Μετρήσεις βενζολίου και άλλων πτητικών οργανικών ενώσεων καθώς και διοξειδίου του αζώτου στα κέντρα των πόλεων της Κύπρου και σε περιοχές που γειτνιάζουν με πρατήρια πετρελαιοειδών με τη χρήση παθητικών δειγματοληπτών

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός:

Το Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας (ΤΕΕ), με βασικό γνώμονα την προστασία της υγείας των πολιτών, στα πλαίσια των αρμοδιοτήτων του σχετικά με τη παρακολούθηση, εκτίμηση και διαχείριση της Ποιότητας του Αέρα στην Κύπρο, διεξήγαγε μετρήσεις Βενζολίου (C_6H_6) και άλλων Πτητικών Οργανικών Ενώσεων (ΠΟΕ) καθώς και Διοξειδίου του Αζώτου (NO_2) στα κέντρα των πόλεων της Κύπρου και σε περιοχές που γειτνιάζουν με πρατήρια πετρελαιοειδών, με τη χρήση παθητικών δειγματοληπτών.

Εισαγωγή:

Για την υλοποίηση των πιο πάνω επιλέγηκαν συνολικά εξήντα (60) σημεία δειγματοληψίας σε γωνίες κελιών διαστάσεων 2x2Km^2 και/ή 1x1Km^2 στα κέντρα όλων των πόλεων σε διάταξη καννάβου (grid) και σε τριάντα εννέα πρατήρια πετρελαιοειδών, όπως επίσης και σε δέκα (10) σημεία και σε τέσσερα (4) πρατήρια πετρελαιοειδών σε μη αστικές περιοχές (Παράρτημα Ι, Χάρτης 1).

Συγκεκριμένα μετρήσεις έγιναν σε 21 σημεία καννάβου στη Λευκωσία, σε 18 σημεία στη Λεμεσό, σε 13 σημεία στη Λάρνακα και σε 8 σημεία στην Πάφο.

Επιπρόσθετα διεξήχθηκαν μετρήσεις σε 12 πρατήρια πετρελαιοειδών στη Λευκωσία, 12 πρατήρια στη Λεμεσό, 7 πρατήρια στη Λάρνακα, 6 πρατήρια στη Πάφο, 5 πρατήρια στο Παραλίμνι και σε 4 πρατήρια σε μη αστικές περιοχές. Επιπλέον σε 2 πρατήρια, ένα στη Λευκωσία και ένα στη Λεμεσό, τοποθετήθηκαν 16 δειγματολήπτες στο κάθε ένα περιμετρικά του πρατηρίου αρχίζοντας από τις αντλίες και μέχρι απόσταση 120m.

Για σκοπούς καλύτερης ακρίβειας και πληρότητας, σε κάθε πρατήριο πετρελαιοειδών έγιναν παράλληλα δυο μετρήσεις στο ίδιο σημείο με παθητικούς δειγματολήπτες.

Στα επιλεγέντα σημεία, διεξήχθηκαν δώδεκα μηνιαίες δειγματοληψίες διάρκειας ενός μηνός η κάθε μία, για προσδιορισμό βενζολίου, τολουολίου, αιθυλοβενζολίου, μ-π-ξυλολίου και ο-ξυλολίου (BTEX) και NO_2, με παθητικούς δειγματολήπτες οι οποίοι στη συνέχεια αναλύθηκαν σε διαπιστευμένο εργαστήριο του εξωτερικού.

Με τους παθητικούς δειγματολήπτες οι συγκεντρώσεις BTEX και NO2 προσροφούνται σε ειδικό υλικό το οποίο και αναλύεται στο εργαστήριο σύμφωνα με εξειδικευμένο πρότυπο. Φωτογραφίες των εν λόγω παθητικών δειγματοληπτών φαίνονται στο Παράρτημα Ι, Εικόνες 1α, β, 2 και 3.

Επιπλέον πραγματοποιήθηκαν δυο εκστρατείες δειγματοληψιών σε πέντε πρατήρια πετρελαιοειδών στο Παραλίμνι (Παράρτημα Ι, Χάρτης 1). Η πρώτη εκστρατεία πραγματοποιήθηκε από τον Ιανουάριο μέχρι και τον Απρίλιο (χειμώνας - άνοιξη) του 2011 και η δεύτερη πραγματοποιήθηκε από τον Ιούνιο μέχρι και το Σεπτέμβριο (καλοκαίρι - φθινόπωρο) του 2011.

Η επιλογή των πρατηρίων έγινε έτσι ώστε να ληφθούν δείγματα από όλες τις εταιρείες, χαμηλής, μέτριας και υψηλής κατανάλωσης πετρελαιοειδών και με σύστημα περισυλλογής αναθυμιάσεων stage 1 (piping) ή/και σύστημα περισυλλογής αναθυμιάσεων στην μάνικα (stage 2).

Παράλληλα για σκοπούς ελέγχου των αποτελεσμάτων των μετρήσεων διεξήχθηκαν μετρήσεις με αυτόματα όργανα στους σταθμούς παρακολούθησης της Ποιότητας του Αέρα που διατηρεί το ΤΕΕ σε ολόκληρη την Κύπρο (Παράρτημα Ι, Εικόνα 4).

Συμπεράσματα:

Στο Παράρτημα ΙΙ παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για το Βενζόλιο και τις άλλες Πτητικές Οργανικές Ενώσεις.

Συγκεκριμένα στους Χάρτες 2-7 του Παραρτήματος ΙΙ, φαίνονται αναλυτικά τα σημεία δειγματοληψίας βενζολίου καθώς επίσης και τα αντίστοιχα Διαγράμματα των ετήσιων μέσων όρων βενζολίου που μετρήθηκαν σε αυτά για το έτος 2011 που πραγματοποιήθηκε η εν λόγω εκστρατεία.

Στα Διαγράμματα 1-6 του ιδίου Παραρτήματος παρουσιάζεται η μηνιαία διακύμανση των συγκεντρώσεων βενζολίου, τόσο στα σημεία καννάβου (grid) όσο και στα πρατήρια πετρελαιοειδών.

Τέλος, οι ετήσιοι μέσοι όροι για τις υπόλοιπες Πτητικές Οργανικές Ενώσεις που εξετάστηκαν στην εν λόγω εκστρατεία, (ΠΟΕ – τολουόλιο, αιθυλοβενζόλιο, μ-π-ξυλόλιο και ο- ξυλόλιο) φαίνονται στα Διαγράμματα 7-12 του Παραρτήματος ΙΙ.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων έδειξαν γενικά ότι οι συγκεντρώσεις βενζολίου είναι μικρότερες από την ετήσια οριακή τιμή (5μg/m^3)

Συγκεκριμένα σε όλα τα σημεία καννάβου ο μέσος όρος για το βενζόλιο ήταν χαμηλότερος από την ετήσια οριακή τιμή των 5μg/m^3 (Παράρτημα ΙΙ, Χάρτες 2-7).

Επίσης σε κανένα σημείο από τις δέκα μη αστικές περιοχές που πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες δεν υπήρξε υπέρβαση της ετήσιας οριακής τιμής για το βενζόλιο (Παράρτημα ΙΙ, Χάρτης 7).

Στα πρατήρια πετρελαιοειδών βρέθηκε υπέρβαση της ετήσιας οριακής τιμής για το βενζόλιο μόνο σε ένα πρατήριο στη Λάρνακα (Παράρτημα ΙΙ, Χάρτης 4). Στο εν λόγω πρατήριο η τιμή του βενζολίου έφθασε στα 6,9μg/m^3. Το πρατήριο αυτό βρισκόταν σε δρόμο με πυκνή τροχαία κίνηση (Γρίβα Διγενή) και κατά την περίοδο της μελέτης δεν διέθετε σύστημα ανάκτησης ατμών stage 1 ή stage 2.

Στα τέσσερα επιλεγέντα πρατήρια πετρελαιοειδών σε μη αστικές περιοχές δεν καταγράφηκε οποιαδήποτε υπέρβαση της ετήσιας οριακής τιμής για το βενζόλιο (Παράρτημα ΙΙ, Χάρτης 7).

Επιπρόσθετα, από τα αποτελέσματα των μετρήσεων συγκέντρωσης βενζολίου στην ατμόσφαιρα στα δύο πρατήρια στη Λευκωσία και στη Λεμεσό με 16 σημεία δειγματοληψίας περιμετρικά των πρατηρίων, έχουν διαφανεί τα ακόλουθα:

- Ακριβώς πάνω από τις αντλίες ανεφοδιασμού οι συγκεντρώσεις βενζολίου ήταν πολύ ψηλές (8-60μg/m3).
- Σε απόσταση 15m από τις αντλίες το βενζόλιο μειώνεται σημαντικά (2-7μg/m3).
- Μετά από απόσταση 25m από τις αντλίες ανεφοδιασμού το βενζόλιο κυμαίνεται μεταξύ 1.2-2.2μg/m^3, πολύ πιο κάτω από την αντίστοιχη οριακή τιμή.

Στο Παράρτημα ΙΙ και συγκεκριμένα στα Διαγράμματα 13 και 14 παρουσιάζεται, με βάση τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών, αυτή η διαβάθμιση των συγκεντρώσεων βενζολίου από το κέντρο των πρατηρίων μέχρι και απόσταση 120m περιμετρικά των πρατηρίων. Είναι εμφανές ότι οι συγκεντρώσεις βενζολίου μειώνονται δραστικά καθώς απομακρυνόμαστε από το κέντρο των πρατηρίων.

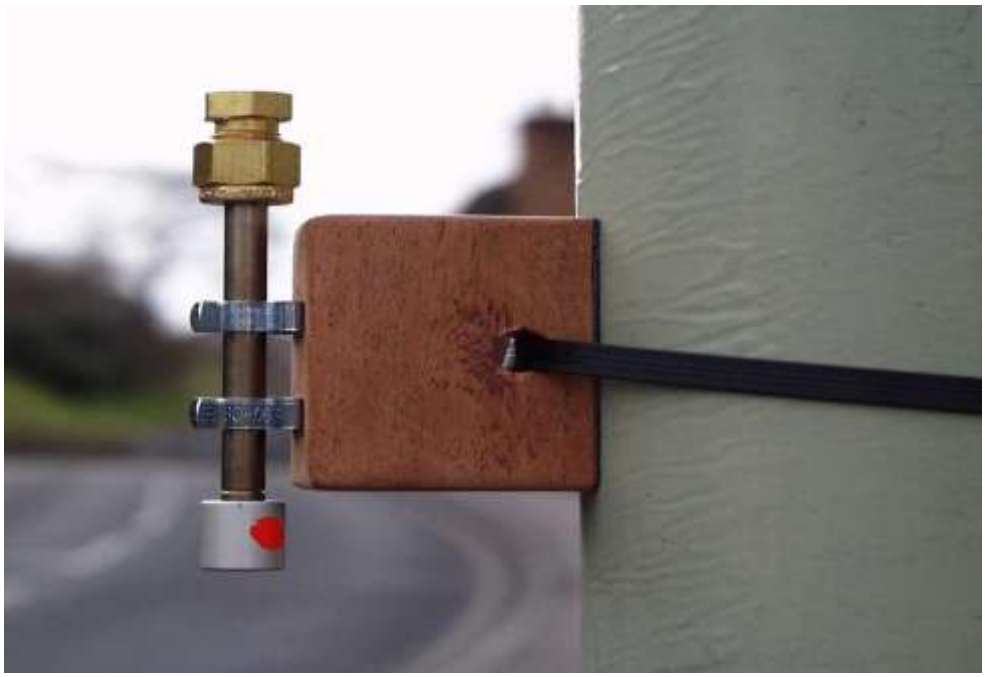
Στο Παράρτημα ΙΙΙ παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εν λόγω εκστρατείας για το NO_2.

Συγκεκριμένα στα Διαγράμματα 1-5 του Παραρτήματος ΙΙΙ παρουσιάζονται οι ετήσιοι μέσοι όροι NO_2 και στα Διαγράμματα 6-10 παρουσιάζεται η μηνιαία διακύμανση του NO_2 στα σημεία μετρήσεων.

Σύμφωνα με το Διάγραμμα 3 του Παραρτήματος ΙΙΙ, υπήρξε υπέρβαση της ετήσιας οριακής τιμής των 40μg/m^3 για το NO_2 σε ένα σημείο στην περιοχή της Λάρνακας (LCAGRD10, 49,6μg/m^3) γεγονός το οποίο δικαιολογείται γιατί το σημείο αυτό βρισκόταν στη συμβολή τριών δρόμων με πυκνή τροχαία κίνηση (Λουκή Ακρίτα, Γρηγόρη Αυξεντίου και Γλάδστωνος).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της εν λόγω εκστρατείας, φαίνεται ότι οι τιμές των ρύπων που εξετάστηκαν είναι χαμηλότερες από τις αντίστοιχες οριακές τιμές που ορίζει η σχετική Νομοθεσία.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι



Εικόνα 1α, β: Παθητικός Δειγματολήπτης για προσδιορισμό BTEX

Εικόνα 2: Παθητικός Δειγματολήπτης για προσδιορισμό NO_2

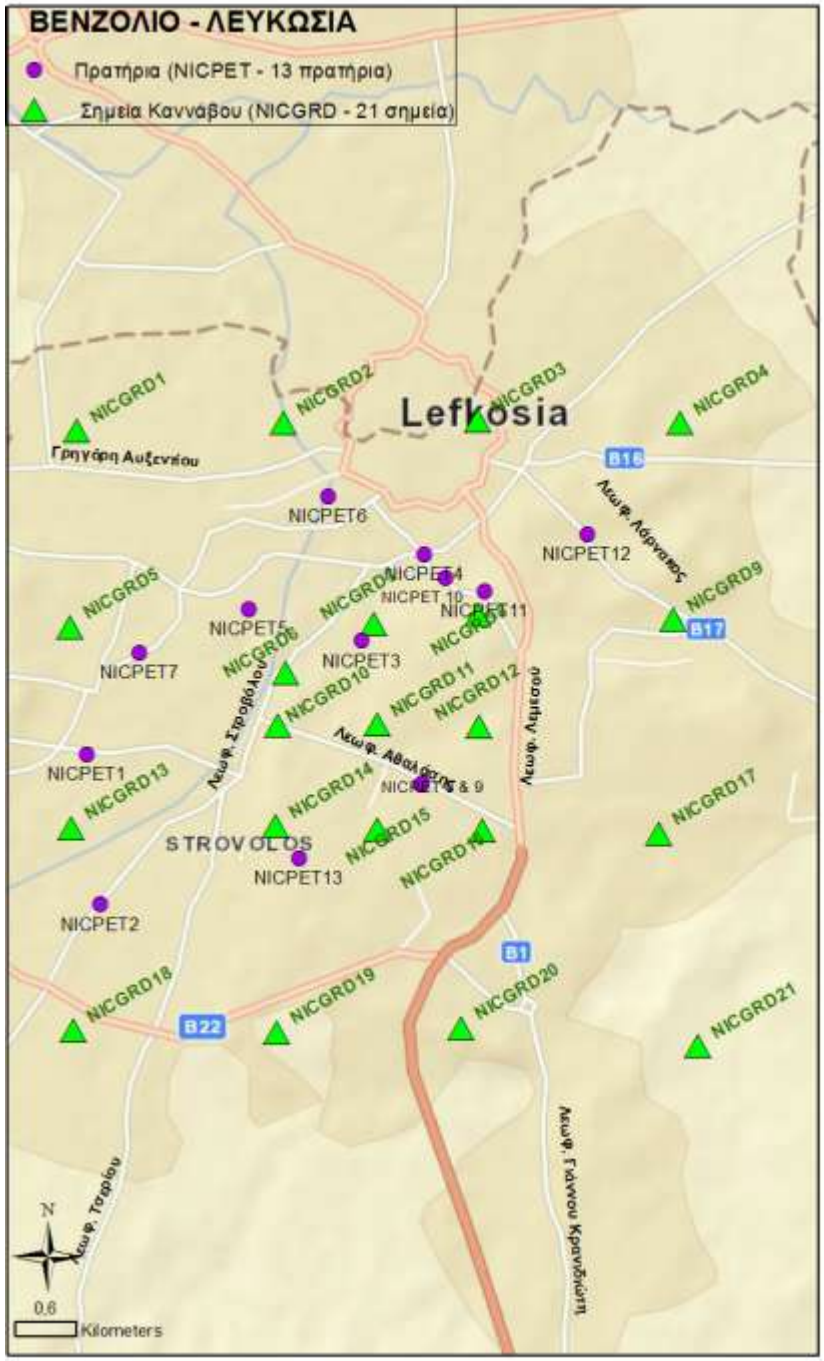
Εικόνα 3: Δειγματοληψία με παθητικούς δειγματολήπτες σε πρατήριο πετρελαιοειδών

Εικόνα 4: Μονάδα παρακολούθησης της Ποιότητας του Αέρα

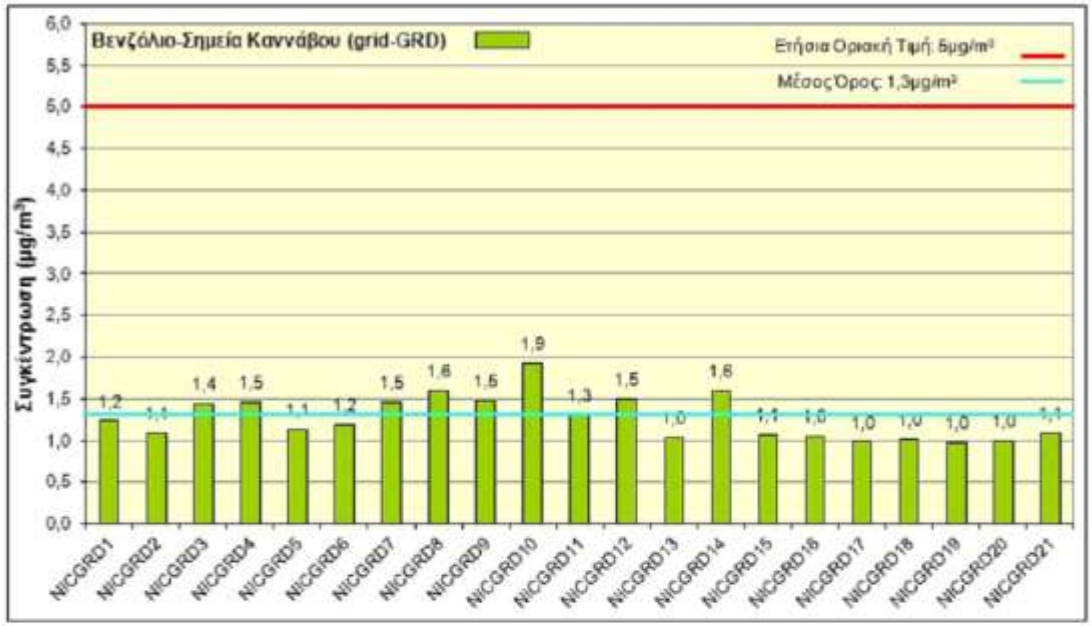
Χάρτης 1:Μετρήσεις Βενζολίου, Τολουολίου, Αιθυλοβενζολίου, μ-π Ξυλολίου και ο-Ξυλολίου (BTEX) σε διάφορα σημεία και πρατήρια πετρελαιοειδών στην Κύπρο

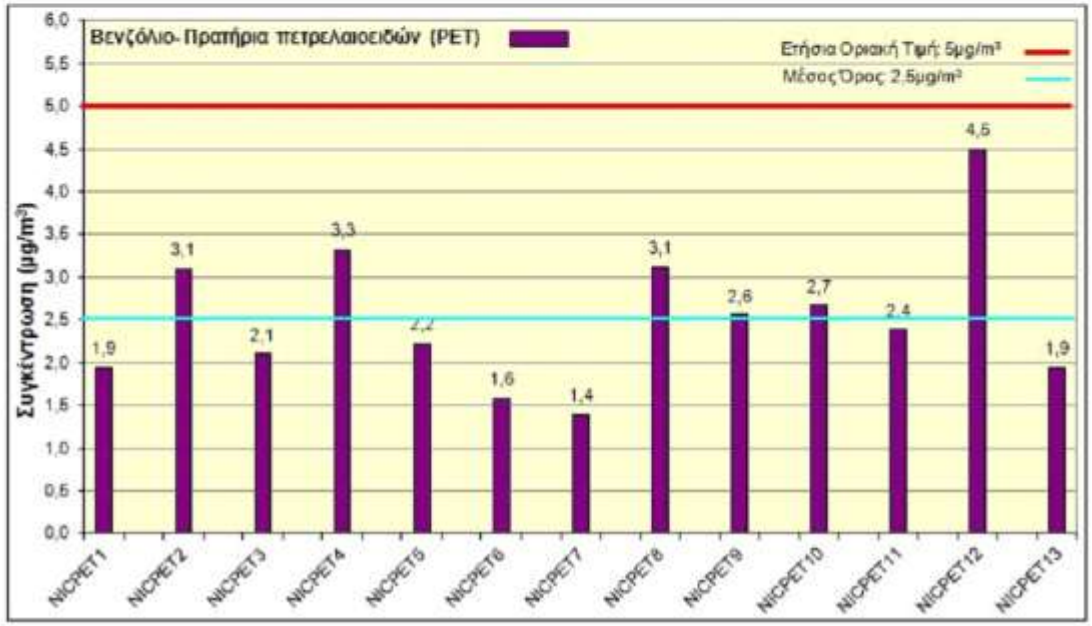
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

ΜΗΝΙΑΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΒΕΝΖΟΛΙΟΥ ΚΑΙ ΕΤΗΣΙΟΙ ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΑΛΛΩΝ ΠΤΗΤΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

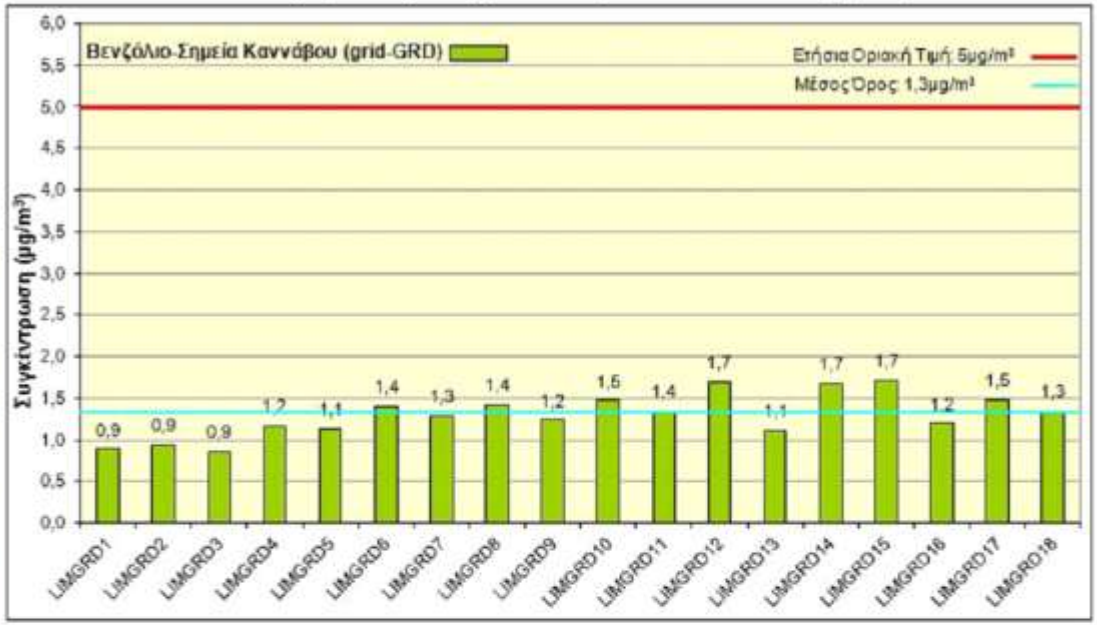


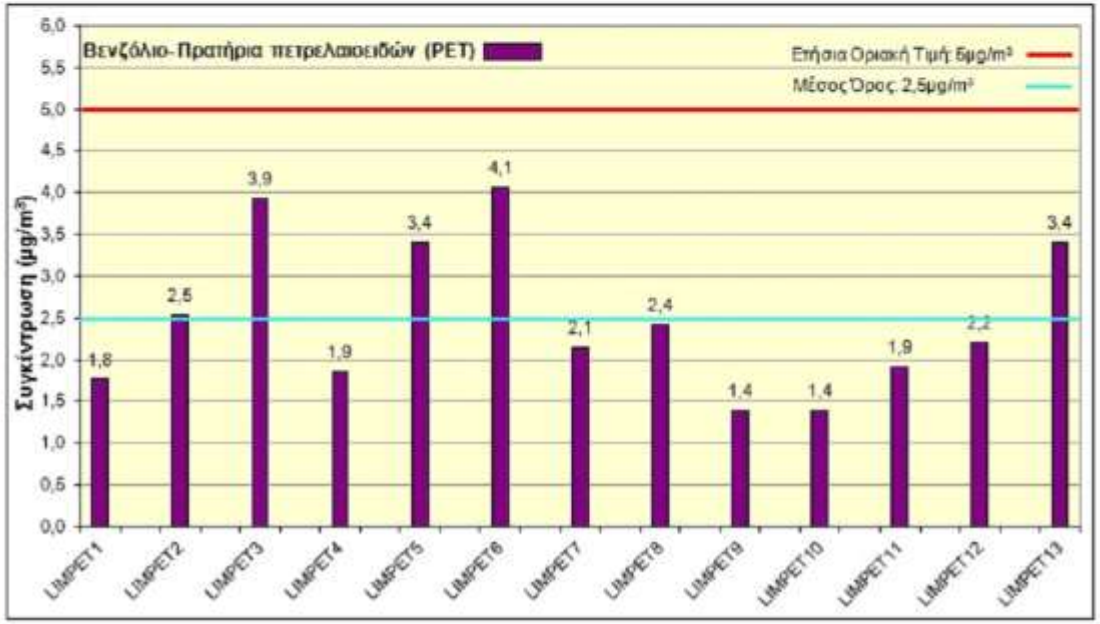
Χάρτης 2:Ετήσιοι μέσοι όροι βενζολίου στα σημεία καννάβου (grid) και σε διάφορα πρατήρια πετρελαιοειδών της Λευκωσίας



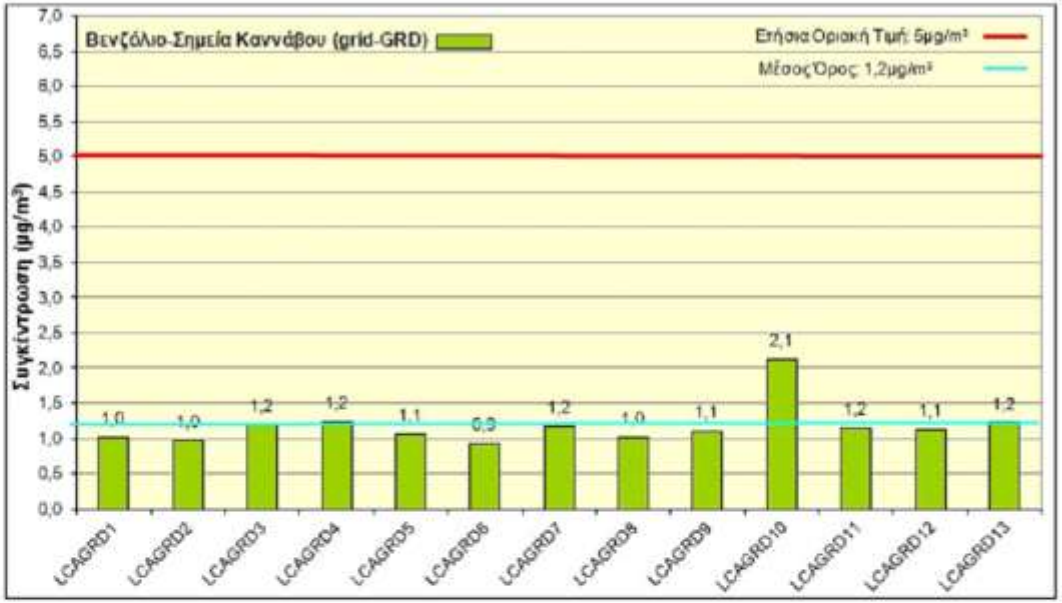


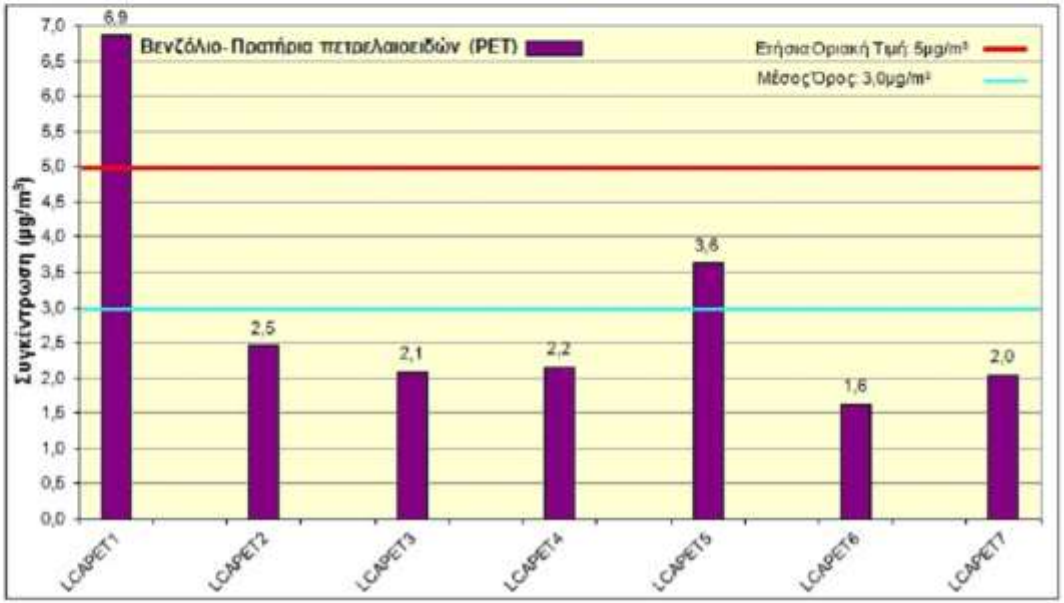
Χάρτης 3:Ετήσιοι μέσοι όροι βενζολίου στα σημεία καννάβου (grid) και σε διάφορα πρατήρια πετρελαιοειδών της Λεμεσού



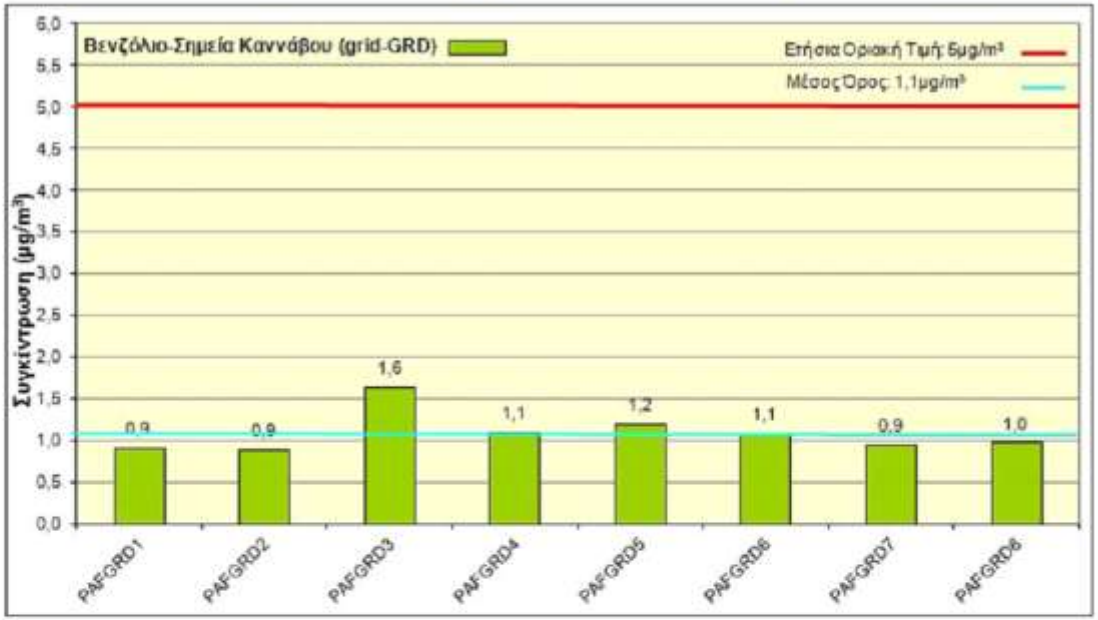


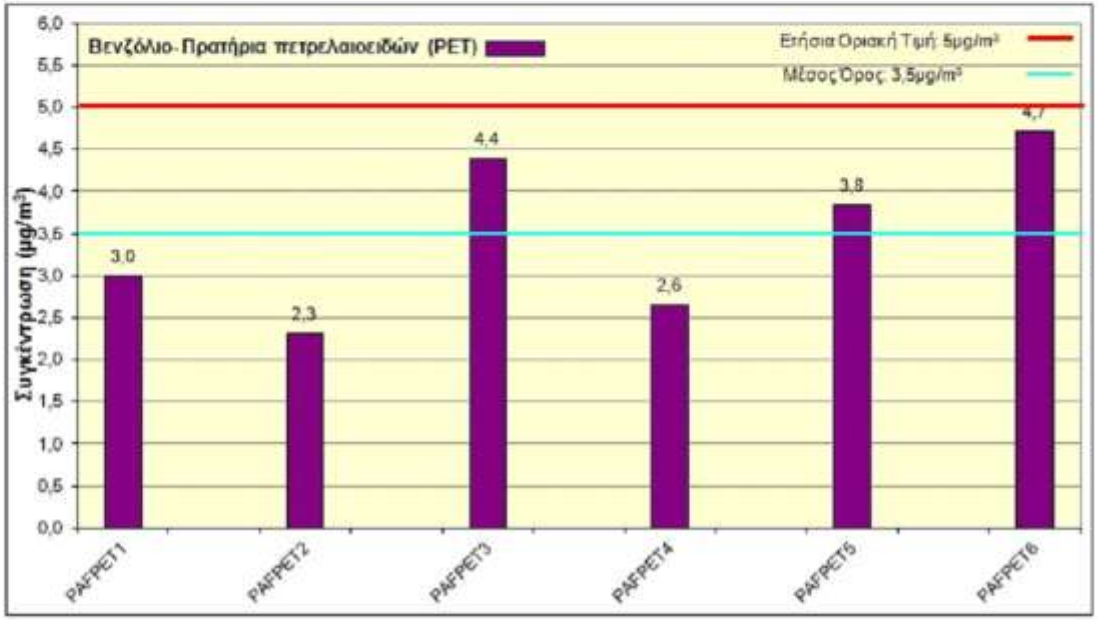
Χάρτης 4:Ετήσιοι μέσοι όροι βενζολίου στα σημεία καννάβου (grid) και σε διάφορα πρατήρια πετρελαιοειδών της Λάρνακας



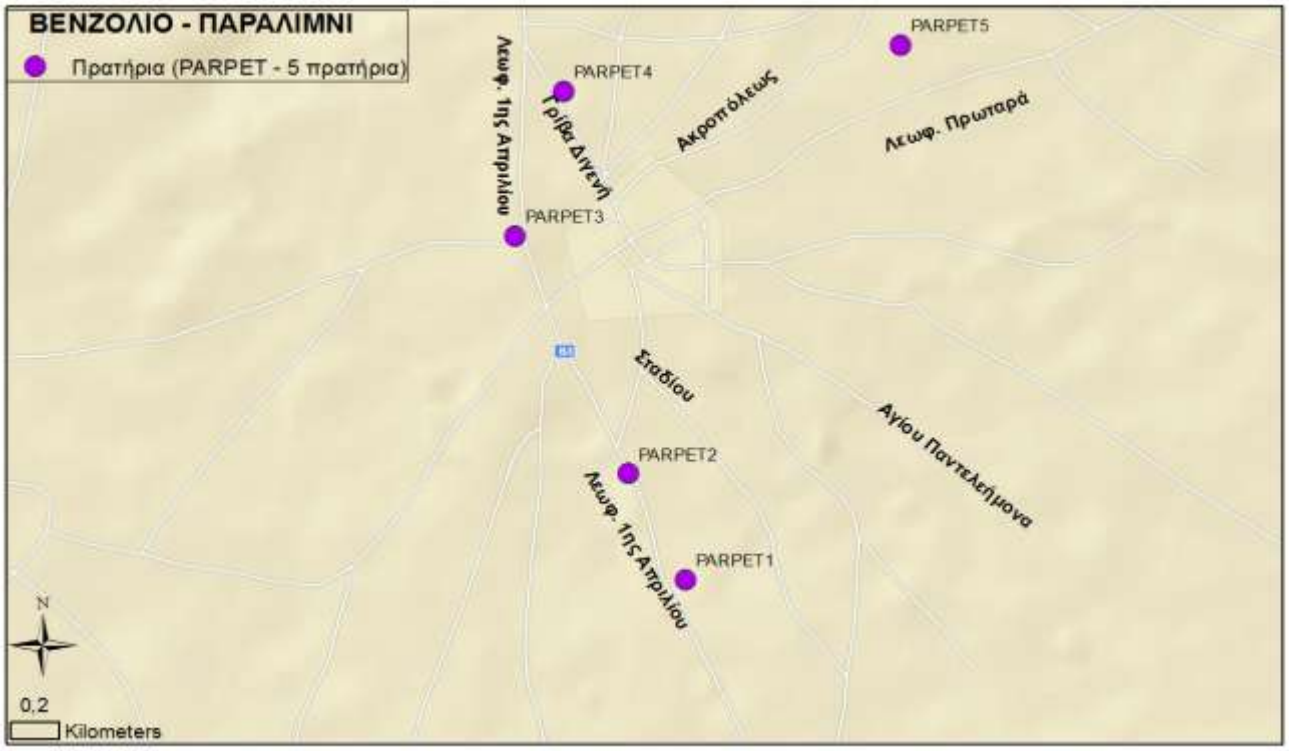


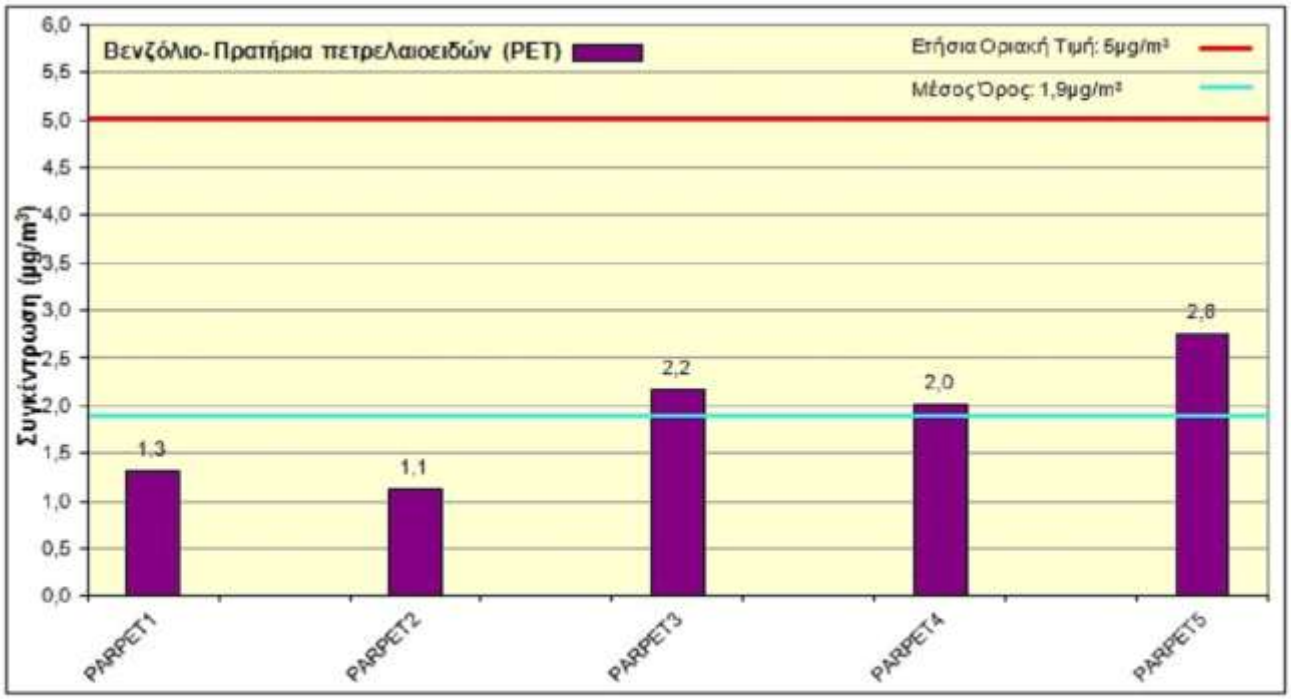
Χάρτης 5:Ετήσιοι μέσοι όροι βενζολίου στα σημεία καννάβου (grid) και σε διάφορα πρατήρια πετρελαιοειδών της Πάφου



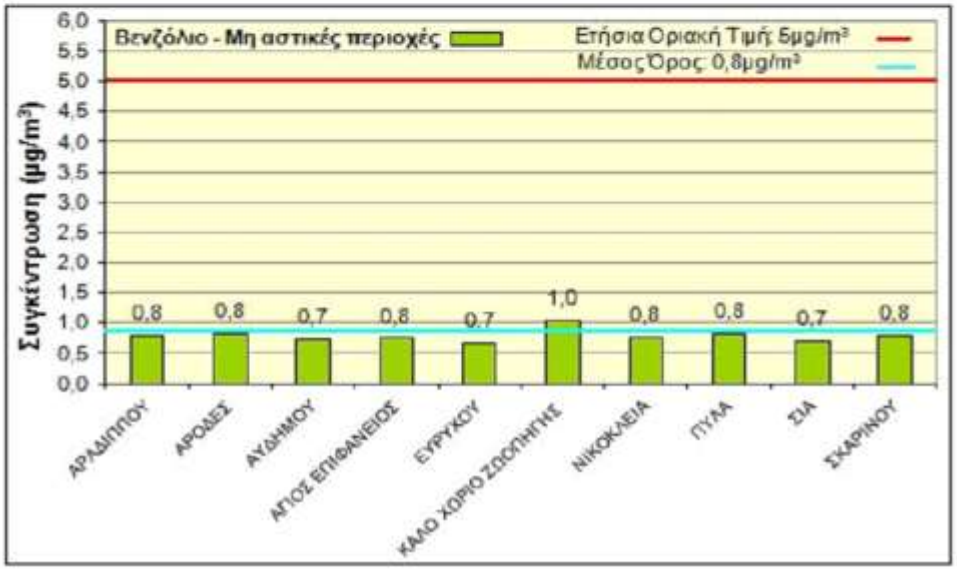


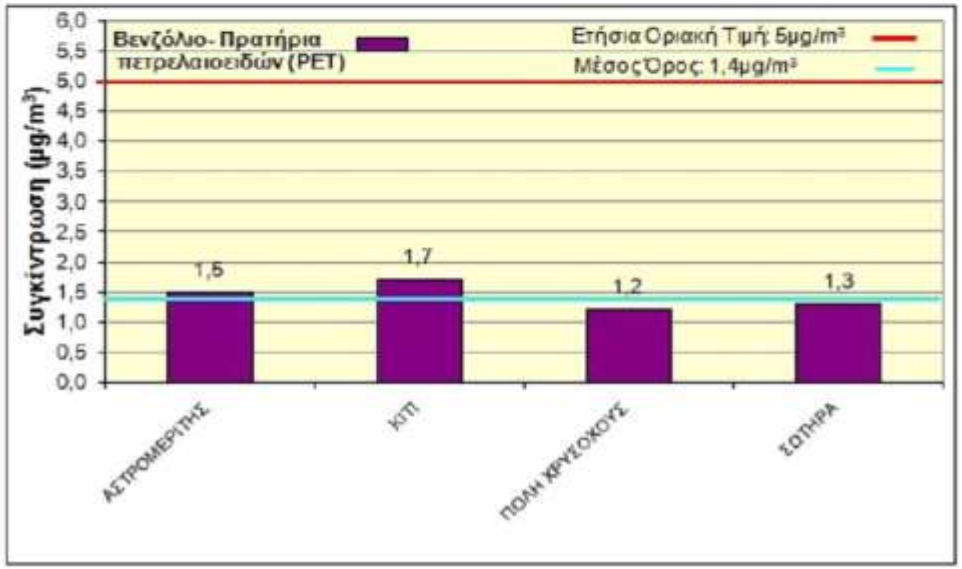
Χάρτης 6:Μέσοι όροι βενζολίου σε διάφορα πρατήρια πετρελαιοειδών στο Παραλίμνι

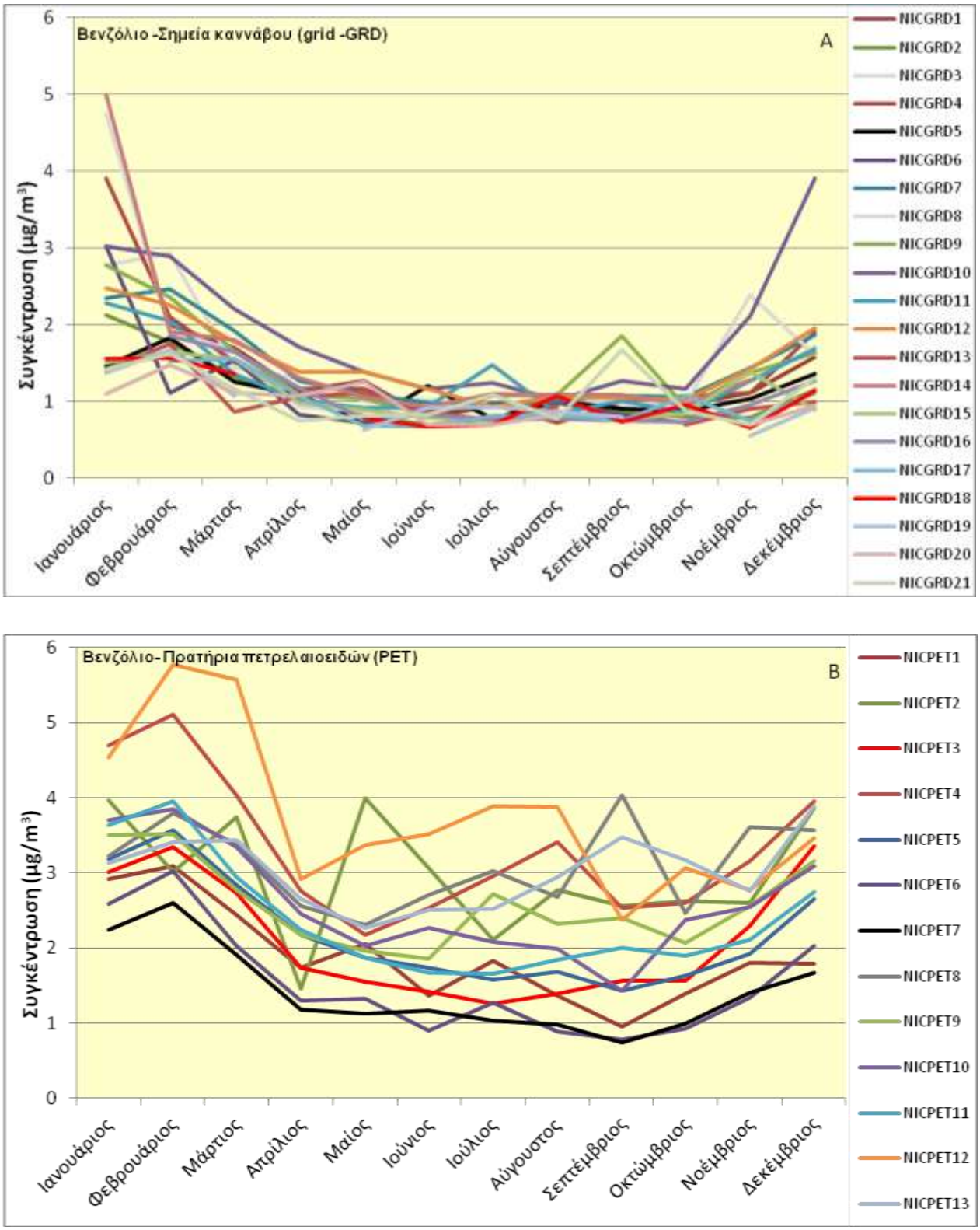




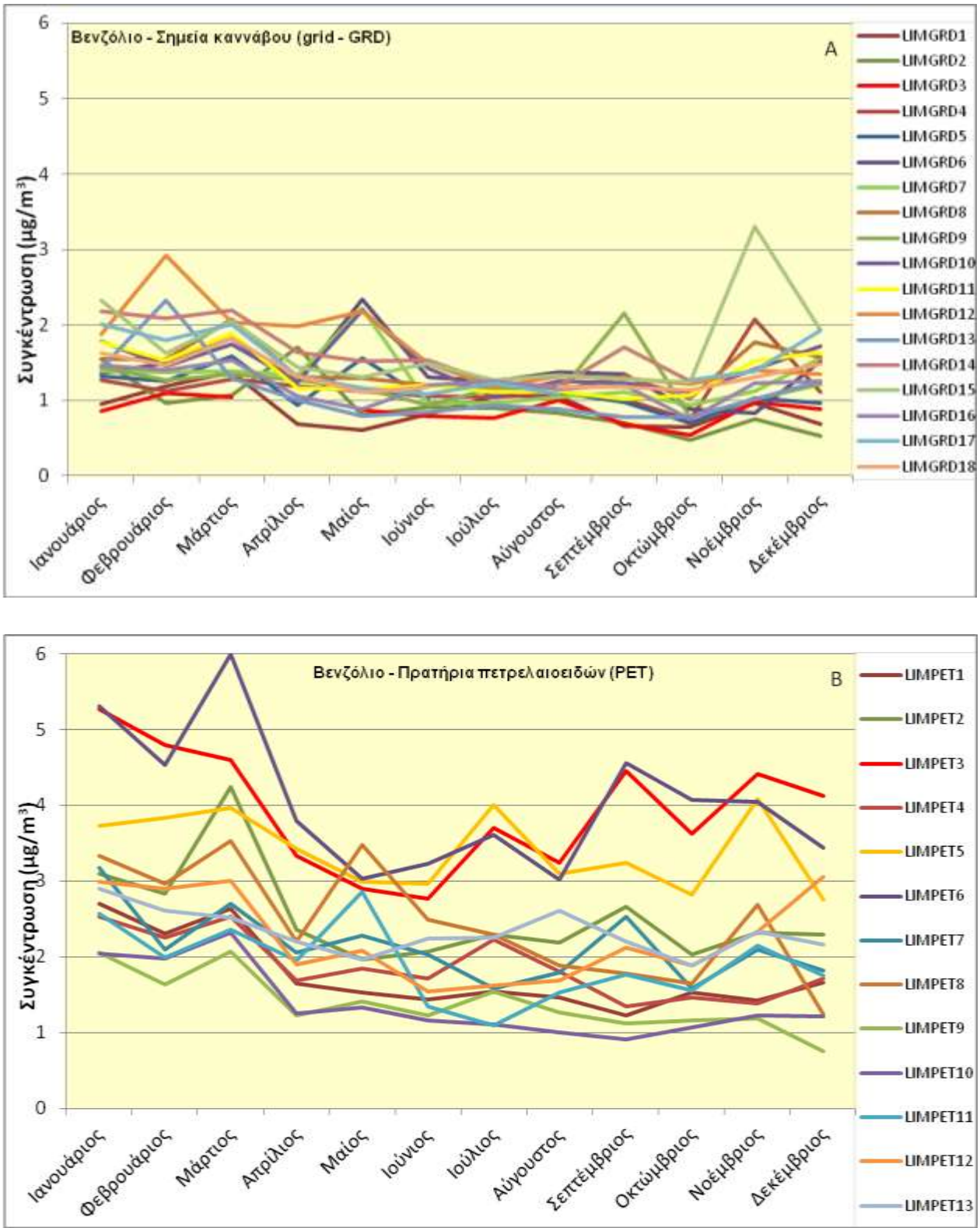
Χάρτης 7:Ετήσιοι μέσοι όροι βενζολίου σε διάφορα σημεία και πρατήρια πετρελαιοειδών σε μη αστικές περιοχές



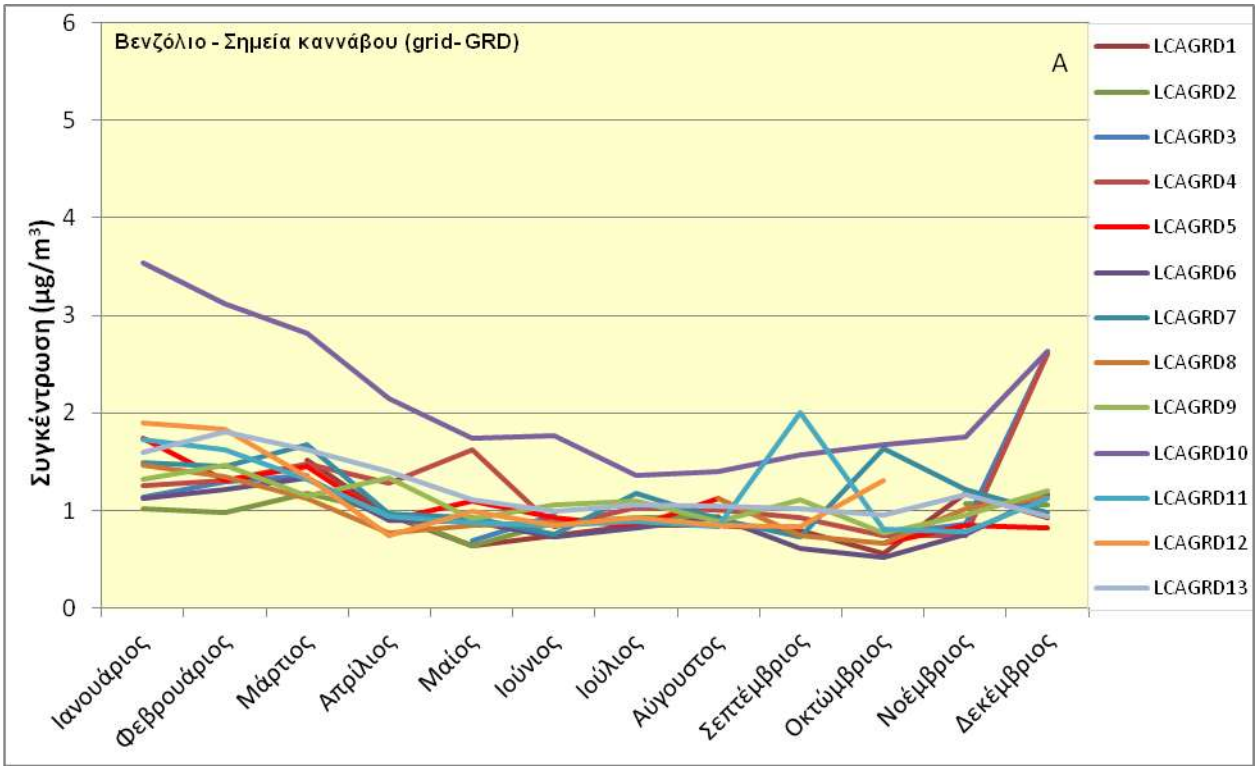


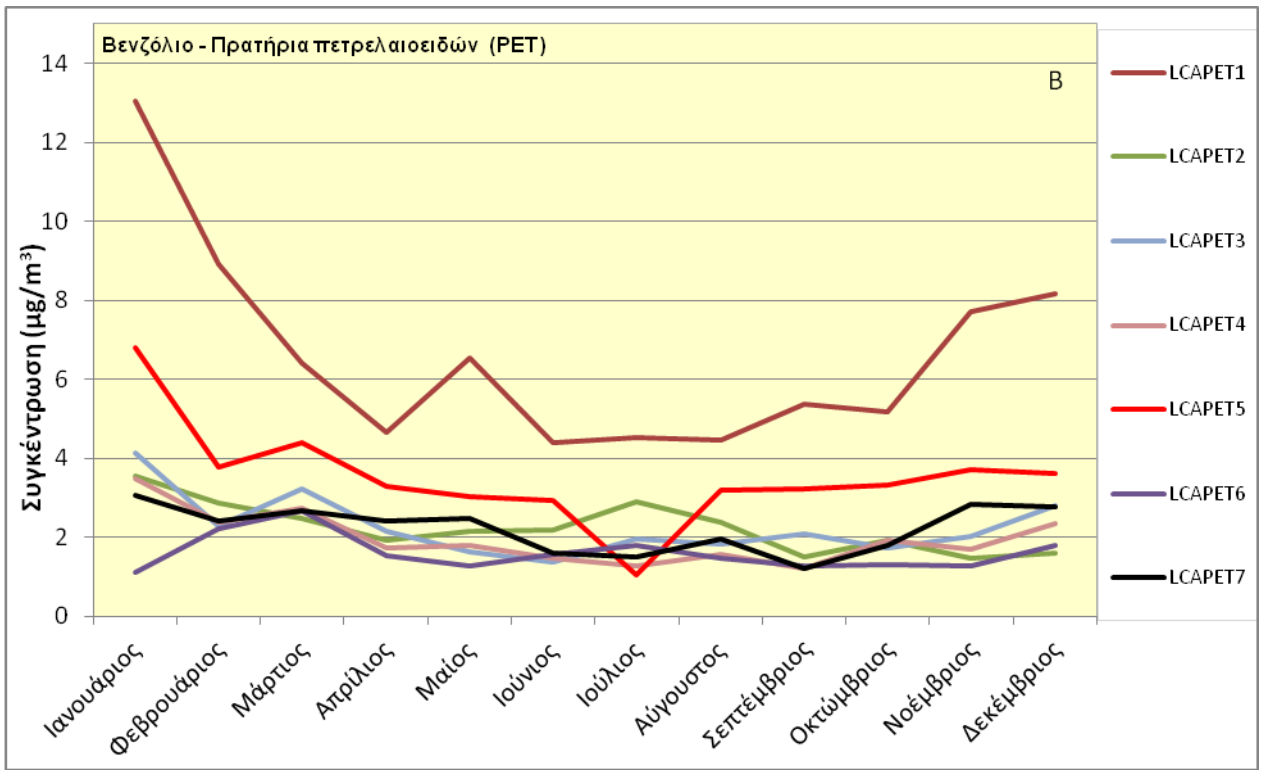


Διάγραμμα 1: Μηνιαίες τιμές βενζολίου στα σημεία καννάβου και σε διάφορα πρατήρια πετρελαιοειδών της Λευκωσίας (2011)

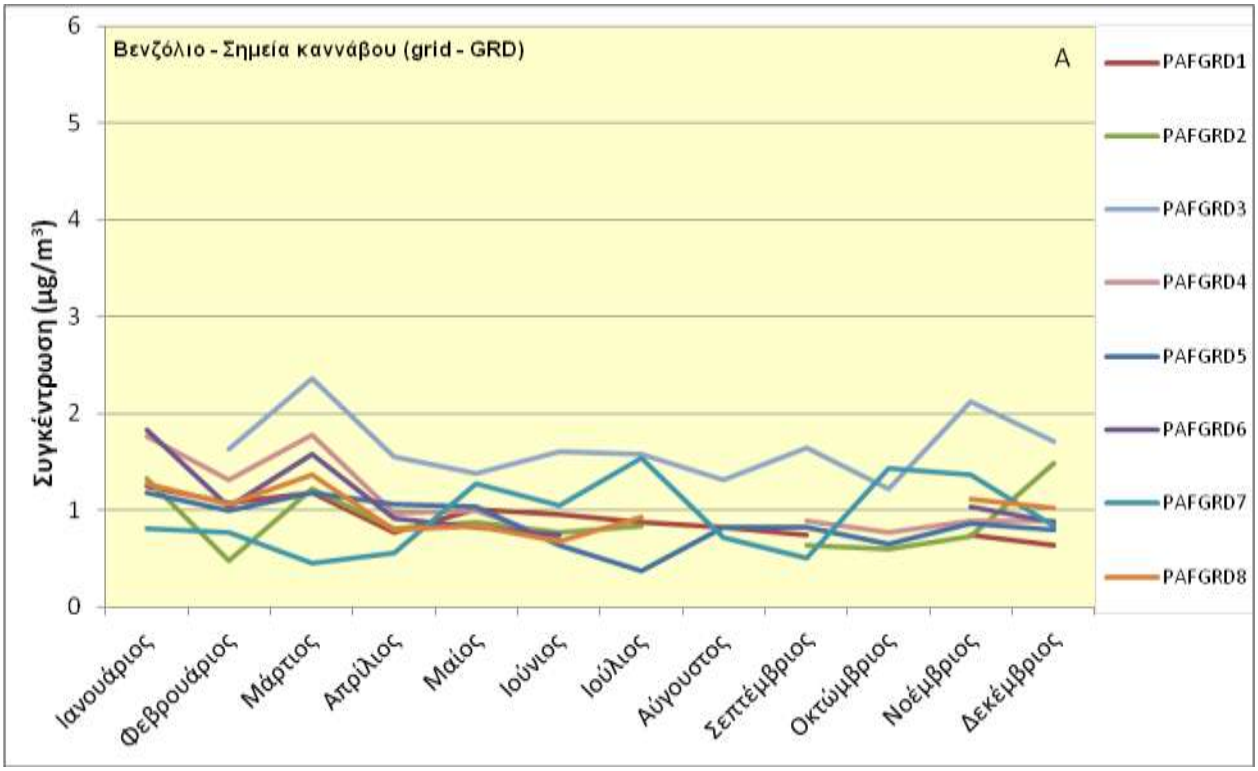


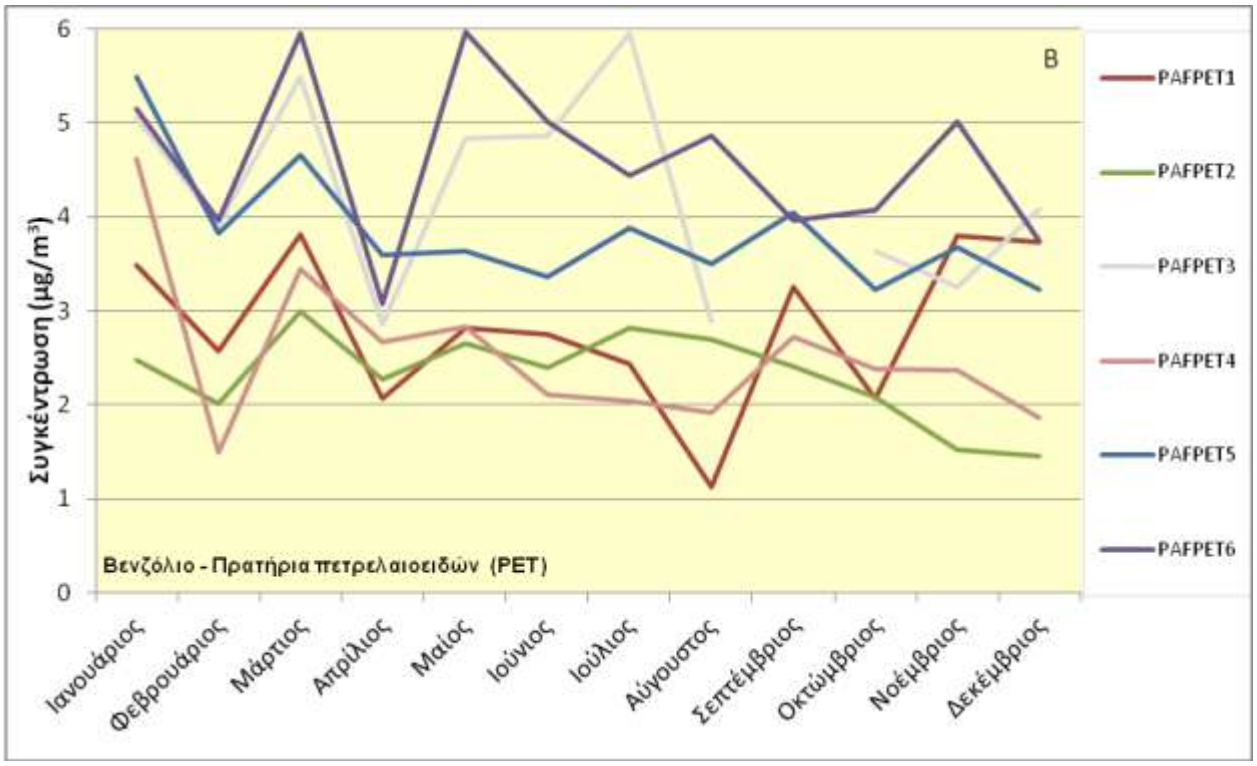
Διάγραμμα 2: Μηνιαίες τιμές βενζολίου στα σημεία καννάβου και σε διάφορα πρατήρια πετρελαιοειδών της Λεμεσού (2011)



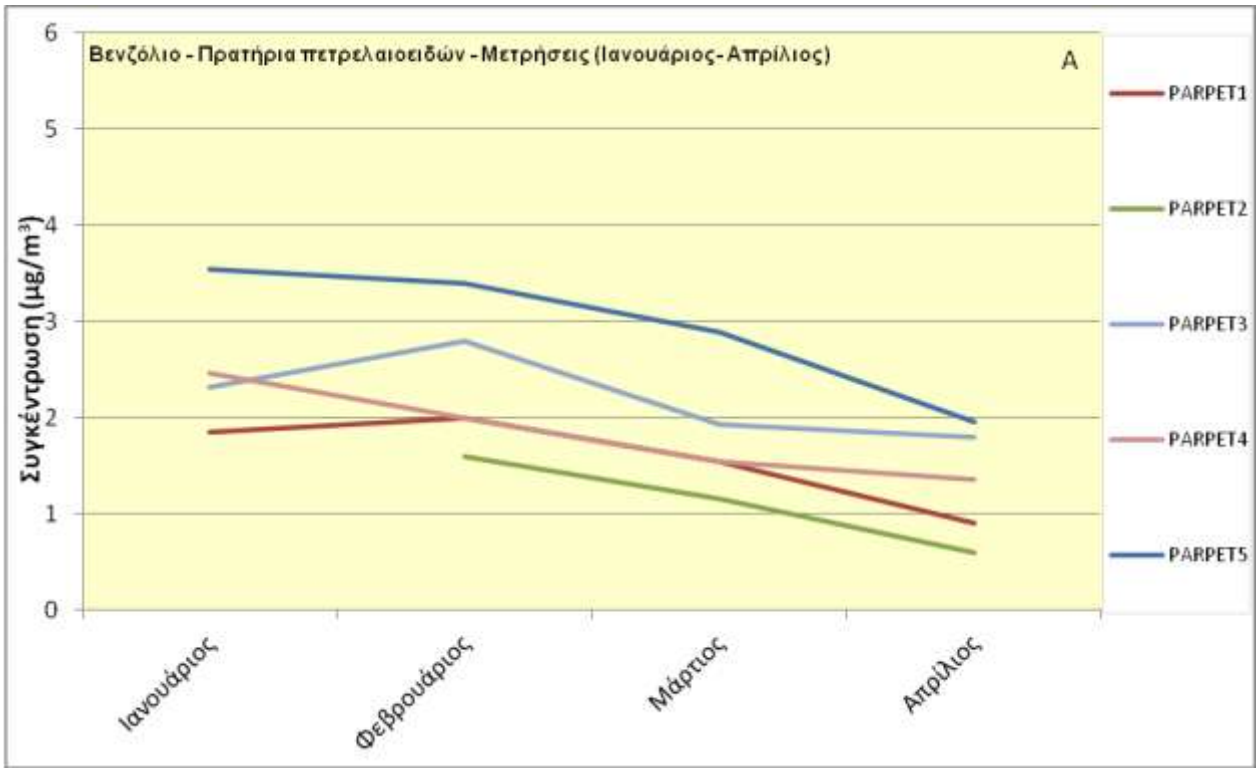


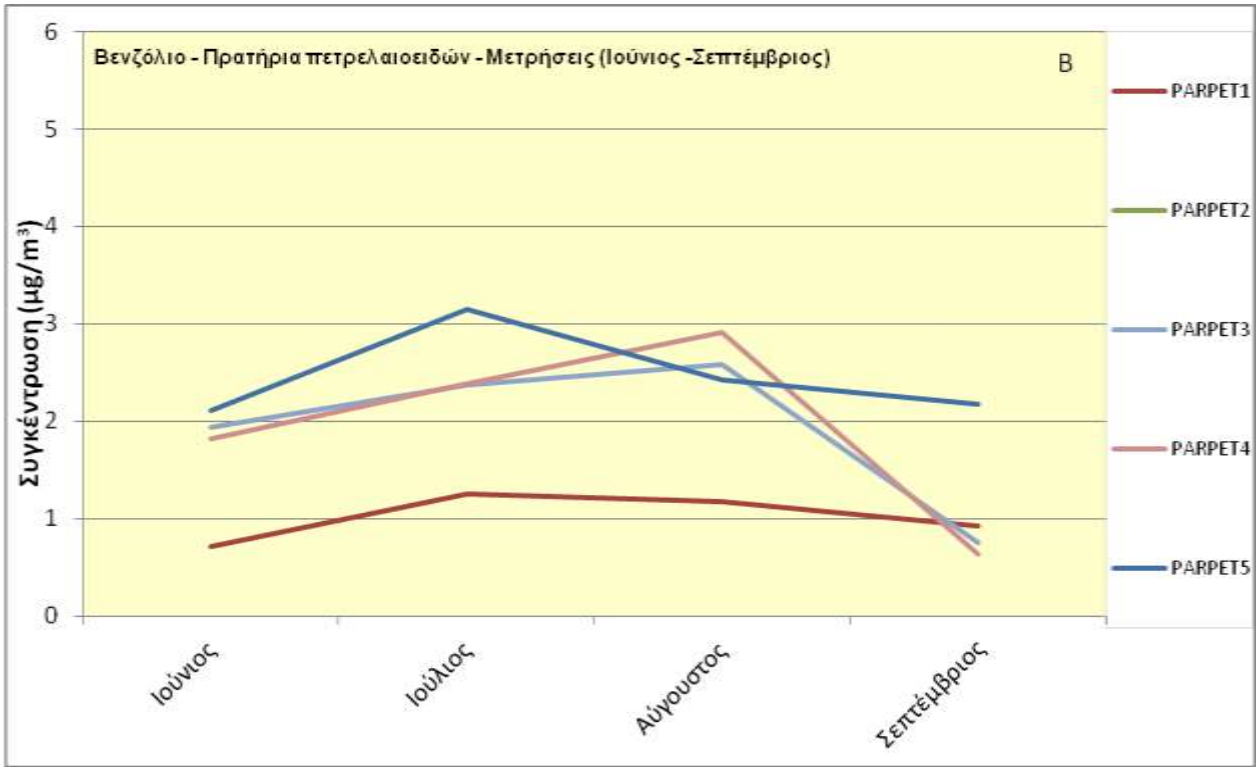
Διάγραμμα 3: Μηνιαίες τιμές βενζολίου στα σημεία καννάβου και σε διάφορα πρατήρια πετρελαιοειδών της Λάρνακας (2011)



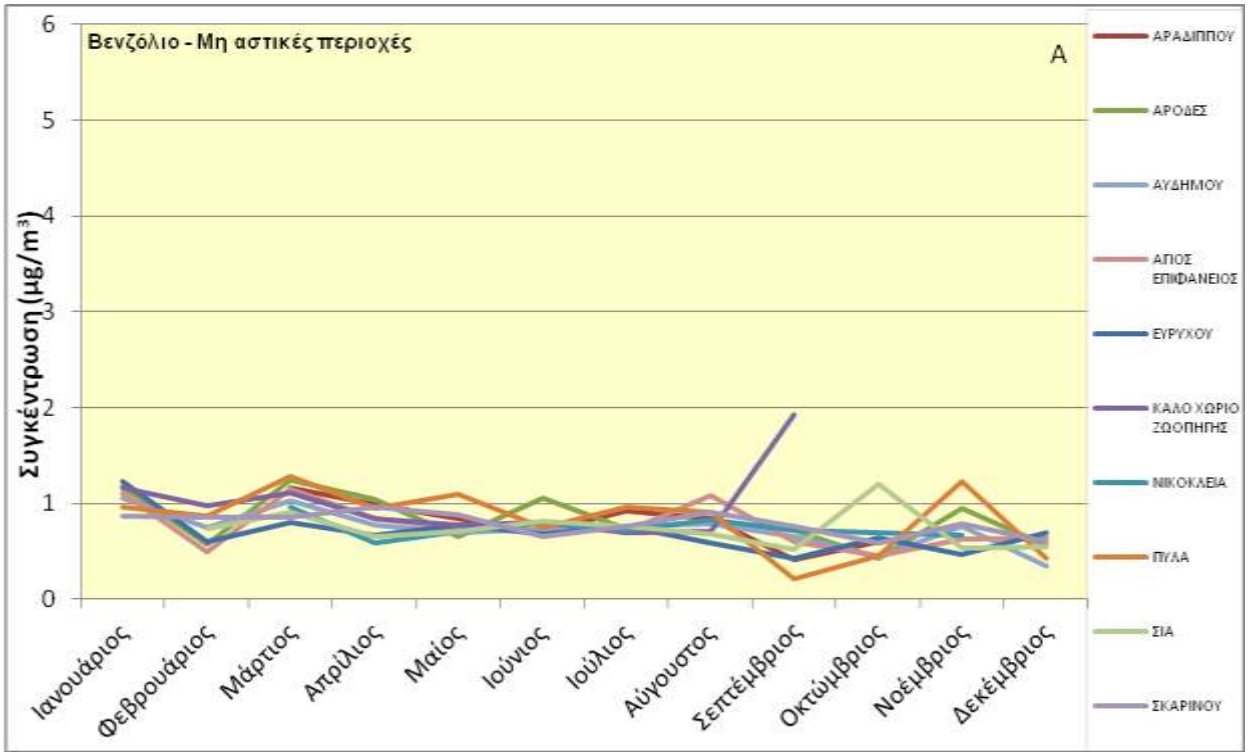


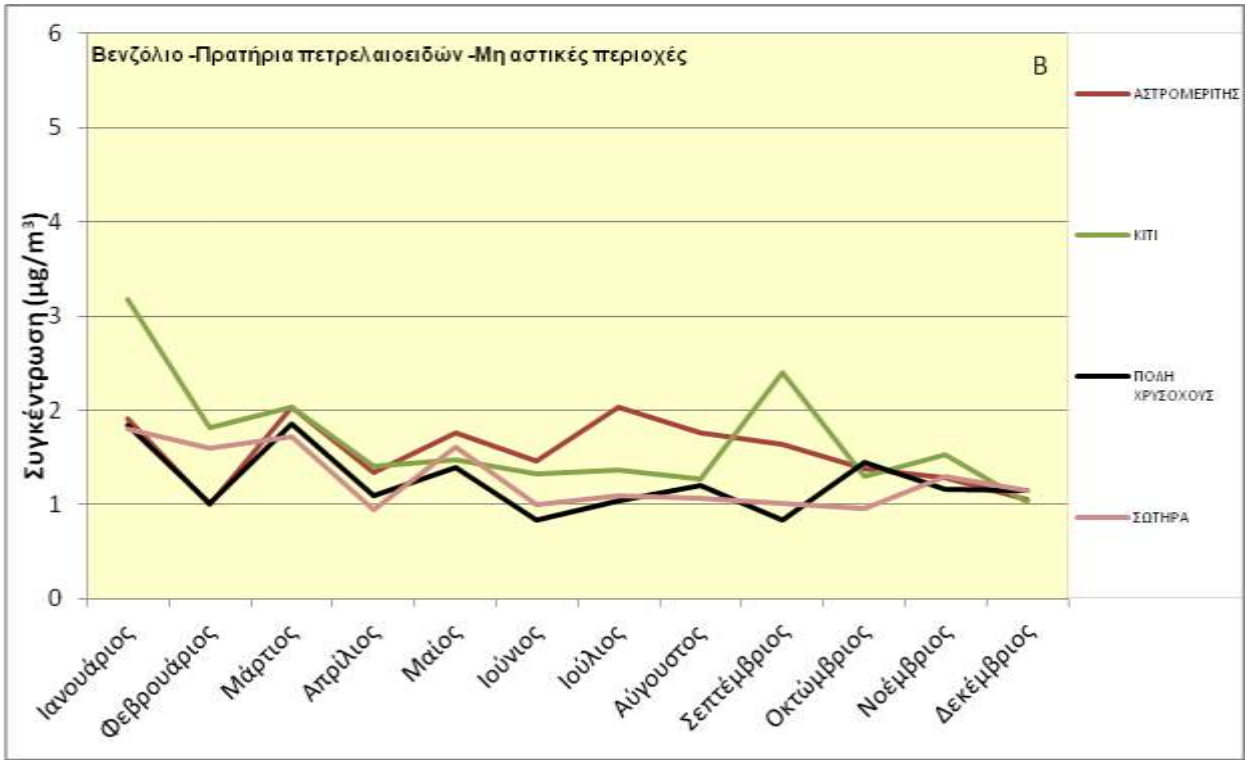
Διάγραμμα 4: Μηνιαίες τιμές βενζολίου στα σημεία καννάβου και σε διάφορα πρατήρια πετρελαιοειδών της Πάφου (2011)



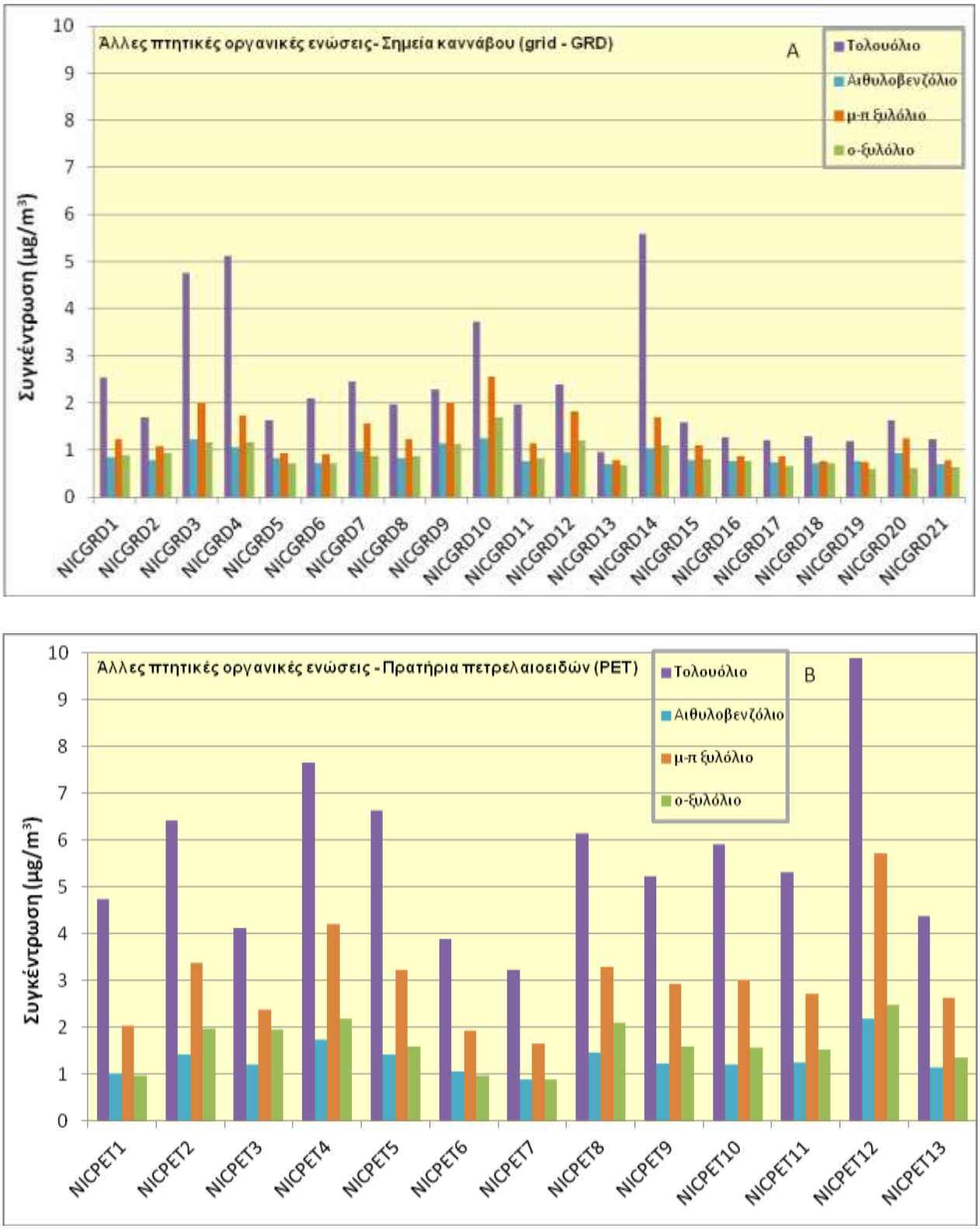


Διάγραμμα 5: Τιμές βενζολίου σε διάφορα πρατήρια πετρελαιοειδών στο Παραλίμνι (2011)

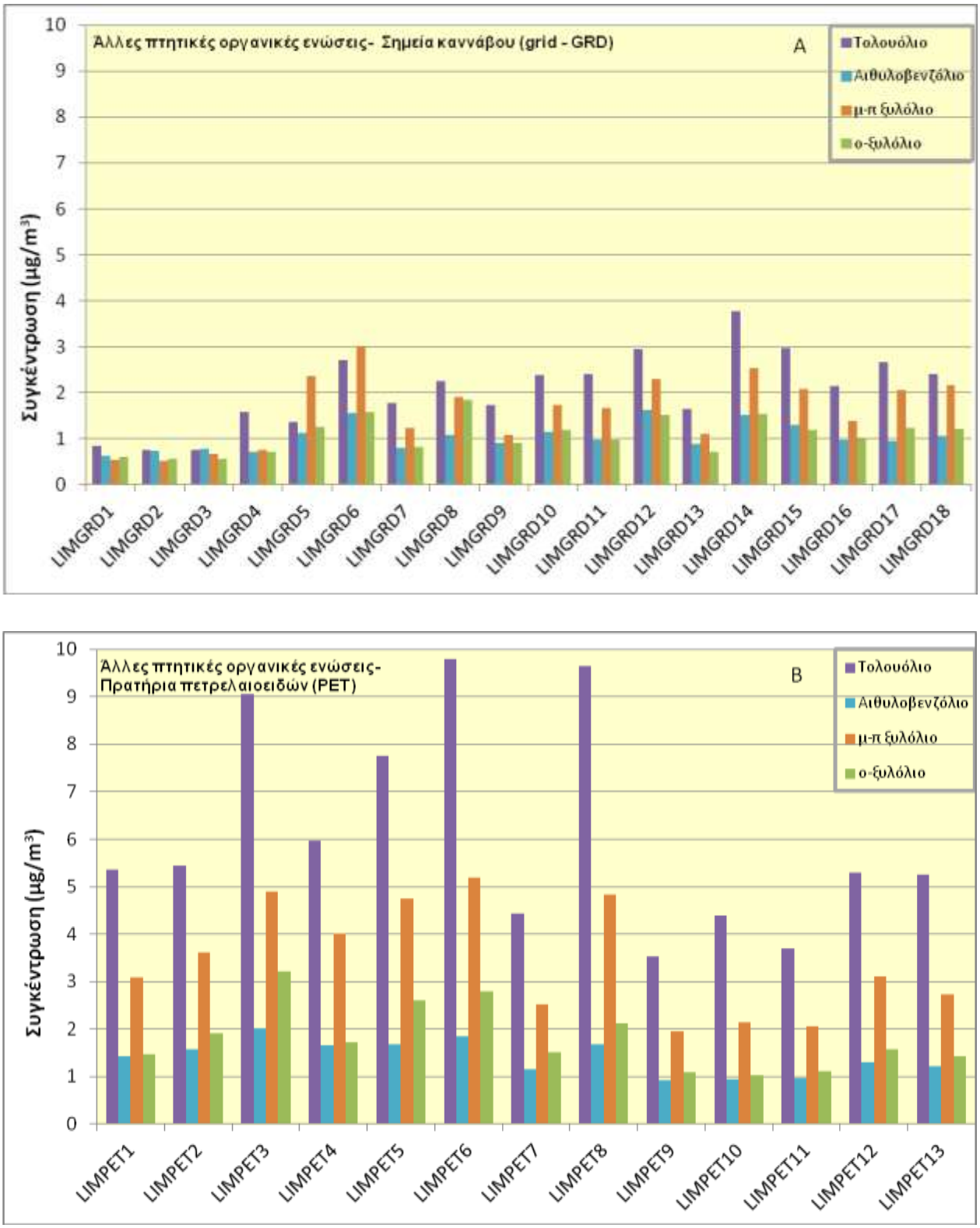




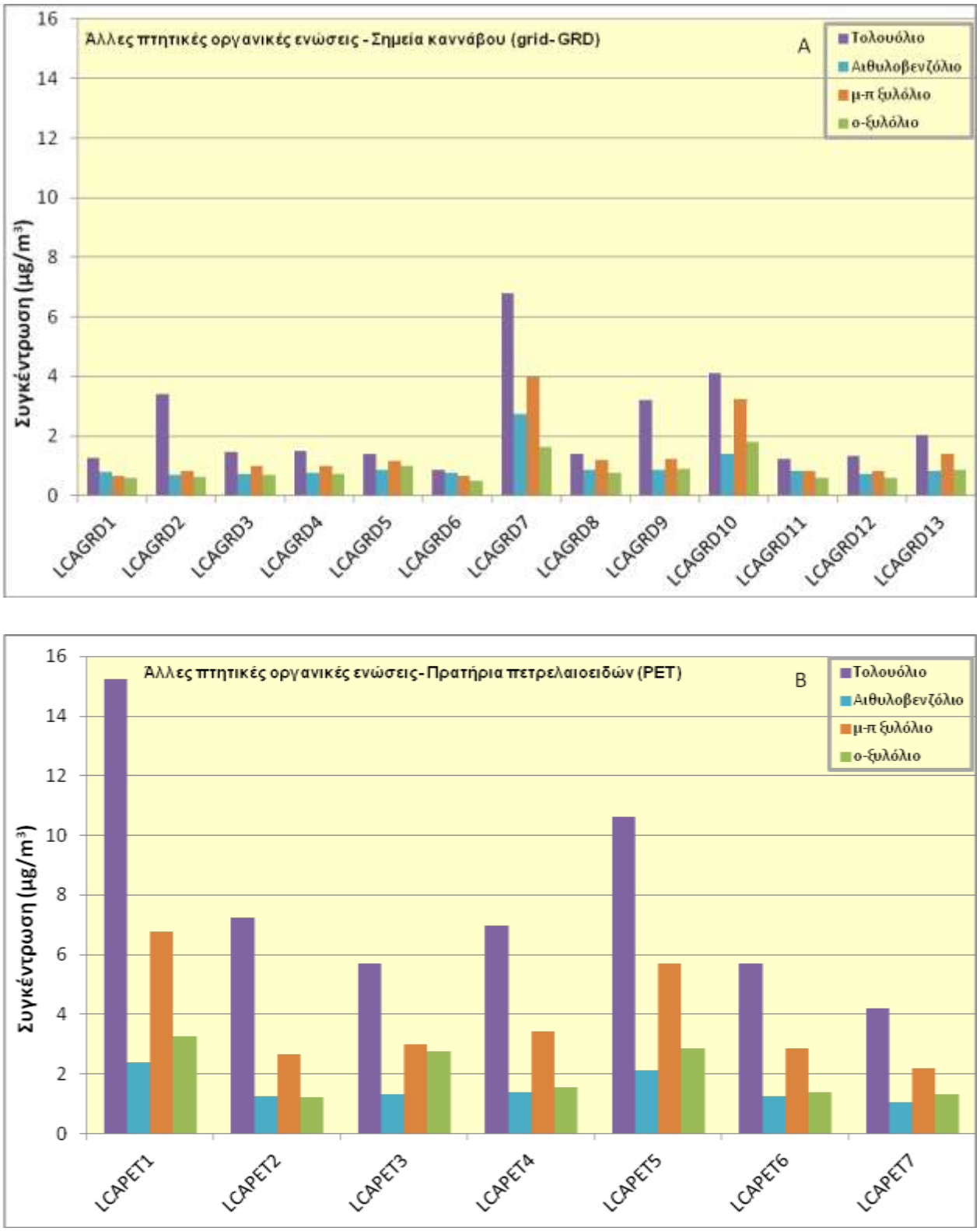
Διάγραμμα 6: Μηνιαίες τιμές βενζολίου σε διάφορα σημεία και πρατήρια πετρελαιοειδών σε μη αστικές περιοχές (2011)



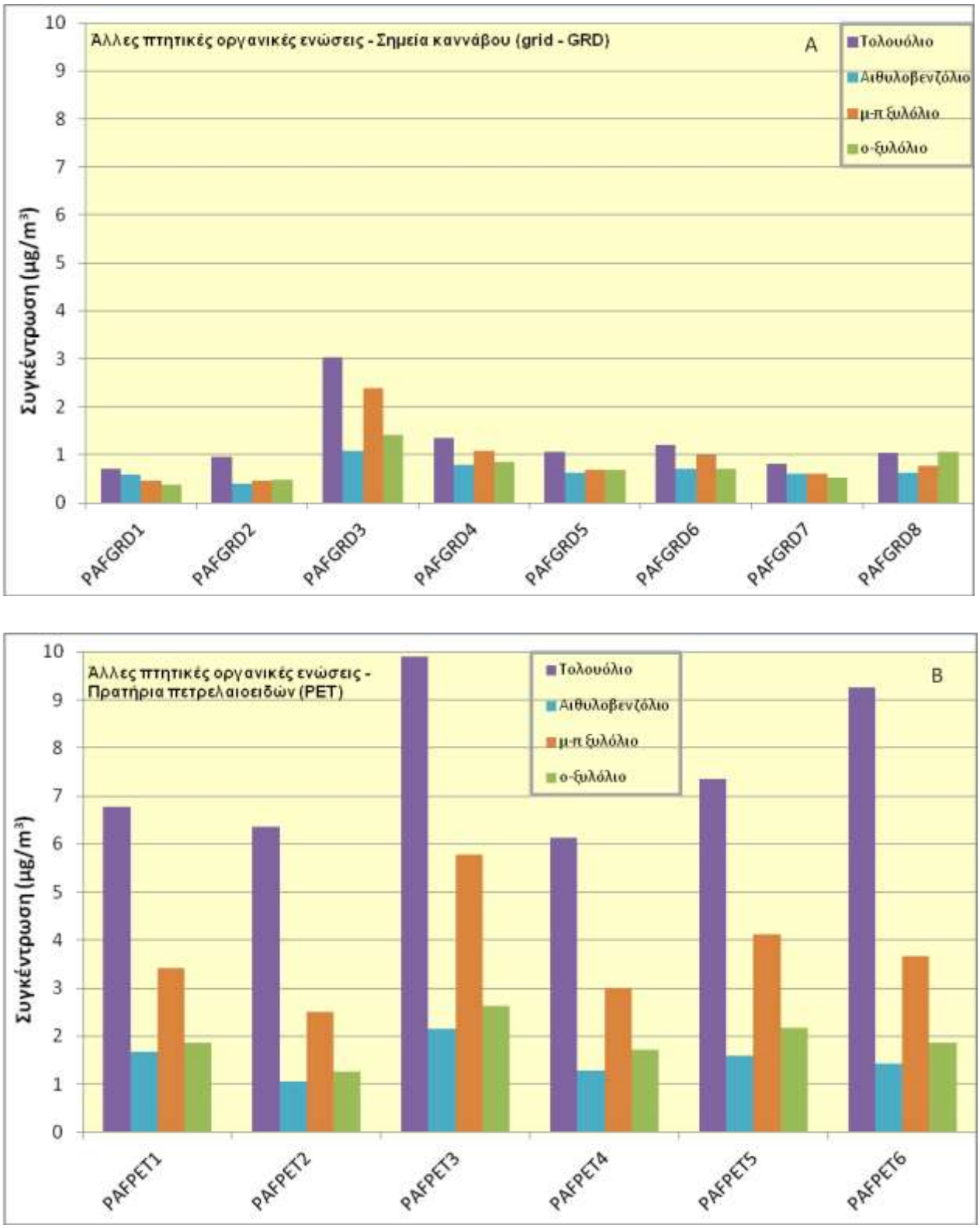
Διάγραμμα 7: Ετήσιοι μέσοι όροι άλλων πτητικών οργανικών ενώσεων στα σημεία καννάβου (grid) και σε διάφορα πρατήρια πετρελαιοειδών στη Λευκωσία (2011)



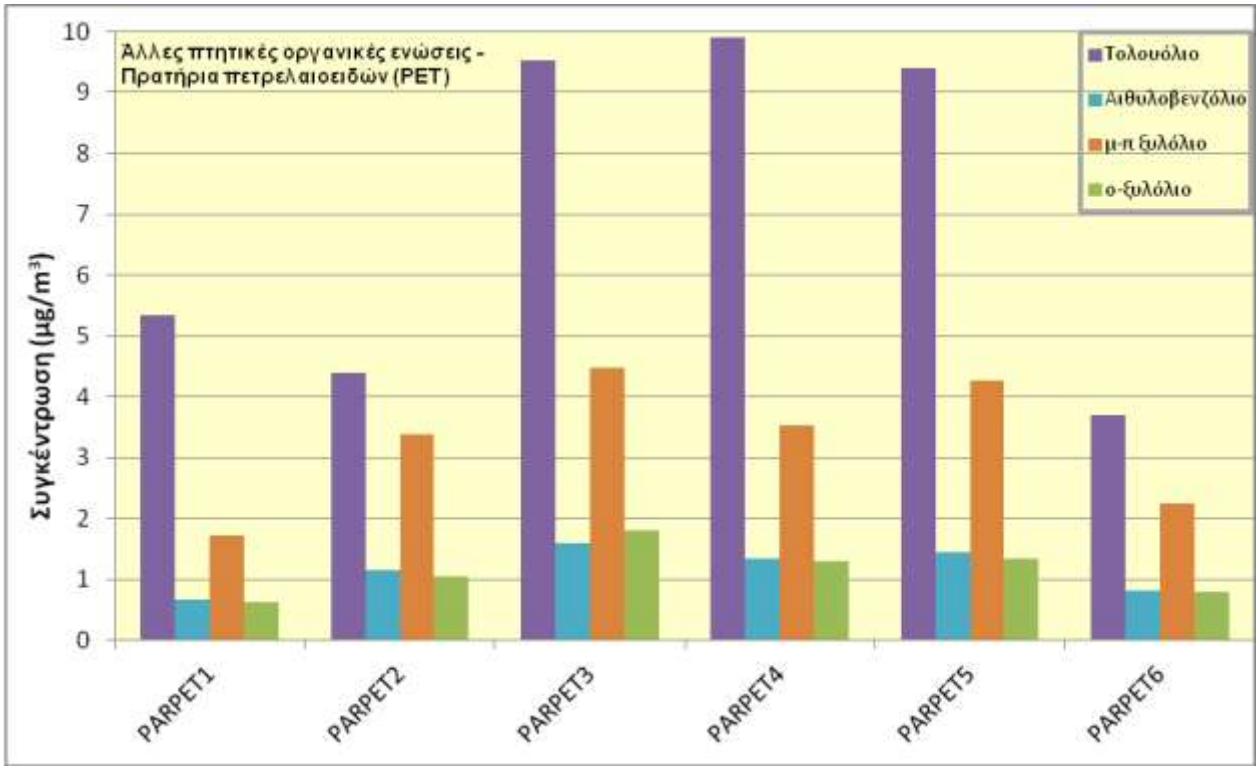
Διάγραμμα 8: Ετήσιοι μέσοι όροι άλλων πτητικών οργανικών ενώσεων στα σημεία καννάβου (grid) και σε διάφορα πρατήρια πετρελαιοειδών στη Λεμεσό (2011)



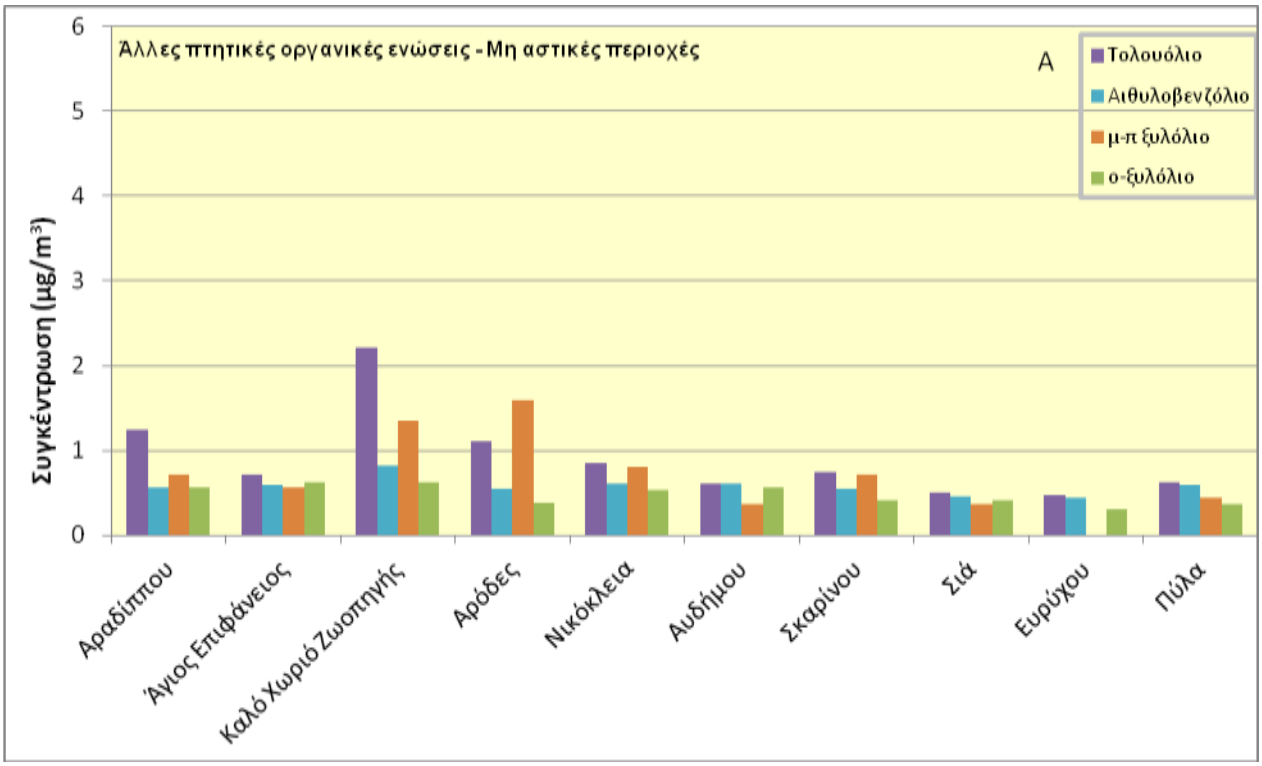
Διάγραμμα 9: Ετήσιοι μέσοι όροι άλλων πτητικών οργανικών ενώσεων στα σημεία καννάβου (grid) και σε διάφορα πρατήρια πετρελαιοειδών στη Λάρνακα (2011)

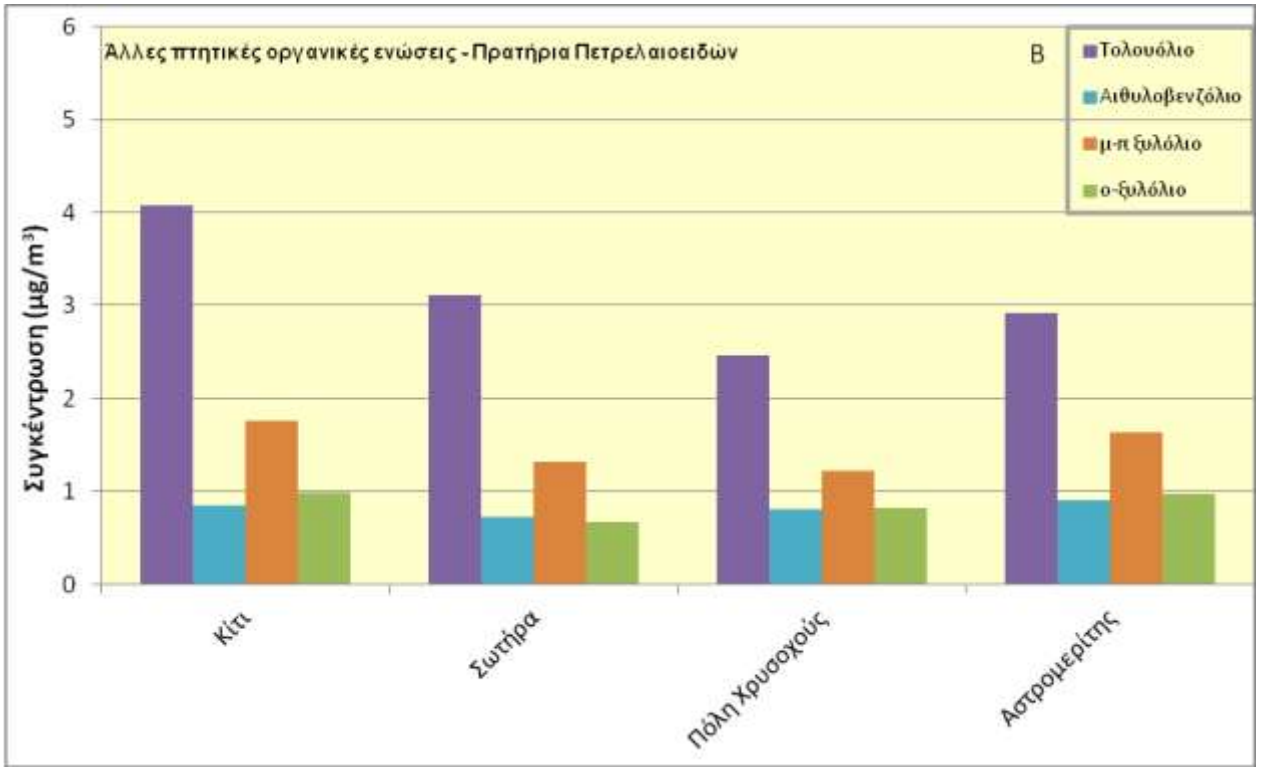


Διάγραμμα 10: Ετήσιοι μέσοι όροι άλλων πτητικών οργανικών ενώσεων στα σημεία καννάβου (grid) και σε διάφορα πρατήρια πετρελαιοειδών στην Πάφο (2011)

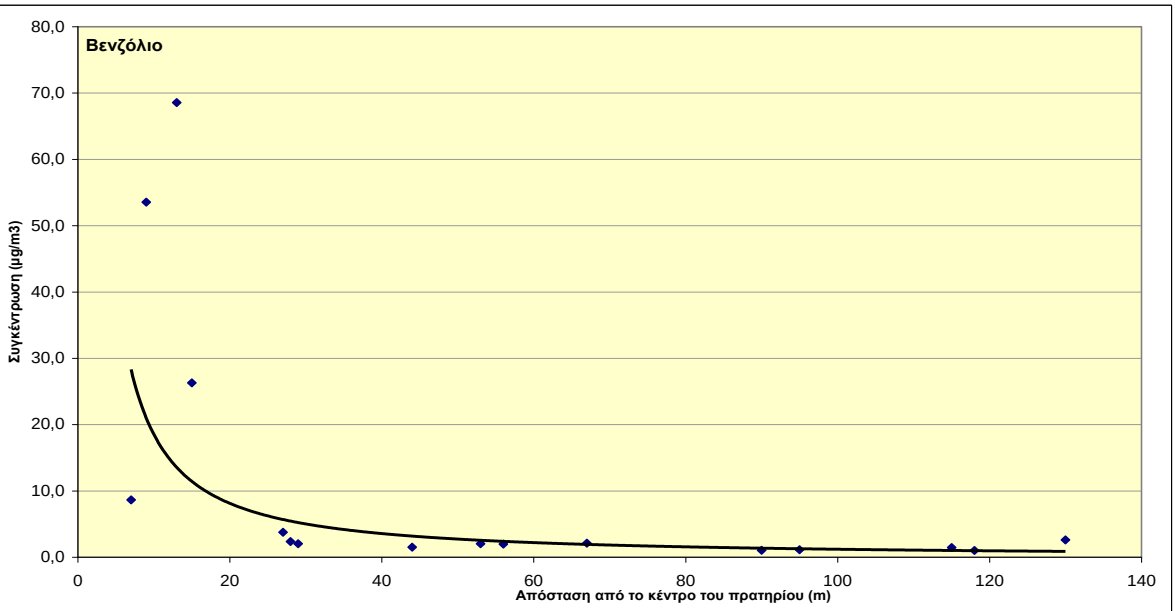


Διάγραμμα 11: Ετήσιοι μέσοι όροι άλλων πτητικών οργανικών ενώσεων σε διάφορα πρατήρια πετρελαιοειδών στο Παραλίμνι (2011)

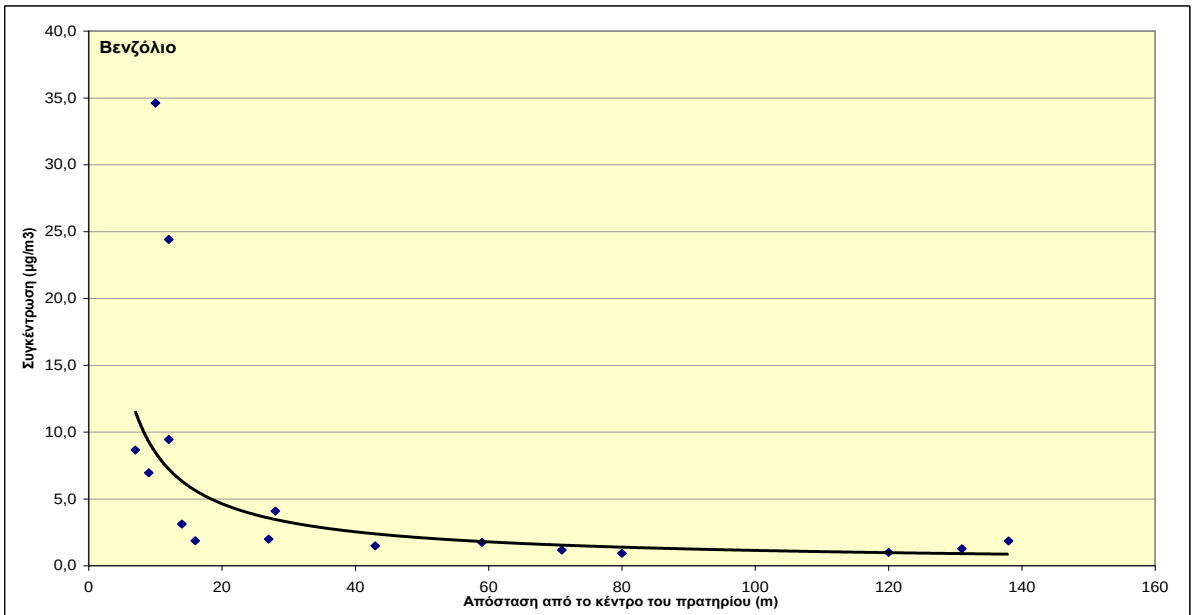




Διάγραμμα 12: Ετήσιοι μέσοι όροι άλλων πτητικών οργανικών ενώσεων σε διάφορα σημεία και πρατήρια πετρελαιοειδών σε μη αστικές περιοχές (2011)



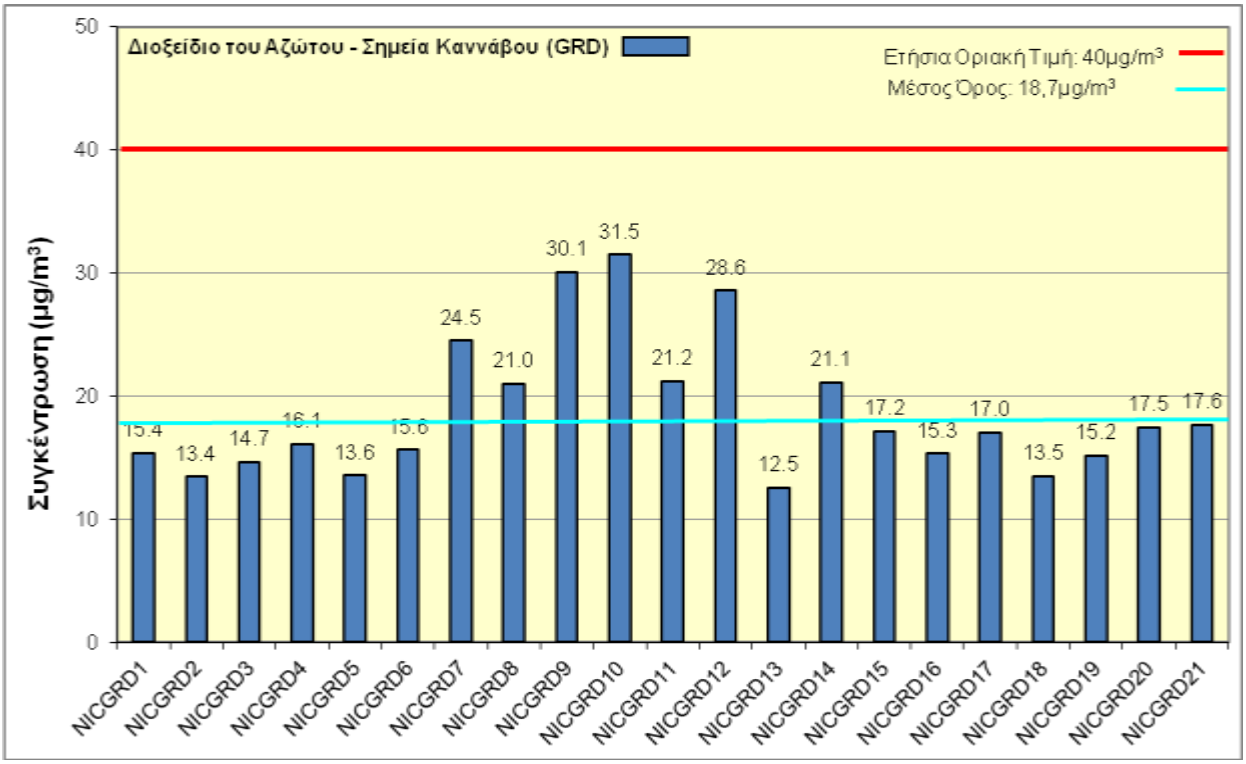
Διάγραμμα 13: Διακύμανση συγκέντρωσης Βενζολίου στο πρατήριο με τα 16 περιμετρικά σημεία δειγματοληψίας - Λευκωσία



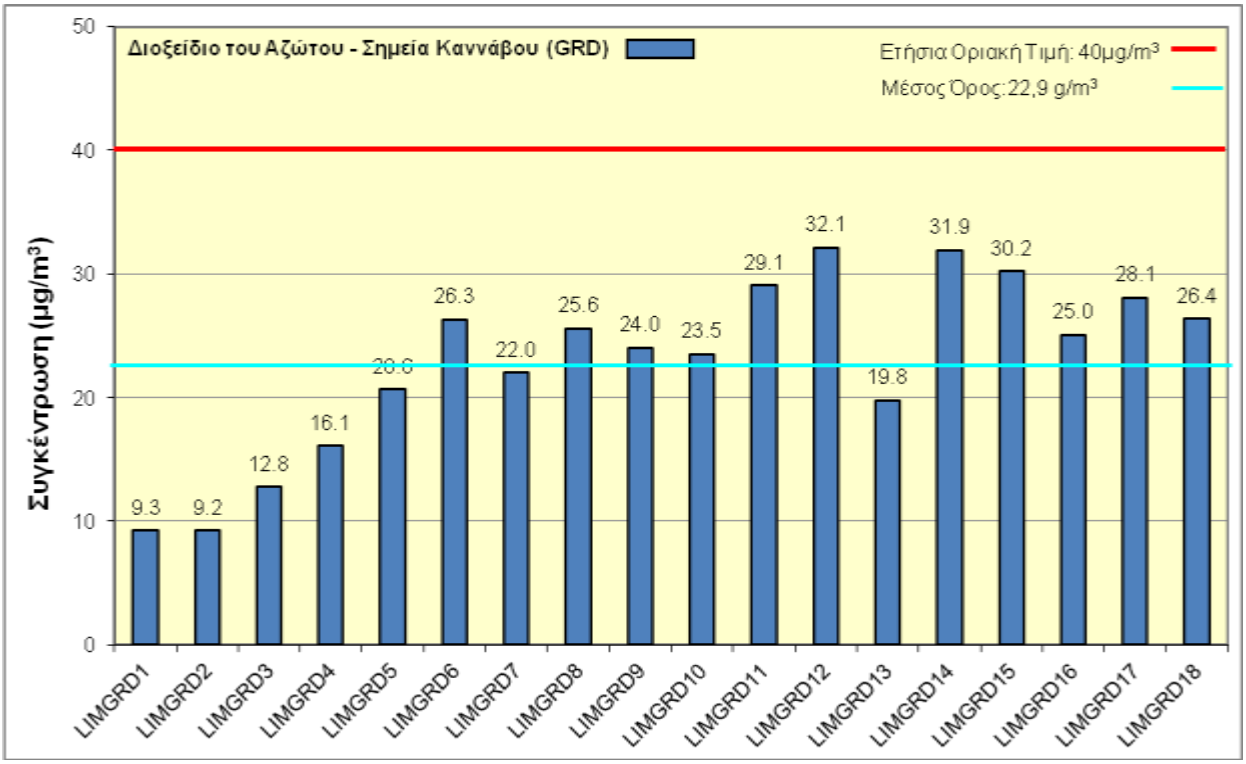
Διάγραμμα 14: Διακύμανση συγκέντρωσης Βενζολίου στο πρατήριο με τα 16 περιμετρικά σημεία δειγματοληψίας - Λεμεσός

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

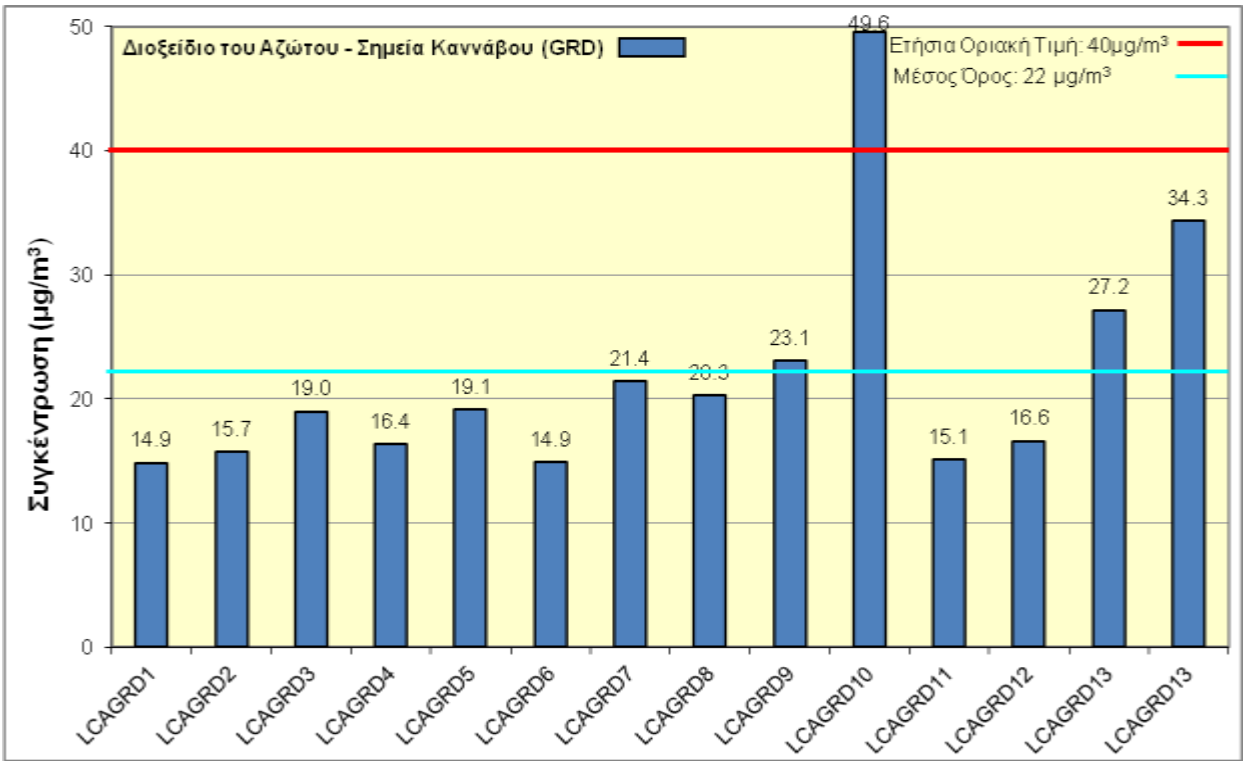
ΕΤΗΣΙΟΙ ΚΑΙ ΜΗΝΙΑΙΟΙ ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ



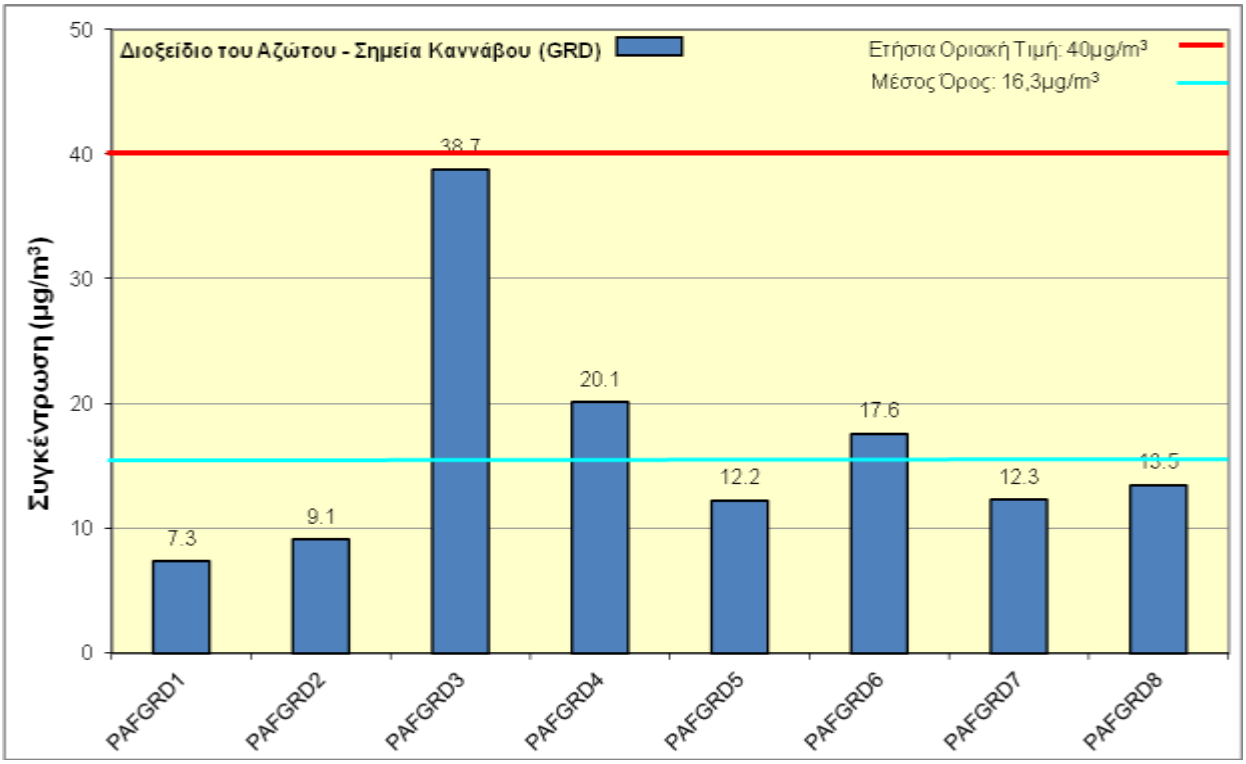
Διάγραμμα 1: Ετήσιοι μέσοι όροι διοξειδίου του αζώτου στα σημεία καννάβου της Λευκωσία (2011)



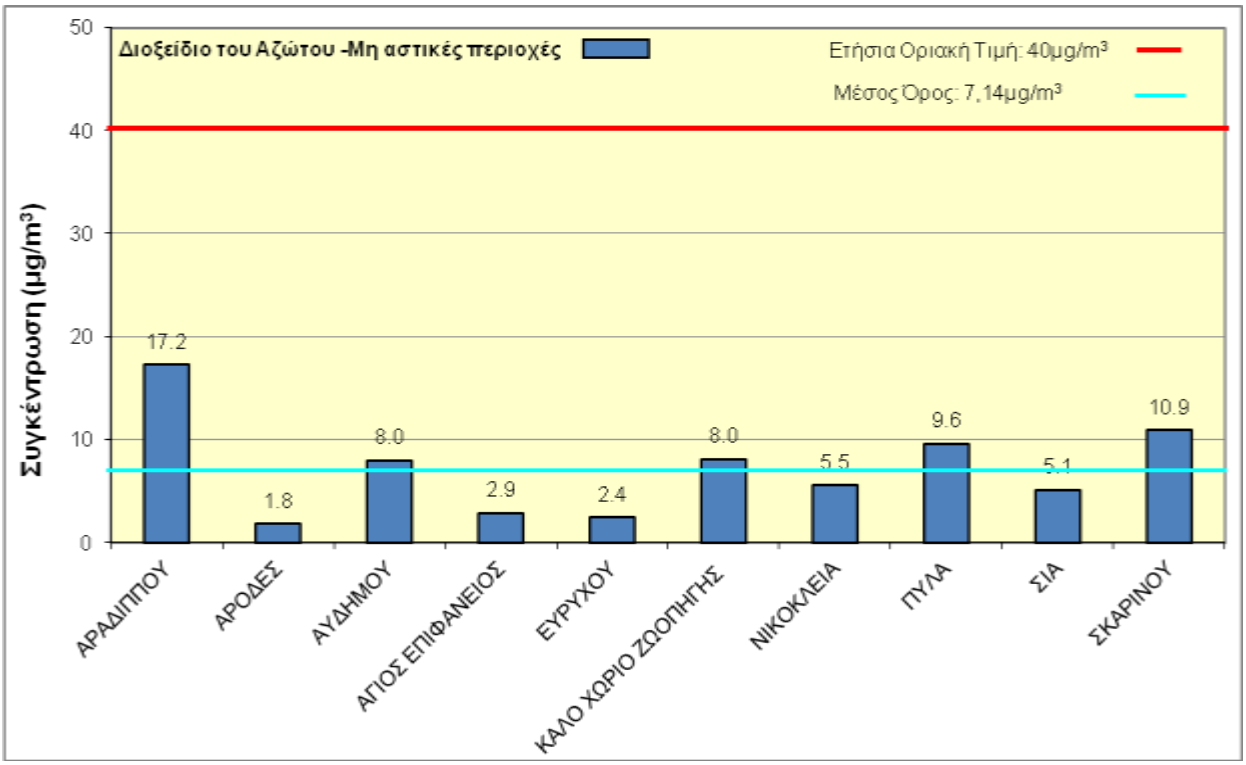
Διάγραμμα 2: Ετήσιοι μέσοι όροι διοξειδίου του αζώτου στα σημεία καννάβου της Λεμεσού (2011)



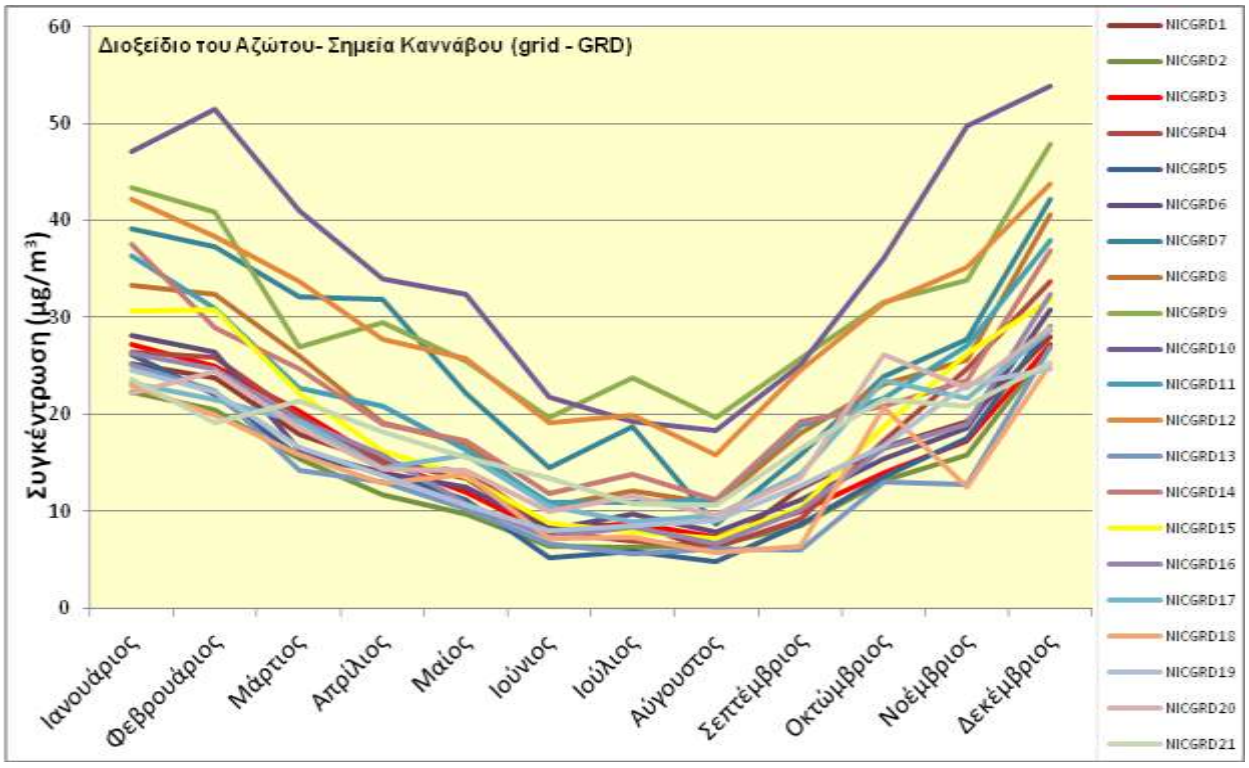
Διάγραμμα 3: Ετήσιοι μέσοι όροι διοξειδίου του αζώτου στα σημεία καννάβου της Λάρνακας (2011)



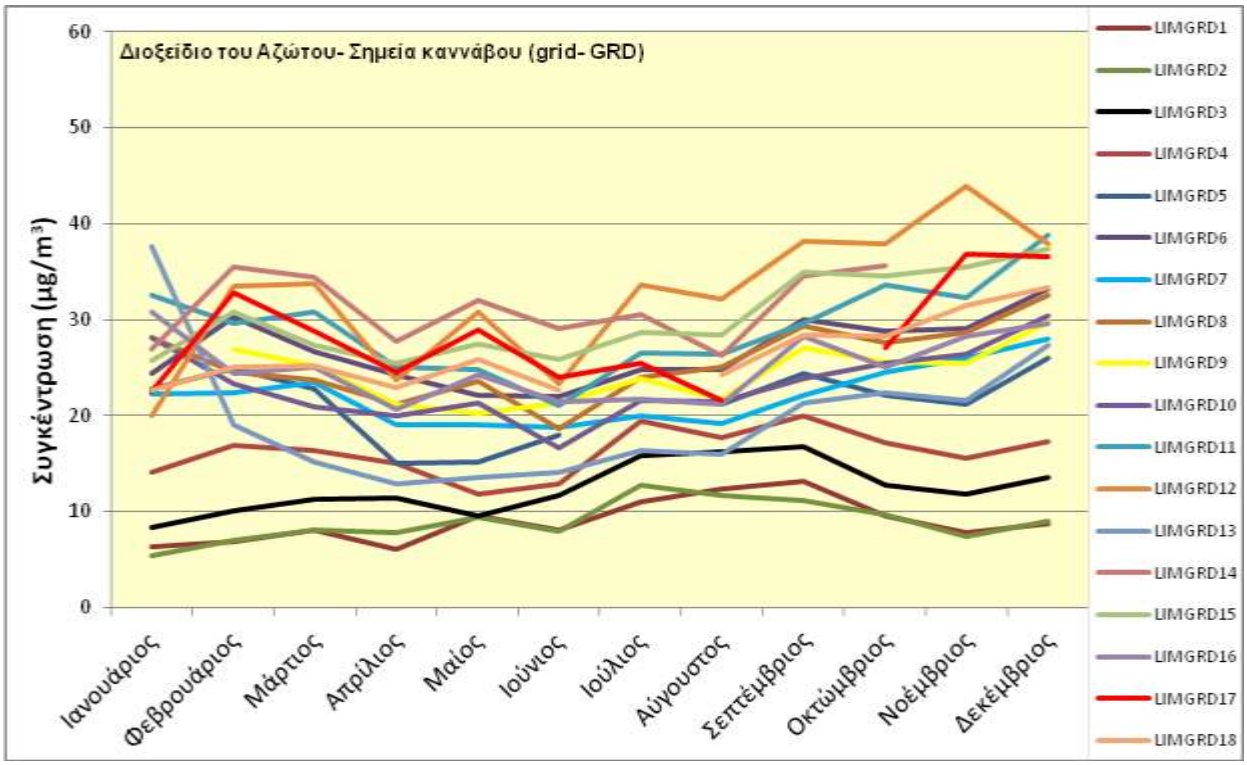
Διάγραμμα 4: Ετήσιοι μέσοι όροι διοξειδίου του αζώτου στα σημεία καννάβου της Πάφου (2011)



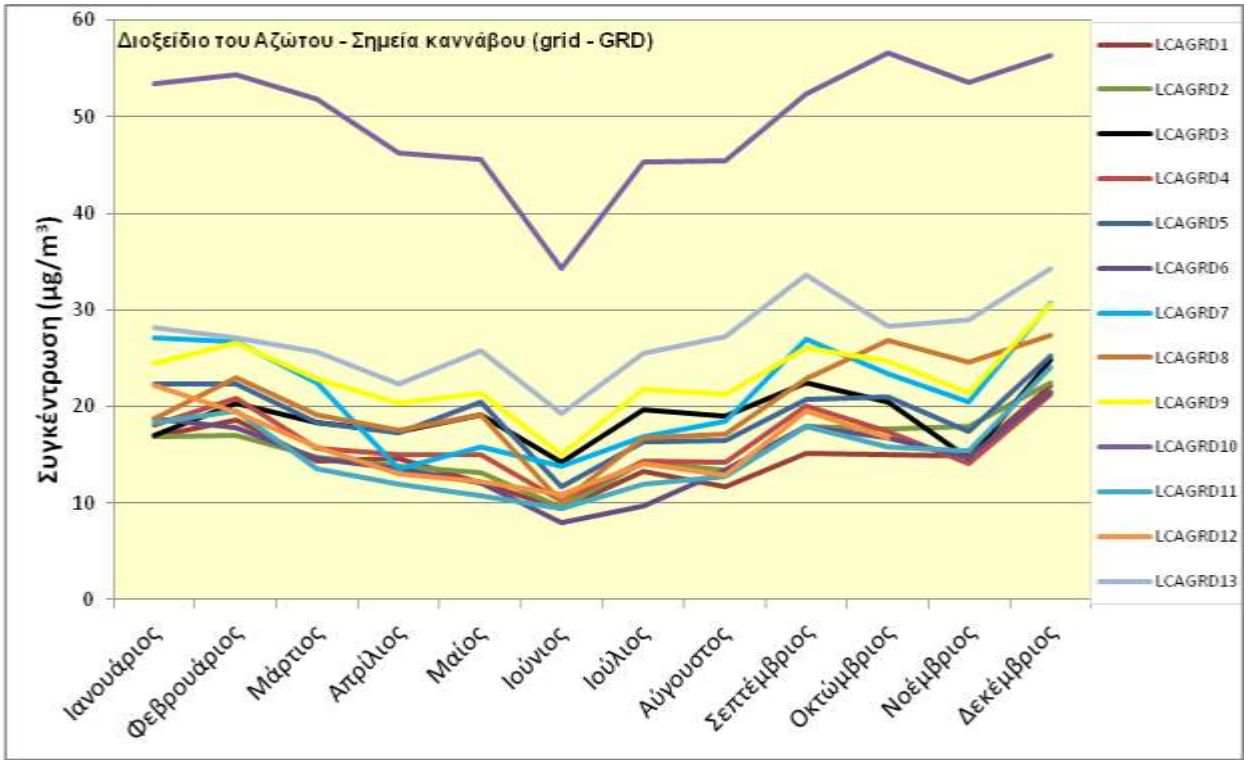
Διάγραμμα 5: Ετήσιοι μέσοι όροι διοξειδίου του αζώτου στις μη αστικές περιοχές (2011)



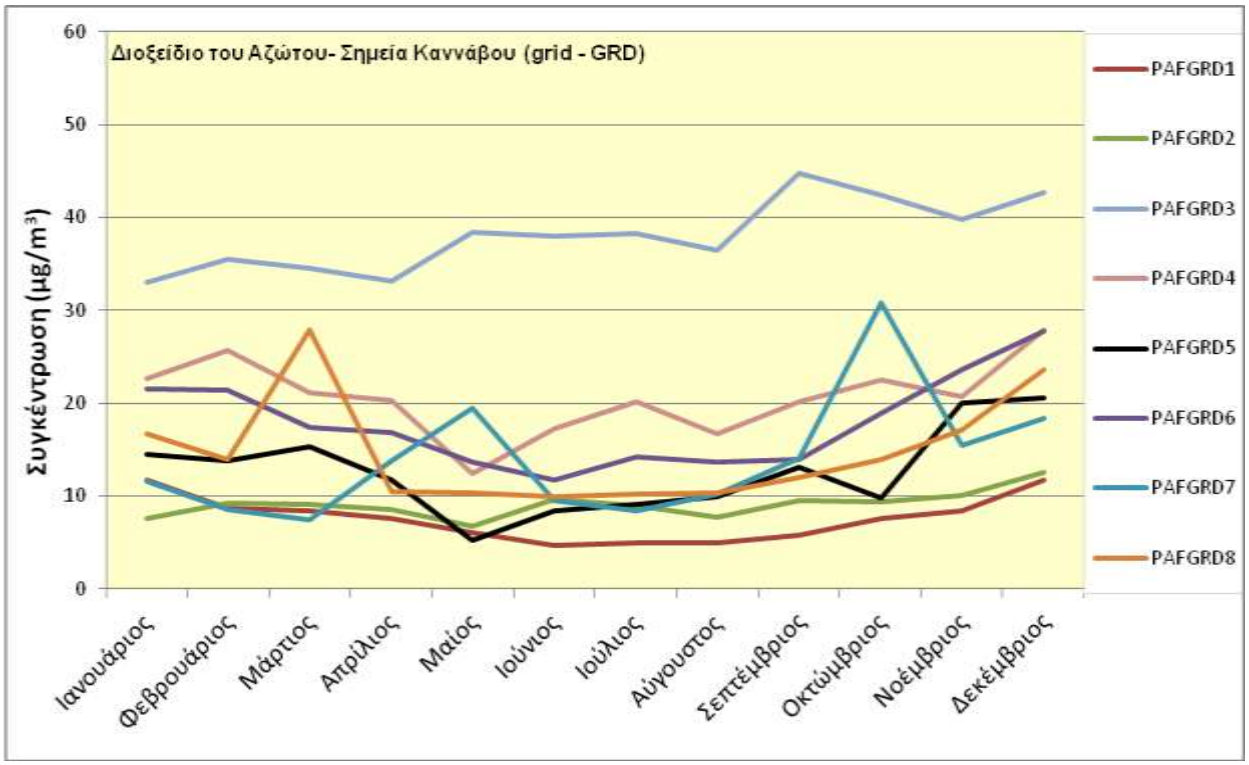
Διάγραμμα 6: Μηνιαίες τιμές διοξειδίου του αζώτου στα σημεία καννάβου της Λευκωσίας (2011)



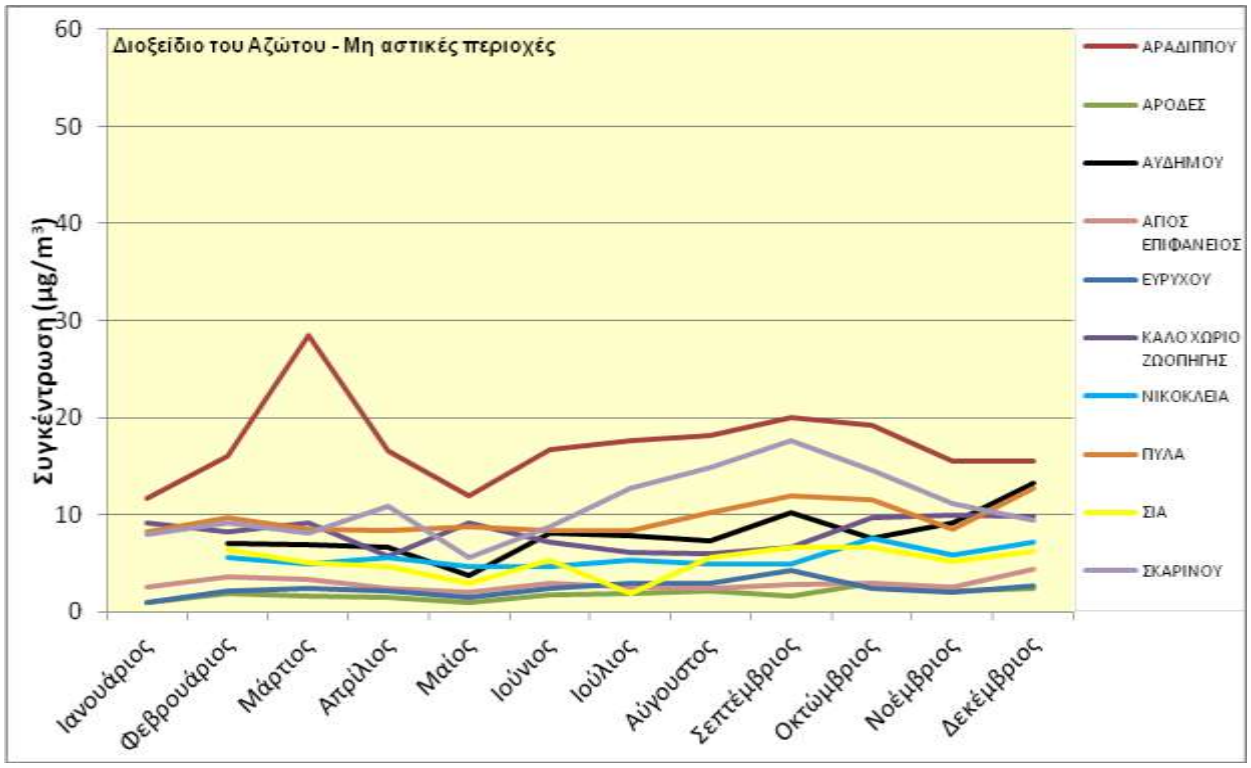
Διάγραμμα 7: Μηνιαίες τιμές διοξειδίου του αζώτου στα σημεία καννάβου της Λεμεσού (2011)



Διάγραμμα 8: Μηνιαίες τιμές διοξειδίου του αζώτου στα σημεία καννάβου της Λάρνακας (2011)



Διάγραμμα 9: Μηνιαίες τιμές διοξειδίου του αζώτου στα σημεία καννάβου της Πάφου (2011)



Διάγραμμα 10: Μηνιαίες τιμές διοξειδίου του αζώτου σε διάφορα σημεία μη αστικών περιοχών (2011)