



Εργαστήριο Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος
ΙΠΤΑ – ΕΚΕΦΕ 'Δ'

Αναλυτική υποδομή χαρακτηρισμού
αερολύματος για ερευνητικό έργο και
παροχή υπηρεσιών



Εργαστήριο Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος ΙΠΤΑ – ΕΚΕΦΕ 'Δ'

Δειγματολήπτες Αιωρούμενων Σωματιδίων με φίλτρο

High Volume
Impactor

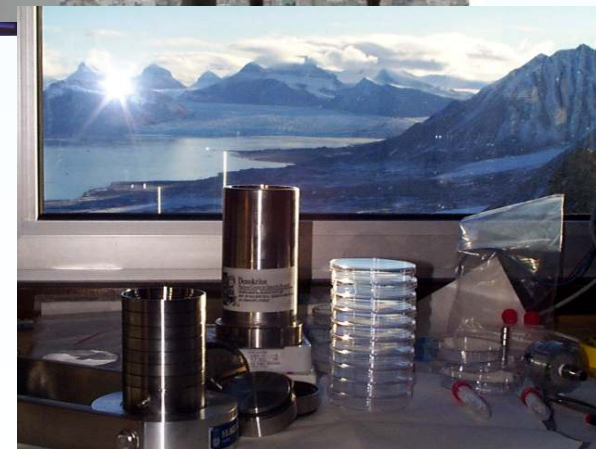
Κρουστικός διαχωριστής που συλλέγει
σωματίδια διαμέτρων 0.4-10.2 μm

Low Volume Samplers

Μέτρηση συγκέντρωσης μάζας του κλάσματος
αιωρούμενων σωματιδίων στην ατμόσφαιρα
με αεροδυναμική διάμετρο μικρότερη των 2.5
και 10 μm ($\text{PM}_{2.5}$, PM_{10})

Berner Cascade Impactor

Κρουστικός διαχωριστής με 10 στάδια
λειτουργίας. Συλλέγει σωματίδια με διάμετρο
από 0.018-16 μm όταν η ροή διατηρείται στα
26 l/min. Η μέτρηση της συγκέντρωσης μάζας
πραγματοποιείται με ζύγιση σε ζυγό ακριβείας
(0.00001 gr).





Εργαστήριο Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος ΙΠΤΑ – ΕΚΕΦΕ 'Δ'

Το εργαστήριο αποτελεί διαπιστευμένο Εργαστήριο από το ΕΣΥΔ (Αρ. Πιστ. 447) κατά ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025:2005, για δειγματοληψία και προσδιορισμό της συγκέντρωσης μάζας του κλάσματος αιωρούμενων σωματιδίων στην ατμόσφαιρα με αεροδυναμική διάμετρο μικρότερη των 10 μm (ΑΣ₁₀) σύμφωνα με τη μέθοδο EN12341.

Εξοπλισμός

Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται είναι ο εξής:

1. ΜΟΝΑΔΑ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ-ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΩΝ ΖΥΓΩΝ διακριτικής ικανότητας 0.1 °C, 0.1 RH(MON-01)
2. Διακριβωμένοι μετρητές θερμοκρασίας-υγρασίας U12-01 διακριτικής ικανότητας 0.03 °C, 0.03 % RH (ΘΥ-01, ΘΥ-02)
3. Αναλυτικός ζυγός διακριβωμένος για το εύρος 0-80 g πέντε δεκαδικών (ΖΥ-01)
4. Διακριβωμένα μανόμετρα διακριτικής ικανότητας 10 mbar (MAN-01, MAN-02)
5. Αντλίες κενού ροής πάνω από 8 m³/hr.(AK-01, AK-02)
6. Κεφαλές δειγματοληψίας PM10 (ΚΕ-01,ΚΕ-02)
7. Ακροφύσια κρίσιμης ροής (AP-01, AP-02)
8. Ροόμετρο μάζας MF-01, βαθμονομημένο στην εταιρεία παραγωγής του.



Alpha Cascade Impactor – Sarad/Uni Göttingen

Κρουστικός διαχωριστής με 6 στάδια λειτουργίας. Συλλέγει σωματίδια με διάμετρο από 0.05-1.7 μm όταν η ροή διατηρείται στα 10 l/min. Η μέτρηση της ενεργότητας πραγματοποιείται με ανιχνευτές PIPS α' ακτινοβολίας ένας για κάθε στάδιο συλλογής και έχει την ικανότητα μακρόχρονης δειγματοληψίας χωρίς υπερφόρτωση.

Οι μετρήσεις μπορούν να αποδώσουν το προσαρτημένο κλάσμα των θυγατρικών ραδονίου στο ατμοσφαιρικό αερόλυμα και έμεσα τη διαθέσιμη επιφάνεια των αιωρούμενων σωματιδίων





Εργαστήριο Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος ΙΠΤΑ – ΕΚΕΦΕ 'Δ'

Κατανομή Μεγέθους Λεπτών και Υπέρλεπτων Αιωρούμενων Σωματιδίων

Α. Όργανα που λειτουργούν με βάση την ηλεκτρική κινητικότητα
1^ο Στάδιο

Ηλεκτροστατικοί διαχωριστές

TSI 3080 (2)

Ιδιοκατασκευή (1)

2^ο Στάδιο

Απαριθμητές σωματιδίων με συμπύκνωση

TSI 3022A (1) $d_{50} > 7 \text{ nm}$

TSI 3776 (1) $d_{50} > 3 \text{ nm}$

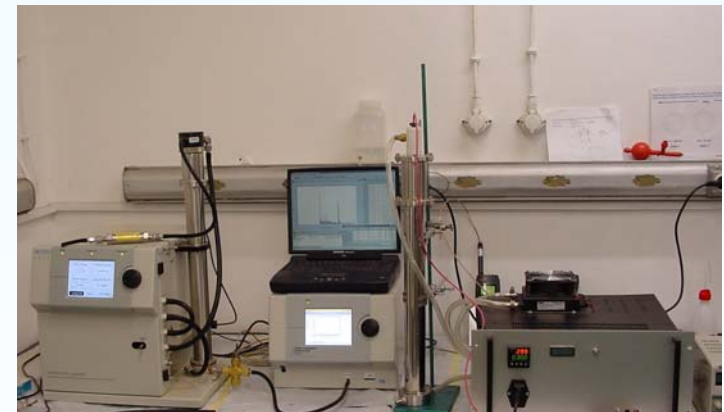
TSI3772 (1) $d_{50} > 10 \text{ nm}$

Particle Instr. (1) $d_{50} > 10 \text{ nm}$

Β. Οπτικοί Απαριθμητές Σωματιδίων

PMS Las-x $3 \mu\text{m} > d_{50} > 0.1 \mu\text{m}$

Grimm 107 $10 \mu\text{m} > d_{50} > 0.25 \mu\text{m}$





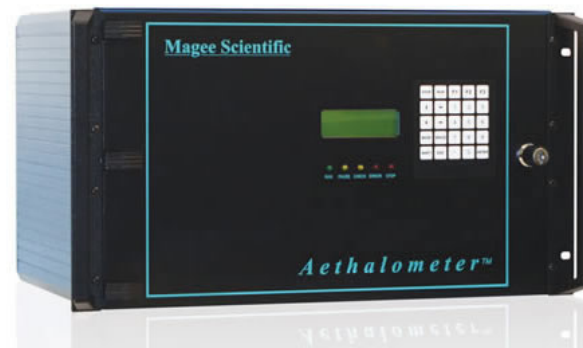
Εργαστήριο Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος ΙΠΤΑ – ΕΚΕΦΕ 'Δ'

Ecotech Aurora Integrating Nephelometer
Μέτρηση συντελεστή σκέδασης στα 450, 520, και
700 nm



Rack-Mount Aethalometer® Model AE31
"Spectrum"

Το Αιθαλόμετρο μετρά την απορρόφηση του
φωτός σε επτά μήκη κύματος, από τα 370 (UV)
έως τα 950 nm (IR)



Carbon Aerosol Analysis Field Instrument
Για ημισυνεχή μέτρηση συγκέντρωσης μάζας
Στοιχειακού/Οργανικού Άνθρακα με
Θερμική/Οπτική Ανάλυση *Sunset Lab Inc.*





Εργαστήριο Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος ΙΠΤΑ – ΕΚΕΦΕ 'Δ'

Υποδομές ΕΡΠ:

- Σταθμός Παρακολούθησης Φυσικών Ιδιοτήτων Αερολύματος Αστικού Υποβάθρου.
- Κατανομή Μεγέθους Λεπτών και Υπέρλεπτων Αιωρούμενων Σωματιδίων
- Συντελεστής Σκέδασης
- Συντελεστής Απορρόφησης
- Συγκέντρωση Μάζας $PM_{2.5}$
- Συγκέντρωση Μάζας Στοιχειακού/Οργανικού Άνθρακα με Θερμική/Οπτική Ανάλυση





Εργαστήριο Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος ΙΠΤΑ – ΕΚΕΦΕ 'Δ'

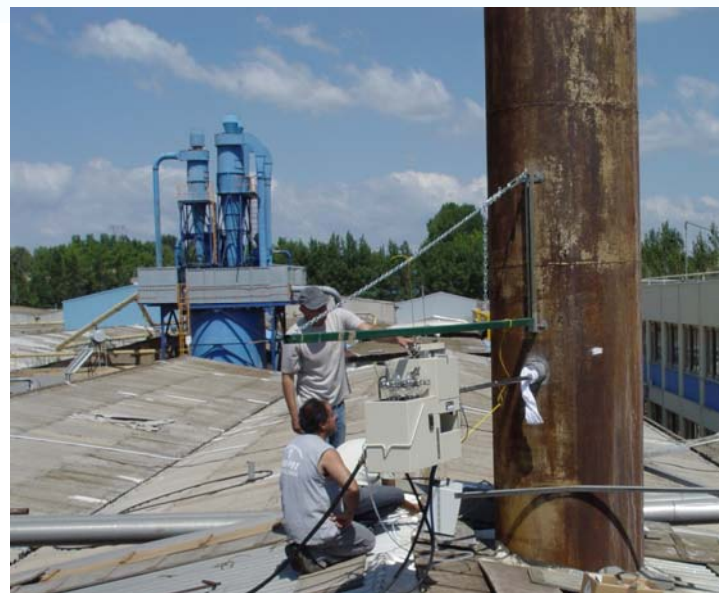
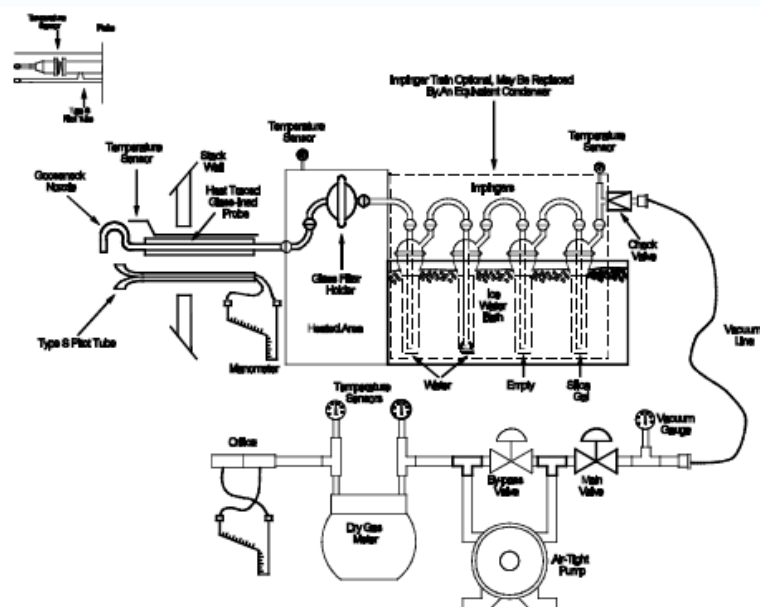
Παρεχόμενες υπηρεσίες στη Βιομηχανία

Μετρήσεις αερίων και σωματιδιακών ρύπων από βιομηχανικές εκπομπές

Μέθοδος δειγματοληψίας Ολικών Αιωρούμενων Σωματιδίων

Για να συλλεχθεί ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα πρέπει η δειγματοληψία να γίνει ισοκινητικά, δηλαδή η ταχύτητα ροής εντός της διάταξης συλλογής να είναι ίση με την ταχύτητα ροής στην καμινάδα και η συλλογή να γίνεται παράλληλα στη ροή της καμινάδας. Η διάταξη δειγματοληψίας αποτελείται από θερμαινόμενο σωλήνα με ακροφύσιο εισόδου και θερμαινόμενη θήκη φίλτρου τα οποία διατηρούνται σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των 120 °C. Δειγματοληψία σε συνθήκες αυτής της θερμοκρασίας επιβάλλεται για την αποφυγή συμπύκνωσης υδρατμών στο φίλτρο κατακράτησης της σωματιδιακής ύλης που θα είχε συνέπεια την καταστροφή του δείγματος. Στο σωλήνα εισόδου είναι τοποθετημένος μετρητής ταχύτητας των καυσαερίων εντός της καμινάδας τύπου Pitôt. Το φίλτρο που χρησιμοποιείται για την κατακράτηση των αιωρούμενων σωματιδίων είναι glass fiber. Μετά το φίλτρο η υγρασία του δείγματος κατακρατείται σε πλυντρίδες που βρίσκονται σε λουτρό πάγου, καθώς και σε αφυγραντική στήλη. Ακολουθεί αντλία κενού και ογκόμετρο για τη μέτρηση του αέρα που έχει συλλεχθεί. Η δειγματοληψία γίνεται σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο EPA METHOD 5. (Σχήμα 1.1)

Σχήμα 1.1: Διάταξη δειγματοληψίας ολικών αιωρούμενων σωματιδίων

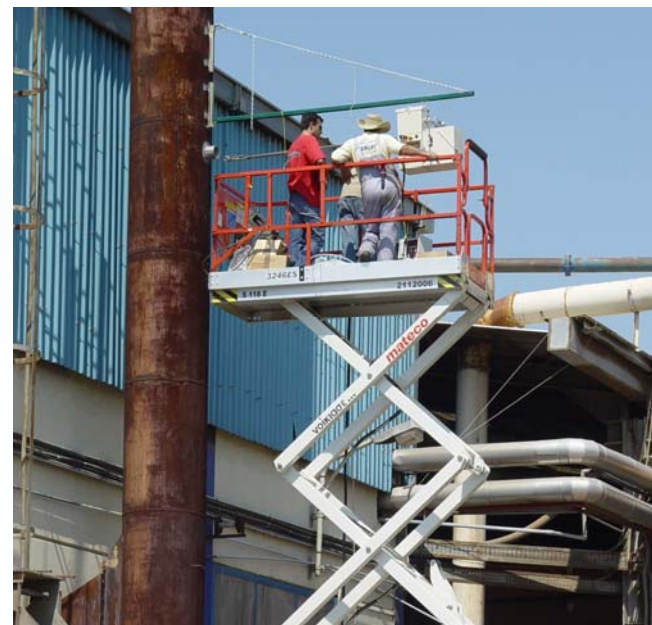
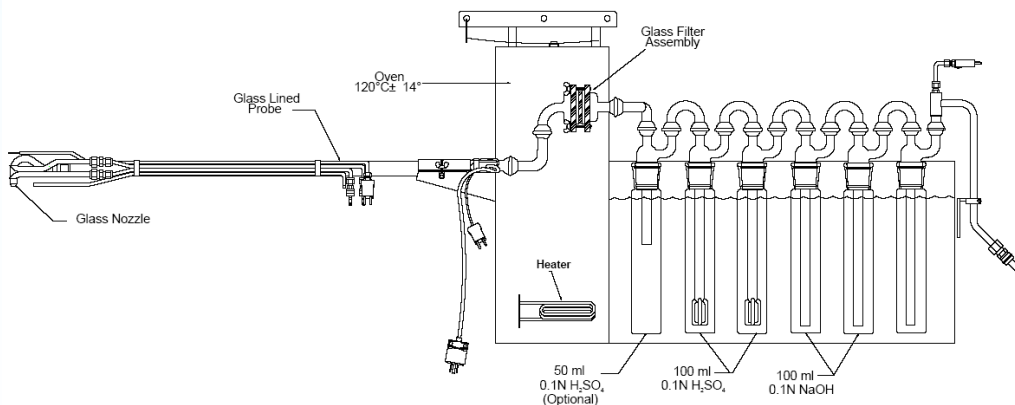


Εργαστήριο Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος ΙΠΤΑ – ΕΚΕΦΕ 'Δ'

Μέθοδος Δειγματοληψίας Υδραλογόνων

Αέριοι και σωματιδιακοί ρυπαντές αναρροφούνται ισοκινητικά από την πηγή και συλλέγονται σε φίλτρο και απορροφητικά διαλύματα. Στο φίλτρο συλλέγονται αιωρούμενα σωματίδια, περιλαμβανομένων αλάτων αλογόνων. Τα υδραλογόνα διαλύονται σε όξινο διάλυμα και σχηματίζουν ιόντα χλωρίου, βρώμιου και φθορίου. Η διάταξη δειγματοληψίας είναι παρόμοια με αυτή της μεθόδου μέτρησης αιωρούμενων σωματιδίων. Η δειγματοληψία διενεργήθηκε σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο EPA METHOD 26a. (Σχήμα 1.2).

Σχήμα 1.2: Διάταξη δειγματοληψίας Υδραλογόνων

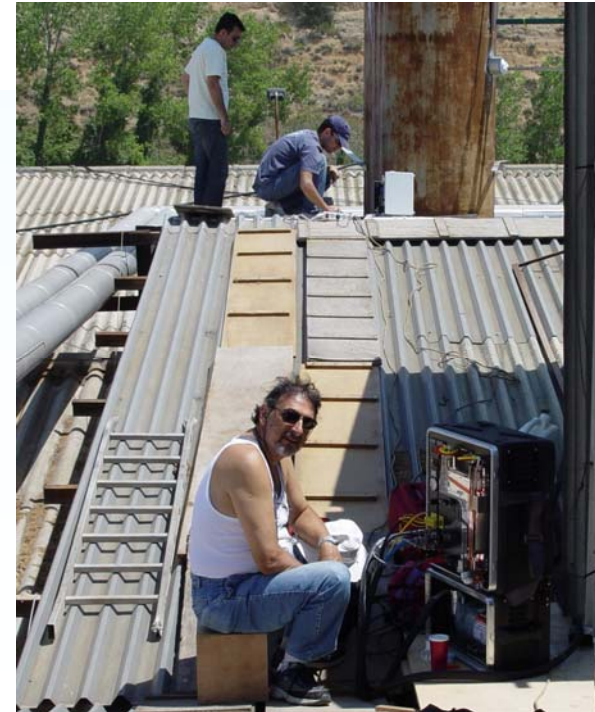
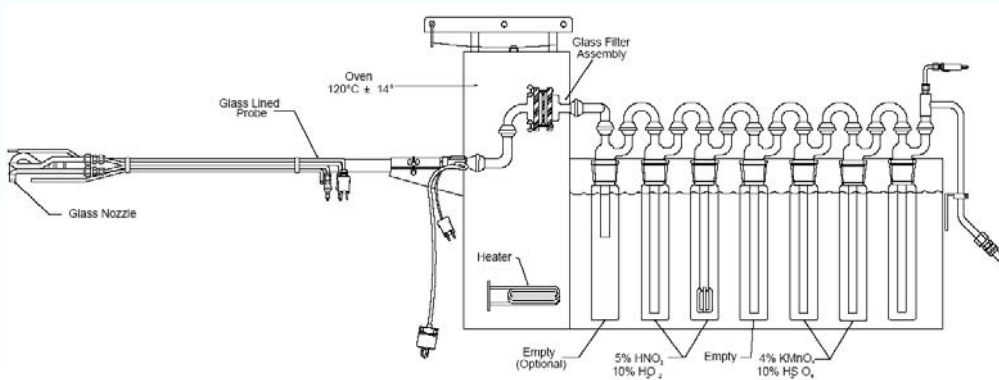


Εργαστήριο Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος ΙΠΤΑ – ΕΚΕΦΕ 'Δ'

Μέθοδος Δειγματοληψίας Μετάλλων

Αέριο δείγμα λαμβάνεται ισοκινητικά από την πηγή, τα αιωρούμενα σωματίδια συλλέγονται στο σωλήνα δειγματοληψίας και σε θερμαινόμενο φίλτρο ενώ οι αέριες εκπομπές κατακρατούνται σε υδατικό διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου και σε υδατικό διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου. Η διάταξη δειγματοληψίας είναι παρόμοια με αυτή της μεθόδου μέτρησης αιωρούμενων σωματιδίων. Η δειγματοληψία διενεργήθηκε σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο EPA METHOD 29.(Σχήμα 1.3).

Σχήμα 1.3: Διάταξη δειγματοληψίας Μετάλλων



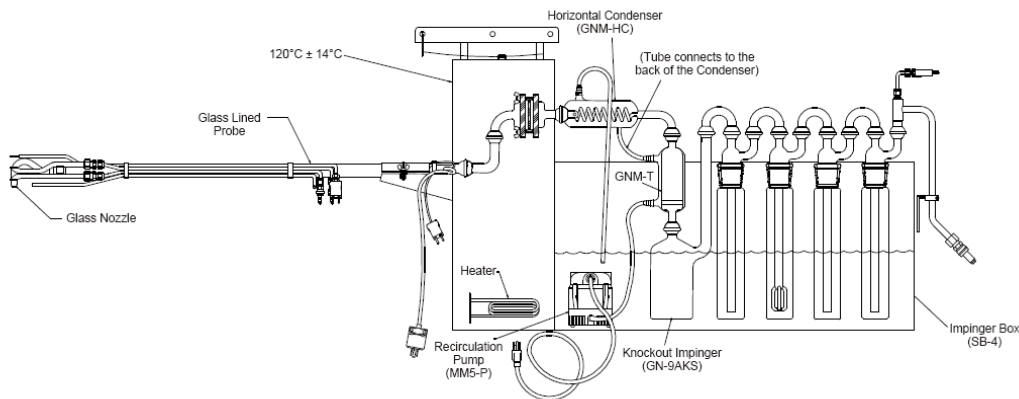


Εργαστήριο Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος ΙΠΤΑ – ΕΚΕΦΕ 'Δ'

Μέθοδος Δειγματοληψίας Διοξινών και Φουρανίων

Αέριο δείγμα λαμβάνεται ισοκινητικά από την πηγή, τα αιωρούμενα σωματίδια συλλέγονται στο σωλήνα δειγματοληψίας και σε θερμαινόμενο φίλτρο ενώ οι αέριες εκπομπές κατακρατούνται σε απορροφητική ρητίνη τύπου ΧΑΔ. Η διάταξη δειγματοληψίας είναι ίδια με αυτή της μεθόδου μέτρησης αιωρούμενων σωματιδίων αν εξαιρεθούν ο εναλλάκτης θερμότητας και η απορροφητική ρητίνη που παρεμβάλλονται ανάμεσα στο φίλτρο και τις πλυντρίδες. Η δειγματοληψία διενεργήθηκε σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο EPA METHOD 23. (Σχήμα 1.4.)

Σχήμα 1.4: Διάταξη δειγματοληψίας Διοξινών και Φουρανίων





Εργαστήριο Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος ΙΠΤΑ – ΕΚΕΦΕ 'Δ'

Οι δειγματοληψίες και αναλύσεις (ανάλογα με τις απαιτήσεις)
πραγματοποιούνται από κοινού με τα συνεργαζόμενα εργαστήρια:

ΕΠΕΡ/ΙΠΤΑ

Ερ. Διοξινών/ΙΡΡΠ

Χημικών Αναλύσεων/ΙΦΧ

Έχουν πραγματοποιηθεί μετρήσεις για λογαριασμό των εταιριών

ΣΕΛΜΑΝ,

ΡΟΛΚΟ ΒΙΑΝΥΛ,

MEDIHUB