Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας

Έλεγχοι ακτινοπροστασίας σε οδοντιατρεία

Εικόνα της ελληνικής πραγματικότητας στα οδοντιατρεία από την άποψη του ακτινολογικού τους εξοπλισμού

Γιώργος Μανουσαρίδης

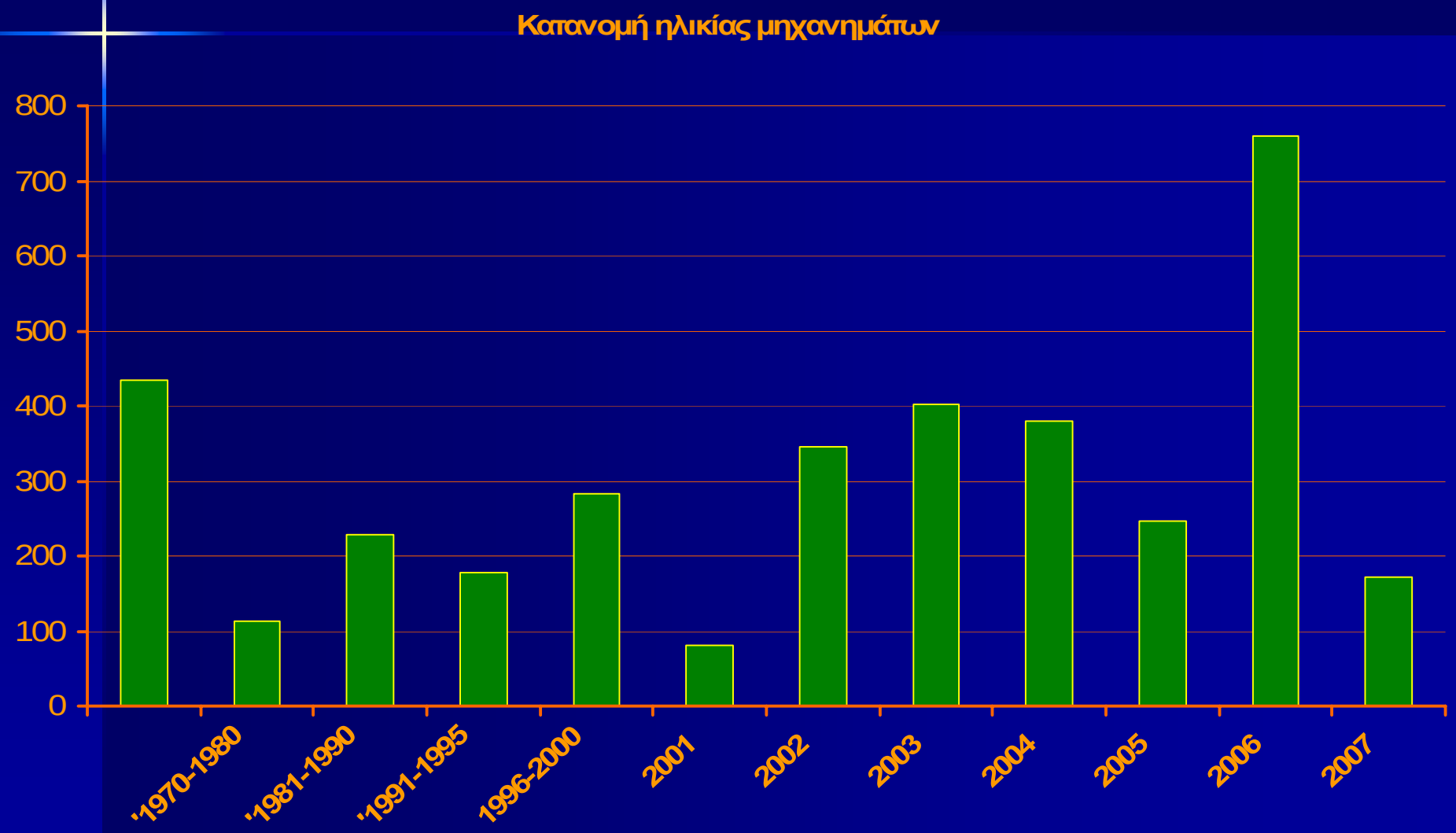
Μηχανικός Τεχνολογίας Ιατρικών Οργάνων

Biomedical Engineer, M.Sc

Πρωτογενή Δεδομένα

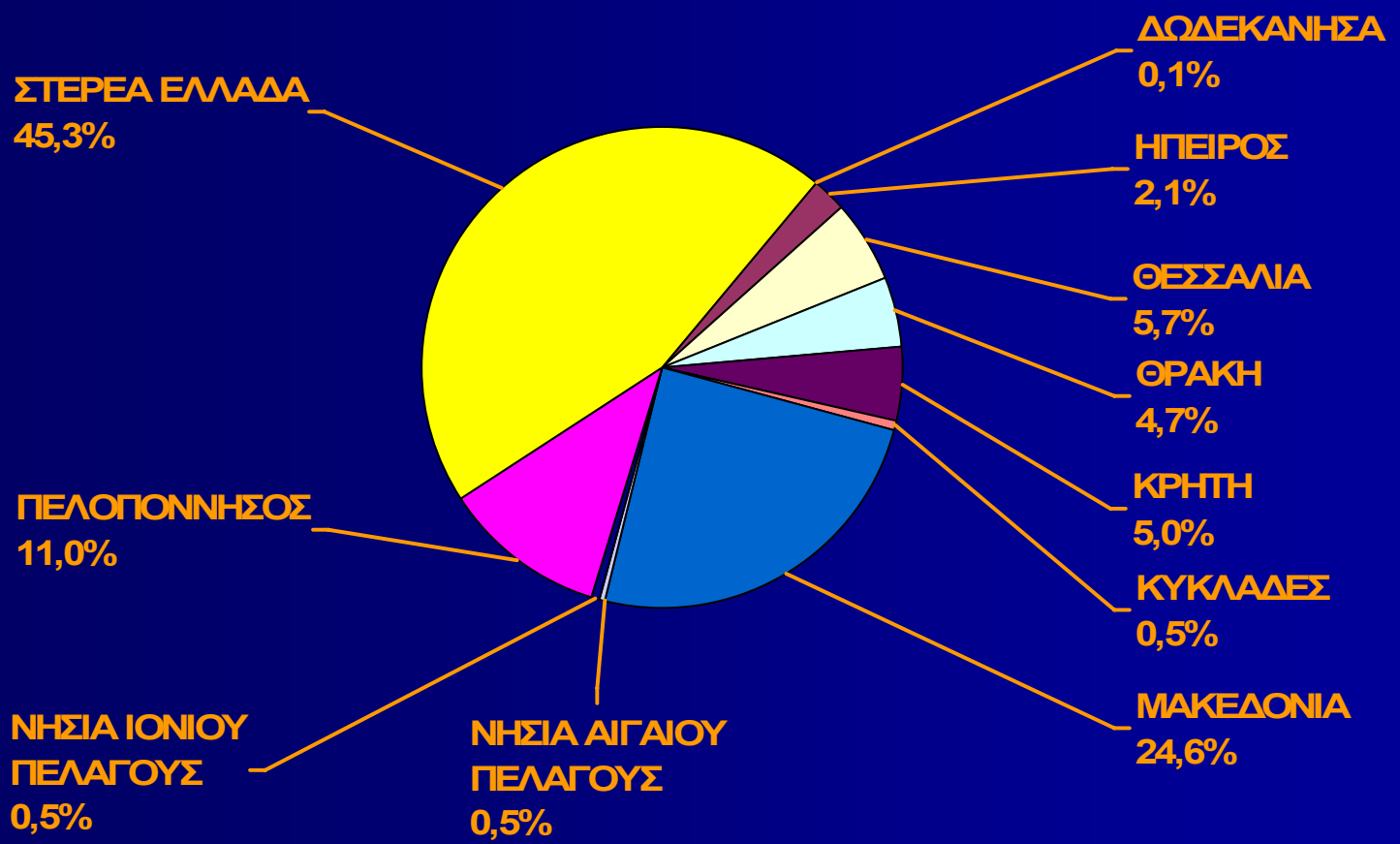
- 3750 καταγεγραμμένα εργαστήρια (2004:1214)
- 1850 καταχωρημένοι έλεγχοι (2004: 813)
- Από τη διαδικασία έκδοσης άδειας λειτουργίας εργαστηρίων
  - Έλεγχοι που έγιναν από κλιμάκια της ΕΕΑΕ
  - Έλεγχοι που έγιναν από ακτινοφυσικούς

Ηλικία εξοπλισμού



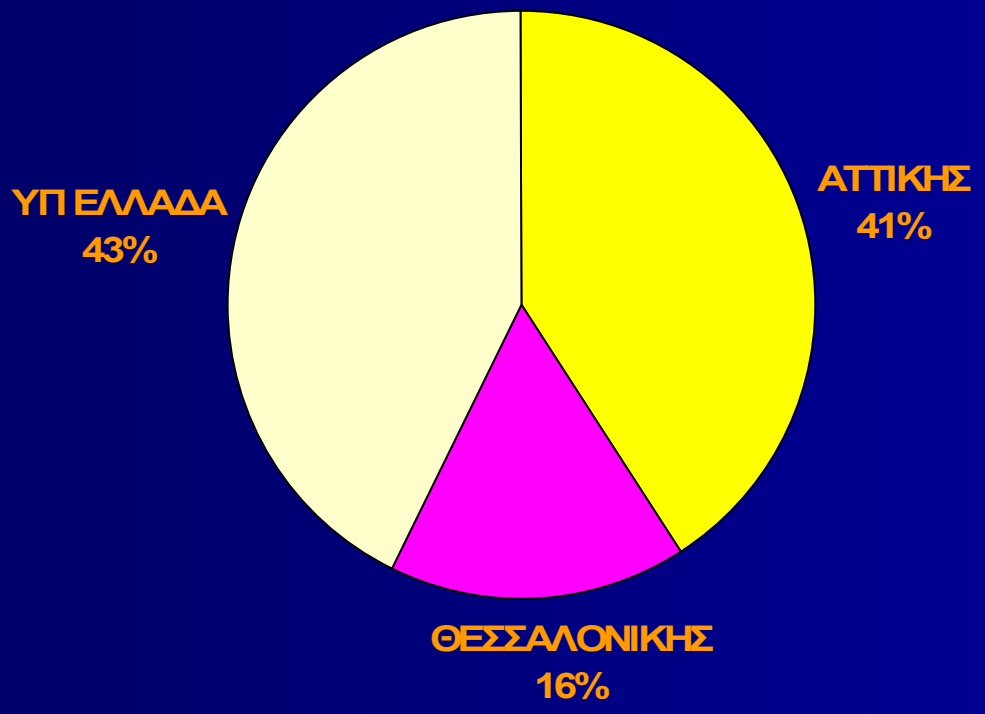
Κατανομή στη χώρα (1)

Γεωγραφική κατανομή (ανά διαμέρισμα)

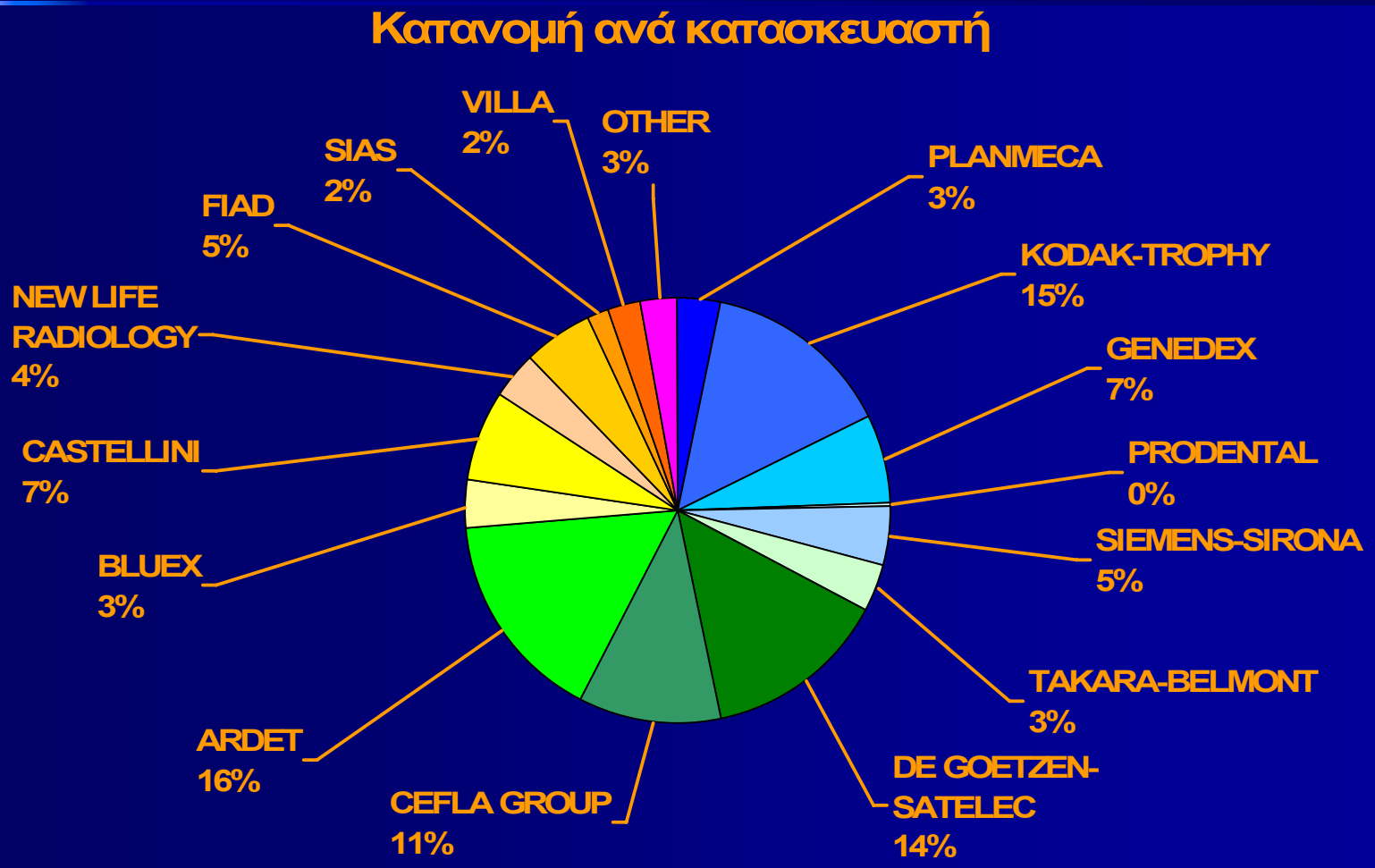


Κατανομή στη χώρα (2)

Γεωγραφική κατανομή (μεγαλύτεροι νομοί)



Κατανομή εξοπλισμού ανά κατασκευαστή



Ελεγχόμενες παράμετροι

- Μηχάνημα
  - Υψηλή τάση
  - Χρόνος έκθεσης
  - Είδος επικέντρωσης
  - Διαστάσεις πεδίου
  - Παροχή
  - Ποιότητα δέσμης (πάχος υποδιπλασιασμού)
  - Καλώδια, μηχανικά μέρη κλπ
- Χώρος: Μετρήσεις ακτινοβολίας
  - Στη θέση του χειριστή
  - Στην πλησιέστερη θέση κοινού
  - Σε κάθε άλλη θέση ενδιαφέροντος

Ελεγχόμενες παράμετροι: Υψηλή τάση

- Σημασία: διεισδυτικότητα δέσμης
- Όρια:
  - 60-70 kV για νέα συστήματα (CE)
  - 50 kV απόλυτο ελάχιστο όριο για παλιά συστήματα
- Αποκλίσεις: ως 10% της ονομαστικής

Ελεγχόμενες παράμετροι: Χρόνος έκθεσης

- Σημασία: Ποσότητα ακτινοβολίας για δεδομένο μηχάνημα
- Όρια: Ως 5 s
- Αποκλίσεις: Ως 10% ονομαστικής τιμής

Ελεγχόμενες παράμετροι:
Επικέντρωση & περιορισμός δέσμης

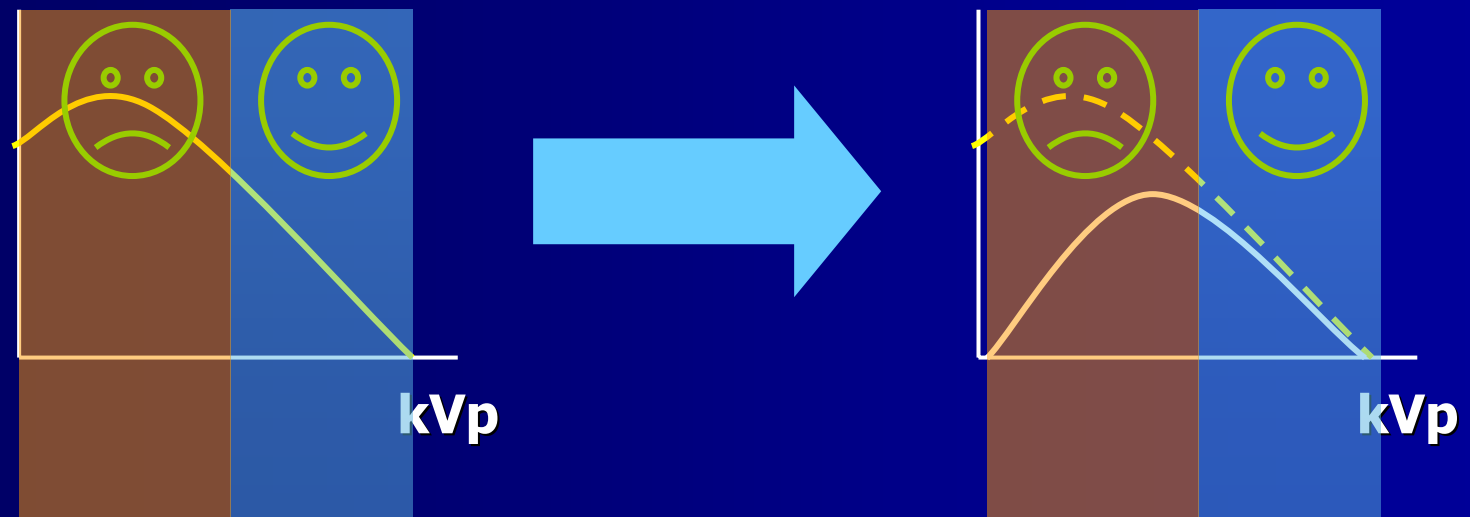
- Σημασία:
  - Ασφαλής τοποθέτηση του φιλμ στο πεδίο
    - Όριο ονομαστικής διαμέτρου 60mm
    - Μέγιστη αποδεκτή διάμετρος 75mm
  - Επαρκής απόσταση από την εστία για μείωση ακτινοβολίας διαρροής
    - Ελάχιστη απόσταση 200mm
  - Ανοιχτός κυλινδρικός ή ορθογώνιος για μείωση ακτινοβολίας σκέδασης

Ελεγχόμενες παράμετροι: Παροχή ακτινοβολίας

- Σημασία: Η σχέση της ακτινοβολίας που παράγεται με το φορτίο της λυχνίας.
- Για ίδιες τις άλλες συνθήκες, υψηλότερη παροχή σημαίνει μικρότερος χρόνος έκθεσης
- Προτεινόμενο όριο: 20-80 μGy/mAs σε απόσταση 1m από την εστία της δέσμης Χ.
- Σημαντικός παράγοντας για διαπίστωση παλαιότητας ή βλάβης.

Ελεγχόμενες παράμετροι: Πάχος υποδιπλασιασμού (HVL)

- Σημασία: Κριτήριο ποιότητας ακτινοβολίας
- Υψηλό HVL ⇒ λιγότερα «άχρηστα» φωτόνια.

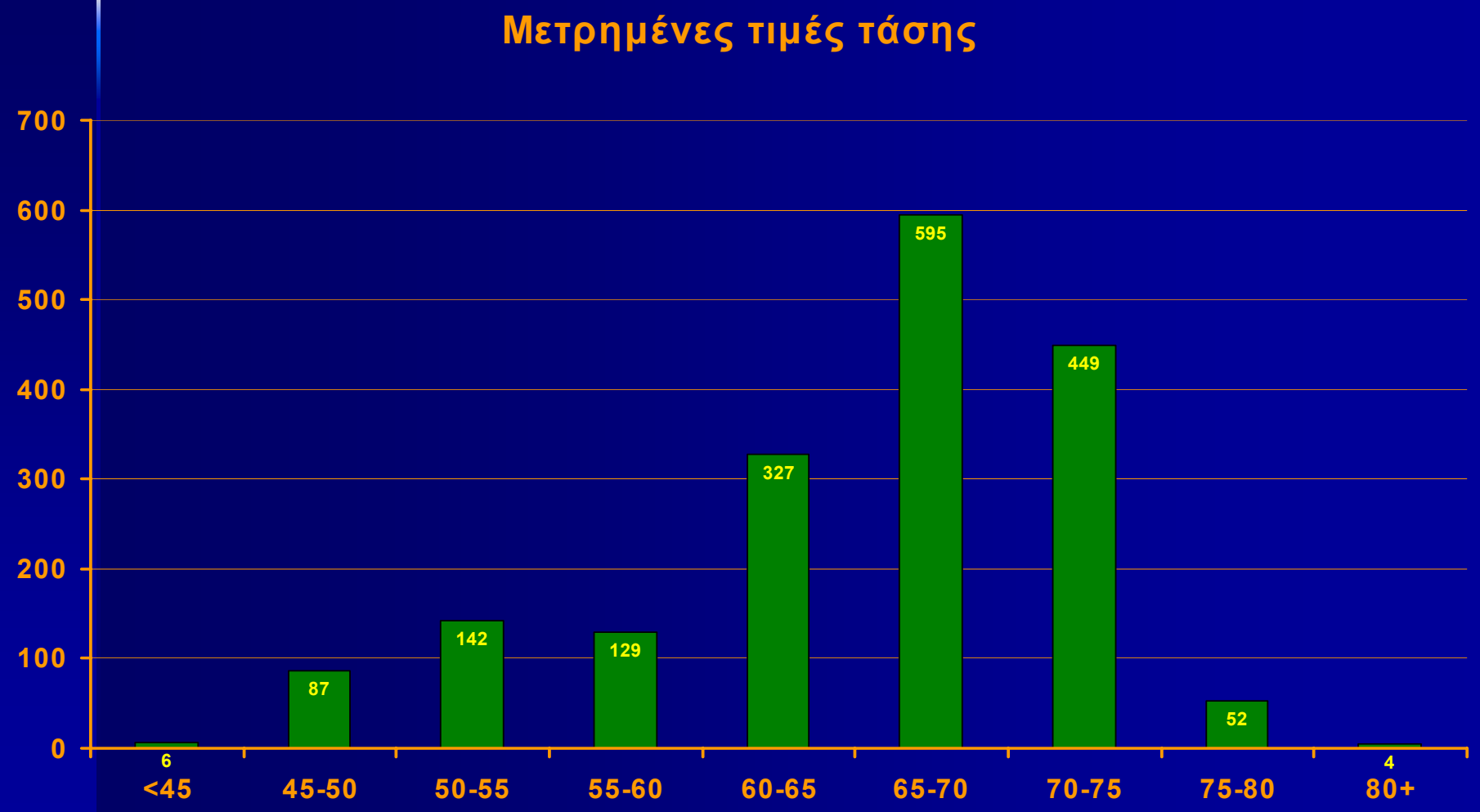


Ελεγχόμενες παράμετροι: Ακτινοβολία χώρου

- Πηγές:
  - Διαρροή από την λυχνία
  - Σκέδαση από τον εξεταζόμενο
- Όρια (κοινού): 1mSv/έτος
  - Ο Οδοντίατρος υπολογίζεται ως κοινό
- Τα μέσα βελτίωσης της προστασίας : Θωράκιση-Απόσταση-Χρόνος έκθεσης

Αποτελέσματα μετρήσεων: Τάση

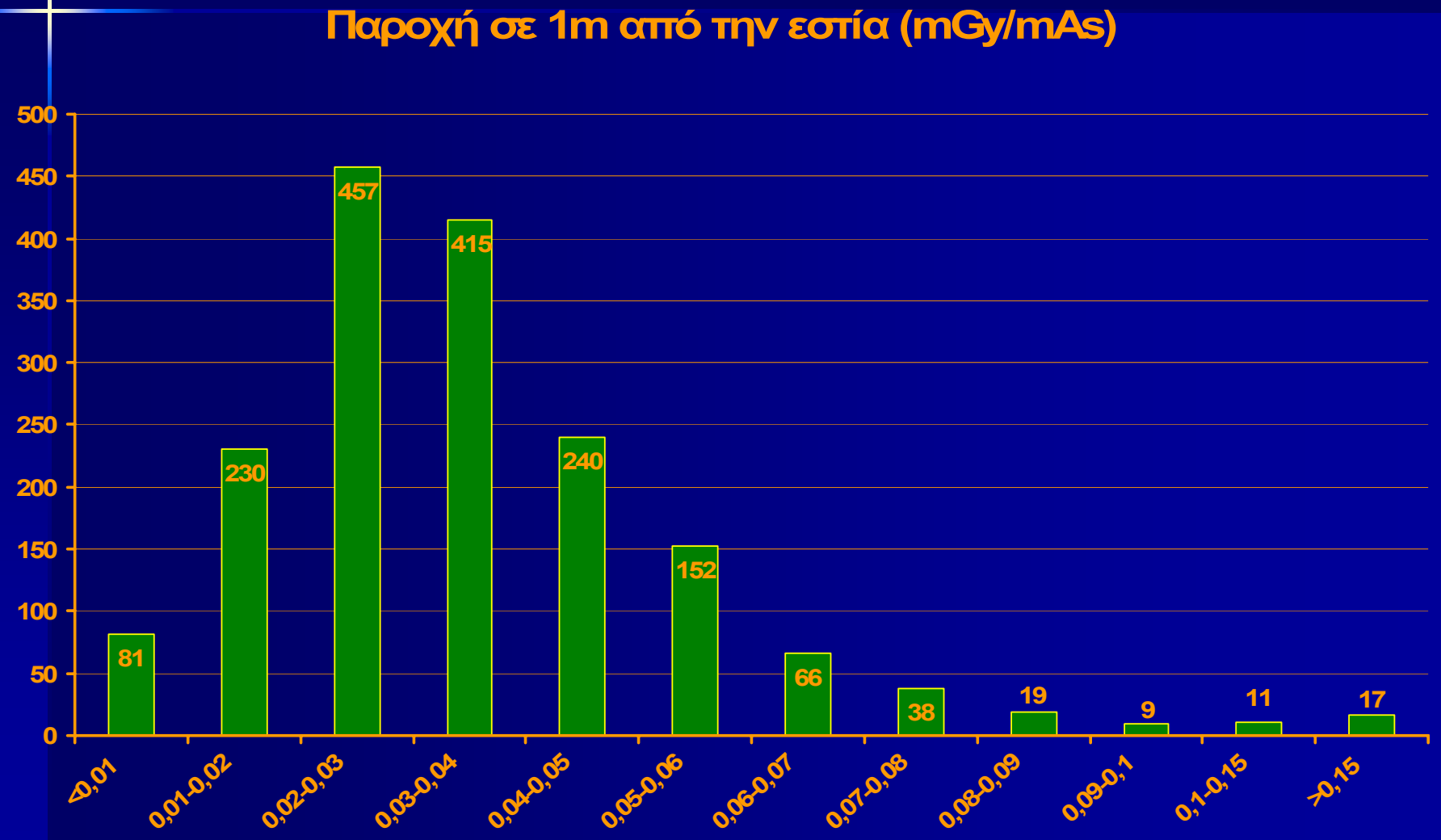
Αποτελέσματα μετρήσεων: Τάση



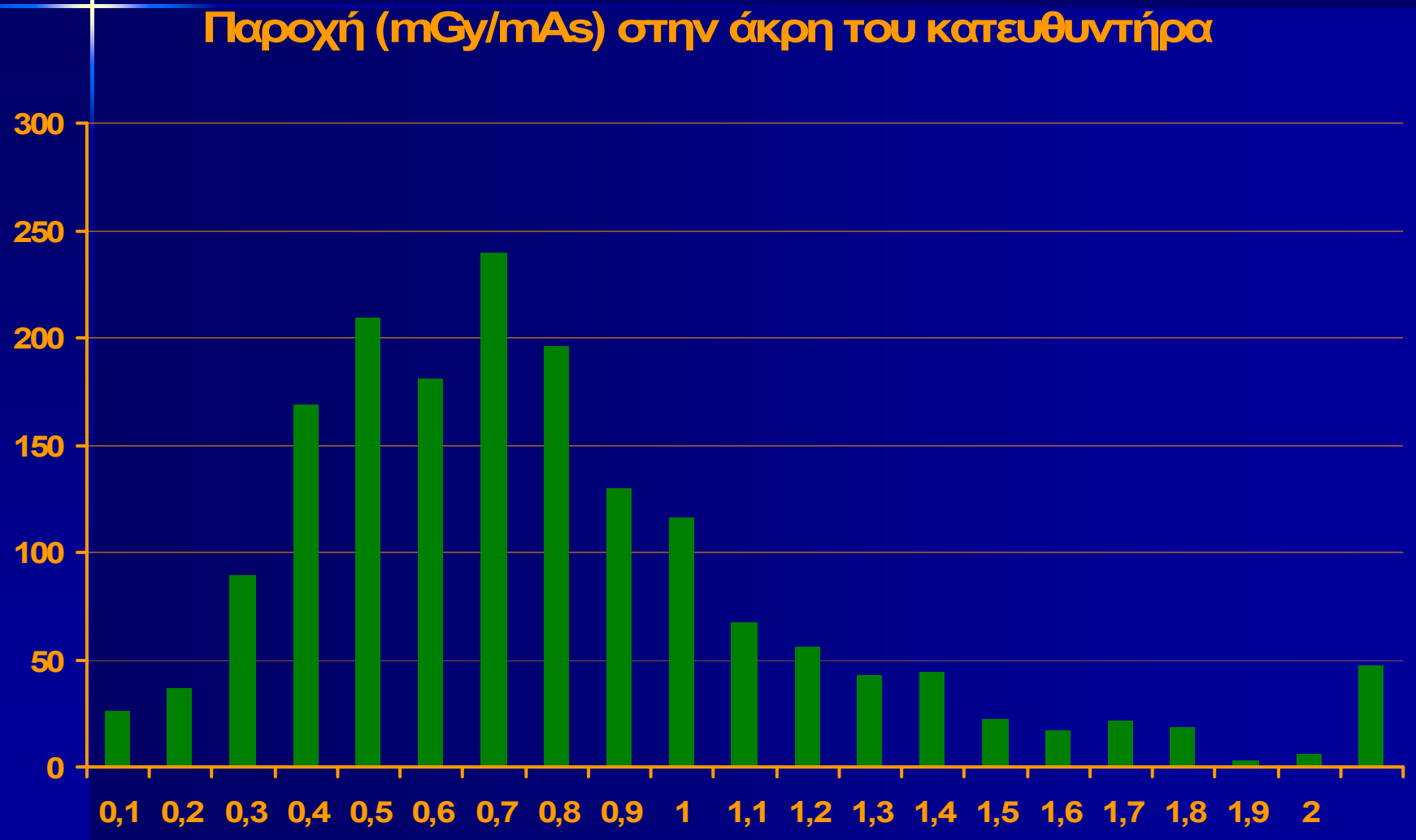
Αποτελέσματα μετρήσεων: Τάση

Αποτελέσματα μετρήσεων: Χρόνος

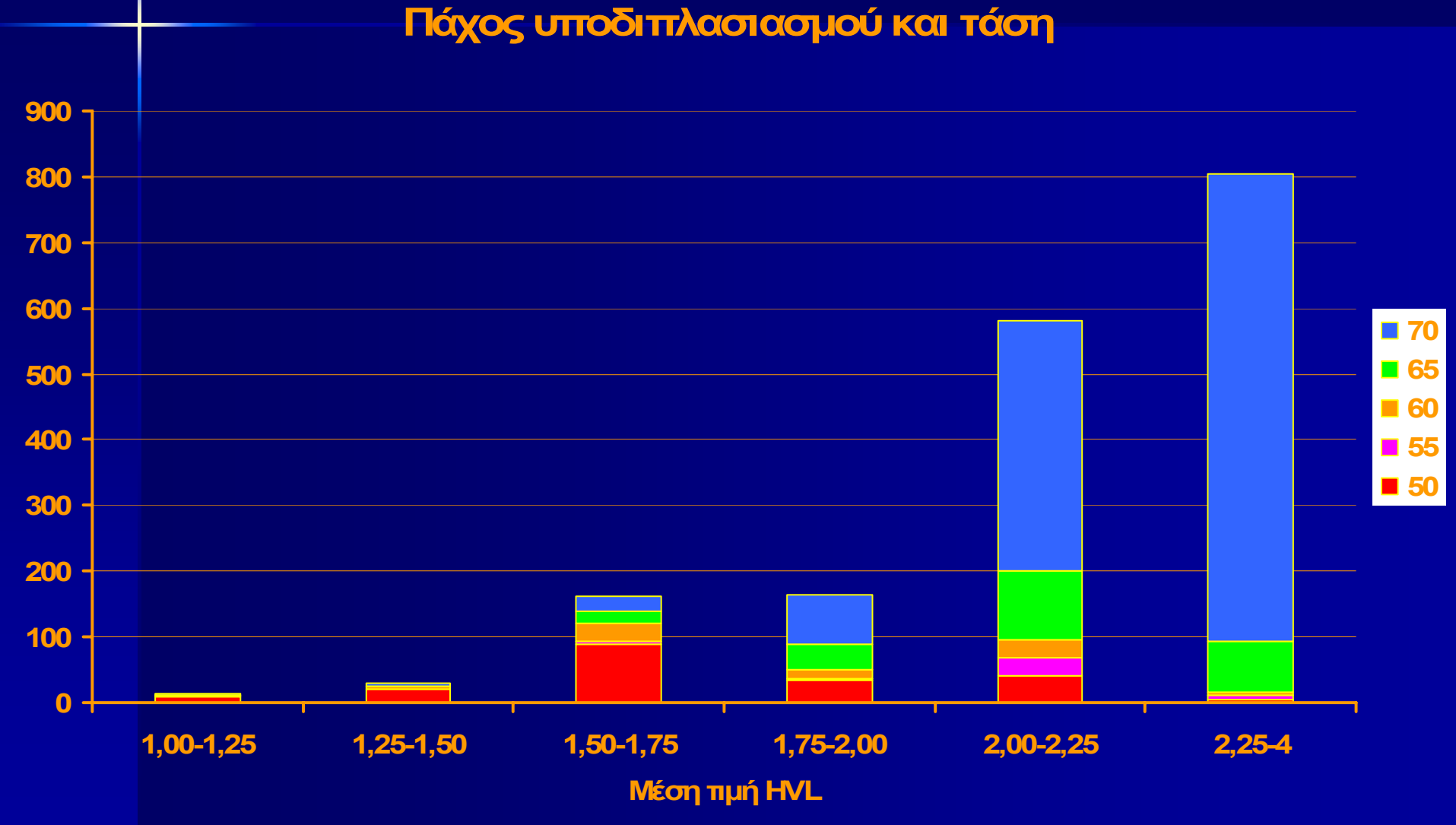
Αποτελέσματα μετρήσεων: Παροχή-1 m από την εστία



Αποτελέσματα μετρήσεων: Παροχή-Έξοδος κατευθυντήρα

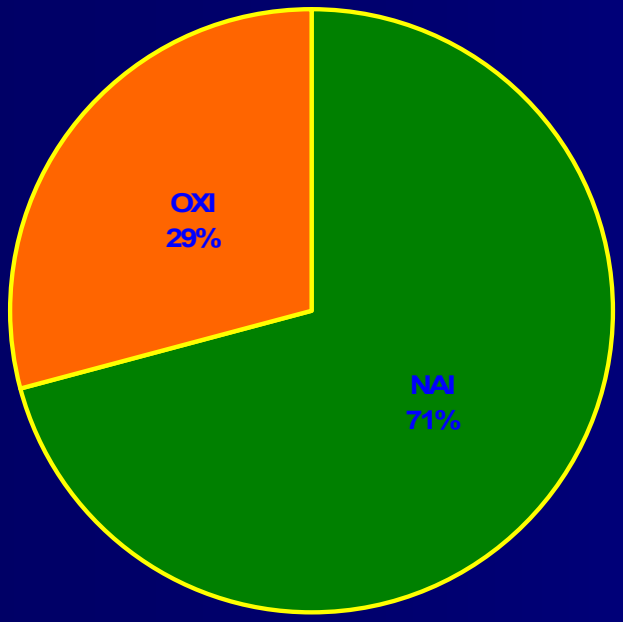


Αποτελέσματα μετρήσεων: Πάχος υποδιπλασιασμού (HVL)

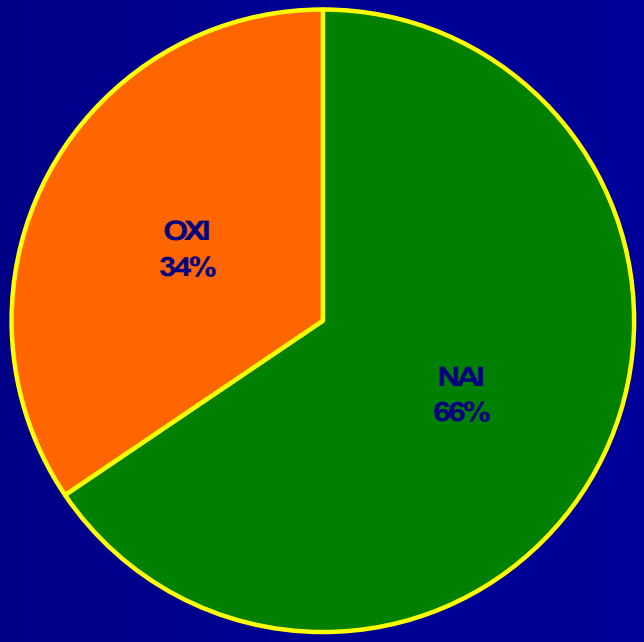


Αποτελέσματα ελέγχων: Εξοπλισμός ακτινοπροστασίας

Ποδιά ακτινοπροστασίας



Περιλαίμιο ακτινοπροστασίας

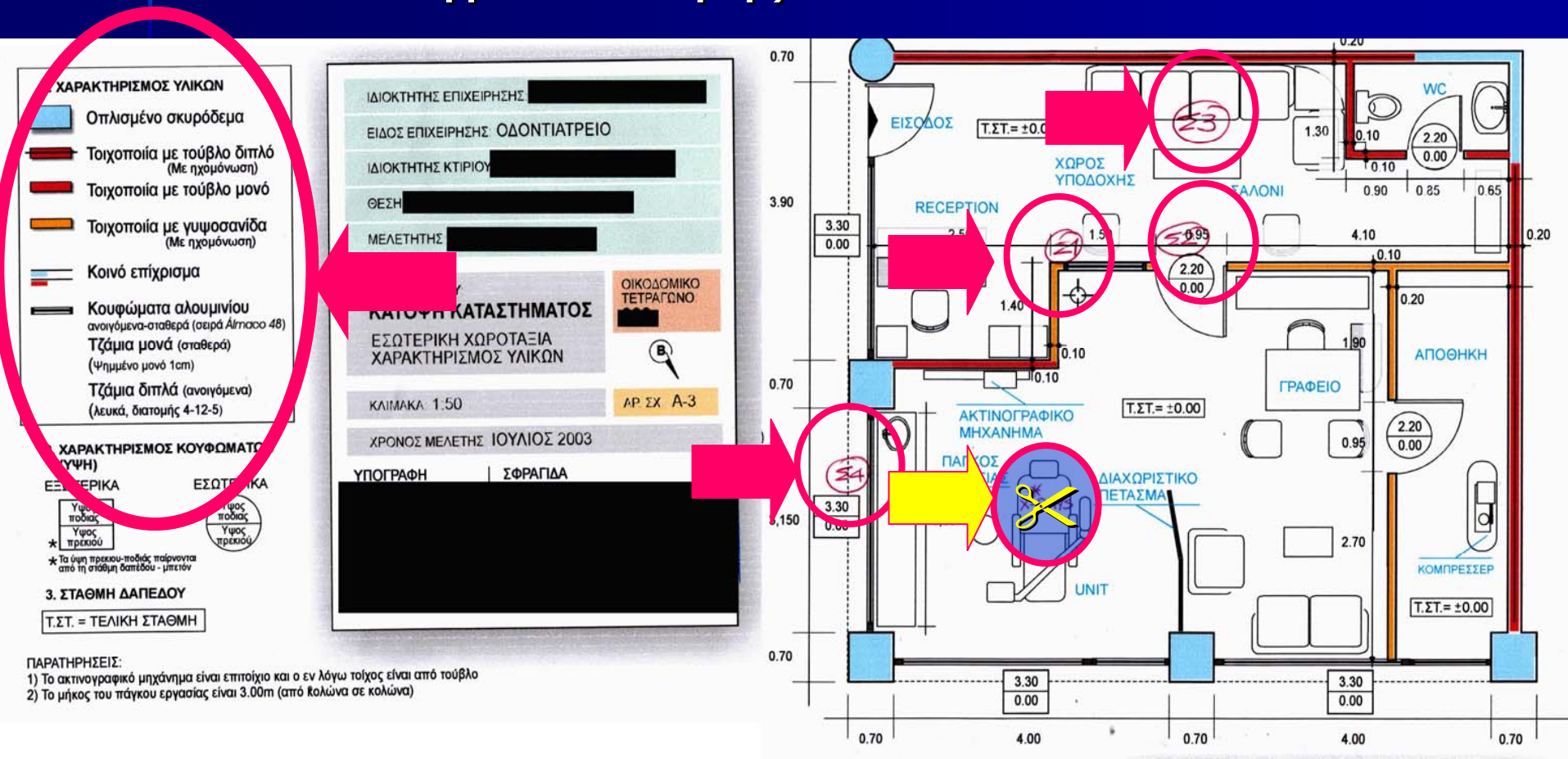


Αποτελέσματα ελέγχων: Μετρήσεις ακτινοβολίας χώρου

- Στη θέση του χειριστή
- Στις θέσεις της αίθουσας αναμονής που ενδέχεται να υπάρχει πρόβλημα
- Στα χωρίσματα με διαφορετικό υλικό (π.χ. εσωτερικά παράθυρα, πόρτες)

Αποτελέσματα ελέγχων: Μετρήσεις ακτινοβολίας χώρου

- Υπόδειγμα κάτοψης



Συμπεράσματα

- Υψηλή τάση: Μικρός αλλά όχι ασήμαντος αριθμός συστημάτων με τάση μικρότερη από 50kV
- Ανάγκη για σταδιακή απομάκρυνση των παλιών συστημάτων-ένα κριτήριο η τάση
  - Ορισμός χρονικού ορίου (π.χ. πενταετία) για την αντικατάσταση μηχανημάτων με τάση <60kV

Συμπεράσματα

- Χρόνος έκθεσης: Η κατανομή της απόκλισης στο σύνολο των μετρήσεων αποδεκτή
- Ο καθορισμός της ονομαστικής τιμής που θα γίνονται οι μετρήσεις στη συνηθέστερα χρησιμοποιούμενη θα δώσει καλύτερη εικόνα

Συμπεράσματα

- Παροχή: Σημαντικός αριθμός μηχανημάτων με χαμηλή παροχή (είτε σε 1m από την εστία είτε στην έξοδο του κατευθυντήρα)
- Συνάρτηση της παλαιότητας ⇒ Πιθανό δεύτερο κριτήριο για αντικατάσταση των παλαιών συστημάτων.

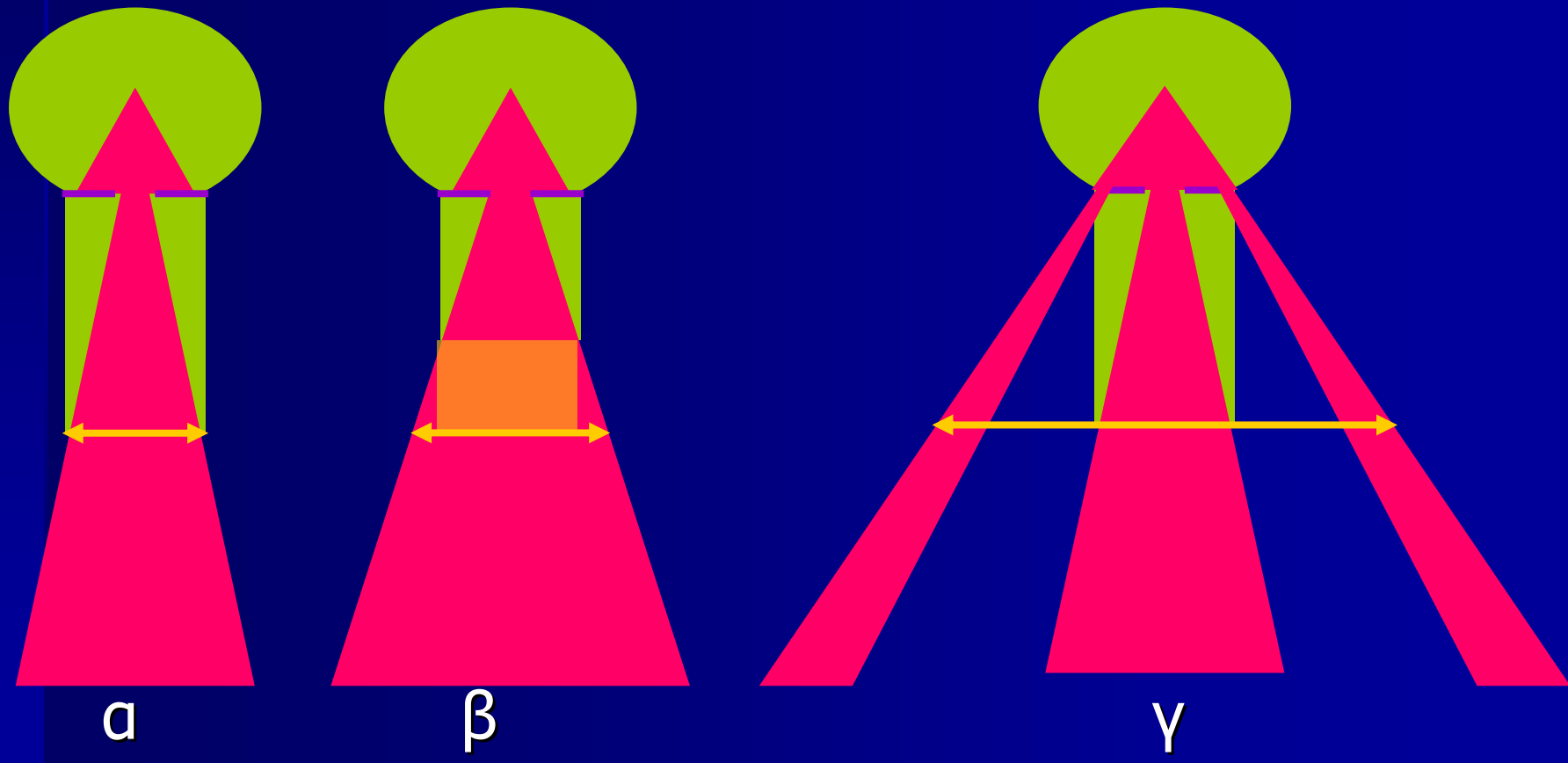
Συμπεράσματα

Διαστάσεις πεδίου

- Σχεδόν ποτέ πρόβλημα στα καινούρια συστήματα
- Προβλήματα στα παλιά τροποποιημένα συστήματα από ακατάλληλο κατευθυντήρα

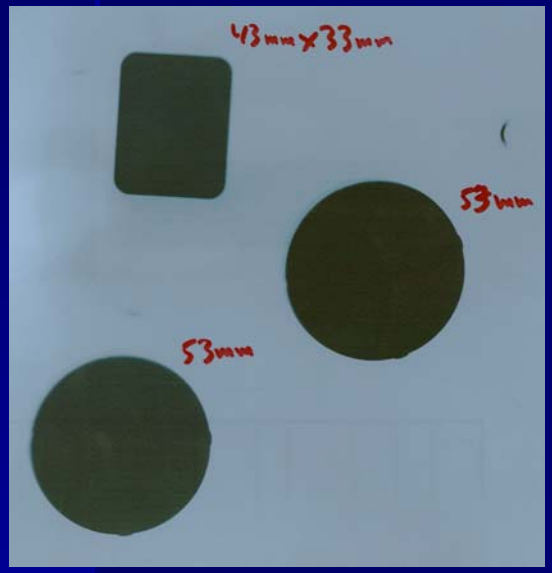
Συμπεράσματα

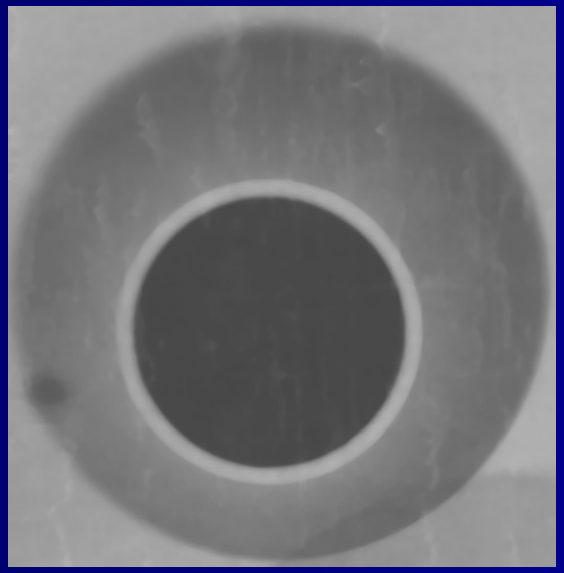
- Διαστάσεις πεδίου: Παράδειγμα (1)

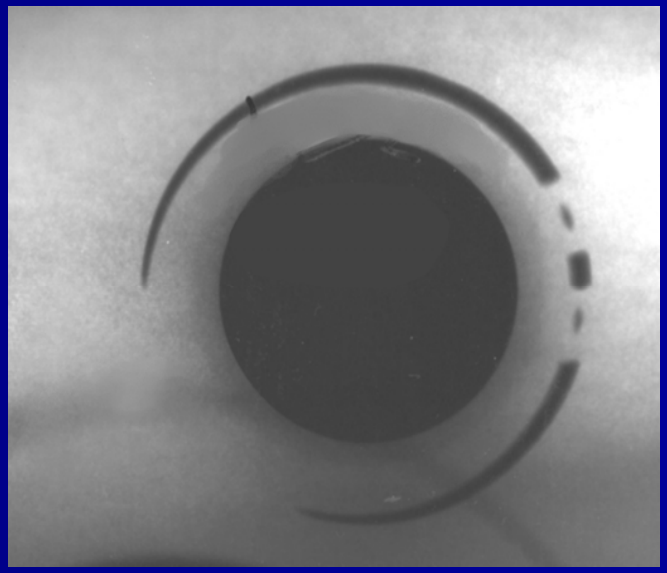


Συμπεράσματα

- Διαστάσεις πεδίου: Παράδειγμα (2)







α β γ

Συμπεράσματα

Μετρήσεις ακτινοβολίας χώρου

- Δύσκολη η ποσοτική προσέγγιση
  - 379 περιπτώσεις που έγιναν συστάσεις για τους χώρους
- Ποιοτική προσέγγιση
  - Όπου υπάρχουν χωρίσματα από επιχρισμένο οπτόπλινθο, η ακτινοπροστασία είναι συνήθως επαρκής
  - Υλικά όπως η γυψοσανίδα είναι συνήθως ανεπαρκή
  - Χοντρό κρύσταλλο ή υαλότουβλο έχουν αξία ακτινοπροστασίας
  - Οι ξύλινες πόρτες ανεπαρκείς
  - Η σωστή μέτρηση ο ασφαλέστερος τρόπος εξασφάλισης σε περίπτωση αμφιβολίας
- **Ευαισθητοποίηση του χειριστή η καλύτερη μέθοδος προστασίας**

Βιβλιογραφία

- European guidelines on radiation protection in dental radiology-The safe use of radiographs in dental practice (Issue N ° 136)
- Κανονισμός Ακτινοπροστασίας (ΦΕΚ 216Β/6.3.2001)
- Ιατρικές Ηλεκτρικές Συσκευές - Προδιαγραφές IEC/ΕΛΟΤ EN 60601-1-3, 60601-2-7 (1999)
- Guidelines on Radiology Standards for Primary Dental Care (NRPB 1994)