

**Η ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ : ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ ΤΗΣ ΕΕΑΕ –
ΕΙΜ**

ΧΟΥΡΛΑΚΗΣ Κ.Ι., ΜΠΟΖΙΑΡΗ Α., ΚΑΡΙΝΟΥ Ε., ΚΑΜΑΡΙΝΟΠΟΥΛΟΣ Λ.

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ,
Τ.Θ. 60092, 15310 ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΑΤΤΙΚΗΣ.
e-mail συγγραφέα : khour@eeae.gr**

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με τη διεθνή πρακτική, η Πυρηνική Μετρολογία έχει κύριο στόχο την υλοποίηση των φυσικών μεγεθών και των παραγώγων μονάδων μέτρησης του Διεθνούς Συστήματος Μέτρησης (S.I.) στα πεδία των ιοντιζουσών ακτινοβολιών :

1. Δοσιμετρία για είδη ακτινοβολίας γ , X και β και υλοποίηση των μονάδων Sv, Gy, C/kg
2. Ραδιενέργεια για διάφορα ραδιενεργά υλικά και υλοποίηση της μονάδας Bq
3. Μέτρηση νετρονίων και υλοποίηση της μονάδας Sv

Η τήρηση και υλοποίηση όλων των βασικών και παραγώγων μονάδων του Διεθνούς Συστήματος Μετρήσεων καθώς και των προτύπων τους βάσει του Ν.2231/94 προβλέπεται να γίνεται από το Ελληνικό Ινστιτούτο Μετρολογίας.(ΕΙΜ) ή από περιφερειακά εργαστήρια, τα οποία έχουν συνάψει σχετικά μνημόνια συνεργασίας. με το ΕΙΜ.

Το Εργαστήριο Βαθμονόμησης Οργάνων Ιοντιζουσών Ακτινοβολιών (ΕΒΟΙΑ) της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ) είναι ένα υποπρότυπο εργαστήριο που από το 2000 έχει αναπτύξει και διατηρεί τα εθνικά πρότυπα (υποπρότυπα) μεγέθη (Gy, Sv, Cb/kg) ιοντιζουσών ακτινοβολιών (γ , X και β).

Η συνεργασία ΕΕΑΕ και ΕΙΜ ολοκληρώθηκε με την υπογραφή σχετικής σύμβασης συνεργασίας για τη λειτουργία ΕΘΝΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΑΣ, η οποία υπεγράφη στη ΔΕΘ στις 9 Σεπτεμβρίου 2005. Η υπογραφή της σύμβασης συμβάλλει στην αξιοποίηση κατά τον καλύτερο τρόπο των ήδη υφισταμένων υποδομών της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας, τόσο σε επίπεδο επιστημονικού δυναμικού όσο και σε επίπεδο τεχνογνωσίας και εργαστηρίων, ενώ παράλληλα εξασφαλίζει στο ΕΙΜ την επιτυχή ανάπτυξη της πυρηνικής μετρολογίας και γενικότερα την ολοκλήρωση του θεσμικού του ρόλου σε όλα τα πεδία μετρολογίας. Επιπρόσθετα, σε Ευρωπαϊκό επίπεδο καταξιώνεται η συμμετοχή της Ελλάδας στους φορείς μετρολογίας (EUROMET, CIPM, MRA κλπ) και στο πεδίο της πυρηνικής μετρολογίας.

ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ

Το ΕΒΟΙΑ της ΕΕΑΕ δημιουργήθηκε για να καλύψει τις ανάγκες για τη βαθμονόμηση των οργάνων μέτρησης ιοντιζουσών ακτινοβολιών που χρησιμοποιούνται στα εργαστήρια ιοντιζουσών ακτινοβολιών ιατρικών (ακτινοθεραπεία, ακτινολογία, πυρηνική ιατρική, βραχυθεραπεία) και άλλων εφαρμογών.

Επιπρόσθετα, δημιουργήθηκε για να αναπτύξει και να διατηρήσει τα πρότυπα (σε εθνικό επίπεδο) μεγέθη δοσιμετρίας καθώς και τις πρότυπες μεθόδους μέτρησης των ιοντιζουσών ακτινοβολιών. Επίσης, η δημιουργία του ΕΒΟΙΑ κάλυψε τις απαιτήσεις των Οδηγιών της Ε.Ε. (96/29 και 97/43) και της Ελληνικής Νομοθεσίας που επιβάλλουν τη βαθμονόμηση όλου του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για μετρήσεις ιοντιζουσών ακτινοβολιών.

Το κύριο έργο του ΕΒΟΙΑ είναι:

1. Ανάπτυξη & διατήρηση των πρότυπων μεγεθών δοσιμετρίας και πρότυπων μεθόδων μέτρησης των ιοντιζουσών ακτινοβολιών
2. Ιχνηλασιμότητα των μετρήσεων δοσιμετρικών μεγεθών που διενεργούν οι χρήστες οργάνων μέτρησης ιοντιζουσών ακτινοβολιών στα πρότυπα μεγέθη δοσιμετρίας (primary standards). Το ΕΒΟΙΑ γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ των διεθνών προτύπων εργαστηρίων

- δοσιμετρίας (primary laboratories) και των τελικών χρηστών (end users), δηλαδή των εργαστηρίων που κάνουν χρήση ιοντιζουσών ακτινοβολιών
3. Η διακρίβωση, βαθμονόμηση και ο έλεγχος των οργάνων μέτρησης ιοντιζουσών ακτινοβολιών
 4. Η συνεισφορά στην βελτίωση της ακρίβειας και της αξιοπιστίας των μετρήσεων δοσιμετρικών μεγεθών στα διάφορα εργαστήρια ιοντιζουσών ακτινοβολιών
 5. Η προώθηση μεθόδων δοσιμετρίας για την ομογενοποίηση και συμβατότητα των μετρήσεων μεταξύ των χρηστών
 6. Η συνεισφορά στην πληροφόρηση, διάχυση και ανταλλαγή γνώσεων και τεχνογνωσίας στο χώρο μετρολογίας και δοσιμετρίας ιοντιζουσών ακτινοβολιών.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ του ΕΒΟΙΑ

Το ΕΒΟΙΑ δημιουργήθηκε με την υλοποίηση:

- τριετούς προγράμματος της ΓΓΕΤ (ΕΠΕΤΠ, 96 ΕΠΥ 48-49 Ε Δράση 3.1 «Εκσυγχρονισμός Εργαστηρίου Ελέγχων και Αδειών και Εργαστηρίου Δοσιμέτρησης Προσωπικού») ύψους 195 εκατ. δραχμών (1997 – 2000) και
- τριετούς προγράμματος του Διεθνούς Οργανισμού Ατομικής Ενέργειας (Technical Co-operation Programme “Establishment of the National Calibration Laboratory for Ionizing radiation” GRE/1/037), ύψους US \$290,000 (1999 – 2001)

Το ΕΒΟΙΑ ξεκίνησε να λειτουργεί από τον Απρίλιο 2000 και παρέχει υπηρεσίες σε τρίτους από τον Αύγουστο 2000.

Υπο - Πρότυπα Δοσιμετρικά μεγέθη

Τα δοσιμετρικά μεγέθη που έχουν αναπτυχθεί στο ΕΒΟΙΑ είναι:

- Απορροφούμενη Δόση στο νερό (Gy) και ρυθμός Απορροφούμενης Δόσης στο νερό (Gy s^{-1}) από γ ακτινοβολία
- Απορροφούμενη Δόση στο νερό (Gy) και ρυθμός Δόσης στο νερό (Gy s^{-1}) από ηλεκτρόνια
- Air Kerma (Gy) και ρυθμός Air Kerma (Gy s^{-1}) από γ και X ακτινοβολία
- Έκθεση (Cb kg^{-1} και R) και ρυθμός Έκθεσης $\text{Cb kg}^{-1} \text{s}^{-1}$ και R s^{-1}) από X ακτινοβολία
- Γινόμενο Δόσης Επιφάνειας (Gy mm^2) από X ακτινοβολία
- Γινόμενο Δόσης Μήκους (Gy mm) από X ακτινοβολία
- Περιβαλλοντική Ισοδύναμη Δόσης $\text{H}^*(10)$ (Sv) και Ρυθμός Περιβαλλοντικής Ισοδύναμης Δόσης (Sv hr^{-1}) από γ και X ακτινοβολία
- Ατομική Ισοδύναμη Δόσης $\text{Hr}(10)$ (Sv) και $\text{Hr}(0,07)$ (Sv)
- Παράμετροι λειτουργίας ακτινολογικών συστημάτων : Υψηλή τάση λυχνίας ακτίνων X (kV), φορτίο (mAs) και ρεύμα (mA) λυχνίας ακτίνων X, καθώς και χρόνος έκθεσης – ενεργοποίησης (ms) λυχνίας ακτίνων X.

Για την ανάπτυξη και διατήρηση των υπο-πρότυπων αυτών δοσιμετρικών μεγεθών χρησιμοποιούνται όργανα αναφοράς (reference instruments – transfer instruments) μέγιστης ακρίβειας και ποιότητας, τα οποία βαθμονομούνται περιοδικά στα πρότυπα εργαστήρια (primary laboratories): **BIPM** (Bureau International des Poids et Mesures, Γαλλία), **PTB** (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Γερμανία), **IAEA** (International Atomic Energy Agency, Αυστρία), και **NPL** (National Physics Laboratory, Αγγλία).

Τα όργανα αυτά «μεταφέρουν» την ακρίβεια του δοσιμετρικού μεγέθους από το πρότυπο εργαστήριο στο ΕΒΟΙΑ. Το ΕΒΟΙΑ με τη σειρά του και με διαδικασίες μέγιστης ακρίβειας και ποιότητας, τη μεταφέρει στο «χρήστη». Με αυτό τον τρόπο παρέχεται η «αχνηλασιμότητα» του δοσιμετρικού μεγέθους.

Οι παρεχόμενες υπηρεσίες του ΕΒΟΙΑ έχουν διαπιστευτεί κατά ISO 17025 από το ΕΣΥΔ (Εθνικό Συμβούλιο Διαπίστευσης, Πιστοποιητικό Διαπίστευσης 116/2002).

Από το 2000, το ΕΒΟΙΑ εκπροσωπεί την Ελλάδα στο Ευρωπαϊκό Σύστημα Μετρολογίας EUROMET στο τομέα των ιοντίζουσών ακτινοβολιών. Το 2002, υποβλήθηκαν τα CMCs (Calibrations and Measurement Capabilities) του ΕΒΟΙΑ και το εργαστήριο συμμετέχει στις διασυγκρίσεις (intercomparison) μεταξύ των πρότυπων και υπο-πρότυπων εργαστηρίων μετρολογίας της Ευρώπης καθώς και σε άλλα προγράμματα του διενεργεί το EUROMET. Τέλος, το ΕΒΟΙΑ έχει ενταχθεί από το 2000 στο διεθνές δίκτυο υπο-πρότυπων εργαστηρίων του Διεθνούς Οργανισμού Ατομικής Ενέργειας (ΔΟΑΕ) και του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας-(IAEA/WHO Secondary Standard Dosimetry Laboratory Network). και συμμετέχει στις διεργαστηριακές ασκήσεις του ΔΟΑΕ σε ετήσια βάση.

Παρεχόμενες υπηρεσίες

Οι παρεχόμενες υπηρεσίες του ΕΒΟΙΑ αφορούν τα παρακάτω πεδία εφαρμογής:

1. ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΕΙΣ (ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΕΙΣ) στην ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Διακρίβωση θαλάμων ιονισμού, ηλεκτρομέτρων και δοσιμέτρων ακτινοθεραπευτικών εφαρμογών. Οι διακριβώσεις γίνονται σύμφωνα με τα πρότυπα του ΔΟΑΕ - IAEA:

- στον αέρα με βάση το Air Kerma (K_{air}) για ενέργειες γ (Co60) και X (20 – 200 keV) ακτινοβολίας. Παρέχεται ο συντελεστής βαθμονόμησης N_k με ανηγμένη αβεβαιότητα (βέλτιστη μετρητική ικανότητα) $u = 1.2\%$ σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95% ($k=2$)
- στο νερό με βάση την απορροφούμενη δόση στο νερό – Absorbed Dose to water (D_w), από γ ακτινοβολία (Co60) και ηλεκτρόνια (4 – 21 MeV). Παρέχεται ο συντελεστής βαθμονόμησης $N_{D,w}$ με ανηγμένη αβεβαιότητα (βέλτιστη μετρητική ικανότητα) $u = 1.4\%$ σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95% ($k=2$).

2. ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΕΙΣ (ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΕΙΣ) στην ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑ

Διακρίβωση και βαθμονόμηση δοσιμέτρων, θαλάμων ιονισμού, ανιχνευτών στερεάς κατάστασης, οργάνων μέτρησης ακτινολογικών παραμέτρων (kV-meters) με χρήση στη Διαγνωστική Ακτινολογία (συμβατική και μαστογραφία).

Ανάλογα με την εφαρμογή, παρέχονται ο συντελεστής βαθμονόμησης N_K , $N_{Cb/kg}$, N_X , N_{KAP} , N_{DAP} , N_{KLP} , N_{DLP} . Οι διακριβώσεις γίνονται σύμφωνα με το πρότυπο IEC 61267.

Η ανηγμένη αβεβαιότητα (βέλτιστη μετρητική ικανότητα) είναι $u = 2.7\%$ σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95% ($k=2$)

3. ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΕΙΣ (ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΕΙΣ) στην ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ και ΑΤΟΜΙΚΗ ΔΟΣΙΜΕΤΡΗΣΗ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ

Διακρίβωση και βαθμονόμηση δοσιμέτρων και φορητών οργάνων μέτρησης και ανίχνευσης γ και X ακτινοβολιών καθώς και δοσιμέτρων ατομικής δοσιμέτρησης εργαζομένων (TLD, ηλεκτρονικών άμεσης ανάγνωσης, στυλοδοσιμέτρων).. Η διακρίβωση γίνεται για κάθε κλίμακα του οργάνου, σε τρία σημεία τα οποία επιλέγονται ώστε να καλύπτουν όλο το εύρος της κλίμακας. Παρέχονται οι συντελεστές βαθμονόμησης και οι καμπύλες βαθμονόμησης ανά κλίμακα. Σε ορισμένες περιπτώσεις παρέχεται η εξίσωση (μαθηματική σχέση) που ανάγει την ένδειξη του οργάνου σε $H^*(10)$ ή K_{air} ανά κλίμακα.

Η διακρίβωση γίνεται στην ενέργεια του Cs137 και σε ακτίνες X (40 – 200 keV) σύμφωνα με το πρότυπο ISO 4037. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα μελέτης της ενεργειακής εξάρτησης (στο εύρος 40 – 1250 keV) καθώς της γωνιακής εξάρτησης (στο εύρος 0 – 360°) του οργάνου.

Τα Δοσιμετρικά μεγέθη είναι Air Kerma, (Gy), Περιβαλλοντική Ισοδύναμη Δόση $H^*(10)$ (Sv) και Ατομική Ισοδύναμη Δόση $H_p(10)$ (Sv)

Η ανηγμένη Αβεβαιότητα (βέλτιστη μετρητική ικανότητα) σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95% ($k=2$) - κυμαίνεται ανάλογα με το δοσιμετρικό μέγεθος – από 2,7% έως 5,2 %

4. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ (QUALITY AUDITS)

Στα προγράμματα διασφάλισης ποιότητας (Quality Audits) το ΕΒΟΙΑ με επιτόπιους ελέγχους στα κέντρα ακτινοθεραπείας ανά την Ελλάδα:

- διενεργεί διασυγκρίσεις και ελέγχους ποιότητας σε δέσμες γ και Χ ακτινοβολίας και σε δέσμες ηλεκτρονίων
- διενεργεί μετρήσεις απόλυτης δοσιμετρίας σε όλες τις ποιότητες δεσμών γ, Χ και ηλεκτρονίων σύμφωνα με πρότυπες μεθόδους
- διενεργεί μετρήσεις σχετικής δοσιμετρίας (δόσης βάθους, beam profiles κλπ) σε δέσμες γ, Χ και ηλεκτρονίων
- διενεργεί ελέγχους ποιότητας στα αποτελέσματα των συστημάτων σχεδιασμού θεραπείας

5. ΑΛΛΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

- Υποστήριξη σε θέματα βαθμονομήσεων και ακτινοβολήσεων τόσο του εργαστηρίου ατομικής δοσιμέτρησης εργαζομένων και του τμήματος μέτρησης ραδιενέργειας περιβάλλοντος της ΕΕΑΕ, όσο και άλλων εξωτερικών εργαστηρίων, φορέων και τρίτων.
- Συμμετοχή στα μεταπτυχιακά προγράμματα σπουδών της ΕΑΕΕ¹ (θεωρητική διδασκαλία και με εργαστήρια) σε θέματα μετρολογίας ιοντιζουσών ακτινοβολιών και ακτινοπροστασίας,

ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΕΣ και ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Το ΕΒΟΙΑ συνεργάζεται με άλλα πρότυπα και υπο-πρότυπα εργαστήρια μετρολογίας και συμμετέχει ενεργά σε διεθνή και ευρωπαϊκά προγράμματα. Στόχος αυτών η διασφάλιση της ακρίβειας και της αξιοπιστίας των μετρήσεων και των μεθόδων διακρίβωσης,

Το ΕΒΟΙΑ συμμετέχει ενεργά στα παρακάτω διεθνή και ευρωπαϊκά προγράμματα:

- International Atomic Energy Agency & World Health Organization TLD Postal Quality Audit for Secondary Standard Dosimetry Laboratories for radiotherapy level dosimetry. Year : 1999, 000, 2001, 2002 και 2003. Οι διασυγκρίσεις αυτές διενεργούνται κάθε χρόνο για όλα τα εργαστήρια που ανήκουν στο ΙΑΕΑ/WHO SSDL network.*
- International Atomic Energy Agency TLD Audit for radiation protection level dosimetry for Secondary Standard Dosimetry Laboratories.*
- European Accreditation EA Interlaboratory Comparison for Radiation Protection Dosimeter,*
- European Accreditation EA Interlaboratory Comparison for Personal Dosimeter for Personal Dose Equivalent Hp(10)*
- EUROMET, Calibrations of dosimeters used in Mammography*
- EUROMET, Calibrations of dosimeters in terms of H*(10) and Hp(10)*

Σε όλες τις διασυγκρίσεις, τα αποτελέσματα του ΕΒΟΙΑ είναι απολύτως ικανοποιητικά και πάντα εντός των αποδεκτών ορίων.

1

α. Regional Postgraduate Training Course in Radiation Protection, International Atomic Energy Agency (IAEA), ΕΑΕΕ, Αθήνα

β. Διαπανεπιστημιακό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών στην Ιατρική Φυσική των Παν/μίων Αθηνών, Θεσσαλονίκης, Πατρών, Ιωαννίνων, Κρήτης και Θράκης, της ΕΕΑΕ και του ΕΚΕΦΕ «Δ», ΕΕΑΕ, Αθήνα

Αποτελέσματα του ΕΒΟΙΑ σε Διεθνή και Ευρωπαϊκά προγράμματα διασυγκρίσεων

Αποτελέσματα του ΕΒΟΙΑ σε Διεθνή και Ευρωπαϊκά προγράμματα διασυγκρίσεων				
Φορέας	Ημερομηνία	Εφαρμογή	Αποτελέσματα	Αποδεκτά Όρια
ΕΑ	10/2000	ΑΤΟΜΙΚΑ ΔΟΣΙΜΕΤΡΑ	ΔΟ	-
ΙΑΕΑ	3/2000	ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	0,97	0,965-1,035
ΙΑΕΑ	5/2000	ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ	-0,6%	±3,5%
ΙΑΕΑ	3/2000	ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ	Nk: 0,992	0,985-1,015
			Nw: 0,998	0,985-1,015
EUROMET	6/2001	ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑ	-0,2%	±1%
ΕΑ	1/2001	ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	En= 0,06 ⁽⁺⁾	En <1
			En= 0,49 ⁽⁺⁾	
			En= 0,91 ⁽⁺⁾	
STUK-ΙΑΕΑ	5/2001	ΔΙΑΓΝ. ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑ	RQR: -2.1%	±3,0 %
			RQM: 0.9%	±3,0 %
ΙΑΕΑ	6/2001	ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ	-1.2%	±3,5%
ΙΑΕΑ	7/2002	ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ	-1.2%	±3,5%
ΙΑΕΑ	1/2003	ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	0,99	0,95-1,05
ΙΑΕΑ	10/2004	ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ	Co60 : 0,3 % Linac : 0,0 %	±3,5%
ΙΑΕΑ	5/2005	ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ	Co60 : 0,3 % Linac : 0,0 %	±3,5%
EUROMET	4/2005	ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΑΤΟΜΙΚΗ ΔΟΣΗ	≅ 1% από διάγραμμα	--
ΙΑΕΑ	5/2006	ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ	Co60 : 0,3 %	±3,5%
EUROMET (Pr. 813)	4/2006	ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ Co60 : Βαθμονόμηση θαλάμων και ηλεκτρομέτρων	ΔΟ	--
ΙΑΕΑ	3/2007	ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	1,01	0,95-1,05
ΙΑΕΑ	5/2007	ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ	Co60 : -0,5 %	±3,5%

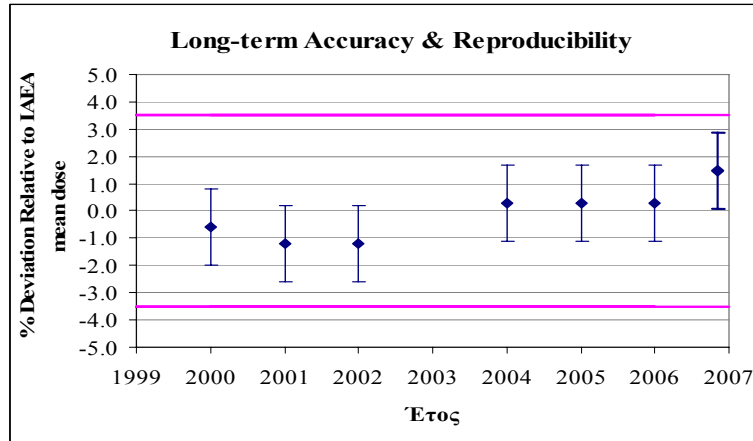
* ΔΟ: Δεν έχει ολοκληρωθεί το πρόγραμμα ή η έκδοση των αποτελεσμάτων

⁽⁺⁾En = Normalized Error

ΙΑΕΑ : International Atomic Energy Agency EUROMET : European Metrology

ΕΑ : European Accreditation

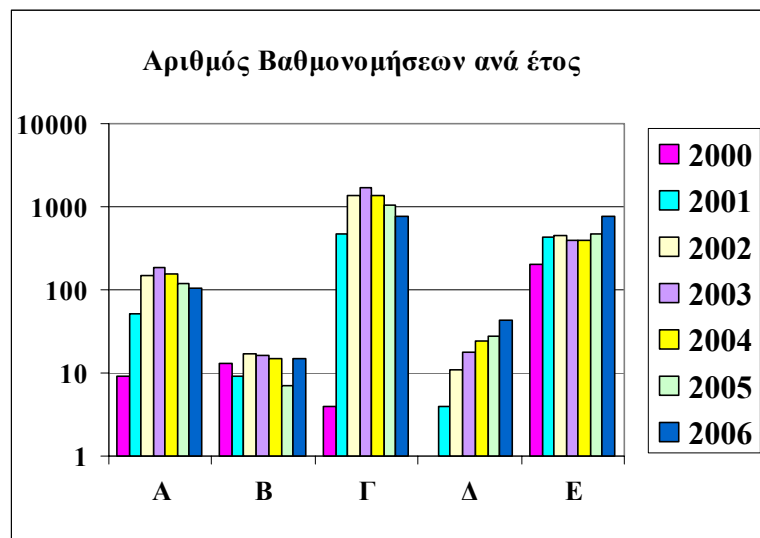
Στο πεδίο της ακτινοθεραπείας, όπου απαιτείται υψηλή «ακρίβεια», το ΕΒΟΙΑ σε ετήσιες διασυγκρίσεις με το Διεθνή Οργανισμό Ατομικής Ενέργειας (ΔΟΑΕ). Οι διασυγκρίσεις αυτές μπορεί να αποτελέσουν δείκτη της μακροχρόνιας ακρίβειας και επαναληψιμότητας στη μετρολογία της απορροφούμενης δόσης στο νερό D_w . (Σχήμα 1).



ΦΟΡΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΠΕΛΑΤΕΣ

Από τον Αύγουστο 2000, το ΕΒΟΙΑ παρέχει υπηρεσίες διακριβώσεων (βαθμονομήσεων) σε ιατρικά και άλλα εργαστήρια ιοντιζουσών ακτινοβολιών.

Ο αριθμός διακριβώσεων ανά κατηγορία οργάνων παρουσιάζεται παρακάτω:



ΑΝΑΠΤΥΞΗ του ΕΒΟΙΑ σε άλλους τομείς

Άμεσος στόχος του ΕΒΟΙΑ είναι να ολοκληρώσει την ανάπτυξη των προτύπων μεγεθών και των προτύπων μεθόδων μέτρησης οργάνων με εφαρμογή στη Βραχυθεραπεία (θεραπεία καρκινικών όγκων με χρήση ραδιενεργών πηγών) και στην Πυρηνική Ιατρική (διάγνωση με χρήση ραδιοϊσοτόπων). Το ΕΒΟΙΑ έχει ήδη αναπτύξει την κατάλληλη υλικοτεχνική υποδομή και τεχνογνωσία για την υποστήριξη αυτών των δραστηριοτήτων. Στο άμεσο μέλλον η παροχή υπηρεσιών βαθμονομήσεων θα επεκταθεί και στα πεδία της Βραχυθεραπείας και Πυρηνικής Ιατρικής.