

ANALIZA EKONOMICZNA I EKOLOGICZNA

NAZWA PROJEKTU

Szpital Uniwersytecki im. K. Marcinkowskiego

PROJEKTANT

mgr inż. Kamil Saczuk

ADRES

ul. Zyty 26
Zielona Góra

INFORMACJE O BUDYNKU DLA WARIANTU BAZOWEGO

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	A_H	[m ²]	6971,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ϕ_{HL}	[W]	266246
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	179022
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	89808
POWIERZCHNIA PRZESTRZENI CHŁODZONEJ	A_C	[m ²]	5484,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	ϕ_{CL}	[W]	200000
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	$Q_{C,nd}$	[kWh/rok]	299009
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]	
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	533123
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	9161
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]	278876
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{el,pom,L}$	[kWh/rok]	0

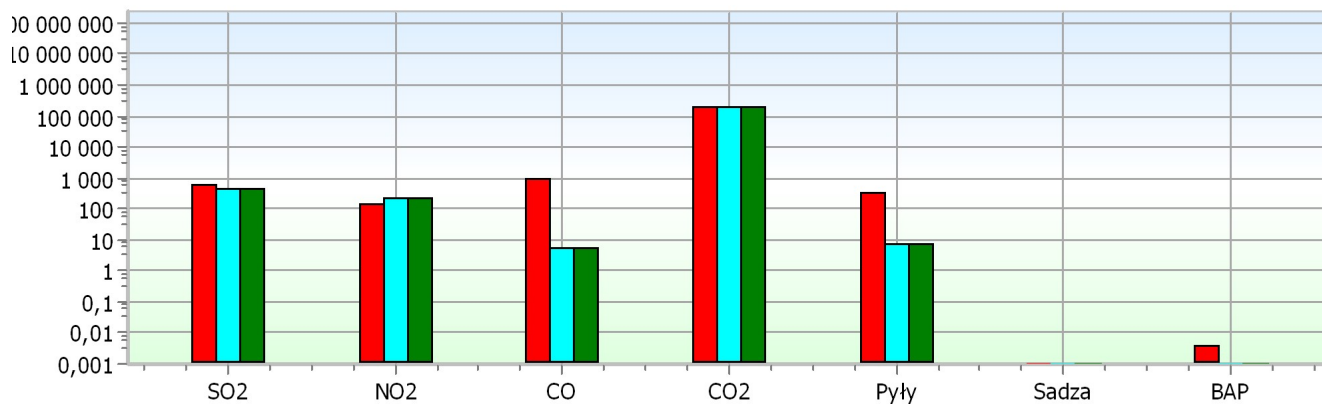
DOSTĘPNE NOŚNIKI ENERGII

DOSTĘPNE WARIANTY PRZYŁĄCZENIA DO ZEWNĘTRZNYCH SIECI

PORÓWNANIE WARIANTÓW

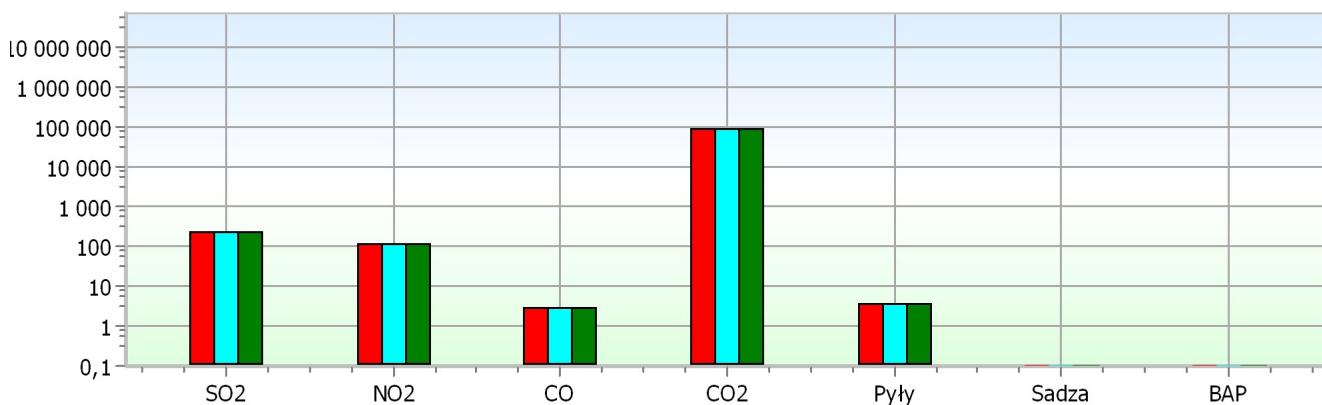
EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



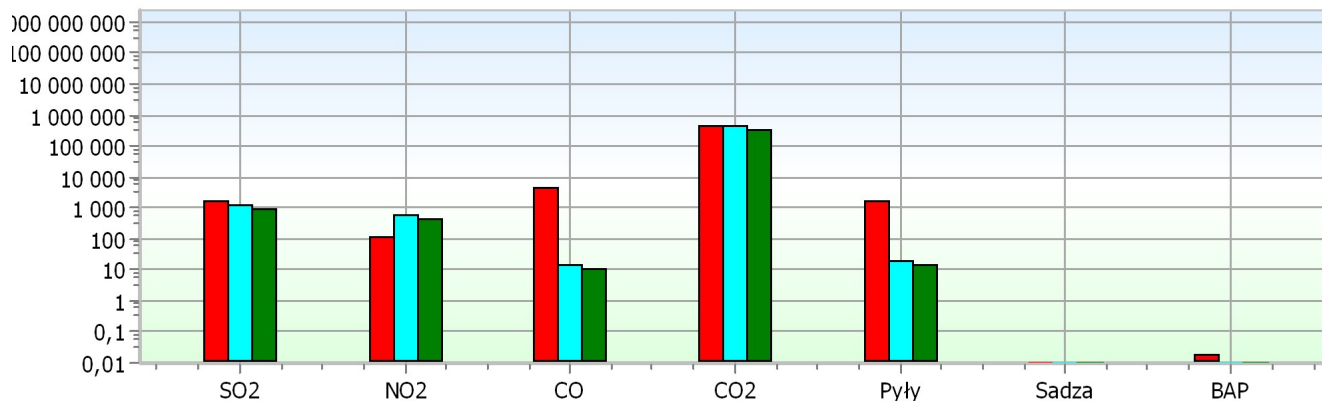
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Wariant 1 - węzeł	583,453	139,584	933,649	184 038,14	339,0780		0,0037
Wariant 2 - PC	488,067	230,757	5,705	183 474,98	7,7090		
Wariant 3 - PC + sol	488,067	230,757	5,705	183 474,98	7,7090		

CHŁODZENIE



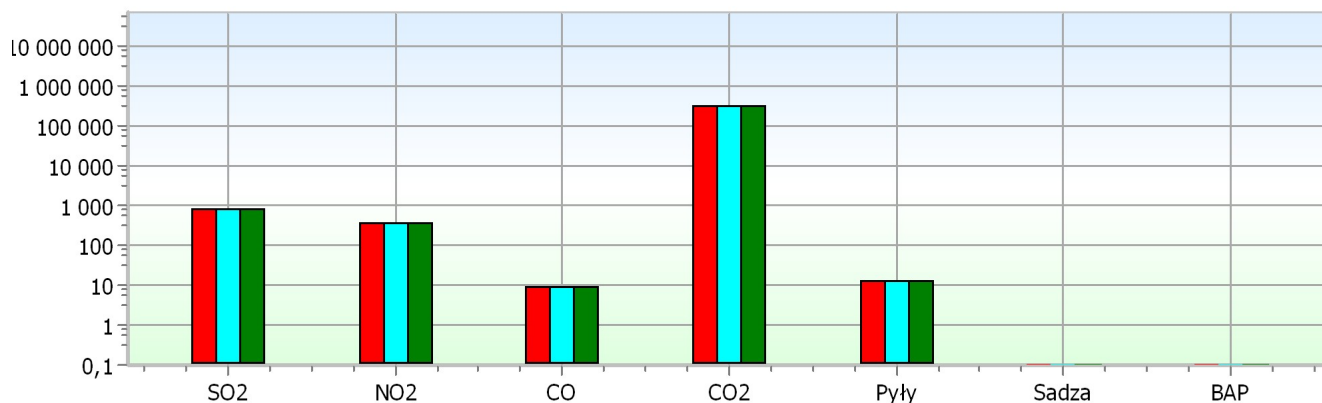
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Wariant 1 - węzeł	230,221	108,848	2,691	86 545,13	3,6364		
Wariant 2 - PC	230,221	108,848	2,691	86 545,13	3,6364		
Wariant 3 - PC + sol	230,221	108,848	2,691	86 545,13	3,6364		

CIEPŁA WODA



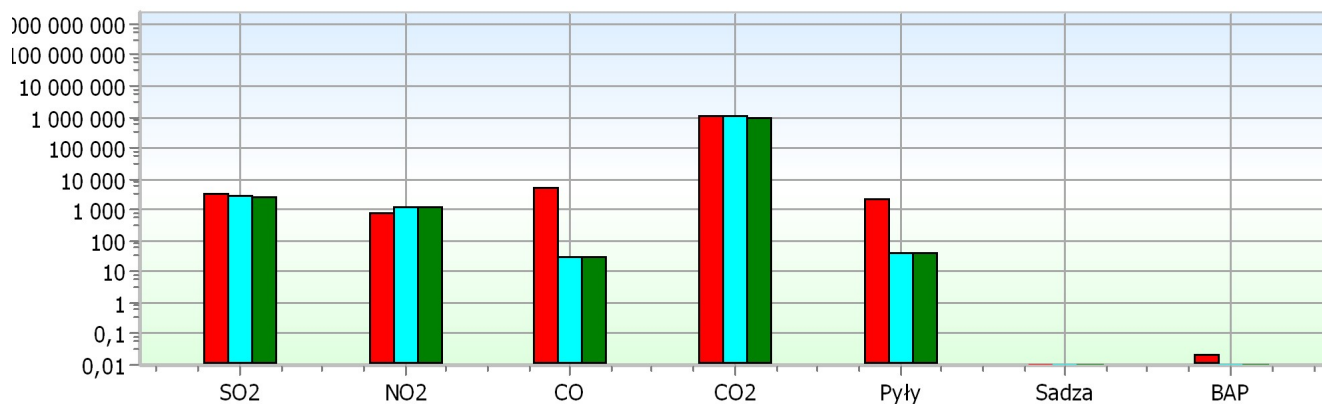
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Wariant 1 - węzeł	1 674,403	105,994	4 682,984	451 856,43	1 686,1768		0,0187
Wariant 2 - PC	1 194,460	564,737	13,961	449 022,87	18,8665		
Wariant 3 - PC + sol	919,552	434,762	10,748	345 679,02	14,5243		

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
Wariant 1 - węzeł	794,517	375,645	9,287	298 675,79	12,5494		
Wariant 2 - PC	794,517	375,645	9,287	298 675,79	12,5494		
Wariant 3 - PC + sol	794,517	375,645	9,287	298 675,79	12,5494		

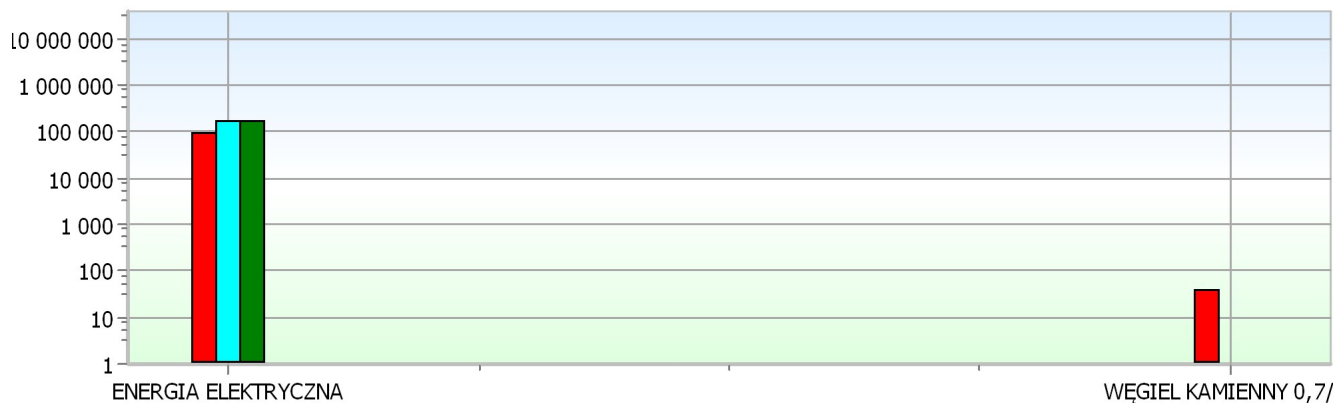
EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEŃ



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
Wariant 1 - węzeł	3 282,594	730,071	5 628,611	1 021 115,49	2 041,4406		0,0224
Wariant 2 - PC	2 707,265	1 279,987	31,644	1 017 718,77	42,7613		
Wariant 3 - PC + sol	2 432,357	1 150,012	28,431	914 374,92	38,4191		

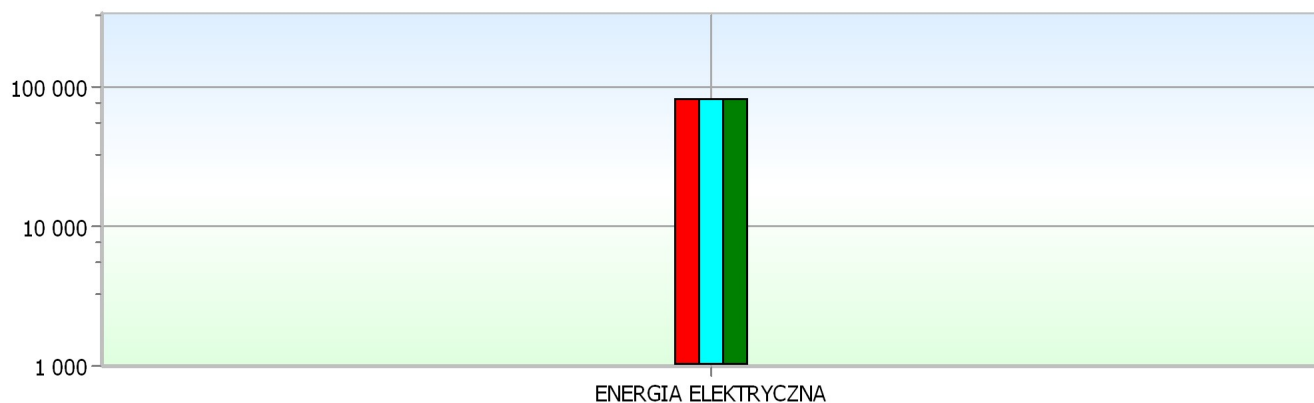
ZUŻYCIE PALIW

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



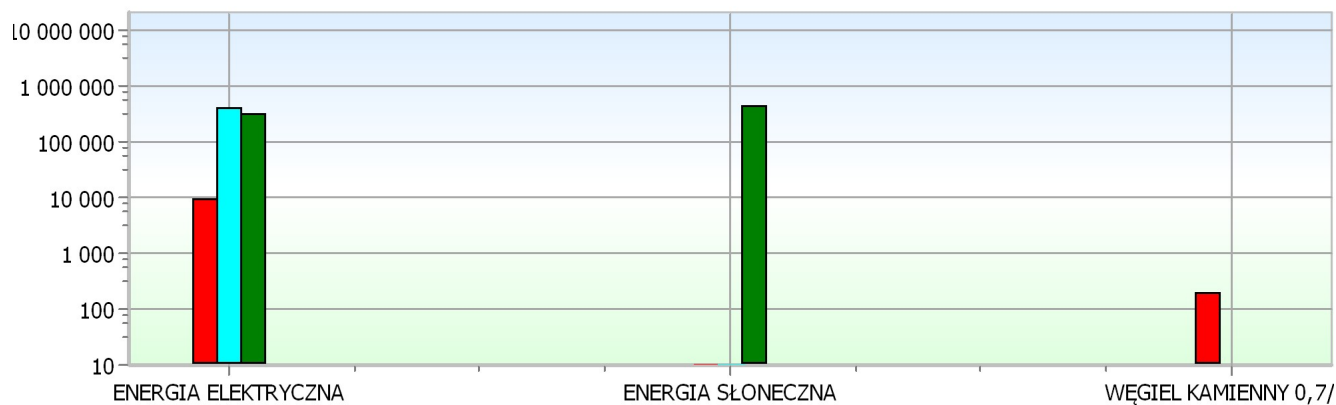
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Wariant 1 - węzeł	89 807,71 kWh
	Wariant 2 - PC	171 311,84 kWh
	Wariant 3 - PC + sol	171 311,84 kWh
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	Wariant 1 - węzeł	37,23 Mg

CHŁODZENIE



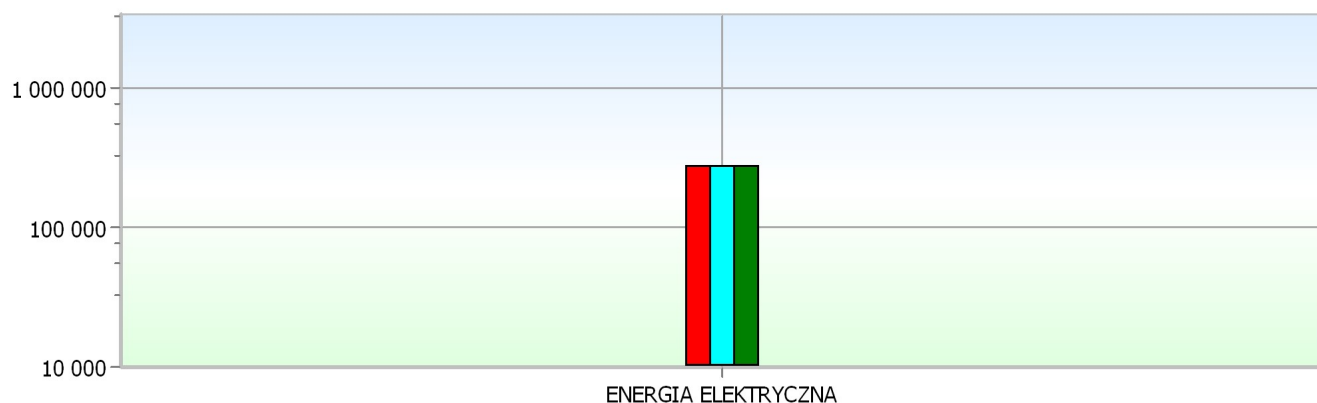
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Wariant 1 - węzeł	80 807,78 kWh
	Wariant 2 - PC	80 807,78 kWh
	Wariant 3 - PC + sol	80 807,78 kWh

CIEPŁA WODA



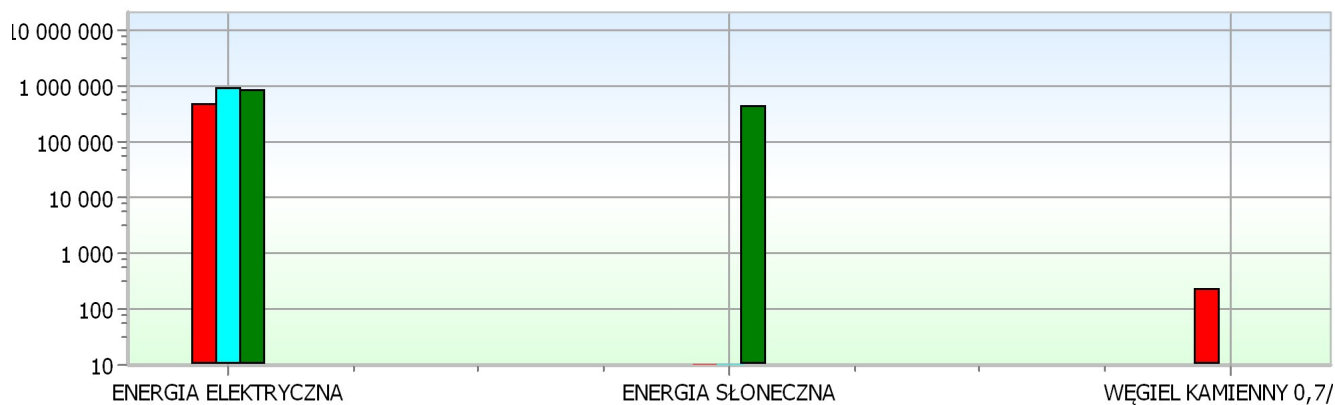
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Wariant 1 - węzeł	9 161,06 kWh
	Wariant 2 - PC	419 255,71 kWh
	Wariant 3 - PC + sol	322 762,85 kWh
ENERGIA SŁONECZNA	Wariant 3 - PC + sol	443 477,28 kWh
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	Wariant 1 - węzeł	187,31 Mg

OŚWIETLENIE



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Wariant 1 - węzeł	278 875,62 kWh
	Wariant 2 - PC	278 875,62 kWh
	Wariant 3 - PC + sol	278 875,62 kWh

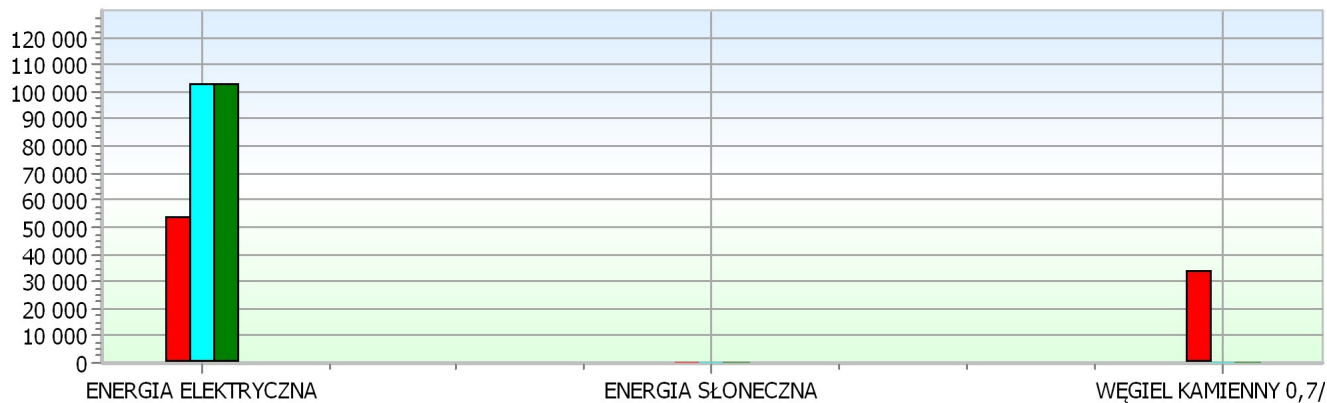
ZUŻYCIE PALIW WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEŃ



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Wariant 1 - węzeł	458 652,17 kWh
	Wariant 2 - PC	950 250,95 kWh
	Wariant 3 - PC + sol	853 758,09 kWh
ENERGIA SŁONECZNA	Wariant 3 - PC + sol	443 477,28 kWh
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	Wariant 1 - węzeł	224,54 Mg

KOSZTY ZUŻYCIA PALIW

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



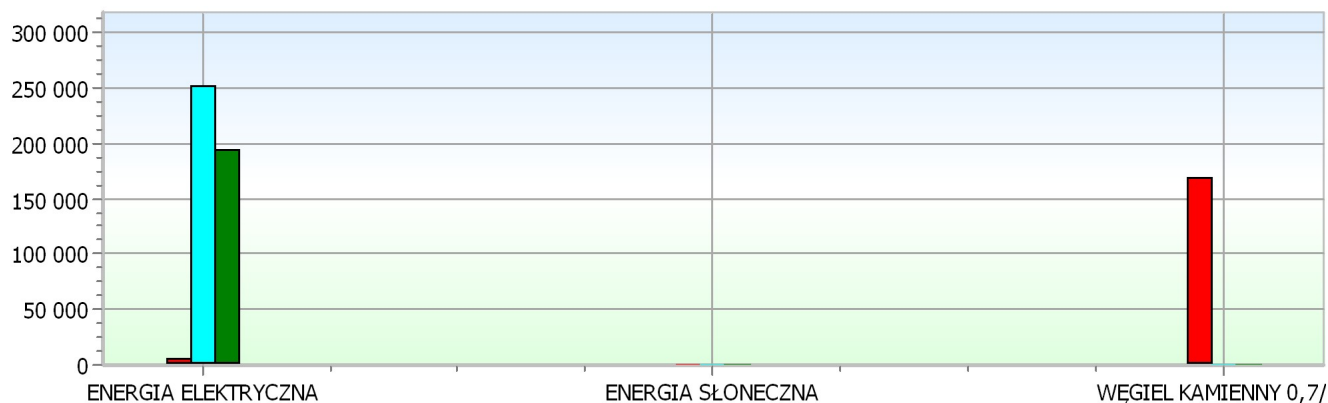
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Wariant 1 - węzeł	53 884,63 zł/rok
	Wariant 2 - PC	102 787,10 zł/rok
	Wariant 3 - PC + sol	102 787,10 zł/rok
ENERGIA SŁONECZNA	Wariant 3 - PC + sol	zł/rok
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	Wariant 1 - węzeł	33 503,67 zł/rok

CHŁODZENIE



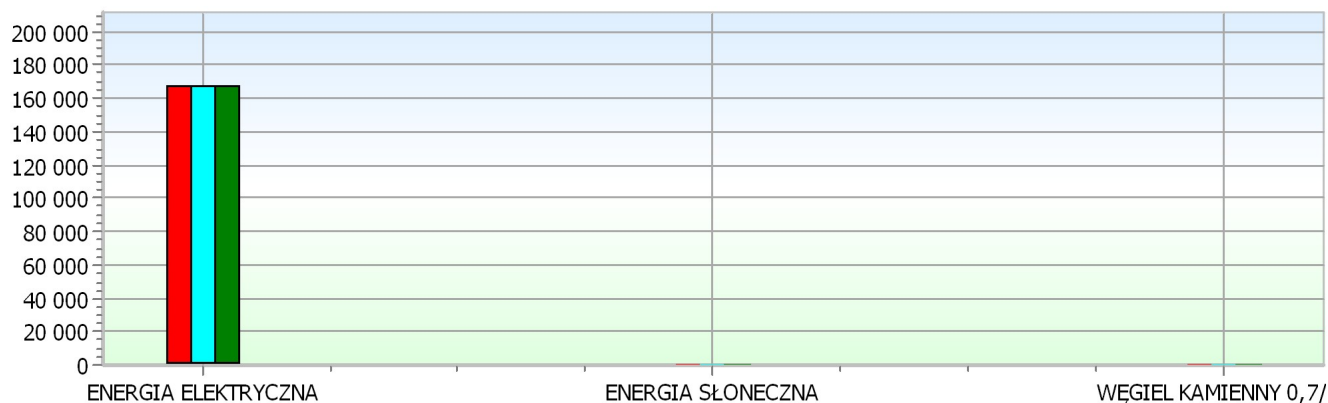
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Wariant 1 - węzeł	48 484,67 zł/rok
	Wariant 2 - PC	48 484,67 zł/rok
	Wariant 3 - PC + sol	48 484,67 zł/rok
ENERGIA SŁONECZNA	Wariant 3 - PC + sol	zł/rok
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	Wariant 1 - węzeł	zł/rok

CIEPŁA WODA



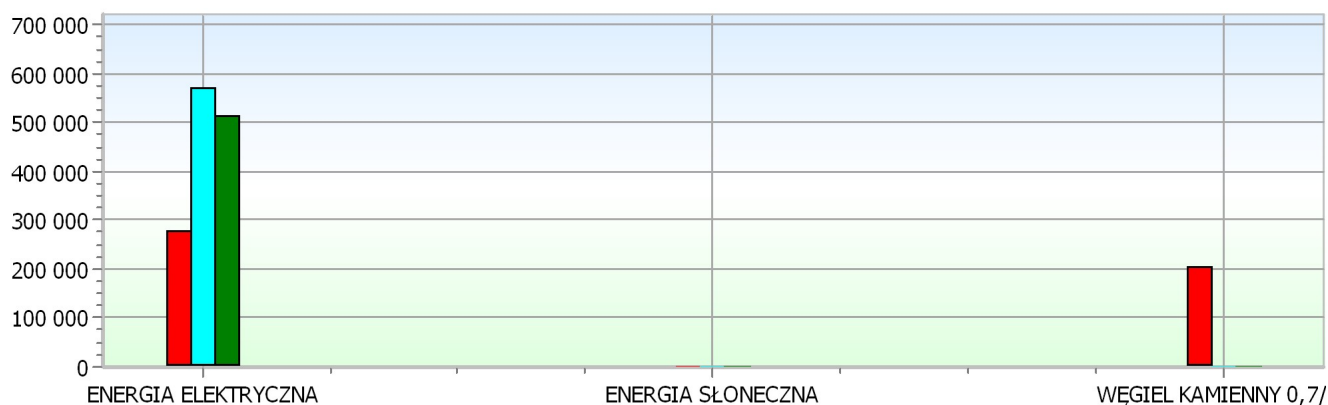
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Wariant 1 - węzeł	5 496,64 zł/rok
	Wariant 2 - PC	251 553,43 zł/rok
	Wariant 3 - PC + sol	193 657,71 zł/rok
ENERGIA SŁONECZNA	Wariant 3 - PC + sol	zł/rok
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	Wariant 1 - węzeł	168 576,46 zł/rok

OŚWIETLENIE



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Wariant 1 - węzeł	167 325,37 zł/rok
	Wariant 2 - PC	167 325,37 zł/rok
	Wariant 3 - PC + sol	167 325,37 zł/rok
ENERGIA SŁONECZNA	Wariant 3 - PC + sol	zł/rok
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	Wariant 1 - węzeł	zł/rok

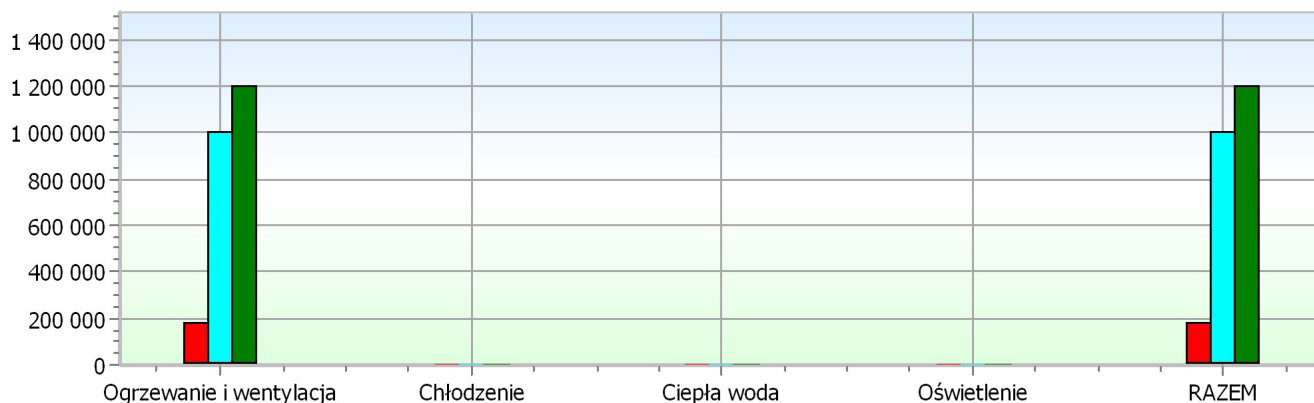
KOSZTY ZUŻYCIA PALIW WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEŃ



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Wariant 1 - węzeł	275 191,31 zł/rok
	Wariant 2 - PC	570 150,57 zł/rok
	Wariant 3 - PC + sol	512 254,85 zł/rok
ENERGIA SŁONECZNA	Wariant 3 - PC + sol	zł/rok
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	Wariant 1 - węzeł	202 080,13 zł/rok

KOSZTY INWESTYCYJNE

KOSZTY INWESTYCYJNE Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY



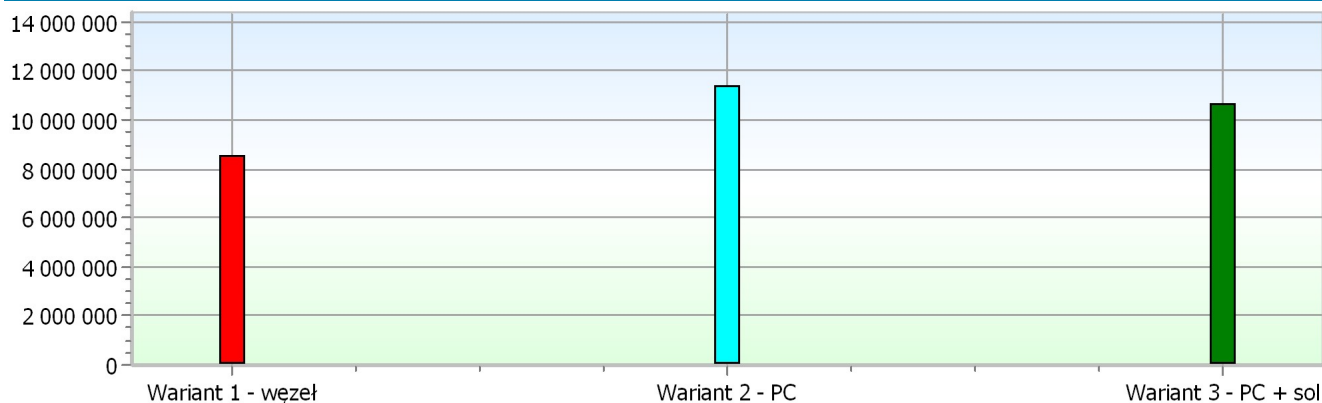
NAZWA KOSZTU	OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CHŁODZENIE	CIEPŁA WODA	OŚWIETLENIE	RAZEM
Wariant 1 - węzeł	180 000,00				180 000,00
Wariant 2 - PC	1 000 000,00				1 000 000,00
Wariant 3 - PC + sol	1 200 000,00				1 200 000,00

WYNIKI ANALIZY EKONOMICZNEJ

ZAŁOŻENIA DO ANALIZY

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

KOSZT CAŁKOWITY



NAZWA WARIANTU	Wariant 1 - węzeł	Wariant 2 - PC	Wariant 3 - PC + sol
OBCENA WARTOŚĆ KOSZTU CAŁKOWITEGO [zł]	8526371	11377824	10680441
PROSTY CZAS ZWROTU SPBT [lata]	-	-	-
PRZYROST KOSZTÓW INWESTYCYJNYCH W STOSUNKU DO WARIANTU BAZOWEGO [zł]		820000	1020000
ROCZNE OSZCZĘDNOŚCI W STOSUNKU DO WARIANTU BAZOWEGO [zł]		-117479	-65583

PODSUMOWANIE ANALIZY EKONOMICZNEJ

Najniższym kosztem całkowitym charakteryzuje się wariant "Wariant 1 - węzeł".

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

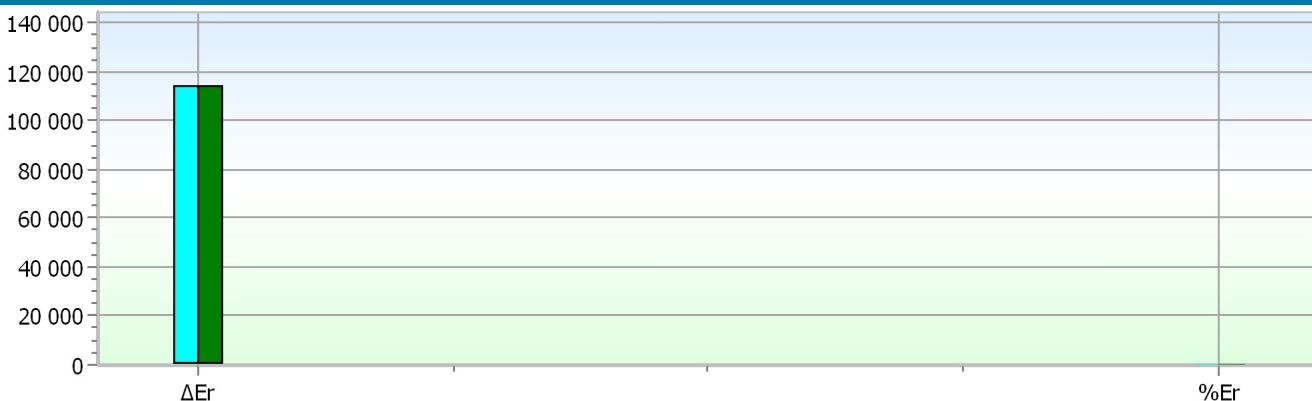
WSPÓŁCZYNNIKI TOKSYCZNOŚCI

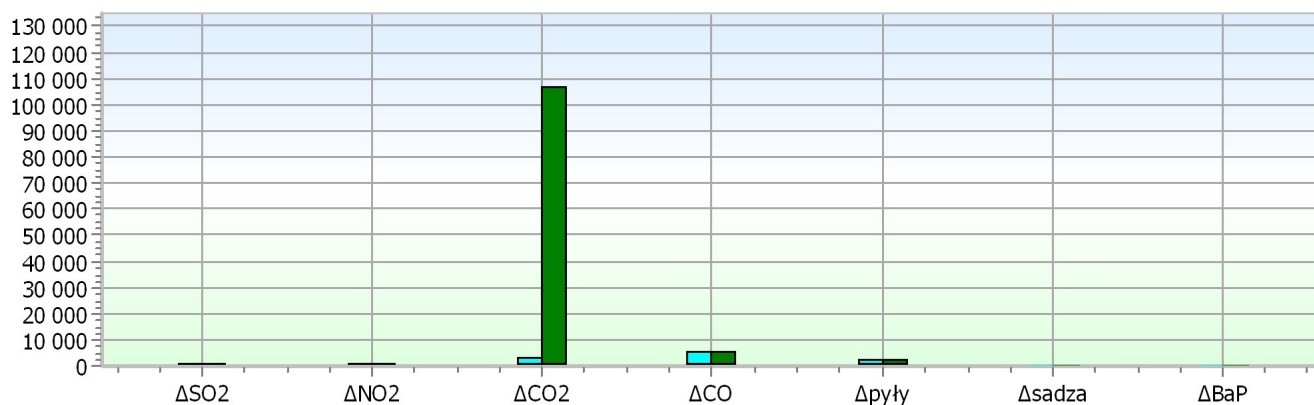
K_{t,SO_2}	K_{t,NO_2}	$K_{t,CO}$	K_{t,CO_2}	$K_{t,pyły}$	$K_{t,sadza}$	$K_{t,BaP}$
1,00	0,50	20,00	20,00	0,50	2,50	20000,00

DOPUSZCZALNE STĘŻENIE EMISJI

e_{SO_2}	e_{NO_2}	e_{CO}	e_{CO_2}	$e_{pyły}$	e_{sadza}	e_{BaP}
20	40	1	1	40	8	0,001

WYNIKI ANALIZY EKOLOGICZNEJ





NAZWA WARIANTU			Wariant 1 - węzeł	Wariant 2 - PC	Wariant 3 - PC + sol
EMISJA RÓWNOWAŻNA	E_r	[kg/rok]	117688,57	4001,52	3595,19
REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	ΔE_r	[kg/rok]	0,0	113687,1	114093,4
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	$\%E_r$	[%/rok]	0,0	96,6	96,9
EMISJA CAŁKOWITA CO ₂	E_{CO_2}	[kg/rok]	1021115,5	1017718,8	914374,9
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO ₂	ΔE_{CO_2}	[kg/rok]	0,0	3396,7	106740,6
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO ₂	$\%E_{CO_2}$	[%/rok]	0,0	0,3	10,5
EMISJA CAŁKOWITA CO	E_{CO}	[kg/rok]	5628,6	31,6	28,4
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	ΔE_{CO}	[kg/rok]	0,0	5597,0	5600,2
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	$\%E_{CO}$	[%/rok]	0,0	99,4	99,5
EMISJA CAŁKOWITA SO ₂	E_{SO_2}	[kg/rok]	3282,6	2707,3	2432,4
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO ₂	ΔE_{SO_2}	[kg/rok]	0,0	575,3	850,2
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO ₂	$\%E_{SO_2}$	[%/rok]	0,0	17,5	25,9
EMISJA CAŁKOWITA NO ₂	E_{NO_2}	[kg/rok]	730,1	1280,0	1150,0
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO ₂	ΔE_{NO_2}	[kg/rok]	0,0	-549,9	-419,9
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO ₂	$\%E_{NO_2}$	[%/rok]	0,0	-75,3	-57,5
EMISJA CAŁKOWITA PYŁÓW	$E_{pyły}$	[kg/rok]	2041,4	42,8	38,4
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	$\Delta E_{pyły}$	[kg/rok]	0,0	1998,7	2003,0
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	$\%E_{pyły}$	[%/rok]	0,0	97,9	98,1
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]	0,022	0,000	0,000
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ BaP	ΔE_{BaP}	[kg/rok]	0,0000	0,0224	0,0224
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ BaP	$\%E_{BaP}$	[%/rok]	0,0	100,0	100,0