

# *Ακτινοπροστασία Ερευνητικού Αντιδραστήρα*

---

**Κ. Κουνενάκη  
Κ. Κοβάτσος  
Σ. Βαλάκης  
Α. Χανούσης  
Φ. Τζίκα**

# Η αποστολή της ομάδας ακτινοπροστασίας (1)

## ΣΤΟΧΟΙ:

- Η καθιέρωση ενός προγράμματος ακτινοπροστασίας, σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς
- Η επιβεβαίωση της εφαρμογής του
- Η διατήρηση της έκθεσης σε ιοντίζουσες ακτινοβολίες κάτω από τα προκαθορισμένα όρια και τόσο χαμηλά όσο αυτό είναι λογικά εφικτό
- Ο περιορισμός των ραδιολογικών επιπτώσεων ατυχημάτων

## Γενικός στόχος



Προστασία  
κοινού και  
περιβάλλοντος



---

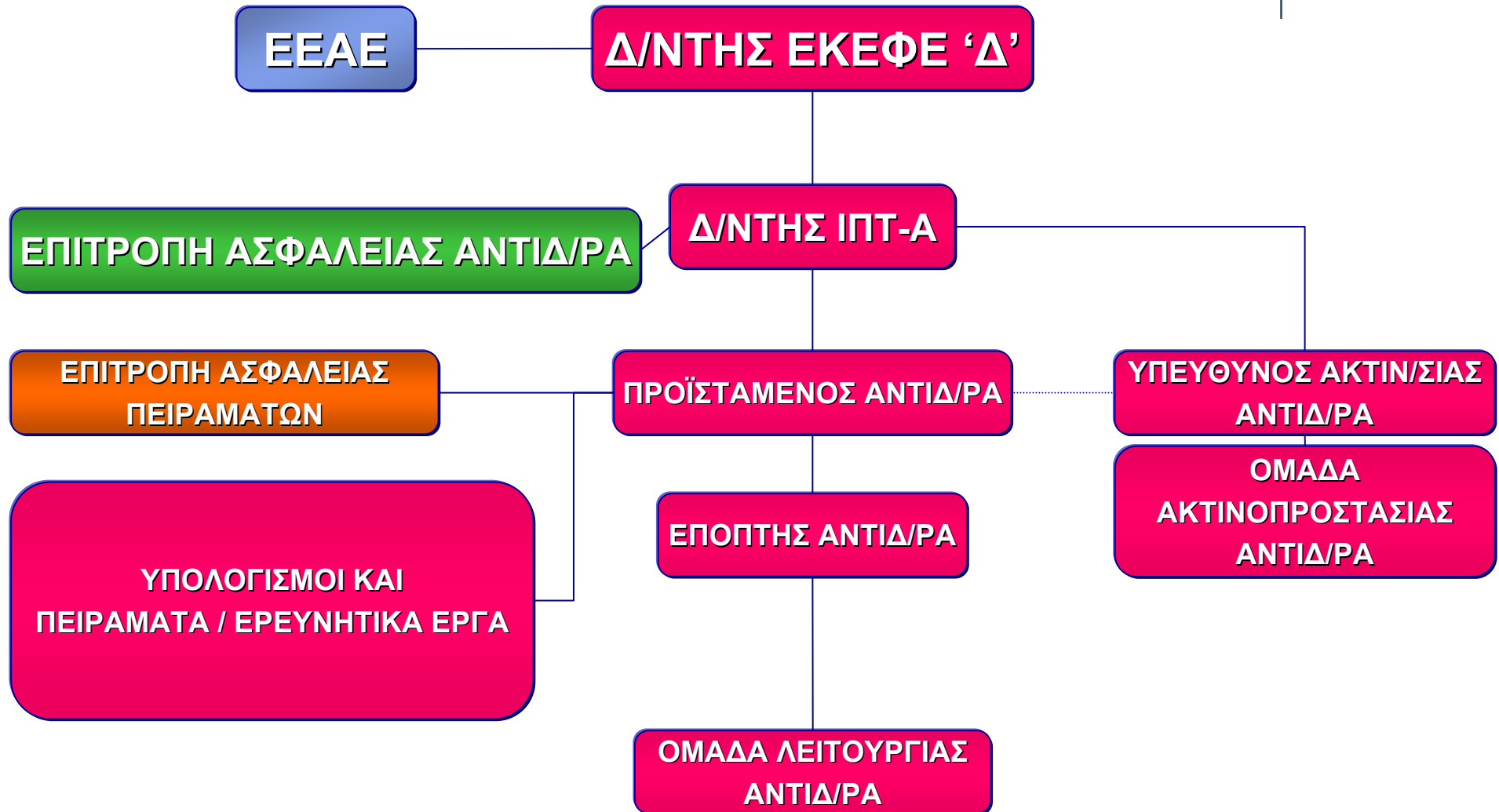
## Η αποστολή της ομάδας ακτινοπροστασίας (2)

---

### ΑΡΧΕΣ:

- Αιτιολόγηση: καμμία έκθεση σε ιοντίζουσες ακτινοβολίες δεν δικαιολογείται εάν δεν υπάρχει συνολικό όφελος από την ενέργεια που έχει σαν αποτέλεσμα την έκθεση.
- Βελτιστοποίηση: η έκθεση σε ιοντίζουσες ακτινοβολίες εργαζομένων και κοινού πρέπει να διατηρείται τόσο χαμηλή όσο αυτό είναι λογικά εφικτό (ALARA).
- Έλεγχος των δόσεων: η δόση από ακτινοβολία στους εργαζομένους και το κοινό ελέγχεται έτσι ώστε να είναι σημαντικά κατώτερη από τα θεσμοθετημένα όρια δόσεων και επιπλέον καμμία έκθεση σε ιοντίζουσες ακτινοβολίες δεν είναι αποδεκτή αν δεν υπάρχει σαφής αιτιολόγηση για την ενέργεια αυτή

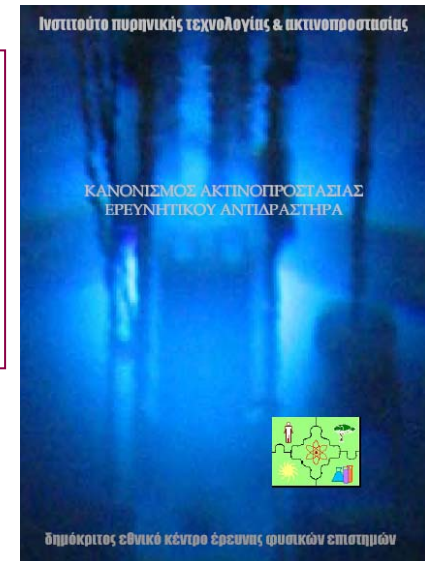
# Οργανωτική δομή Αντιδραστήρα



# Πρόγραμμα ακτινοπροστασίας<sup>1</sup>

## ΔΟΜΗ:

- Μέτρα ακτινοπροστασίας
- Διαδικασίες σε κανονική λειτουργία
- Τήρηση αρχείων
- Διαδικασίες Κατάστασης Έκτακτης Ανάγκης (ΚΕΑ)



...υποστήριξη του προγράμματος ανακαίνισης και αναβάθμισης του αντιδραστήρα

<sup>1</sup> Σταματελάτος Ι. Ε. και Τζίκη Φ., 'Κανονισμός Ακτινοπροστασίας Ερευνητικού Αντιδραστήρα', Δ-ΙΠΤ-Α/2004/3 R-1.0

# Μέτρα ακτινοπροστασίας

- Χαρακτηρισμός χώρων και έλεγχος προσπέλασης
- Έλεγχος επιπέδων ακτινοβολίας χώρων - επίπεδα αναφοράς
- Έλεγχος ατομικών δόσεων
  - Εργαζομένων
  - ΕΠΙΣΚΕΠΤΩΝ
- Έλεγχος της διαχείρισης των ραδιενεργών πηγών
- Έλεγχος των αποδεσμεύσεων (στερεών, υγρών, αερίων) & διαχείριση ραδιενεργών καταλοίπων
- Έλεγχος ραδιομολύνσεων
- Εκθέσεις ακτινοπροστασίας

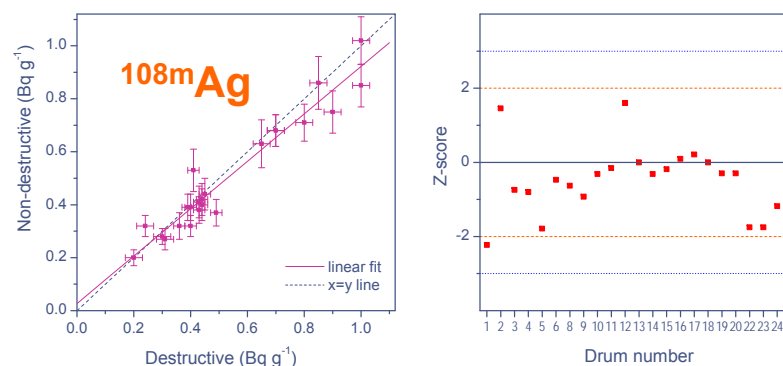


# Διαχείριση ραδιενεργών καταλοίπων

- Εργαστήριο διαχείρισης ραδιενεργών καταλοίπων του ΕΚΕΦΕ 'Δ'
- Αποστολή χρησιμοποιημένων στοιχείων στις ΗΠΑ 2005<sup>1</sup>



- Μη καταστροφική μέθοδος χαρακτηρισμού καταλοίπων ρητινών (MCNP)<sup>2</sup>



<sup>1</sup> Tzika F. and Stamatelatos I.E. , 'GRR-1 Used Fuel Element Shipment 2005, Radiation Protection Report', P-INT-RP/2006/1

<sup>2</sup>: Tzika F., Savidou A. and Stamatelatos I.E. , 'Non Destructive Characterization of Radioactive Waste Drums by Gamma Spectrometry: A Monte Carlo Technique for Efficiency Calibration', Health Phys. 93 S3 2007

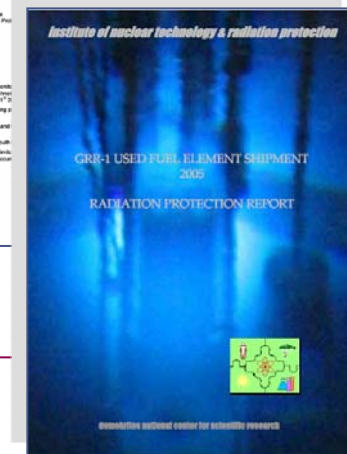
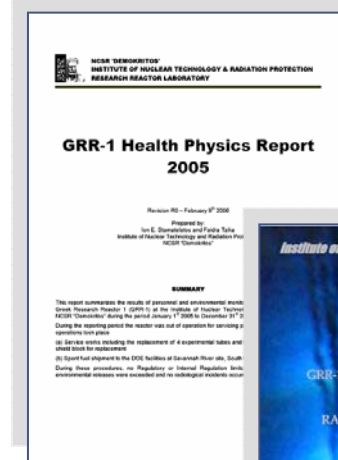


# Εκθέσεις & Αξιολογήσεις

## Εκθέσεις προς την ΕΕΑΕ

- Ετήσια Έκθεση Ακτινοπροστασίας
- Μη περιοδικές εκθέσεις

## Εσωτερικές εκθέσεις



## ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΙΣ

### GRR-1:

- Επιτροπή ασφάλειας

### ΕΕΑΕ:

- Η ΕΕΑΕ αδειοδοτεί και κατά συνέπεια επιθεωρεί

### ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΙ ΚΡΙΤΕΣ:

- INSARR 2001 (Ασφάλεια Ερευνητικού Αντιδραστήρα)
- EURATOM TREATY ARTICLE 35 2005 (Αποδεσμεύσεις)



---

# Διαδικασίες σε κανονική λειτουργία

---

- Διαδικασίες ατομικής δοσιμέτρησης
- Περιοδικές μετρήσεις και έλεγχοι
- Περιβαλλοντικοί έλεγχοι
- Έλεγχοι και πρόληψη ραδιορύπανσης προσωπικού
- Εκπαίδευση
- Βαθμονόμηση οργάνων ακτινοπροστασίας

# Πυρηνική οργανολογία

- Φορητά Όργανα μέτρησης

- ρυθμού δόσης ( $n$ ,  $\gamma$ )
- ραδιορύπανσης ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ )



- Όργανα μετρήσεων αερολυμάτων (aerosol monitor)

- Όργανα μέτρησης  $\gamma$  ακτινοβολίας χώρου

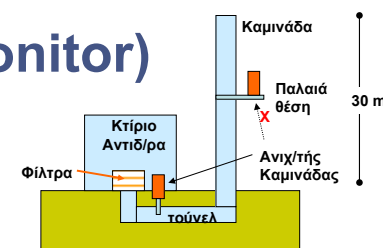
- background monitoring
- accidental criticality monitoring



- Όργανα ελέγχου ραδιορύπανσης προσωπικού

- Όργανο μετρήσεων αερίων εκλύσεων (stack monitor)

- Ευγενή αέρια
- Ραδιενεργό ιώδιο
- Ραδιενεργά σωματίδια (aerosol)



- Διατάξεις  $\gamma$  φασματοσκοπίας με ανιχνευτές HPGe και NaI(Tl)

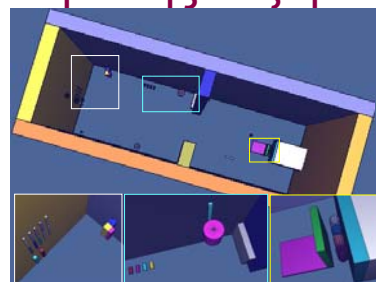
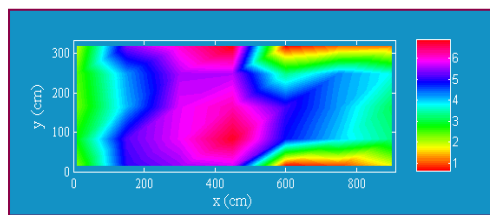
- Ραδιενεργές πηγές βαθμονόμησης

- Ατομικά δοσίμετρα



# Υποστήριξη προγράμματος αναβάθμισης

- **Ραδιολογικός έλεγχος δεξαμενής αντιδραστήρα**
  - Μετρήσεις με υποβρύχιο ανίχνευτη  $\gamma$  ακτινοβολίας
  - Υπολογισμοί δόσεων κατά το άδειασμα της δεξαμενής (MCNP)<sup>1</sup>



- **Αποδόμηση παλαιάς δεξαμενής καθυστέρησης**
  - Ραδιολογικός χαρακτηρισμός δεξαμενής<sup>2,3</sup>
  - Έλεγχοι κατά τη διάρκεια των εργασιών
  - Έλεγχος εκθέσεων προσωπικού
  - Εκτίμηση δόσεων<sup>4</sup>
  - Εκπαίδευση εργαζομένων (εξωτερικών και μη)

<sup>1</sup> Tzika F., Savidou A., Stamatelatos I. E., 'Radiological characterization of the GRR-1 pool', IAEA ICRR: Safe Management and Effective Utilization, 5 – 9 November 2007 Sydney, Australia

<sup>2</sup> Tzika F., Savidou A., 'Radiological characterization measurements of the old delay tank', GRR1-RP-2007-001

<sup>3</sup> Savidou A., Valakis S., F. Tzika, 'Post decontamination radiological characterization of the GRR-1 old delay tank', GRR1-RP-2008-003

<sup>4</sup> Tzika F., Valakis S, Savidou A., 'Radiation exposure of workers during delay tank cutting activities ', GRR1-RP-2008-004