



# DEE – ALTERNATYWNE PALIWO PRZYSZŁOŚCI

AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE  
AGH UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY



**Koło naukowe „TD Fuels”**  
**Opiekun referatu: mgr inż. Mateusz Krzak**

**Jolanta Groch**  
**Marta Kamienowska**

11.05.2017 r.

# Plan prezentacji

**Część  
teoretyczna**

DEE –  
podstawowe  
właściwości

DEE jako  
paliwo

**Część  
badawcza**

Otrzymanie  
DEE

Oznaczenie  
podstawowyc  
h parametrów

DEE jako  
dodatek do  
paliwa

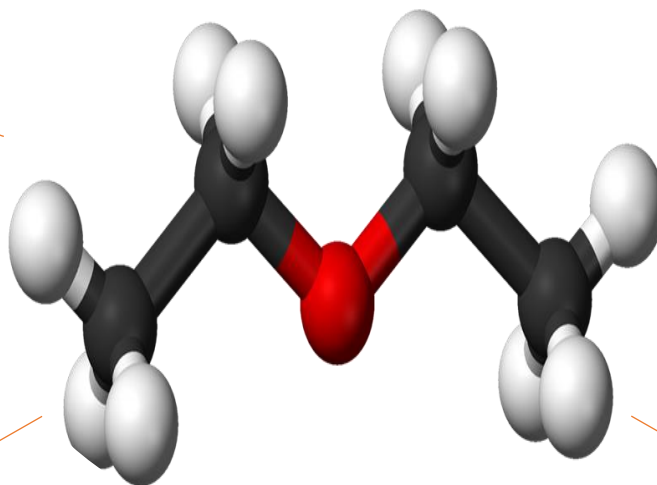
**Wnioski**

# Eter dietylowy

Duża lotność

Mieszanina  
wybuchowa z  
powietrzem

Dehydratacja  
par alkoholu  
etylowego



Ciecz skrajnie  
łatwopalna

Rozpuszczalnik

# DEE jako paliwo

Wysoka liczba cetanowa

Niska temperatura zapłonu

Składnik mieszanki paliwowej

# Problem emisji spalin

**Benzyna i ON**



**DEE jako ekologiczny  
zamiennik**



# Otrzymywanie DEE



# Oznaczenie lepkości

**Od lepkości paliwa** zależy stopień rozpylania paliwa i jakość jego spalania. Jeżeli jest ona zbyt duża, to podczas rozpylania tworzą się krople o dużych rozmiarach. Paliwa o zbyt małej lepkości także zaburzają proces tworzenia mieszanki.



**Aparat Rheotest 4.1**

# Oznaczenie ciepła spalania

Ciepło spalania jest parametrem umożliwiającym porównanie ilości energii jaka może być uwolniona w wyniku egzotermicznej reakcji z powietrzem. Jest więc miarą ciepła uzyskanego w wyniku spalania jednostki masy (lub objętości) paliwa.

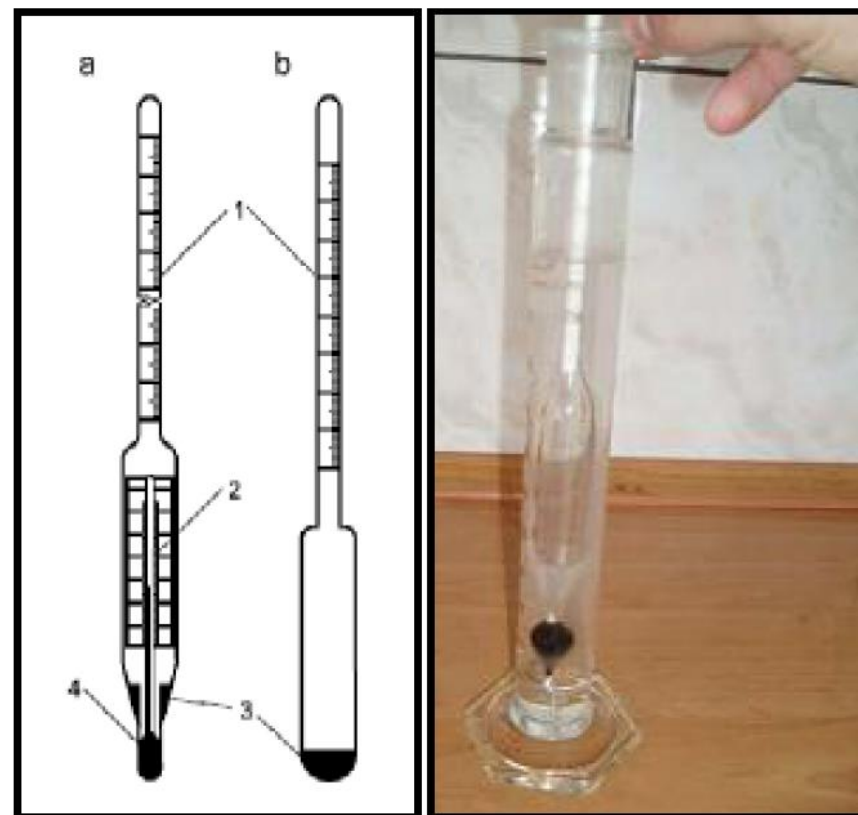




# Oznaczenie gęstości

Metoda z areometrem  
zgodnie z PN-EN ISO  
3675:2004

**Gęstość** jest wielkością charakteryzującą jakość paliwa i wpływa na proces dawkowania mieszanki. Masa paliwa przepływającego przez otwory dyszy w jednostce czasu jest wprost proporcjonalna do jego gęstości, czyli paliwo o większej gęstości powoduje większe zużycie paliwa.



Termoareometr (A) i areometr (B) – skala gęstości, 2 – skala temperatury, 3 – obciążnik, 4 – zbiornik rtęci termometru

# Oznaczenie temperatury zapłonu

Metoda tygla otwartego  
(Marcusson) zgodnie z PN-EN  
ISO 2592:2008

**Temperatura zapłonu** to najniższa temperatura skorygowana dla ciśnienia atmosferycznego 101,3 kPa, w której przyłożenie źródła zapłonu spowoduje chwilowy zapłon par badanej próbki i rozprzestrzenianie się płomienia nad powierzchnią cieczy.



Nazwa właściwości	Oznaczenie paliwa				
	DEE	ETANOL	ON	BENZYNA	FAME
Masa cząsteczkowa [g/mol]	74	46	~200	90	~300
Gęstość w t= 20°C [kg/m³]	725	789	834	680-750	881
Gęstość w t= 15°C [kg/m³]	728	790	838	720-775	884
Lepkość kin. w t= 40°C [mm/s²]	0,2	0,9	3,49	<1	4,8
Lepkość kin. w t= 20°C [mm/s²]	0,3	1,5	-	-	-
Indeks cetanowy [-]	125	8	50	-	-
Wartość opałowa [MJ/kg]	31,2	27,2	43,2	42,6-44	37,8
Wartość opałowa [MJ/dm³]	32,4	21,5	36,0	37,0	33,3
Klasa odporności korozyjnej	1	1	1	1	1
Temperatura zapłonu [°C]	40	12	62 (58)	> -10	170
Temperatura samozapłonu [°C]	160	365 (665)*	~230	> 300	-
Temperatura wrzenia [°C]	34	78,4	>170	30-210	>300

Nazwa właściwości	Oznaczenie paliwa				
	DEE	ON	0,05 DEE +0,95 ON	0,1 DEE + 0,9 ON	0,15 DEE + 0,85 ON
Gęstość w t= 20°C [kg/m³]	725	834	830	824	805
Lepkość kin. w t= 40°C [mm/s²]	0,2	3,49	1,20	1,01	0,98
Wartość opałowa [MJ/kg]	31,2	43,2	42,8	41,8	41,4
Wartość opałowa [MJ/dm³]	22,6	36,0	35,5	34,4	33,3
Temperatura zapłonu [°C]	34	58	39	37	34

# Podsumowanie

-

+

Zmiany  
konstrukcyjne  
silnika

Brak emisji  
cząstek stałych

Wysoka liczba  
cetanowa

Brak emisji  
tlenków siarki

# Bibliografia

1. Podniało A.: „Paliwa, oleje i smary w ekologicznej eksploatacji”; Wydawnictwo Naukowo-Techniczne Warszawa 2002
2. Zwierzycki W.: „Olej, paliwa i smary dla motoryzacji i przemysłu”; Wydawnictwo ITE Radom- Rafineria Nafty Glimar, Gorlice 2001
3. Baczewski K; Kałdoński T.: „Paliwa do silników o zapłonie iskrowym” Wydawnictwo Komunikacji i Łączności 2005
4. Baczewski K.; Kałdoński T.: „Paliwa do silników o zapłonie samoczynnym”; Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, 2004
5. [http://www.unidex.com.my/product\\_images/c/124/cache\\_18014924\\_\\_21719.png](http://www.unidex.com.my/product_images/c/124/cache_18014924__21719.png) (dostęp z dnia 03.05.2017 r.)
6. <https://fluid.is.pcz.pl/ckfinder/userfiles/images/Laboratoria/D7/KI-11.JPG> (dostęp z dnia 03.05.2017 r.)
7. <http://tnijurl.com/8def03c62cef/> (dostęp z dnia 03.05.2017 r.)
8. Skrypt do zajęć - „Oleje silnikowe i płyny eksploatacyjne”- dr inż. Mariusz Wądrzyk
9. Skrypt do zajęć - „Paliwa alternatywne”- dr inż. Mariusz Wądrzyk
10. <http://www.orlenlaboratorium.pl/PL/DlaBiznesu/OlejeNapedowe/Strony/Temperatura-zaplonu.aspx> (dostęp z dnia 03.05.2017 r.)
11. <http://www.orlenlaboratorium.pl/PL/DlaBiznesu/OlejeNapedowe/Strony/Gestosc.aspx> (dostęp z dnia 03.05.2017 r.)
12. Alkohole i etery jako paliwa dla silników o zapłonie samoczynnym – Krzysztof Górski, Wiesław Olszewski, Wincenty Lotko



**Dziękujemy za uwagę!**