

## **Streszczenie**

Rozwój silników spalinowych jest nakierowany przede wszystkim na rozwiązanie trzech problemów: ochrona zasobów naturalnych Ziemi, spełnianie coraz to ostrzejszych wymagań dotyczących emisji spalin i eliminacji zagrożeń dla środowiska naturalnego oraz zmniejszenie zużycia paliwa, a tym samym zmniejszenia emisji dwutlenku węgla.

Przedmiotem niniejszej dysertacji jest ocena wpływu zasilania silnika o zapłonie samoczynnym mieszaninami węglowodorowymi oraz zbadanie oddziaływania wody na parametry zewnętrzne silnika, takie jak: godzinowe i jednostkowe zużycie paliwa, stężenia tlenków azotu w gazach wydechowych oraz dodatkowo zadymienie spalin. Badania prowadzono z wykorzystaniem autorskiej mieszaniny uwodnionych olejów fuzyjnych, alkoholu etylowego i jonowych i/lub niejonowych emulgatorów. Taki skład mikroemulsji pozwalał na skuteczne wymieszanie frakcji wodnej i olejowej, w sposób pozwalający na osiągnięcie korzystniejszych wyników emisyjności. W celu sporządzenia omawianej mieszaniny, zbudowano odpowiednie stanowisko, składające się z trzech zbiorników, po jednym na: olej napędowy, wodę demineralizowaną i pakiet dodatków emulgujących, ze zbiornika na gotową mikroemulsję oraz z mieszalnika z otwartym mieszadłem mechanicznym, wolnoobrotowym. Na tak przygotowanym stanowisku i w oparciu o opracowaną procedurę, wykonano partie mikroemulsji o zawartości wody w oleju napędowym rzędu 5, 10, 15, 20 i 25%.

Badania zasadnicze przeprowadzono na 4-cylindrowym silniku spalinowym VW 1,9 TDI, przy stałej prędkości obrotowej wału korbowego silnika 3000 obr./min oraz przy zmiennym obciążeniu o wartości 0, 30, 60, 90, 120, 150 i 180 Nm.

Przeprowadzone badania wykazały niekorzystny wpływ zawartości wody w oleju napędowym na średnie zużycie paliwa, tj. wraz ze wzrostem zawartości wody w paliwie zasilającym badany silnik jednostkowe średnie zużycie paliwa również rosło. Jednakże odnotowano zmniejszenie stężenia tlenków azotu NO<sub>x</sub> dla wszystkich badanych emulsji przy obciążeniach od 120 do 180 Nm. Dodatkowo uzyskano mniejsze wartości zadymienia spalin, które systematycznie maleje wraz ze wzrostem procentowej ilości wody w oleju napędowym.

## **Abstract**

The development of internal combustion engines is primarily aimed at solving three problems: protection of the Earth's natural resources, meeting increasingly stringent requirements for exhaust emissions and eliminating environmental hazards, reducing fuel consumption, thus reducing carbon dioxide emissions.

The subject of this dissertation is to check the effect of supplying a compression-ignition engine with hydrocarbon mixtures and to examine the effect of water on external parameters of the engine, such as: hourly and specific fuel consumption, concentration of nitrogen oxides in exhaust gases and smoke opacity. The research was carried out using a proprietary mixture of hydrated fusel oils, ethyl alcohol and ionic and/or non-ionic emulsifiers. Such composition of the microemulsion allowed for effective mixing of the water and oil fractions, in a way that allowed to achieve better emissivity results. In order to prepare the mixture in question, an appropriate station was built, consisting of three tanks, one for: diesel oil, demineralized water with a package of emulsifying additives, a tank for the ready microemulsion and a mixer with an open, low-speed mechanical agitator. On such prepared stand and based on the developed procedure, batches of microemulsions with water content in diesel oil of 5, 10, 15, 20 and 25% were made.

The main tests were carried out on a 4-cylinder VW 1.9 TDI internal combustion engine at a constant rotational speed of the engine crankshaft of 3000 rpm and with variable load of 0, 30, 60, 90, 120, 150 and 180 Nm.

The tests carried out showed an unfavorable effect of water content in diesel oil on the average fuel consumption, i.e. with the increase of the water content in the fuel supplying the tested engine, the unit average fuel consumption increased. However, a decrease in the concentration of nitrogen oxides NO<sub>x</sub> was noted for all tested emulsions at engine load from 120 to 180 Nm. In addition, an improvement was obtained in the smoke opacity value, which systematically decreases with the increase in the percentage of water in the diesel oil.