

## 1. Wyniki badań energetyczno-emisyjnych

W tablicy 1 oraz 2 przedstawione zostały wyniki badań energetyczno-emisyjnych kotła w przypadku w którym zasilany jest on węglem ekogroszek bez dodatku i z dodatkiem „Carbo smar”.

Tablica 1. Wyniki badań energetyczno-emisyjnych kotła retortowego zasilanego węglem bez Carbo smaru

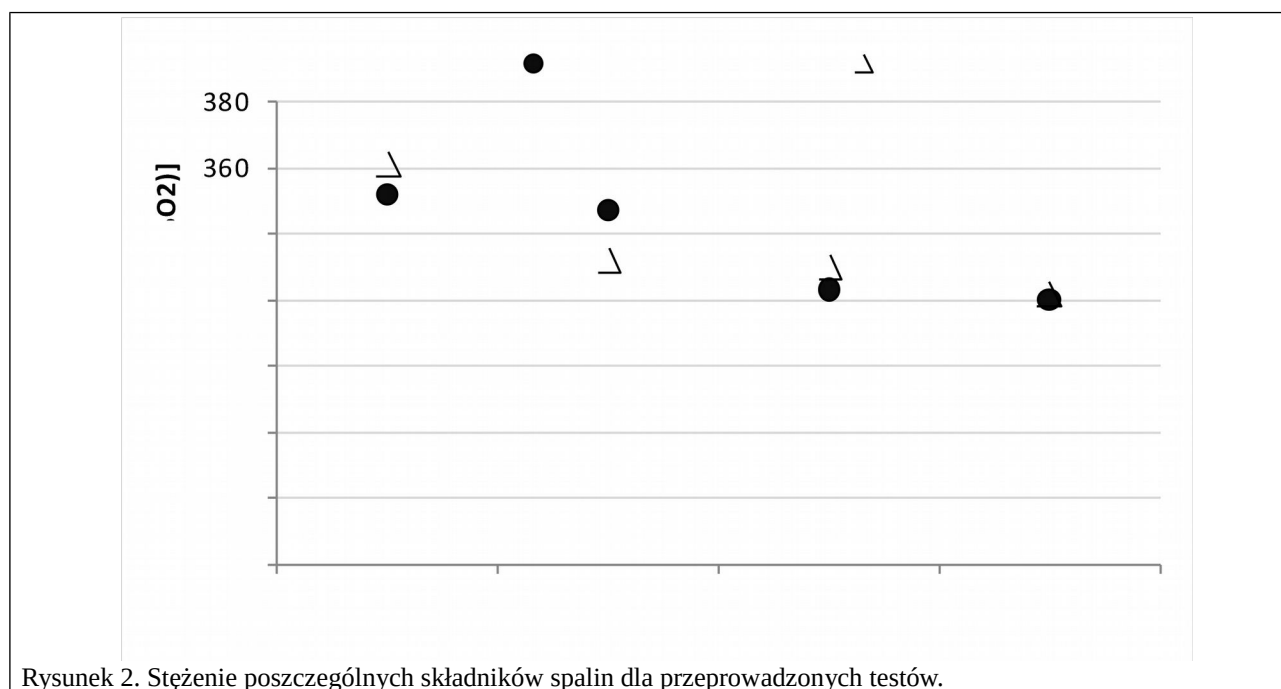
Parametr	Sprawność	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>
Jednostka	-	%		mg/m <sup>3</sup> <sub>n</sub> (10% O <sub>2</sub> )		
Pomiar bez dodatku	0,78	10,53	10,09	352	278	361

Badania pomiaru z dodatkiem trwały sumarycznie 18 godzin. Podzielone były na trzy sześciogodzinne okresy pomiarowe oznaczone w tablicy 2 jako I, II i III pomiar z dodatkiem.

Tablica 2. Wyniki badań energetyczno-emisyjnych kotła retortowego zasilanego węglem z Carbo smarem

Parametr	Sprawność	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>
Jednostka	-	%		mg/m <sup>3</sup> <sub>n</sub> (10% O <sub>2</sub> )		
I pomiar z dodatkiem	0,79	10,39	10,18	347	276	332
II pomiar z dodatkiem	0,78	10,50	10,11	323	280	330
III pomiar z dodatkiem	0,79	10,45	10,37	320	279	322

Wyniki badań nie wskazują na wyraźny wpływ dodatku do węgla na energetyczno-emisyjne warunki pracy kotła. Sprawność oraz stężenie tlenków azotu w spalinach nie zmienia się w znaczący sposób. Spadek stężenia zanieczyszczeń w spalinach można zaobserwować w przypadku tlenku węgla oraz tlenków siarki (Rysunek 2).



Rysunek 2. Stężenie poszczególnych składników spalin dla przeprowadzonych testów.

## 2. Wyniki badań akustycznych

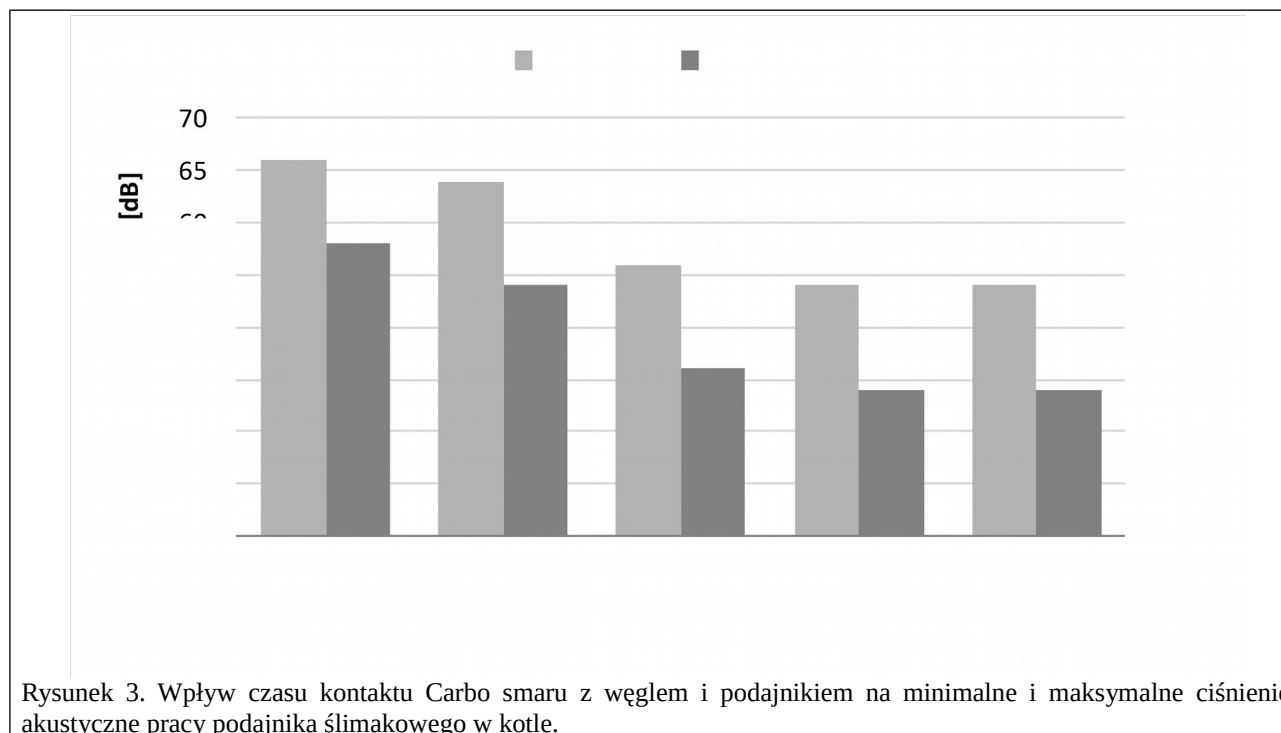
W tablicy 3 oraz na rysunku 3 przedstawiono zmiany ciśnienia akustycznego emisji L<sub>p</sub> w czasie. Ciśnienie analizowane było przez okres godziny w pierwszej, trzeciej, szóstej, dwunastej i

osiemnastej godzinie kontaktu Carbo smaru z węglem i podajnikiem kotła. W przypadku badań akustycznych dla węgla bez dodatku smaru wartości maksymalne i minimalne wynosiły odpowiednio 66 i 58 dB czyli tyle ile w pierwszej godzinie kontaktu Carbo smaru z węglem. Oznacza to, że przez pierwszą godzinę po dodaniu smaru nie ma on wpływu na poziom głośności pracy podajnika.

Tablica 3. Minimalne i maksymalne ciśnienie akustyczne dla różnych czasów kontaktu Carbo smaru z węglem

Ciśnienie akustyczne	Czas kontaktu Carbo smaru z węglem [h]				
	1	3	6	12	18
Max. [dB]	66	64	56	54	54
Min. [dB]	58	55	47	45	45

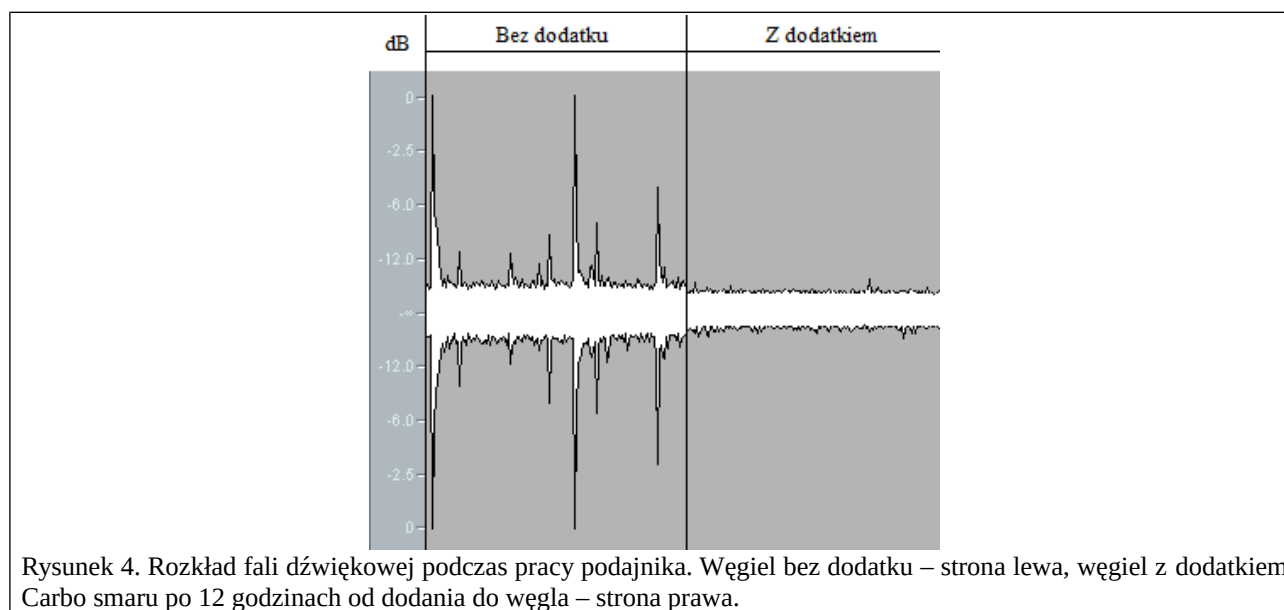
Spadek ciśnienia akustycznego emisji zaobserwowano po trzech godzinach od dodania Carbo smaru do zbiornika z węglem. Po sześciu godzinach nastąpiło zmniejszenie maksymalnego ciśnienia akustycznego o 9 dB. Po dwunastu godzinach od dodania smaru do węgla zanotowano spadek ciśnienia maksymalnego o kolejne dwa decybele, co jest wartością o 11 dB niższą niż wartość wyjściowa w momencie gdy podajnik pracował bez dodatku w postaci Carbo smaru. W osiemnastej godzinie pracy podajnika nie zaobserwowano kolejnych zmian ciśnienia akustycznego emisji. Ze względu na brak zmian pomiar nie był dalej prowadzony. Nie wyklucza to natomiast prawdopodobieństwa dalszego obniżania głośności pracy podajnika przy dalszym dolewaniu dodatku do kolejnych partii węgla podawanych do zasobnika.



Rysunek 3. Wpływ czasu kontaktu Carbo smaru z węglem i podajnikiem na minimalne i maksymalne ciśnienie akustyczne pracy podajnika ślimakowego w kotle.

Na rysunku 4 przedstawiono rozkład fali dźwiękowej zarejestrowanej podczas pracy

podajnika bez dodatku i po 12 godzinach pracy z dodatkiem. W przypadku podajnika bez Carbo smaru można zauważyć zdecydowanie większe wahania poziomu ciśnienia akustycznego.



Najwyższe amplitudy w przypadku poziomu ciśnienia akustycznego dla pracy podajnika bez dodatku związane są z pękaniem kawałków węgla w trakcie przechodzenia ze zbiornika paliwa do ślimaka podajnika. W przypadku węgla z Carbo smarem tego typu odgłosy nie występowały. Zgodnie z wynikami pomiarów, hałas odczuwalny podczas pobytu w laboratorium był zdecydowanie mniejszy niż w przypadku pracy podajnika bez smaru.

### 3. Wyniki badań oporów przetaczania

W tablicy 4 oraz na rysunku 5 przedstawiono zmiany oporów przetaczania węgla przez podajnik w przypadku gdy kocioł zasilany jest węglem z dodatkiem i bez dodatku Carbo smaru. Opory analizowane były przez okres godziny w pierwszej, trzeciej, szóstej, dwunastej i osiemnastej godzinie kontaktu Carbo smaru z węglem i podajnikiem kotła. Należy przy tym zaznaczyć, że opór przetaczania w przypadku węgla bez dodatku i po pierwszej godzinie pracy z dodatkiem były porównywalne i wyniosły odpowiednio 0,01780 kWh/kg oraz 0,01778 kWh/kg.

Tablica 4. Zmiany obciążenia silnika i oporów przetaczania w czasie pomiarów.

	Czas kontaktu Carbo smaru z węglem [h]				
	1	3	6	12	18
Obciążenie silnika [%]	76	74	73	48	47
Opór przetaczania [kWh/kg]	0,01778	0,01732	0,01708	0,01123	0,01100

Wyniki badań wyraźnie wskazują na spadek zapotrzebowania na energię elektryczną potrzebną do napędzania silnika podajnika wraz ze wzrostem czasu kontaktu Carbo smaru z węglem. Po 18 godzinach od dodania Carbo smaru do węgla zanotowano 38% spadek zużycia energii elektrycznej potrzebnej do przetransportowania kilograma węgla przez podajnik. W

przypadku tak krótkich okresów pomiarowych spadek zużycia energii elektrycznej może wydawać się niewielki natomiast w przypadku całego sezonu grzewczego w którym zwykle pracuje kocioł, oszczędność zużycia energii elektrycznej może być już znacząca. Nie wyklucza się również dalszego spadku zużycia energii elektrycznej przy dłuższym kontakcie Carbo smaru z węglem i podajnikiem.