMISJA CAŁKOWITA NO ₂	E_{NO_2}	[kg/rok]	66,7	67,1	71,1
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO ₂	ΔE_{NO_2}	[kg/rok]	0,0	-0,4	-4,4
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO ₂	$\%E_{NO_2}$	[%/rok]	0,0	-0,6	-6,6
EMISJA CAŁKOWITA PYŁÓW	$E_{pyły}$	[kg/rok]	1,9	1,9	9,7
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	$\Delta E_{pyły}$	[kg/rok]	0,0	-0,0	-7,8
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	$\%E_{pyły}$	[%/rok]	0,0	-1,0	-404,1
EMISJA CAŁKOWITA SADZY	E_{sadza}	[kg/rok]	0,000	0,000	0,000
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SADZY	ΔE_{sadza}	[kg/rok]	0,00	0,00	0,00
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SADZY	$\%E_{sadza}$	[%/rok]	0,0	0,0	0,0
EMISJA CAŁKOWITA BaP	E_{BaP}	[kg/rok]	0,000	0,000	0,000
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ BaP	ΔE_{BaP}	[kg/rok]	0,0000	0,0000	0,0000
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ BaP	$\%E_{BaP}$	[%/rok]	0,0	0,0	0,0

