

**ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ ΤΟΥ ΒΙΟΝΤΙΖΕΛ
FAME ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΙΝΗΣΗΣ**

Αθηνά Τουμπέλη

Ελληνικά Πετρέλαια Α.Ε.

Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις Θεσσαλονίκης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- Σκοπός της μελέτης
- Ορισμοί
 - Βιοντίζελ FAME
 - Πετρέλαιο κίνησης
- Πειραματικό μέρος
 - Υλικά
 - Μέθοδοι αναλύσεων
 - Σημασία αναλύσεων
- Αποτελέσματα των αναλύσεων
 - CFPP, Λιπαντικότητα, Σταθερότητα στην οξείδωση, Αριθμός κετανίου (*βιοντίζελ, πετρέλαιο κίνησης, μίγματα*)
- Συμπεράσματα

ΣΚΟΠΟΣ

- Αποτύπωση των **ποιοτικών χαρακτηριστικών του βιοντίζελ FAME** που παράγεται και διατίθεται στην Ελλάδα.
- Εκτίμηση **των επιπτώσεων της προσθήκης του βιοντίζελ FAME στις ιδιότητες του πετρελαίου κίνησης** που παράγεται στο Διυλιστήριο Θεσ/νίκης (CFPP, Λιπαντικότητα, Σταθερότητα στην οξείδωση, Αριθμός κετανίου).
- **Παράμετροι:**
 - Προέλευση του βιοντίζελ (ά ύλες).
 - Συγκέντρωση του βιοντίζελ στο πετρέλαιο κίνησης.

ΟΡΙΣΜΟΙ

■ Βιοντίζελ FAME

- Το βιοντίζελ FAME (Fatty Acid Methyl Esters) είναι προϊόν της **διεργασίας μετεστεροποίησης** φυτικών ελαίων ή ζωικών λιπών με μεθανόλη παρουσία καταλύτη (βάση ή οξύ).
- **Η ποιότητα** του βιοκαυσίμου (προδιαγραφές και μέθοδοι ελέγχου) ορίζονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14214:2003.
- Το βιοντίζελ FAME μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως **καύσιμο κινητήρων ντίζελ** είτε αυτούσιο είτε σε μίγματα με το πετρέλαιο κίνησης (ΦΕΚ 713/Β/26-5-2005).

ΟΡΙΣΜΟΙ

■ Πετρέλαιο κίνησης

- Το πετρέλαιο κίνησης είναι **μεσαίο απόσταγμα** του αργού πετρελαίου (160-360°C) που χρησιμοποιείται ως καύσιμο των κινητήρων ντίζελ.
- **Η ποιότητά** του ορίζεται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 590:2004 (ΦΕΚ 1149/Β/17-8-2005 & 1490/Β/9-10-2006).

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Υλικά

- **Βιοντίζελ: 10 δείγματα**
 - 4 δείγματα από δοκιμαστικές παραγωγές βιομηχανικής μονάδας.
 - 1 δείγμα από πιλοτική μονάδα του ΕΜΠ.
 - 5 δείγματα από παραλαβές των ΕΛΠΕ.
- **Πετρέλαιο κίνησης: 4 δείγματα.**

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Μέθοδοι αναλύσεων

<i>Ιδιότητα</i>	<i>Μέθοδος</i>	<i>Πεδίο εφαρμογής</i>
Πυκνότητα	EN ISO 12185	Πετρέλαιο, Βιοντίζελ
Ιξώδες (40°C)	EN ISO 3104	»
Σημείο ανάφλεξης	EN ISO 2719	»
Υγρασία	EN ISO 12937	»
Θείο	prEN ISO 20846	»
CFPP	EN 116	»
Λιπαντικότητα	EN ISO 12156-1	»
Σταθερότητα στην οξείδωση	EN ISO 12205 EN 14112	Πετρέλαιο κίνησης Βιοντίζελ
Αριθμός κετανίου	EN ISO 5165	»
Μεθυλεστέρες λιπαρών οξέων	EN 14103	Βιοντίζελ
Αριθμός ιωδίου	Παρ.Β, EN 14214	»

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Σημασία αναλύσεων

- Σημείο απόφραξης ψυχρού φίλτρου (CFPP)
 - Μέτρο της συμπεριφοράς του καυσίμου στη μηχανή ντίζελ σε χαμηλές θερμοκρασίες (σχηματισμός κρυστάλλων) (*max: +5 / -5 °C*).
 - *Ορίζεται ως η υψηλότερη θερμοκρασία του καυσίμου στην οποία ρέει μέσω μεταλλικού πλέγματος με μέγεθος οπών ίσο με 45 μm σε χρόνο μικρότερο από 60s.*
- Λιπαντικότητα
 - Δείκτης της συμπεριφοράς του καυσίμου ως λιπαντικού μέσου του συστήματος έγχυσης του καυσίμου στον θάλαμο καύσης της μηχανής ντίζελ (*max: 460 μm*).
 - *Εκφράζεται ως η διάμετρος φθοράς μιας μεταλλικής σφαίρας η οποία εκτελεί παλινδρομική κίνηση, με ορισμένη συχνότητα, πάνω σε ένα κύλινδρο, μέσα σε λουτρό του καυσίμου, υπό καθορισμένες συνθήκες.*

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Σημασία αναλύσεων

■ Σταθερότητα στην οξείδωση

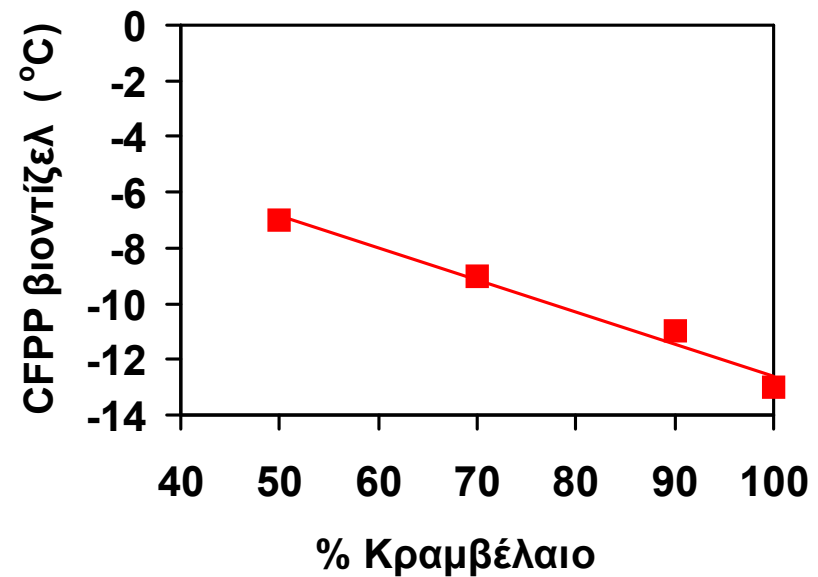
- Τάση του βιοντίζελ προς σχηματισμό οργανικών, διαβρωτικών ουσιών ή του πετρελαίου κίνησης προς σχηματισμό στερεών, σε επιταχυνόμενες συνθήκες οξείδωσης (*6 hrs min και 25 g/m³ max, αντίστοιχα*).

■ Αριθμός κετανίου

- Δείκτης της ταχύτητας ανάφλεξης του καυσίμου στη μηχανή ντίζελ.
- Καύσιμα με υψηλότερο αριθμό κετανίου αυξάνουν την απόδοση της μηχανής, εμφανίζουν ευκολότερο ξεκίνημα σε χαμηλές θερμοκρασίες, λιγότερο θόρυβο και μειωμένες εκπομπές ρύπων (*min: 51*).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ CFPP βιοντίζελ

<i>A' ύλη βιοντίζελ</i>	<i>CFPP (°C) βιοντίζελ</i>
100K	-13
90K / 7Σ / 3B	-11
70K / 30B	-9
50K / 35Σ / 15B	-7
50ΦΠ / 50B	-12
95Σ / 5T	-4
60Σ / 40B	-4, -5
100B	3



K: κραμβέλαιο
Σ: σογέλαιο
B: βαμβακέλαιο
T: τηγανέλαιο
ΦΠ: φοινικοπυρηνέλαιο

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ CFRP μιγμάτων

Βιοντίζελ στο πετρέλαιο κίνησης (% κό)	Α' ύλη βιοντίζελ / CFPP (°C)					
	100K	90K / 7Σ / 3B	50K / 35Σ / 15B		100B	
0	-6	3	-6	1	-4	3
2	-1	-2	-6	2	-4	2
5	-2	-3	-5	2	-4	2
100	-13	-11	-7	-7	3	3

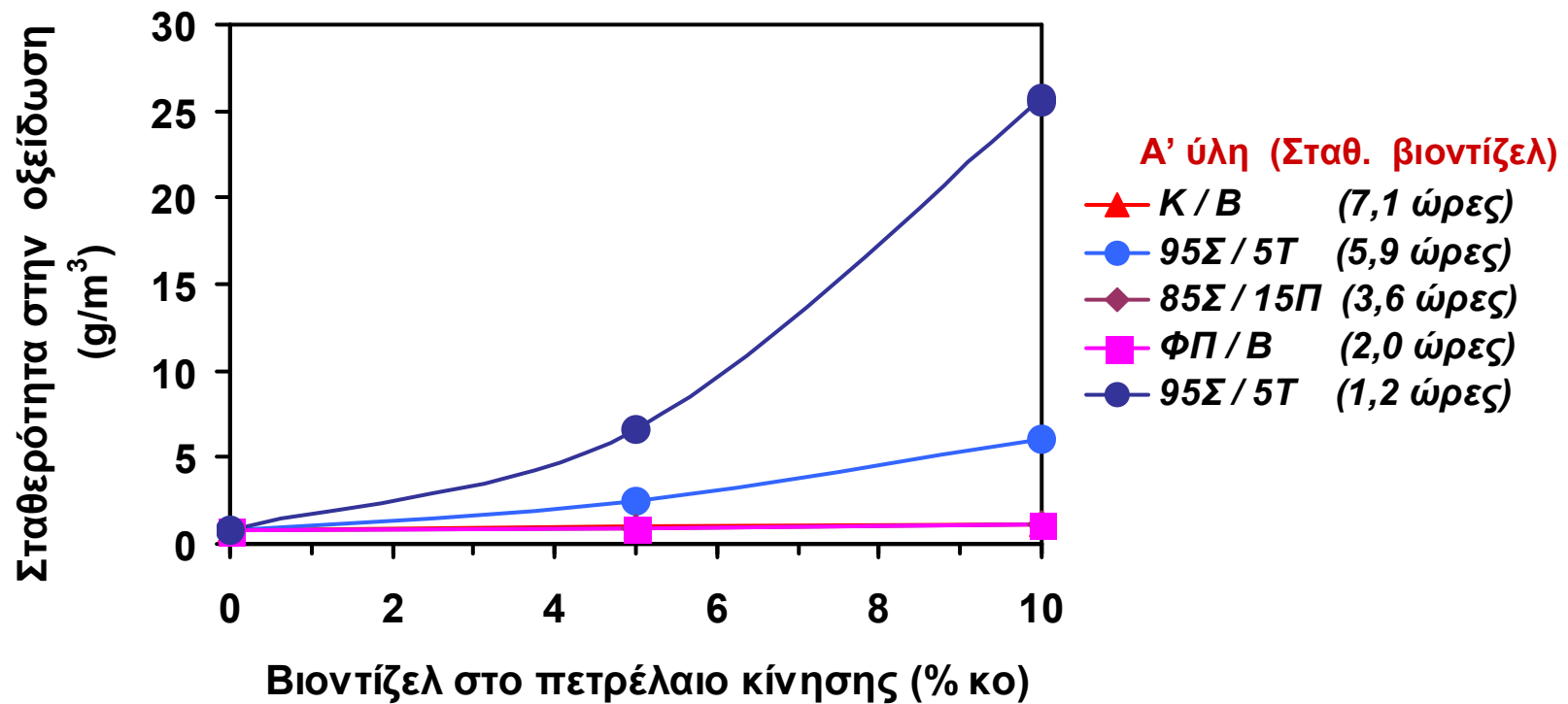
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Λιπαντικότητα

Βιοντίζελ στο πετρέλαιο κίνησης (% κό)	Α' ύλη βιοντίζελ / Λιπαντικότητα (μm)	
	100K	90K / 7Σ / 3B
0	452	535
2	200	166
5	129	
100	78	79

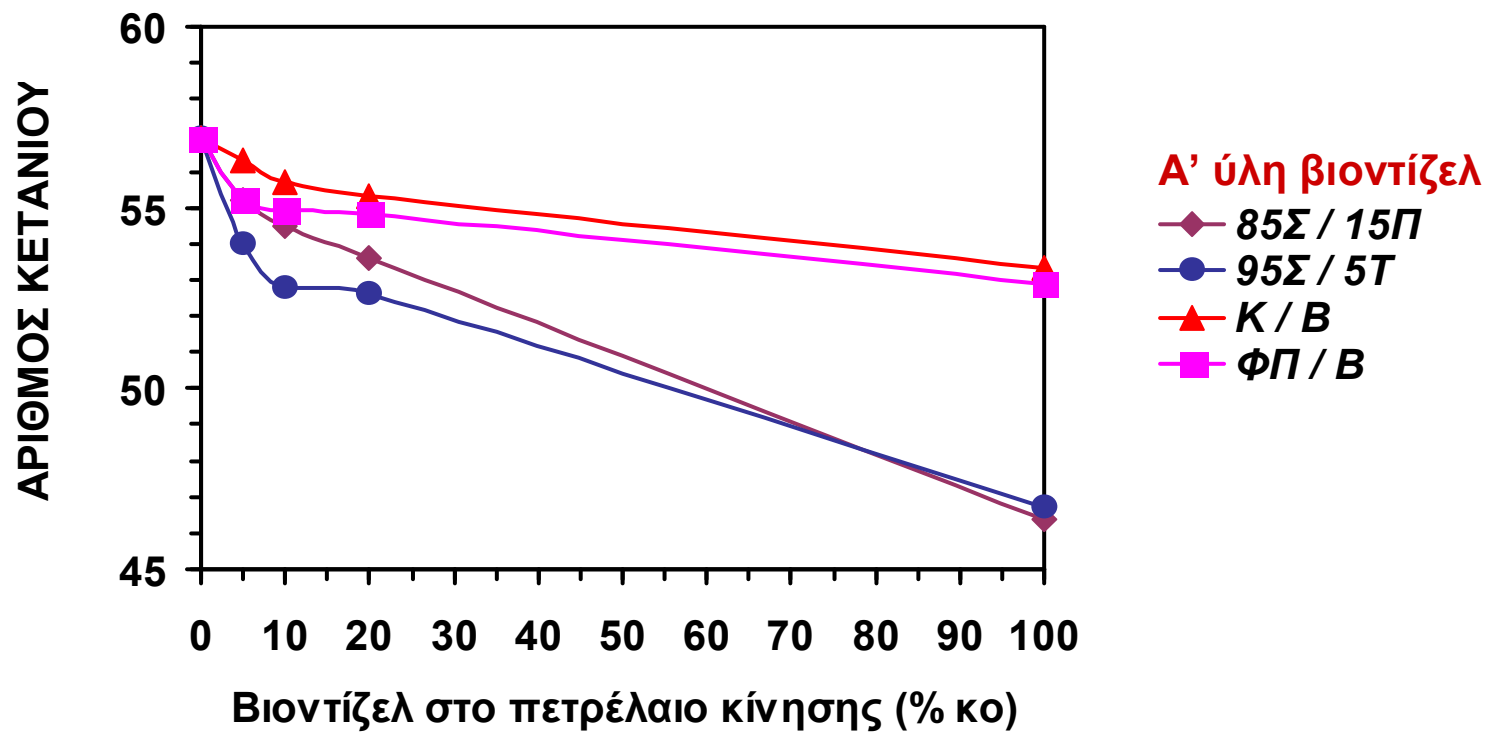
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σταθερότητα στην οξείδωση μιγμάτων



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Αριθμός κετανίου



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Εξετάστηκαν δείγματα βιοντίζελ ελληνικής παραγωγής και μίγματά τους με πετρέλαιο κίνησης του ΔΙ.ΘΕ. ως προς το σημείο απόφραξης ψυχρού φίλτρου, τη λιπαντικότητα, την σταθερότητα στην οξείδωση και τον αριθμό κετανίου.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων έδειξαν ότι:

- το **CFPP του βιοντίζελ** παρουσιάζει ευρεία διακύμανση και μπορεί να ρυθμιστεί με κατάλληλη επιλογή της α' ύλης παραγωγής του.
- Η προσθήκη του βιοντίζελ στο πετρέλαιο κίνησης, σε ποσοστά μέχρι 5 %, είναι δυνατό να μην επηρεάσει καθόλου το **CFPP του πετρελαίου**.
- Η **λιπαντικότητα** του πετρελαίου κίνησης βελτιώνεται σημαντικά με την προσθήκη του βιοντίζελ καθιστώντας περιττή τη χρήση άλλων βελτιωτικών προσθέτων.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Η **σταθερότητα στην οξείδωση** των μιγμάτων βιοντίζελ - πετρελαίου κίνησης είναι πολύ καλή όταν χρησιμοποιείται βιοκαύσιμο που προήλθε από πρωτογενή, **μη ανακυκλωμένα έλαια**.
- Η **σταθερότητα στην οξείδωση** του πετρελαίου κίνησης μειώνεται σημαντικά με την προσθήκη βιοντίζελ που προήλθε από μίγματα ελαίων με **τηγανέλαια**, παραμένοντας, ωστόσο, εντός προδιαγραφών.
- Η σύσταση της πρώτης ύλης παραγωγής του **βιοντίζελ** φαίνεται ότι είναι η σημαντικότερη ρυθμιστική παράμετρος του **αριθμού κετανίου**.
- Η ανάμιξη βιοντίζελ - πετρελαίου κίνησης προκαλεί μείωση του **αριθμού κετανίου** του πετρελαίου, ο οποίος παραμένει εντός προδιαγραφών για **μίγματα** που περιέχουν μέχρι 20 % κό. σε βιοκαύσιμο.
- Υπάρχουν ενδείξεις για αρνητική επίδραση του βιοντίζελ από **τηγανέλαια** στον **αριθμό κετανίου**.