



LABORATORY OF APPLIED THERMODYNAMICS



ARISTOTLE UNIVERSITY THESSALONIKI
SCHOOL OF ENGINEERING
DEPT. OF MECHANICAL ENGINEERING

Αξιολόγηση Βαμβακελαίου ως Καύσιμο Κινητήρων Diesel

Λίμνη Πλαστήρα, 2007-04-27

Θέματα

- Εισαγωγή
- Δομή Έρευνας
- Μέθοδος παραγωγής πειραματικών καυσίμων
- Χαρακτηριστικά των καυσίμων
- Μετρήσεις σε οχήματα
- Αποτελέσματα
- Μετρήσεις σε κινητήρες
- Συμπεράσματα
- Μελλοντικές Δραστηριότητες

Εισαγωγή (1/2)

- Σύμφωνα με την 2003/30/ΕΚ:
 - Ο στόχος υποκατάστασης συμβατικών καυσίμων με βιοκαύσιμα και περιορισμός της ενεργειακής εξάρτησης της ΕΕ από τρίτες χώρες
 - Υποκατάσταση 5,75% ενεργειακού περιεχομένου των καυσίμων έως το 2010
- Η 2003/30/ΕΚ αναγνωρίζει ως βιοκαύσιμα τα καθαρά φυτικά έλαια και τα μίγματα αυτών με συμβατικό καύσιμο εφόσον αυτά είναι συμβατά με τον κινητήρα και τα όρια εκπομπών ρύπων
- Έλλειμμα ντίζελ, η Ελλάδα οφείλει να επενδύσει στα υποκατάστατά του

Εισαγωγή (2/2)

- Η Ελλάδα έχει σημαντικό δυναμικό παραγωγής βαμβακελαίου το οποίο μπορεί αποδοτικά να διοχετευτεί στην αγορά βιοκαυσίμων
- Πρωτότυπη μελέτη της εφαρμογής βαμβακελαίου ως βιοκαύσιμο
- Ειδική επεξεργασία βαμβακελαίου κατά την παραγωγή ώστε να βελτιστοποιούνται κρίσιμα χαρακτηριστικά
- Χρήση σε μίγματα με συμβατικό ντίζελ σε χαμηλές περιεκτικότητες (έως 20%)

Δομή Έρευνας

- Μελέτη και μετρήσεις από τον Απρίλιο του 2005 έως σήμερα:
 - ◆ Φυσικές ιδιότητες καυσίμων
 - ◆ Συμβατότητα μίγματος με νομοθεσία και τεχνικές προδιαγραφές
 - ◆ Εκπομπές ρύπων
 - ◆ Ενεργειακή απόδοση
 - ◆ Ισχύς και ελαστικότητα κινητήρα
 - ◆ Φθορές μηχανικών μερών
 - ◆ Χρήση σε οχήματα για πάνω από 30.000km
 - ◆ Έλεγχος σε κινητήρα πέδης

Παραγωγή φυτικού ελαίου

- Αφαίρεση μη διαλυτών ακαθαρσιών
- Αφαίρεση διαλυτών ακαθαρσιών του ελαίου
- Εξουδετέρωση
- Ξήρανση-Διήθηση-Φιλτράρισμα
- Απομάκρυνση στεαρινών
- Απόσμηση
- Ανάμειξη με συμβατικό Diesel

Χαρακτηριστικά των Καυσίμων

Ιδιότητα	Diesel 100%	Μίγμα 10% βαμβ/λαιο	Μίγμα 20% βαμβ/λαιο	Βαμβ/λαιο 100%	Πρότυπο EN590	Πρότυπο EN14214	Μέθοδος Μέτρησης
Πυκνότητα @ 20°C (g/l)	832	841	850	920	820-845	860-900	ASTM 287
Ιξώδες @ 40°C (cSt)	2,72	3	3,79	32,75	2,0-4,6	3,5-5	ASTM D445
Α.Θ.Δ. (kJ/kg)	44963	44475	43988	40086	-	-	CEN/TS 14918:2005
Αριθμός Κετανίου	52.5	54	55	41.2	51 (min)	51 (min)	DIN 51773
Δείκτης Κετανίου (mg/kg)	55,1	53,3	51,9	-	46 (min)	-	ASTM D976
CFPP (°C)	-10	-6	-6	-	-5 (max Greece)	-5	IP 309
Σημείο Θόλωσης (°C)	1	1,7	1,4	-	-	-	ASTM D2500
Σημείο Ροής (°C)	-16	-17	-14	-	-	-	ASTM D97
Σημείο Ανάφλεξης (°C)	67,7	68,4	70,7	-	55 (min)	120 (min)	ASTM D93
Διάβρωση Χάλκινου Σύρματος	1A	1A	1A	-	Class 1	Class 1	ASTM D130

**Φυσικές ιδιότητες Diesel, Μιγμάτων Diesel-Βαμβακελαίου και
προδιαγεγραμμένες τιμές**

Μετρήσεις Οχημάτων

Οχήματα:

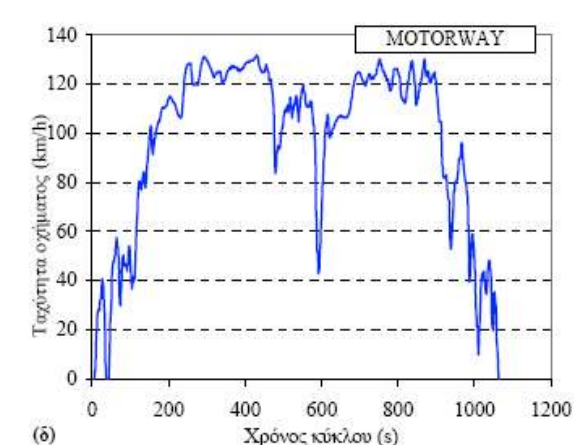
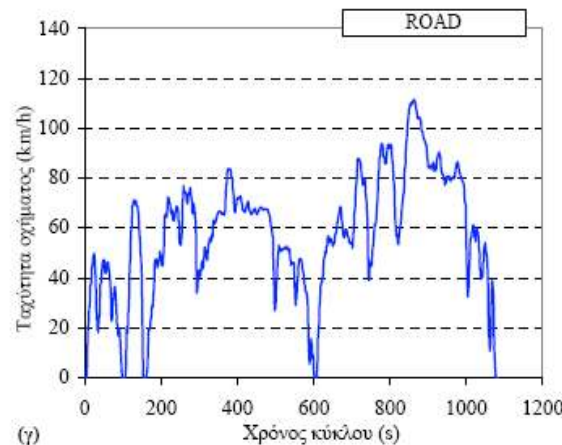
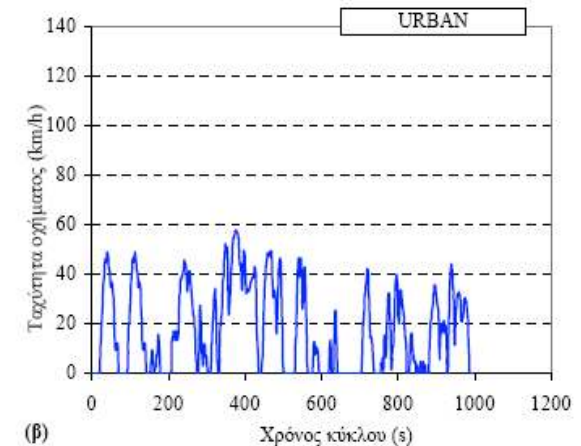
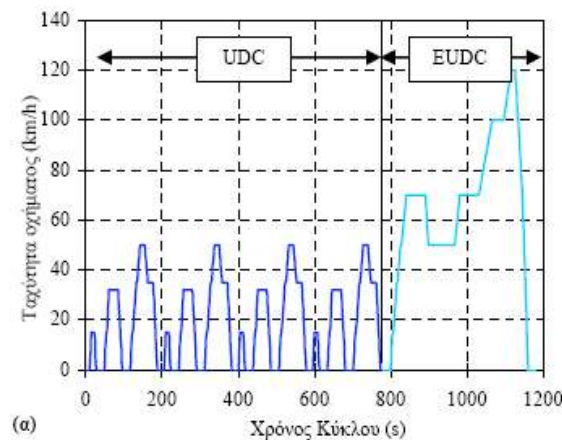
- VW Golf 1.9 TDi, Euro2
- Renault Laguna 1.9, Euro 3 τεχνολογίας Common Rail

Λειτουργία:

- Golf 20.000χλμ με μίγματα βαμβακελαίου-ντίζελ, 9 εργαστηριακές μετρήσεις
- Laguna: 11.000χλμ με μίγμα 10-90% ν/ν, 5 εργαστηριακές μετρήσεις

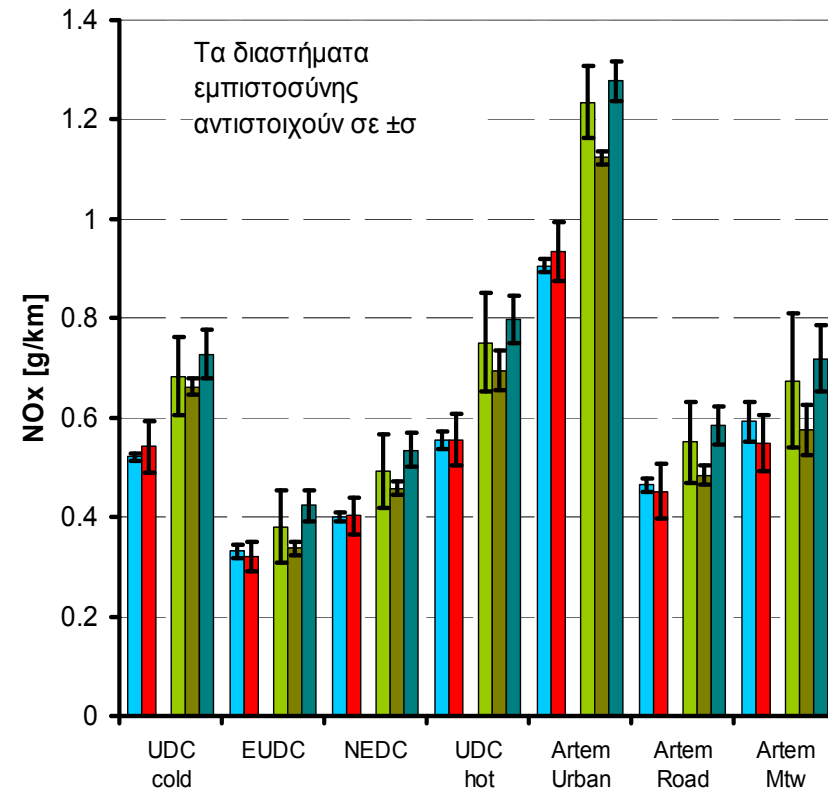
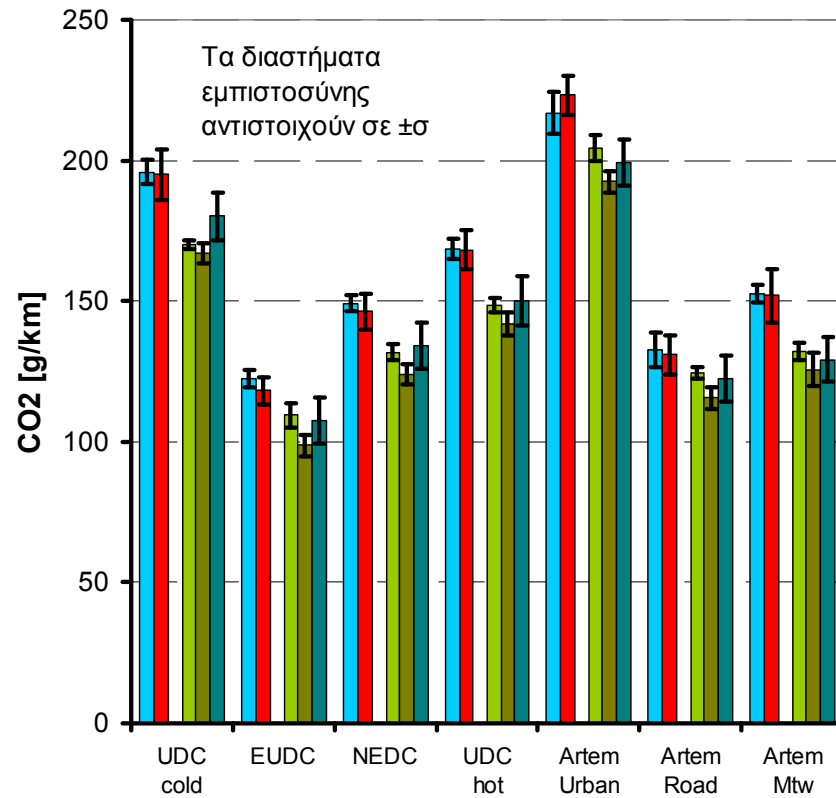
Πρωτόκολλα:

- Εφαρμογή πρωτόκολλου-κύκλων οδήγησης ARTEMIS
- 2 επαναλήψεις ανα μέτρηση
- μετρήσεις ελαστικότητας κινητήρα
- αρχική και τελική επιθεώρηση μηχανικών μερών του κινητήρα



Κύκλοι οδήγησης πρωτοκόλλου ARTEMIS

Αποτελέσματα Εκπομπών (1/4)



Αναφορά Laguna

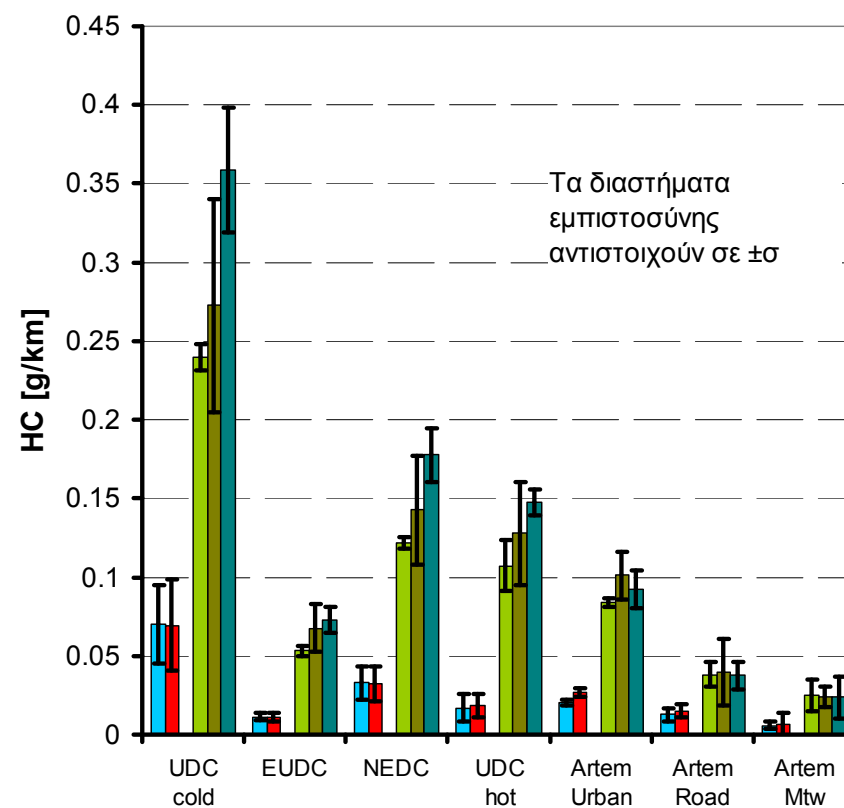
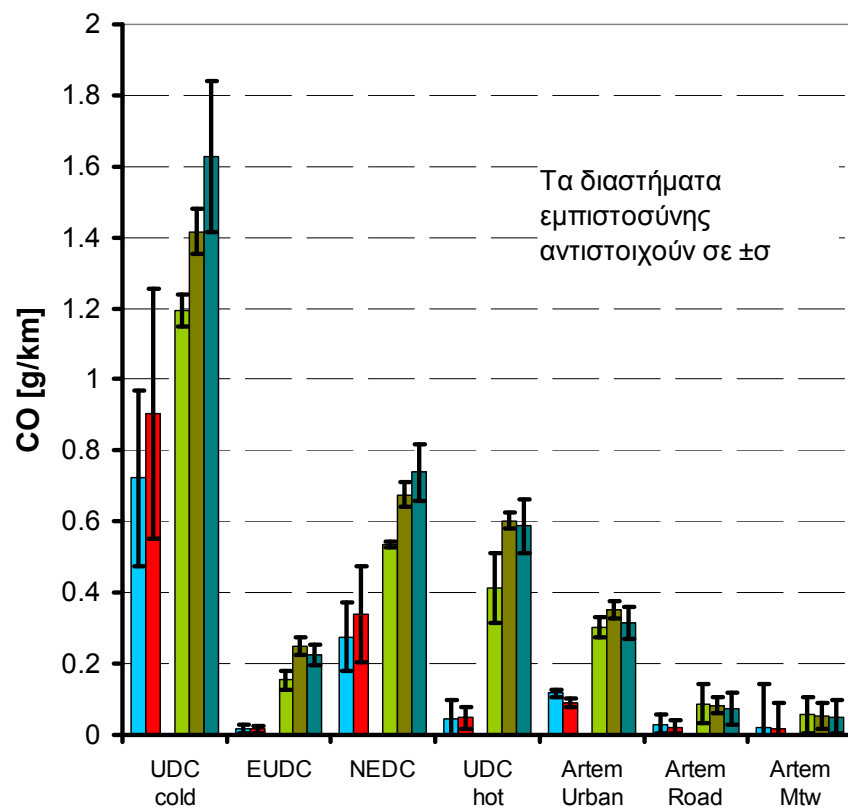
Μετρήσεις Laguna

Αναφορά Golf

Μετρήσεις Golf 10%

Μετρήσεις Golf 20%

Αποτελέσματα Εκπομπών (2/4)



■ Αναφορά Laguna

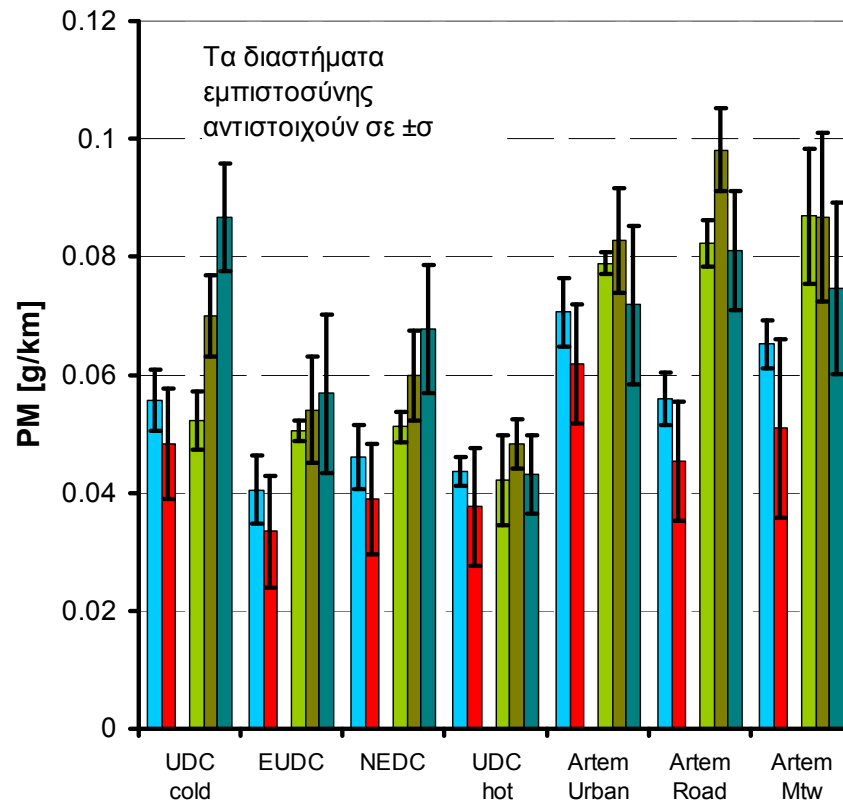
■ Μετρήσεις Laguna

■ Αναφορά Golf

■ Μετρήσεις Golf 10%

■ Μετρήσεις Golf 20%

Αποτελέσματα Εκπομπών (3/4)



■ Αναφορά Laguna

■ Μετρήσεις Laguna

■ Αναφορά Golf

■ Μετρήσεις Golf 10%

■ Μετρήσεις Golf 20%

Αποτελέσματα Εκπομπών (4/4)

Όχημα/ Περιεκτικότητα σε βαμβάκελαιο	Ρυπος	UDC cold	EUDC	NEDC	Artem Urban	Artem Road	Artem Mtw	M.O.	Max	Min
Laguna 10%	Καταν/ση	0,98	0,99	0,98	1,01	0,99	0,98	0,99	1,01	0,98
Golf 10%		0,98	0,90	0,93	0,93	0,92	0,94	0,93	0,98	0,90
Golf 20%		1,03	0,95	0,99	0,95	0,96	0,95	0,97	1,03	0,95
Laguna 10%	CO2	0,99	1,00	0,99	1,02	1,00	0,99	1,00	1,02	0,99
Golf 10%		0,98	0,90	0,94	0,94	0,93	0,95	0,94	0,98	0,90
Golf 20%		1,05	0,97	1,01	0,97	0,97	0,97	0,99	1,05	0,97
Laguna 10%	CO	1,08	1,10	1,08	0,57	0,75	0,88	0,91	1,10	0,57
Golf 10%		1,19	1,62	1,26	1,15	0,95	0,95	1,19	1,62	0,95
Golf 20%		1,35	1,52	1,38	1,06	0,86	0,88	1,18	1,52	0,86
Laguna 10%	HC	1,05	1,05	1,05	1,47	1,26	1,31	1,20	1,47	1,05
Golf 10%		1,14	1,27	1,17	1,21	1,04	0,95	1,13	1,27	0,95
Golf 20%		1,47	1,41	1,45	1,14	1,01	0,95	1,24	1,47	0,95
Laguna 10%	NOx	1,00	0,98	0,99	0,98	0,96	0,89	0,97	1,00	0,89
Golf 10%		0,97	0,89	0,93	0,91	0,88	0,85	0,91	0,97	0,85
Golf 20%		1,07	1,10	1,09	1,04	1,06	1,05	1,07	1,10	1,04
Laguna 10%	PM	0,96	0,99	0,97	1,00	1,00	0,74	0,94	1,00	0,74
Golf 10%		1,34	1,07	1,17	1,05	1,19	1,00	1,14	1,34	1,00
Golf 20%		1,68	1,14	1,34	0,96	1,00	0,87	1,17	1,68	0,87

Οπτική Επιθεώρηση (1/2)



Αρχική κατάσταση



Τελική κατάσταση



Οπτική Επιθεώρηση (2/2)



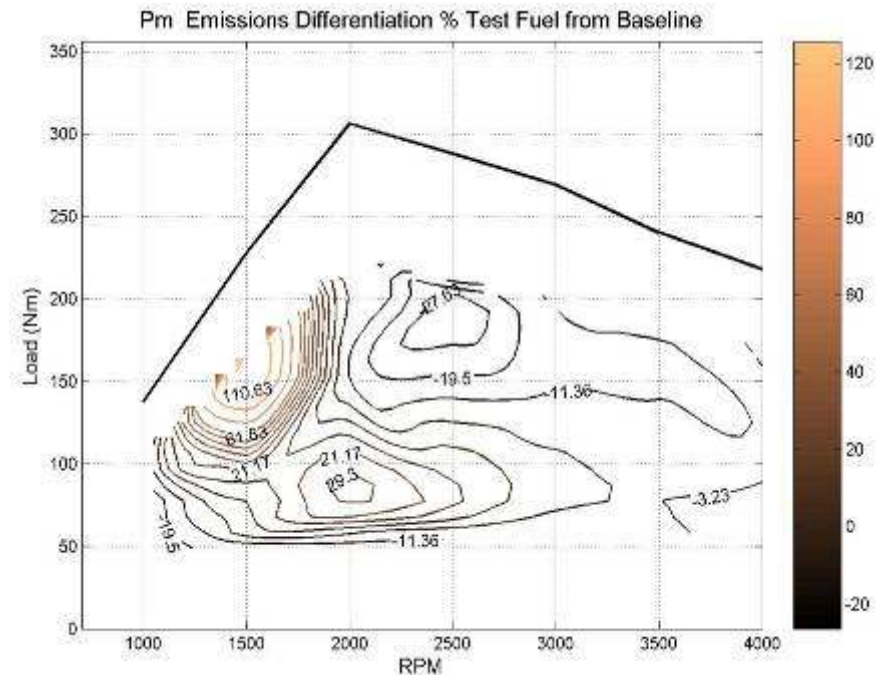
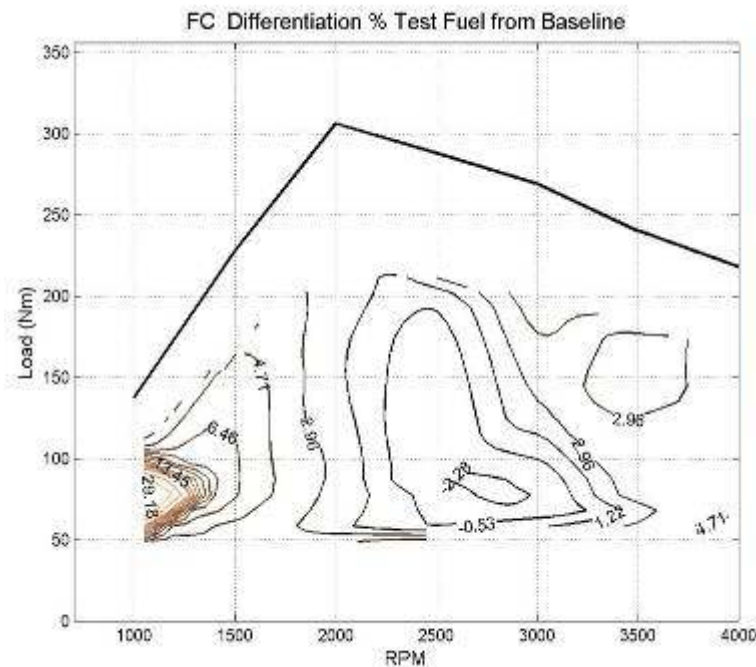
Αρχική Κατάσταση



Τελική κατάσταση

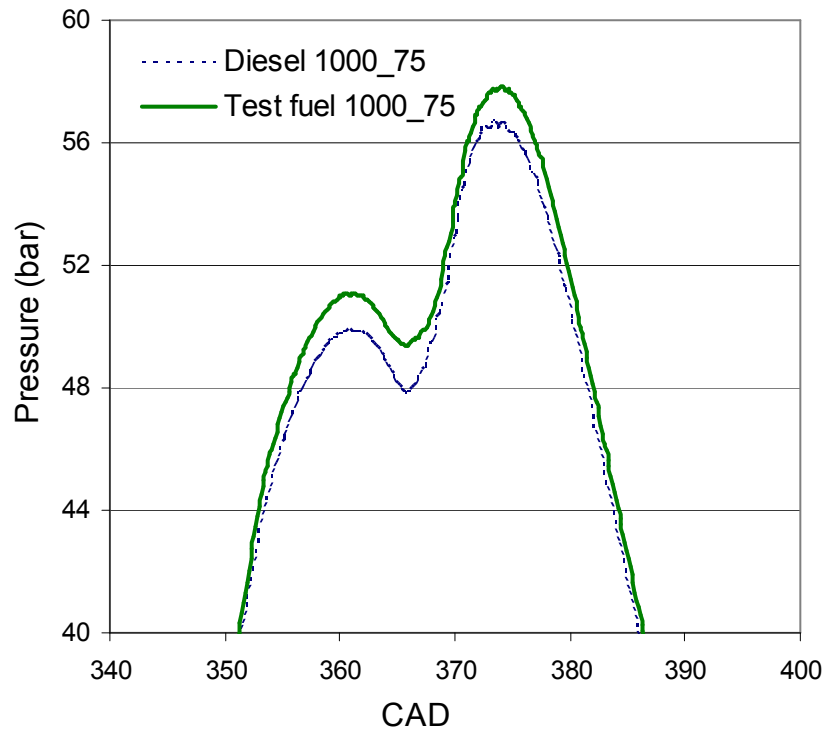


Μετρήσεις σε κινητήρες (1/2)

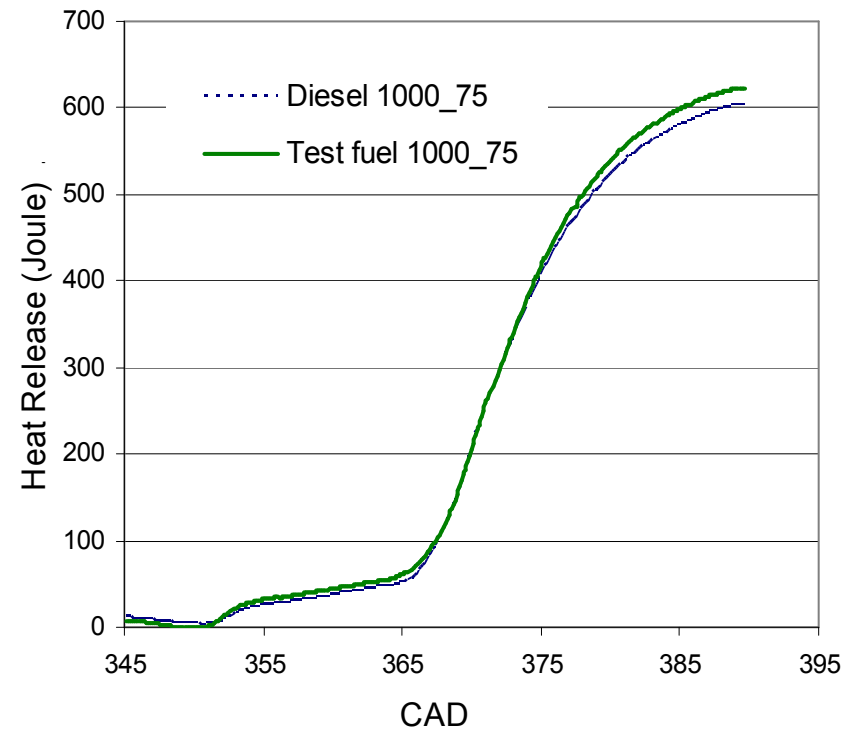


- Μετρήσεις & σύγκριση κατανάλωσης – εκπομπών στο πεδίο λειτουργίας κινητήρα
- Εισαγωγή αποτελεσμάτων σε μοντέλα οχημάτων

Μετρήσεις σε κινητήρες (2/2)



Μέτρηση πίεσης του κυλίνδρου



Υπολογισμός γραμμής καύσης

- Εισαγωγή αποτελεσμάτων σε μοντέλα κινητήρων

Συμπεράσματα (1/2)

❖ Ερευνητική δραστηριότητα πάνω στα πρότυπα καύσιμα έδειξε:

- Χρήση μιγμάτων Βαμβακελαίου-Diesel ως βιοκαύσιμα είναι εφικτή
- Ενδιαφέροντα οικονομικά χαρακτηριστικά
- Φυσικές ιδιότητες εντός των προδιαγραφών
- Εκπομπές ρύπων οχημάτων εντός των νομοθετημένων ορίων
- Καμία επίδραση στην απόδοση των οχημάτων

Συμπεράσματα (2/2)

- Καμία επίδραση στα μηχανικά μέρη του κινητήρα
- Ελάχιστες διαφοροποιήσεις στο μεγαλύτερο μέρος του πεδίου λειτουργίας του κινητήρα
- Φαινόμενα ατροφίας σε θερμοκρασίες κοντά στους 0 βαθμούς / απόφραξη φίλτρου καυσίμου
- Αντιμετώπιση με απομάκρυνση μαργαρινών - πρόσθετα

Μελλοντικές Δραστηριότητες

- Εμβάθυνση στα βιοκαύσιμα (φυτικά έλαια & μεθυλεστέρες)
 - ♦ Αναζήτηση βέλτιστων περιεκτικοτήτων και μεθόδων παραγωγής
 - ♦ Ανάλυση μακροπρόθεσμων επιπτώσεων από τη χρήση
 - ♦ Μετρήσεις σε οχήματα
 - ♦ Μετρήσεις σε κινητήρες
 - ♦ Ανάπτυξη μοντέλων κινητήρων και οχημάτων
 - ♦ Βελτιστοποίηση ελέγχου του κινητήρα για χρήση βιοκαυσίμων
 - ♦ Εφαρμογή σε βαρείς κινητήρες

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ

