

# ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΜΕΚ

**Καθ. Κ. Ρακόπουλος**  
**Καθ. Δ. Χουντάλας**  
**Λεκτ. Ε. Γιακουμής**



## 1. ΤΡΕΧΟΥΣΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

- ❑ Προσομοίωση κινητήρων με έμφαση στην καύση και το σχηματισμό ρύπων.
- ❑ Λεπτομερή μοντέλα καύσης σε κινητήρες Ντήζελ με έμφαση:
  - ✓ Στη διακοπτόμενη έγχυση.
  - ✓ Στις εναλλακτικές τεχνικές καύσης.
- ❑ Τεχνολογίες επεξεργασίας καυσαερίου.
- ❑ Διαγνωστική Μεγάλου Μεγέθους Κινητήρων Ντήζελ για Ναυτιλία και ΔΕΗ.
- ❑ Τεχνολογίες περιορισμού εκπομπών ρύπων από κινητήρες Ντήζελ στο Θάλαμο Καύσης.
- ❑ Χρήση Εναλλακτικών Καυσίμων.
- ❑ Ανάκτηση της ενέργειας καυσαερίων των κινητήρων.

## 2. Συμμετοχή σε Ερευνητικά Προγράμματα (Ενδεικτική)

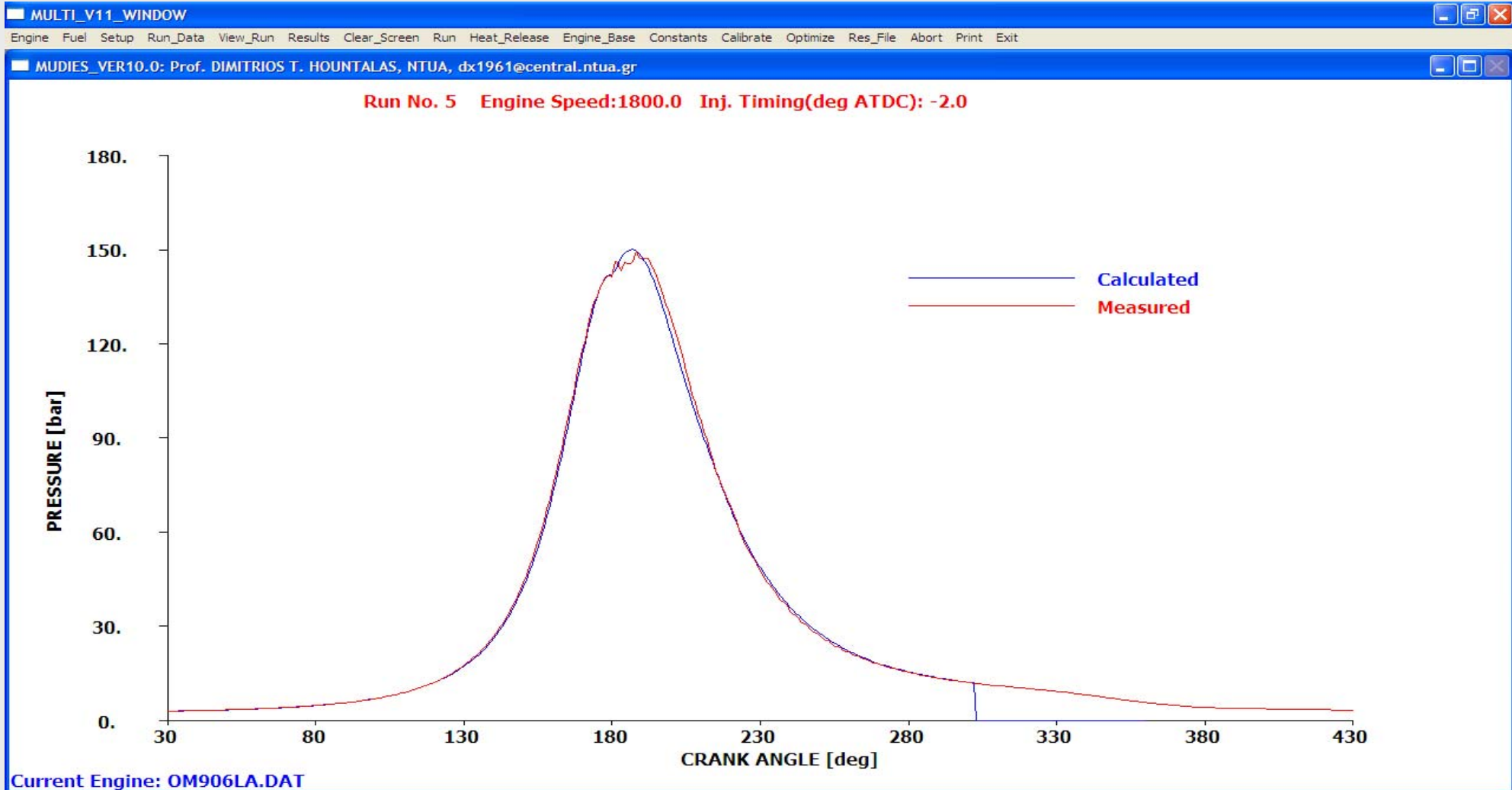
- ❑ **“Influence of fuel Formulation on Particulate formation in Diesel engine Combustion”. JOULE-II (JOU2-CT93-0379) in cooperation with, ELF, DAIMLER-BENZ (MERCEDES), BP, FEV Motor-Technik.**
- ❑ **“High Fuel Efficiency Diesel engine with significantly increased peak pressure”. BRYTE EURAM-III (Bryte Euram III, /HEDE BRPR-CT97-0451) in cooperation with DIAMLER-BENZ (MERCEDES), AVL, Goetze κλπ.**
- ❑ **“Determination of an Aromatic Content Threshold in Diesel Fuels concerning the Soot/Particulate and gaseous Pollutant Emissions”. JOULE-III (JOF3-CT97-0030) in cooperation with FEV Motor-Technic, Noeste Oil, κλπ.**
- ❑ **“New Diesel Engines and New Diesel Fuels-Influence of Future Fuel Formulations on Emissions and Performance of New DI Diesel Technology” (2000). Growth (G5RD-CT1999-00021) in cooperation with FEV, IFP, Fortum.**
- ❑ **“Development of a Simulation Model for the Air-Fuel Mixing and Combustion Mechanism of DI Diesel Engines for CATERPILLAR Inc. USA.”, (2000). Funded by CATERPILLAR Inc. USA.**
- ❑ **“PLN-based Improved Combustion for Low Emission”, (2000). GROWTH Project with Daimler Chrysler (Mercedes), AVL και Robert Bosch S.A. etc.**
- ❑ **“Advanced Heavy Duty Diesel Engine Aftertreatment Technology”, (2002). GROWTH Project with Daimler Chrysler (Mercedes), AVL, Johnson Mathhey etc.**
- ❑ **“Development of a Portable Diagnostic System for Diesel Engines”. Funded by Public Power Corp. (PPC)**
- ❑ **Green Heavy Duty Engine, IP Project, FP6.**
- ❑ **“Development, Construction & Application of a diesel engine diagnostic system for the Hellenic Railway Organisation (OSE)”.**

### 3. Ενδεικτικά Αποτελέσματα από την Εφαρμογή του Λογισμικού Προσομοίωσης

- ❑ Το εργαστήριο MEK έχει αναπτύξει λογισμικό προσομοίωσης της λειτουργίας και των εκπομπών ρύπων κινητήρων Ντήζελ, το οποίο έχει διατεθεί για χρήση στις εταιρείες AVL GmbH, BOSCH, CATERPILLAR και DAIMLER-CHRYSLER.
- ❑ Το λογισμικό έχει τη δυνατότητα προσομοίωσης των ακόλουθων περιπτώσεων:
  - i) Διακοπτόμενη έγχυση (split injection).
  - ii) Πλούσια καύση σε κινητήρες Ντήζελ κλπ..
- ❑ Η αξιοπιστία του μοντέλου έχει ελεγχθεί σε πλήθος κινητήρων Ντήζελ.

# 3.1 Αξιολόγηση του λογισμικού για Πρόβλεψη της Λειτουργίας κινητήρων Ντήζελ

## Σύγκριση Μετρημένου και Υπολογισμένου Διαγράμματος Πίεσης



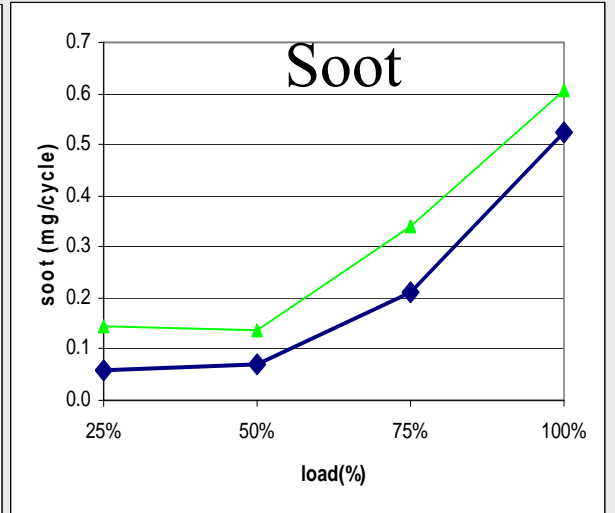
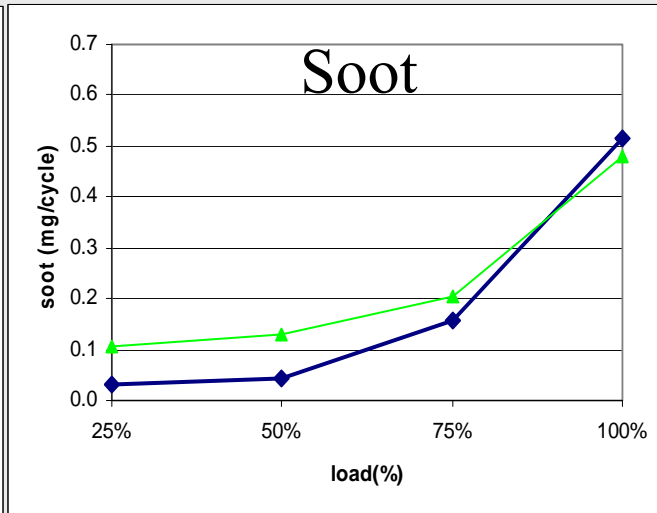
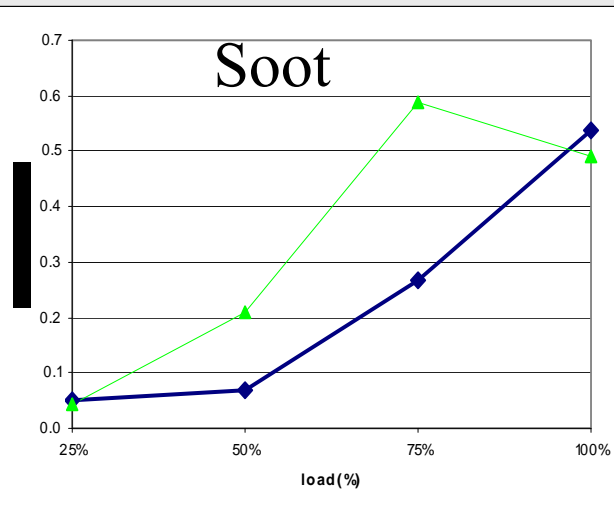
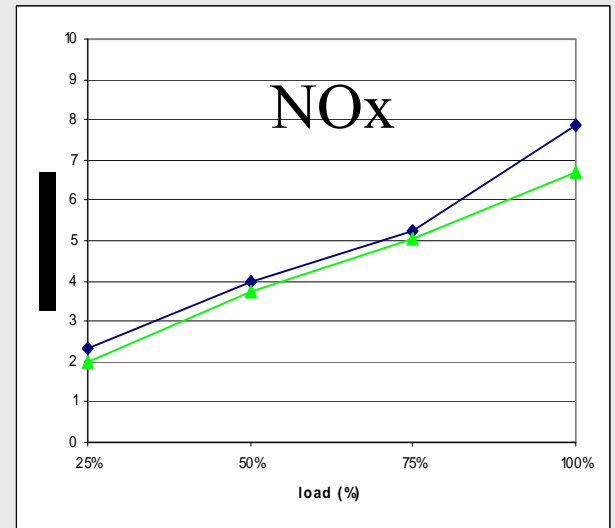
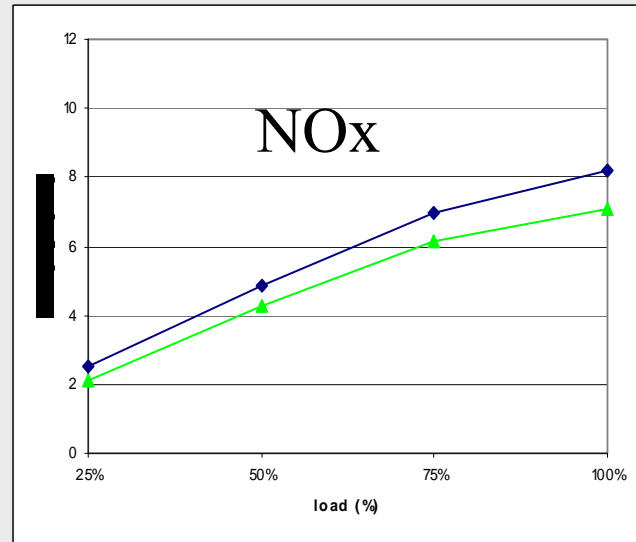
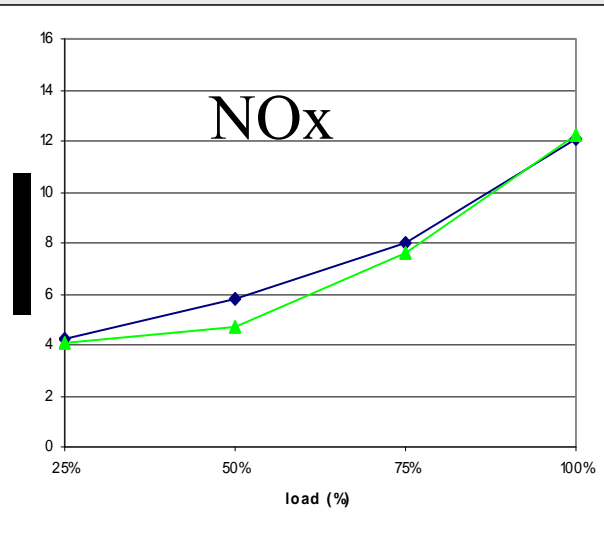
# 3.2 Αξιολόγηση Δυνατότητας Πρόβλεψης Σχηματισμού Ρύπων

Εκπομπές NO<sub>x</sub> & Αιθάλης για τα 12 σημεία του κύκλου ESC:

1400rpm

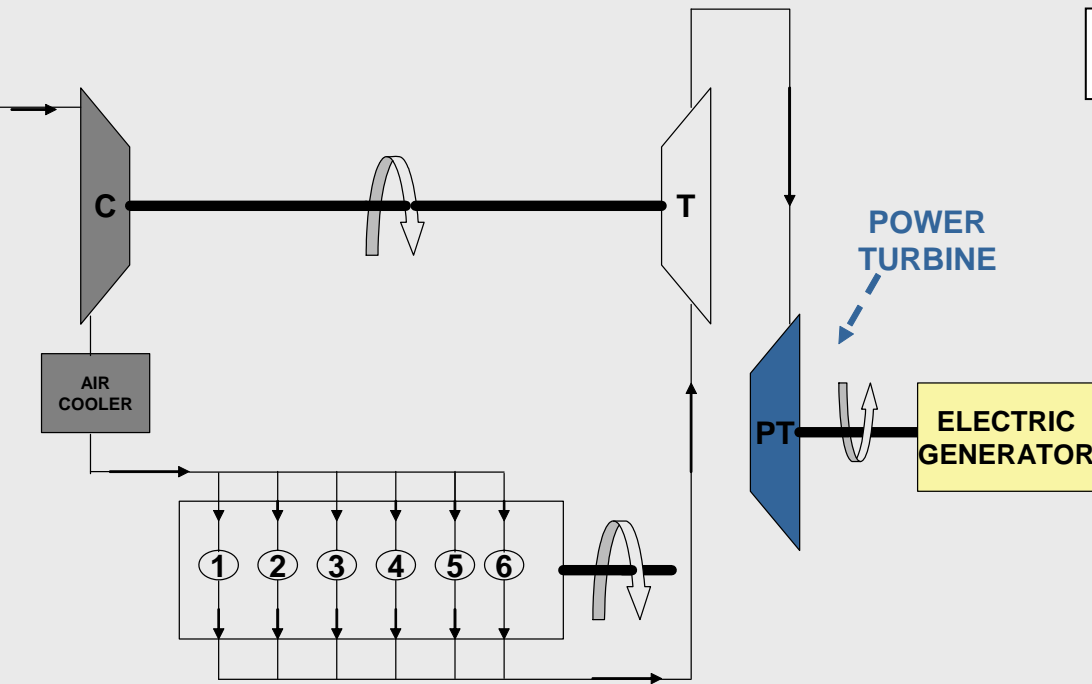
1800rpm

2200rpm

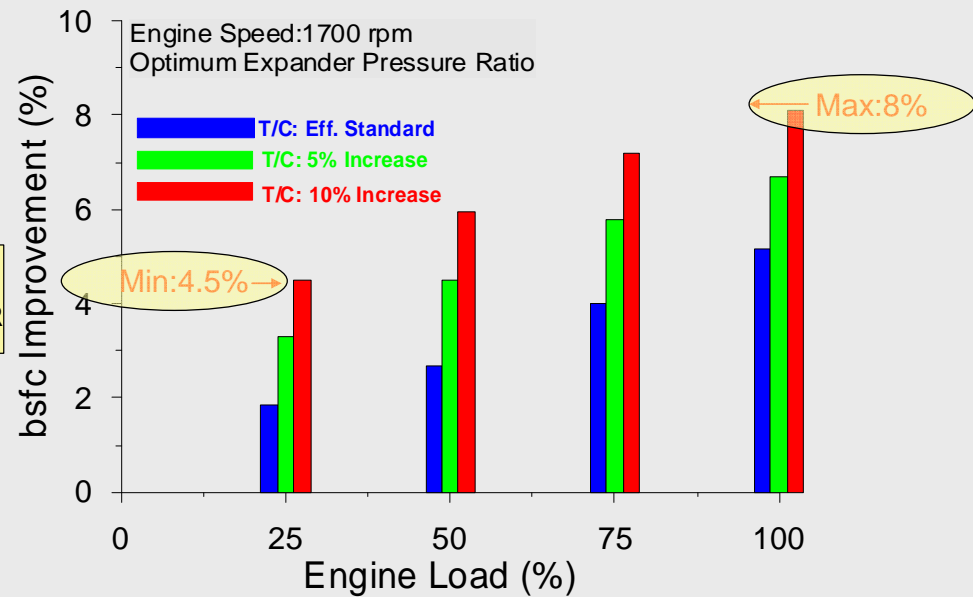


# 4.1 Εκμετάλλευση Ενέργειας Καυσαερίου

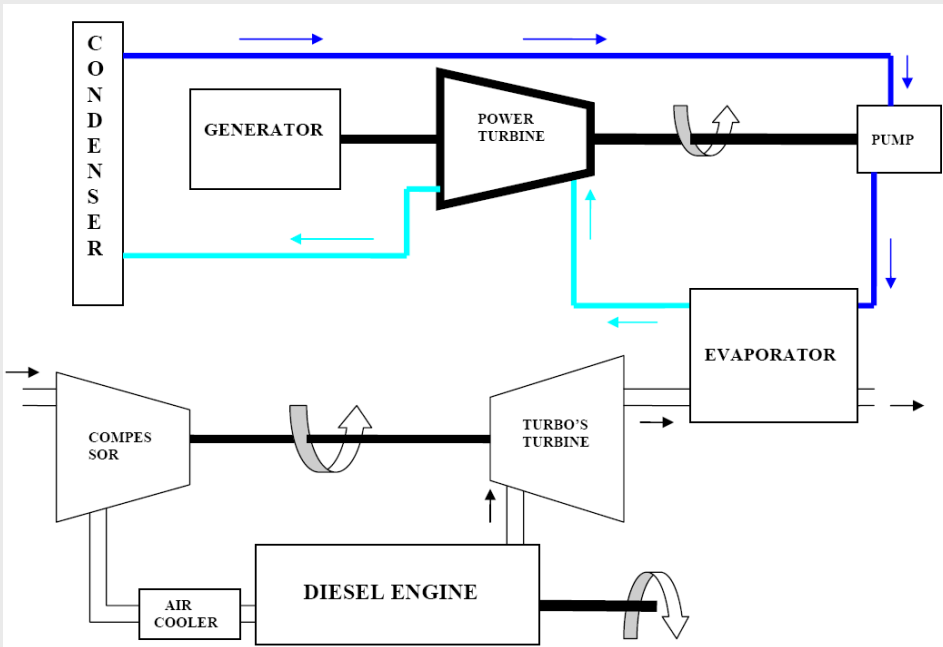
## ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥΠΕΡΠΛΗΡΩΣΗ



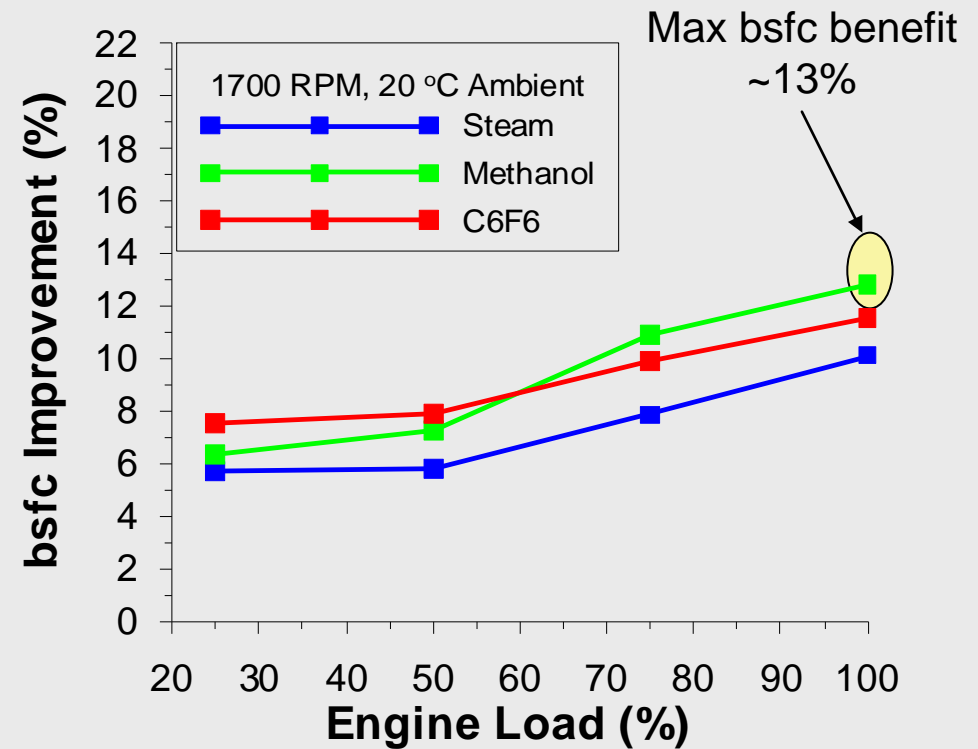
### Προοπτική Βελτίωσης Βαθμού Απόδοσης



## 4.2 Αποτελέσματα Χρήσης Κύκλου Rankine



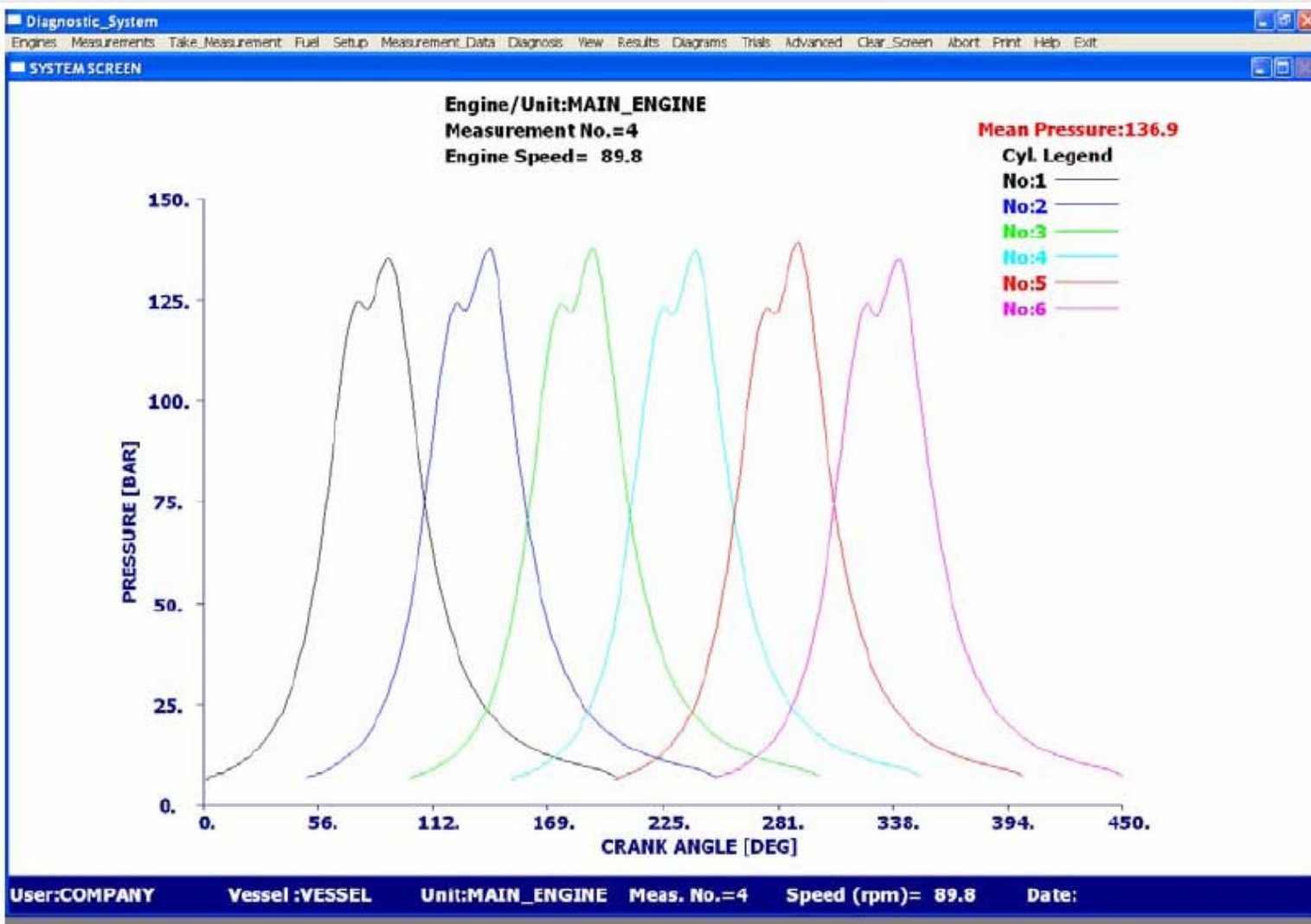
### Προοπτική Βελτίωσης Βαθμού Απόδοσης



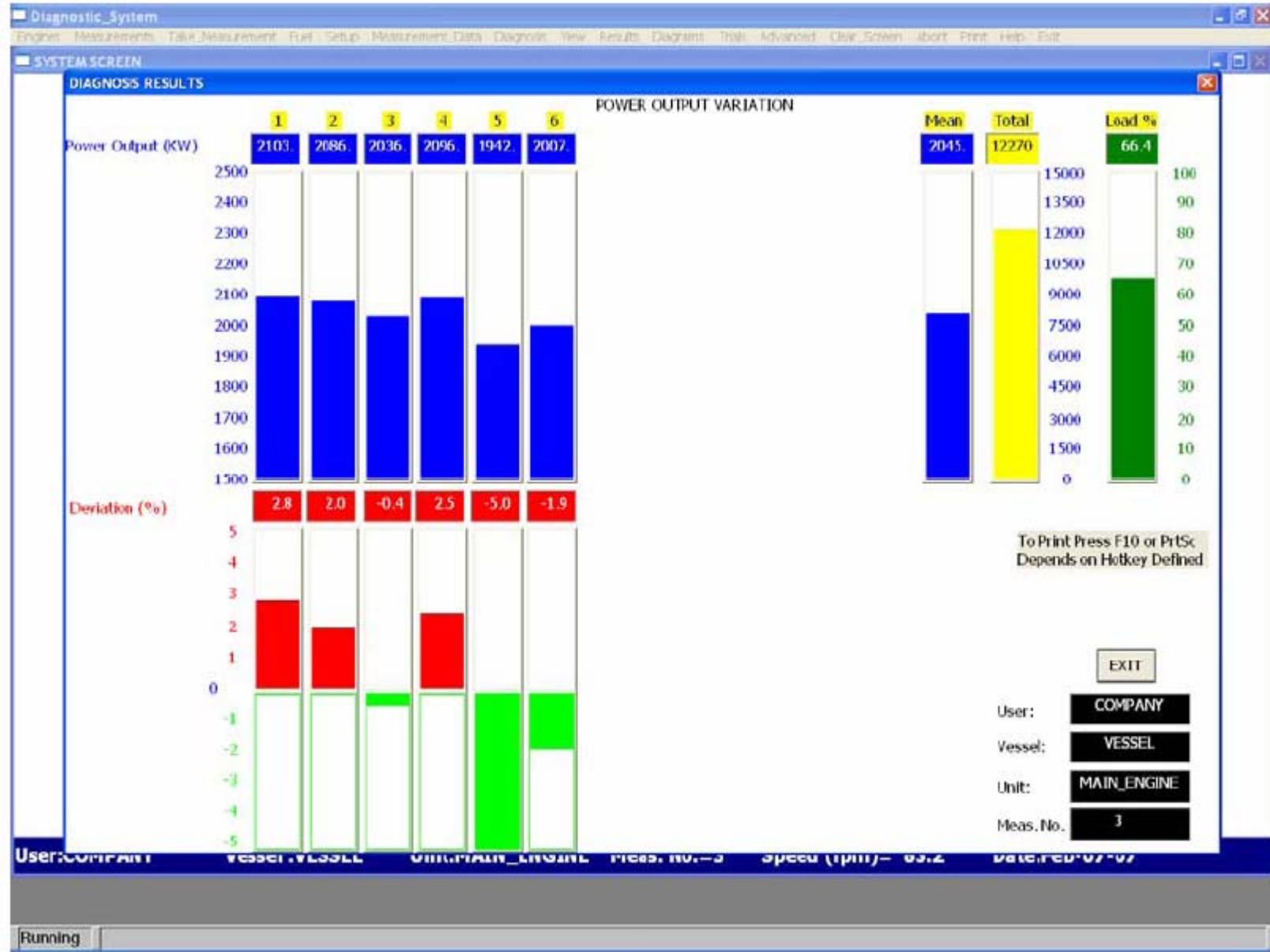


# 5.1 Διαγνωστικές Τεχνικές Μεγάλων Κινητήρων Ντίζελ – Εφαρμογές στη Ναυτιλία και την Ηλεκτροπαραγωγή (ΔΕΗ)

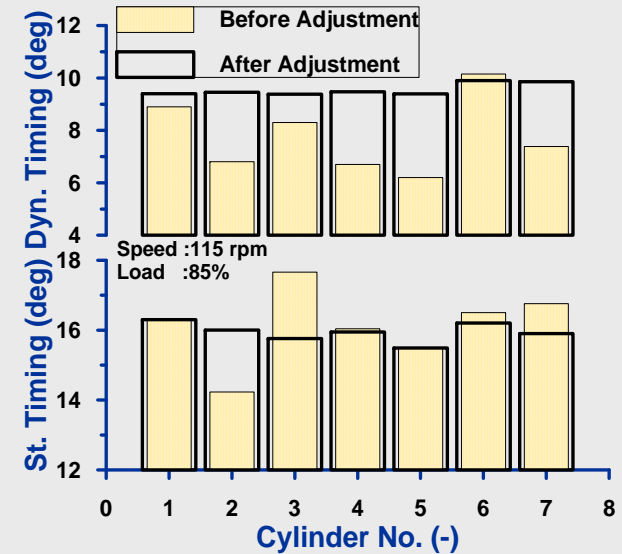
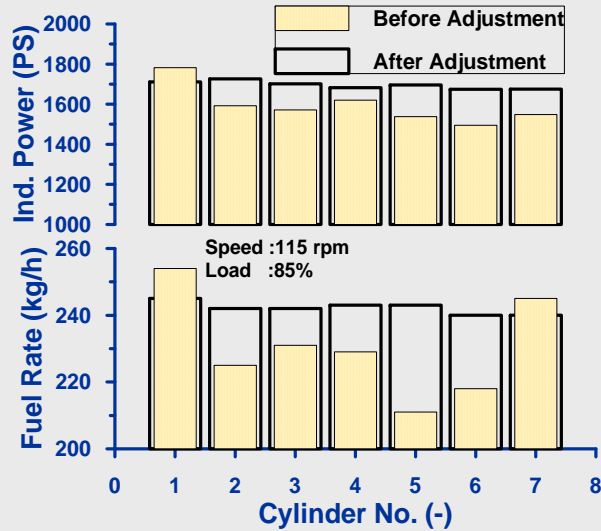
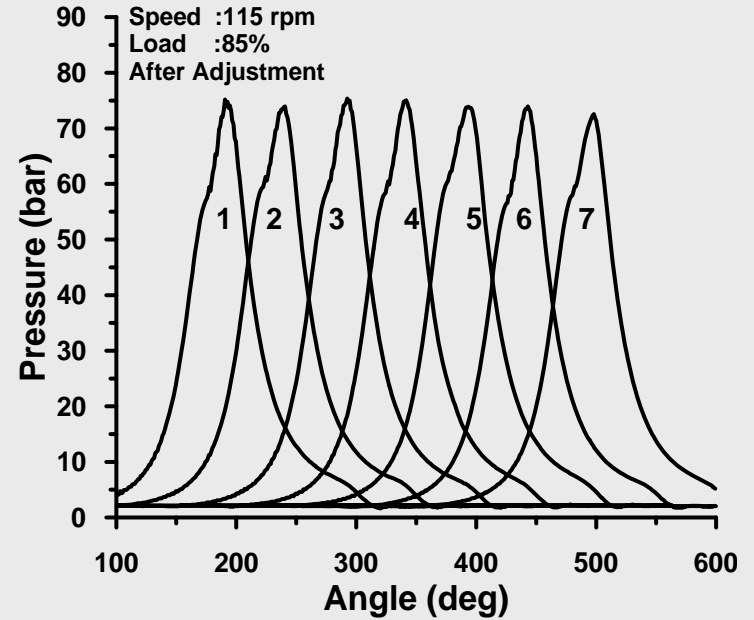
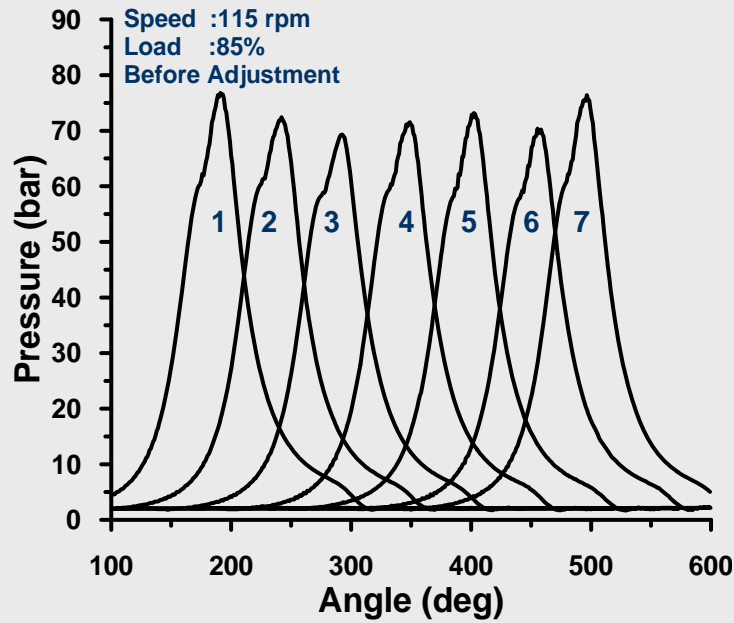
## Δυναμοδεικτικά Διαγράμματα Πίεσης Μετρημένα από το Διαγνωστικό Σύστημα



## 5.2 Ενδεικτικά Αποτελέσματα Διάγνωσης για 2-X Κινητήρα



# 5.3 Λειτουργία του Κινητήρα Πριν και Μετά τη Διάγνωση



## 6. Σύνοψη

- ❑ Το Εργαστήριο ΜΕΚ έχει αναπτύξει λογισμικό προσομοίωσης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για
  - ❑ Την μελέτη τεχνικών περιορισμού των εκπομπών ρύπων.
  - ❑ Την εκτίμηση των ανωτέρω τεχνικών στη λειτουργία του κινητήρα π.χ. Βαθμός απόδοσης.
  - ❑ Την εξέλιξη νέων κινητήρων.
- ❑ Το Εργαστήριο έχει Αναπτύξει Διαγνωστική Τεχνική ελέγχου μεγάλου μεγέθους κινητήρων Ντήζελ. Η τεχνική αυτή έχει εφαρμογή:
  - ❑ Στη ναυτιλία.
  - ❑ Στη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας π.χ. ΔΕΗ.
  - ❑ Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επίτευξη βέλτιστης λειτουργίας κινητήρων Ντήζελ μεγάλου μεγέθους για την βελτιστοποίηση των εκπομπών αλλά και του βαθμού απόδοσης.
  - ❑ Μπορεί να συμβάλει στη μέγιστη παραγωγή ισχύος από υπάρχοντα κινητήρα.
  - ❑ Μπορεί να συμβάλει στην αύξηση της αξιοπιστίας και στην αύξηση της διαθεσιμότητας μονάδων Ντήζελ.
  - ❑ Μπορεί να συμβάλει στην αύξηση της αξιοπιστίας και στην αύξηση της διαθεσιμότητας μονάδων Ντήζελ.
- ❑ Στο Εργαστήριο πραγματοποιείται έρευνα για τις δυνατότητες ανάκτησης της ενέργειας καυσαερίων από κινητήρες Ντήζελ βαρέως τύπου (Heavy Duty Diesel Engines).