

Wyliczanie efektu ekologicznego uzyskanego w wyniku zastosowania oleju Ecotruck w silnikach wysokoprężnych.

1. Stan istniejący przy stosowaniu oleju silnikowego Fuchs.

Jednym z negatywnych skutków wpływu motoryzacji na środowisko jest zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego w sąsiedztwie dróg, parkingów czy też stacji paliw płynnych.

Pojazdy samochodowe w czasie pracy silników spalinowych emitują gazy, które są źródłem substancji toksycznych. Najbardziej pospolitymi szkodliwymi substancjami powstającymi wskutek pracy silników są:

- dwutlenek siarki (SO_2),
- tlenki azotu (NO_x),
- tlenek węgla (CO),
- węglowodory (C_nH_m),
- związki ołowiu (Pb) i kadmu (Cd),
- cząstki smoły i sadzy,
- aldehydy,
- inne pyły.

Dwutlenek siarki

Udział motoryzacji w emisji dwutlenku siarki (SO_2) do atmosfery jest znikomo mały w porównaniu z innymi źródłami energetycznego spalania paliw.

Tlenki azotu

Tlenki azotu (NO_x) mają silne właściwości utleniające i należą do gazów drażniących. Tlenki azotu z ozonem i nie spalonymi węglowodorami w wyniku oddziaływania promieniowania słonecznego i dalszych reakcji fotochemicznych są jednym z podstawowych składników tzw. smogu fotochemicznego.

Tlenek węgla

Tlenek węgla (CO) jest gazem bezbarwnym i bezwonny. Jego toksyczne oddziaływanie na ludzi i zwierzęta wynika z wysokiego powinowactwa do

hemoglobiny, z którą wiąże się około 300 razy szybciej niż tlen. Ilości tlenku węgla emitowane przez pojazdy nie stwarzają bezpośredniego zagrożenia dla zdrowia

z wyjątkiem specyficznych przypadków jak emisja w tunelach czy też w rejonie zatłoczonych, źle przewietrzanych skrzyżowań.

Węglowodory

Węglowodory występują w spalinach w postaci węglowodorów nienasyconych, a także wielopierścieniowych, aromatycznych. Głównym źródłem węglowodorów

w związku z ruchem pojazdów samochodowych są silniki z zapłonem iskrowym. Największe ilości węglowodorów powstają w czasie uruchamiania silnika oraz ruszania i zatrzymywania pojazdu. Węglowodory są jednym z podstawowych składników tzw. smogu fotochemicznego.

Związki ołowiu

Ołów (Pb) jest silnie trujący w warunkach przedłużającej się nadmiernie ekspozycji. Ulega on akumulacji w organizmie i jest w minimalnym stopniu wydalany. Ołów wchodzi w skład benzyn silnikowych w postaci czteroetyliku ołowiu, który jest stosowany jako środek przeciwstukowy i wraz ze spalinami wydalany do atmosfery.

Cząstki smoły i sadze

Cząstki smołowe i sadze emitowane pod postacią pyłów w gazach spalinowych zawierają substancje rakotwórcze. Ze względu na niewielką ilość stanowią mniej istotny czynnik zanieczyszczający środowisko. Niekiedy mogą być dość uciążliwe.

Aldehydy

Aldehydy znajdujące się w spalinach samochodowych powstają z niespalonych węglowodorów.

Oprócz wymienionych zanieczyszczeń gazowych, spaliny samochodowe zawierają pewne ilości cząstek stałych o rozdrobnieniu koloidalnym. Na przykład podczas spalania powszechnie używanej w Polsce benzyny etylizowanej, na każdy jej kilogram przypada przeciętnie 2g emitowanego pyłu, przy czym pył ten może zawierać do 20% ołowiu, głównie w postaci chlorków i bromków, a także tlenków.

Obliczenie ilości zanieczyszczeń dla takich źródeł jest utrudnione, ponieważ występuje duża zmienność w zakresie pojemności silników, rodzajów spalanego paliwa zwłaszcza w stanie początkowej (rozruch) czy też końcowej pracy silnika

(zatrzymanie). Dodatkowo nowe samochody wyposażone są w trójdrożne katalizatory spalin. Dlatego w praktyce zazwyczaj wartości te są uśredniane w odniesieniu do przyjmowanego składu statystycznego mieszanki paliwowej spalanej w poszczególnych grupach pojazdów. Odnośnie wartości zwykle określane są wskaźnikowo co przedstawiono poniżej:

Rodzaj	Wskaźniki dla poszczególnych zanieczyszczeń [g/kg paliwa]					
	Pb	SO ₂	NO _x	C _n H _m	CO	Sadza
Zapłon iskrowy	0,289 (0,303)	2,0 (2,1)	32,4 (23,8)	46,1 (72,6)	282,0 (444,2)	-
Zapłon samoczynny	-	9,0 (9,45)	28,4 (29,2)	8,0 (10,08)	29,8 (34,4)	6,0 (6,3)

Wartości umieszczone w nawiasach dotyczą pojazdów powyżej trzeciego roku eksploatacji.

Skład i ilość spalin z pojazdów zależy od następujących czynników :

- rodzaju silnika (niskoprzężne, wysokoprzężne);
- pojemności silnika;
- rodzaju spalanego paliwa;

- fazy ruchu pojazdu (uruchamianie, jazda, hamowanie);
- stanu technicznego pojazdu.

W przypadku pracy silników

posiadających trójdrożny katalizator spalin z sodą, występuje znaczna redukcja ilości zanieczyszczeń.

Jeżeli silnik utrzymuje wartość współczynnika nadmiaru powietrza.....w zakresie 0,98 do 1,03 to sprawność katalizatora jest maksymalna. Wynosi ona dla poszczególnych składników spalin:

- tlenek węgla 95 %
- tlenki azotu 89 %
- węglowodory 88 %
- aldehydy 88 %

Dla niektórych silników wysokoprężnych stosuje się również katalizatory spalin, które dopalają składniki spalin w podobnym stopniu.

Wielkości i rodzaje emitowanych substancji określono na podstawie wskaźników emisji i następujących założeń.

- W pojeździe autobusowym stosuje się olej silnikowy Fuchs.
- Pojazd autobusowy w zależności od rodzaju silnika, skrzyni biegów, trasy itp. spala przeciętnie około 35L oleju napędowego na 100 km.
- Średnia ilość przejechanych kilometrów wynosi w ciągu roku około 39000 km Stąd:
- Średnia ilość zużytego oleju napędowego na jeden pojazd wynosi w ciągu roku około 11357 kg.

W tabeli poniżej zestawiono rodzaje zanieczyszczeń, wskaźniki emisji oraz emisje roczne z procesu spalania oleju napędowego.

Emisja zanieczyszczeń z silników z zapłonem samoczynnym		
EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ	wskaźnik	[Mg/rok]
SO ₂	9,45 g/kg	107,324
NO _x	29,20 g/kg	331,624
CO	34,40 g/kg	390,681
C _n H _m	10,08 g/kg	122,656
Sadza	6,30 g/kg	71,549

2. Stan po zastosowaniu oleju silnikowego typu Ecotruck.

W miejsce zastosowania oleju silnikowego Fuchs zastosowano olej silnikowy Ecotruck. Na podstawie testów przeprowadzonych w MZK ustalono że:

- W pojeździe autobusowym, w którym zastosowano olej silnikowy Ecotruck zużycie oleju silnikowego spadło o 50 %.
- W pojeździe autobusowym, w którym zastosowano olej silnikowy Ecotruck zużycie oleju napędowego spadło o 3 %.

Wielkości i rodzaje emitowanych substancji określono na podstawie wskaźników emisji i następujących założeń:

- W pojeździe autobusowym stosuje się olej silnikowy Ecotruck.
- Średnia ilość przejechanych kilometrów wynosi w ciągu roku około 39000 km.

Stąd:

- Średnia ilość zużytego oleju napędowego na jeden pojazd wyniesie w ciągu roku około 11016 kg.

W tabeli poniżej zestawiono rodzaje zanieczyszczeń, wskaźniki emisji oraz emisje roczne z procesu spalania oleju napędowego.

Emisja zanieczyszczeń z silników z zapłonem samoczynnym		
EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ	wskaźnik	[Mg/rok]
SO ₂	9,45 g/kg	104,101
NO _x	29,20 g/kg	321,667
CO	34,40 g/kg	378,950
C _n H _m	10,08 g/kg	111,041
Sadza	6,30 g/kg	69,401

3.Efekt ekologiczny inwestycji

W tabeli poniżej przedstawiono liczbowo i procentowo efekt ekologiczny inwestycji w postaci obniżenia emisji zanieczyszczeń w przeliczeniu na jeden pojazd autobusowy.

Zanieczyszczenie	Emisja przy zastosowaniu oleju silnikowego Fuchs	Emisja po zastosowaniu oleju silnikowego typu Ecotruck	Obniżenie emisji	
	Mg/rok	Mg/rok	Mg/rok	%
SO ₂	107,324	104,101	3,223	3
NO ₂	331,624	321,667	9,957	3
CO	390,681	378,950	11,731	3
C _n H _m	122,656	111,041	11,615	3
Sadza	71,549	69,401	2,148	3

Efekt ekologiczny polega przede wszystkim na zmniejszeniu zużycia oleju silnikowego.

Olej Ecotruck proponowany do zastosowania w silnikach spalinowych, na podstawie danych z kart drogowych Miejskiego Zakładu Komunikacji w Bielsku - Białej, powoduje zmniejszenie zużycia oleju o

około 50%. (dane z eksploatacji 4 autobusów w ciągu jednego roku).

W trakcie eksploatacji jeden testowany autobus zużywał średnio 160 litrów oleju silnikowego, a na rok, a po zastosowaniu oleju Ecotruck zużycie spadło do około 80 litrów (50%!!). Miejski Zakład Komunikacyjny w Bielsku - Białej eksploatuje około 130 autobusów, co daje zmniejszenie ilości zużytego oleju o około 10 Mg.

Zgodnie z załączoną powyżej tabelą obniżenie emisji wszystkich zanieczyszczeń związanych ze spalaniem oleju wyniesie dla Zakładu Komunikacji Miejskiej w Bielsku - Białej.

Rodzaj zanieczyszczenia	Olej Fuchs	Olej Ecotruck	Obniżenie emisji
	Mg/rok	Mg/rok	Mg/rok
SO ₂	1,512	0,756	3,97
NO _x	4,672	2,336	12,29
CO	5,504	2,752	14,48
C _n H _m	1,613	0,806	14,42
Sadza	1,008	0,504	2,65

Jak wynika z powyższego zestawienia, emisja zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego związana ze spalaniem oleju silnikowego, przy zastosowaniu oleju Ecotruck zostanie ograniczona o ponad 50%. Dotyczy to również innych zanieczyszczeń wchodzących w skład olejów silnikowych, między innymi metali ciężkich.