



ΑΝΑΡΤΗΤΕΑ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ



Έλεγχος

Αρ. Πιστ. 732-3.1

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



Αγ. Παρασκευή, 28.06.2019

Α.Π.: Α.α/439/9721/2019

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΔΕΙΩΝ & ΕΛΕΓΧΩΝ**

Τμήμα Αδειών &amp; Ελέγχων

Πληροφορίες : κ. Κ.Ι. Χουρδάκης

Τηλέφωνο : 210-650 6772

E-mail : [costas.hourdakis@eeae.gr](mailto:costas.hourdakis@eeae.gr)

Προς:

Ινστιτούτο Πυρηνικής και Σωματιδιακής  
Φυσικής (ΙΠΣΦ)

Επιταχυντής «TANDEM»

ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»

**ΘΕΜΑ: Έκθεση Επιθεώρησης του Ι.Π.Σ.Φ. - Επιταχυντή TANDEM” – ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»**

Σχετικά:

- α. Τον ν. 4310/2014 «Έρευνα, Τεχνολογική Ανάπτυξη και Καινοτομία και άλλες διατάξεις», ιδίως τις διατάξεις του Κεφαλαίου Ε' (άρθρα 39-46) και του άρθρου 90 (Α' 258), όπως ισχύει
- β. Το π.δ. 101/2018 (Α' 194) «Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2013/59/Ευρατόμ του Συμβουλίου, της 5ης Δεκεμβρίου 2013, για τον καθορισμό βασικών προτύπων ασφάλειας για την προστασία από τους κινδύνους που προκύπτουν από τις ιοντίζουσες ακτινοβολίες και την κατάρτηση των Οδηγιών 89/618/Ευρατόμ 90/641/Ευρατόμ, 96/29/Ευρατόμ, 97/43/Ευρατόμ και 2003/122/Ευρατόμ (ΕΕ L13/17.1.2014) - Θέσπιση Κανονισμών Ακτινοπροστασίας»
- γ. Το π.δ. υπ αριθμ 91/01.09.2017 (Α' 130) «Νομοθετικό, ρυθμιστικό και οργανωτικό πλαίσιο για την υπεύθυνη και ασφαλή διαχείριση αναλωθέντων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων και τροποποίηση του π.δ. 122/2013
- δ. Την ΚΥΑ υπ αριθμ. 131207/Ι3/27.12.2015 (Β' 1858) «Καθορισμός της εθνικής πολιτικής για τη διαχείριση των αναλωθέντων καυσίμων και των ραδιενεργών αποβλήτων»
- ε. Την Υπ. Απόφ. Αριθμ. Π/112/214196/30.12.15 «ΕΘΝΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ» για τη διαχείριση αναλωθέντων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων (Β' 2941)
- στ. Την υπ αριθμ. 5/261/07.06.2019 (Β' 2460/21.06.2019) τροποποίηση της απόφασης 1/232/9.10.2015 (Β' 1074/15.4.2016) της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας «Μεταβίβαση αρμοδιοτήτων και δικαιωμάτων υπογραφής του Διοικητικού Συμβουλίου της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ) στον Πρόεδρο, προϊσταμένους οργανικών μονάδων και μέλη του προσωπικού της ΕΕΑΕ»
- ζ. Την 03.06.2019 αίτηση του Ι.Π.Σ.Φ. Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. «Δημόκριτος» (εισερχ Α.Π.ΕΕΑΕ: 8518/06.06.2019)
- η. Την υπ αριθμ. Α/435/1482/2018/31.01.2018 άδεια λειτουργίας

Η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ) πραγματοποίησε στις 26.06.2019, επιτόπια επιθεώρηση – έλεγχο στο **Ινστιτούτο Πυρηνικής και Σωματιδιακής Φυσικής (ΙΠΣΦ) του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος» - Επιταχυντής «TANDEM»** (στο εξής θα αναφέρεται ως «οργανισμός»).

Στην επιθεώρηση αυτή, εκ μέρους της ΕΕΑΕ, συμμετείχαν ο κ. Κ.Ι. Χουρδάκης και η κα Β. Λιότσου ενώ από το ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος» συμμετείχε ο κ. Αν. Λαγογιάννης.

Τα ευρήματα, αποτελέσματα και συμπεράσματα που προκύπτουν από την επιτόπια επιθεώρηση και την αξιολόγηση των υποβληθέντων δικαιολογητικών (ζ σχετ.) συνοψίζονται παρακάτω :



**1. Εφαρμοζόμενες Πρακτικές - Δραστηριότητες**

Ο οργανισμός διενεργεί τις παρακάτω πρακτικές:

α/α	Πρακτική	Είδος πρακτικής
1.	Λειτουργία για σκοπούς βιομηχανικούς, επιταχυντή με ενέργειες σωματιδίων μεγαλύτερες των 10 MeV	Λειτουργία επιταχυντών >10 MeV για ερευνητικούς σκοπούς
2.	Λειτουργία ραδιενεργών πηγών για λόγους πλην της ιατρικής έκθεσης	Λειτουργία ραδιενεργών πηγών για βαθμονόμηση και μετρολογικούς σκοπούς
		Προσωρινή αποθήκευση ραδιενεργών πηγών για βιομηχανικούς σκοπούς

**2. Εξοπλισμός**

Το εργαστήριο διαθέτει έναν γραμμικό επιταχυντή τύπου Tandem van de Graaf T11 / High Voltage Engineering – Holland με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Μέγιστη ενέργεια ελαφρών ιόντων (p, d, 4He): 9 MeV
- Μέγιστη ενέργεια βαρέων ιόντων (12C, 14N, 16O, κλπ): 30MeV
- Ένταση ρεύματος ελαφρών ιόντων: στην πηγή ιόντων: 20μΑ και στον στόχο: <10 μΑ
- Μέγιστη ροή νετρονίων: 106 n/sec/cm<sup>2</sup> (ταχέα νετρόνια)
- Σημεία ελέγχου της δέσμης ιόντων: Low Energy Cup, High Energy Cup & Analyzer Cup

**3. Στελέχωση του οργανισμού**

3.1. Κάτοχος της άδειας και του αποδεικτικού καταχώρισης του οργανισμού είναι ο Διευθυντής του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος» και Πρόεδρος του ΔΣ και νόμιμος εκπρόσωπος του φορέα, Δρ. Γ. Νούνεσης

3.2. Επόπτης ακτινοπροστασίας είναι ο κ. Αν. Λαγογιάννης.

3.3. Σύμφωνα με την εσωτερική δομή του οργανισμού :

- Υπεύθυνος του εργαστηρίου επιταχυντή είναι ο κ. Σ. Χαρισόπουλος, Ερευνητής Α΄
- Υπεύθυνος λειτουργίας επιταχυντή είναι ο κ. Μ. Ανδριάνης, Φυσικός
- Υπεύθυνοι χειριστές είναι οι:
  - Β. Ανδρεόπουλος, Ηλεκτρονικός Τεχνικού Λυκείου
  - Μ. Ανδριάνης, Φυσικός
  - Μ. Αξιώτης, Συνεργαζόμενος Ερευνητής

3.4. Έχουν καθοριστεί και ανατεθεί πλήρως και με σαφήνεια οι αρμοδιότητες, ρόλοι και οι υπευθυνότητες για το σύνολο του προσωπικού, ώστε να αντικατοπτρίζουν τις πραγματικές συνθήκες λειτουργίας του οργανισμού και τις επιτελούμενες εργασίες.

**4. Εκπαίδευση - Κατάρτιση στην ακτινοπροστασία των εκτιθέμενων εργαζομένων - εξωτερικών συνεργατών**

4.1. Οι εκτιθέμενοι εργαζόμενοι του οργανισμού διαθέτουν στο σύνολό τους την απαιτούμενη εκπαίδευση και κατάρτιση σε θέματα ακτινοπροστασίας.



- 4.2. Οι εξωτερικοί εργαζόμενοι και συνεργάτες του οργανισμού (π.χ. ερευνητές από άλλους φορείς της χώρας και του εξωτερικού, μεταπτυχιακοί φοιτητές, σπουδαστές) ενημερώνονται σε θέματα ακτινοβολιών, ραδιενέργειας, ακτινοπροστασίας, κινδύνων από τη χρήση ακτινοβολιών και ραδιενεργών πηγών από τον επόπτη ακτινοπροστασίας. Επίσης, ενημερώνονται για τις διαδικασίες που ακολουθούνται κατά την λειτουργία του επιταχυντή καθώς και για την πρόσβαση στους χώρους. Υποχρεούνται σε γραπτό τεστ δεξιοτήτων σχετικά με την κατανόηση των κανονισμών ακτινοπροστασίας.
- 4.3. Ωστόσο, διαπιστώθηκε ότι δεν γίνεται συστηματική τεκμηρίωση με έγγραφη απόδειξη της ενημέρωσης των εξωτερικών εργαζομένων και συνεργατών για θέματα ακτινοπροστασίας και ασφάλειας και των κανονισμών λειτουργίας του οργανισμού και του επιταχυντή.

## **5. Λειτουργική προστασία των εκτιθέμενων εργαζομένων - εξωτερικών εργαζομένων & συνεργατών**

- 5.1. Ο οργανισμός έχει καταρτίσει και υποβάλει επικαιροποιημένο κανονισμό ακτινοπροστασίας για το εργαστήριο, στον οποίο ακολουθούνται τα θεσμοθετημένα όρια δόσης. Ωστόσο, στον νέο κανονισμό πρέπει να αναθεωρηθούν οι τιμές δόσης για τους φακούς των ματιών (20 mSv/έτος). Επιπρόσθετα, ο νέος κανονισμός δεν θεσπίζει περιοριστικά επίπεδα δόσης (ΠΕΔ) για διάφορες κατηγορίες προσωπικού, χώρων και πρακτικών, αναλόγως.
- 5.2. Οι εκτιθέμενοι εργαζόμενοι του οργανισμού έχουν ενταχθεί στην κατηγορία εργαζομένων Α και υπόκεινται σε ιατρική παρακολούθηση από τις αντίστοιχες υπηρεσίες του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»
- 5.3. Οι εκτιθέμενοι εργαζόμενοι του οργανισμού δοσιμετρούνται από την υπηρεσία δοσιμέτρησης της ΕΕΑΕ. Χρησιμοποιούν δοσίμετρα σώματος τόσο για ακτινοβολία γ όσο και για νετρόνια. Από εθνικό αρχείο δόσεων, το οποίο τηρεί η ΕΕΑΕ, προκύπτει ότι οι καταγραφείσες δόσεις κατά το 2018 είναι μηδενικές. Δεν έχουν υπάρξει κατά το παρελθόν υπερεκθέσεις.
- 5.4. Για όλους τους εκτιθέμενους εργαζομένους και τους εξωτερικούς εργαζομένους και συνεργάτες η είσοδος στο χώρο του επιταχυντή και στους πειραματικούς χώρους είναι απαγορευμένος αν δεν φέρουν το προσωπικό τους δοσίμετρο.
- 5.5. Ο οργανισμός δεν ελέγχει συστηματικά την ύπαρξη ΒΑΠ για τους εξωτερικούς εργαζομένους και εξωτερικούς συνεργάτες.
- 5.6. Ο οργανισμός δεν διαθέτει δοσίμετρα άμεσης ανάγνωσης (EPD) τα οποία θα χρησιμοποιούνται από εξωτερικούς συνεργάτες (ερευνητές, μεταπτυχιακοί, σπουδαστές, κλπ), οι δόσεις των οποίων θα αξιολογούνται σε καθημερινή βάση από τον επόπτη ακτινοπροστασίας.

## **6. Χώροι**

Ο οργανισμός έχει καθορίσει επιβλεπόμενες και ελεγχόμενες περιοχές, οι οποίες φέρουν κατάλληλη σήμανση. Υπάρχει προειδοποιητική σήμανση σε όλες τις περιοχές που κρίνεται απαραίτητο.

## **7. Διαδικασίες ακτινοπροστασίας και ασφάλειας**

- 7.1. Ο οργανισμός λειτουργεί σταθερούς ανιχνευτές γ ακτινοβολίας και νετρονίων έξω από τους χώρους του επιταχυντή για τη μέτρηση των ρυθμών δόσης κατά τη λειτουργία του επιταχυντή. Επίσης, υπάρχουν φορητοί ανιχνευτές γ και νετρονίων και ανιχνευτές ραδιορύπανσης. Οι ανιχνευτές ελέγχονται με τις πηγές ελέγχου συστηματικά.



- 7.2. Υπάρχουν σε λειτουργία κλείθρα ασφαλείας στις πόρτες στους χώρους του επιταχυντή (μηχανής και πειραμάτων) καθώς και κομβία έκτακτης ανάγκης στους χώρους ακτινοβολιών.
- 7.3. Υπάρχουν φωτεινά και ηχητικά σήματα για την ενεργοποίηση και λειτουργία του επιταχυντή.

## 8. Σχέδιο αντιμετώπισης ατυχημάτων και έκτακτων καταστάσεων - Πυρασφάλεια

- 8.1. Το σχέδιο αντιμετώπισης ατυχημάτων και έκτακτων περιστατικών δεν έχει τροποποιηθεί πρόσφατα και αποτελεί μέρος του σχεδίου πυρασφάλειας του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος».
- 8.2. Σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης όπως π.χ. ο θρυμματισμός ενός ενεργοποιημένου στόχου κατά την απομάκρυνση του από τον θάλαμο ακτινοβολίας ακολουθούνται διαδικασίες:
- Ειδοποιείται άμεσα ο επόπτης ακτινοπροστασίας ο οποίος εξετάζει επιτόπου την σοβαρότητα του ατυχήματος (επιτόπια μέτρηση των θραυσμάτων κ.λ.π).
  - Αποκλείεται ο χώρος του ατυχήματος για την αποφυγή περαιτέρω μολύνσεων του προσωπικού.
  - Οι εμπλεκόμενοι στο ατύχημα οδηγούνται στον χώρο του ραδιοχημείου όπου υπάρχει σύστημα ελέγχου ραδιορύπανσης καθώς και υλικά απολύμανσης.
  - Ειδοποιείται η επιβλέπουσα αρχή (Ε.Ε.Α.Ε.).
  - Ο επόπτης ακτινοπροστασίας καθαρίζει τον χώρο (αν τα επίπεδα ραδιενέργειας το καθιστούν δυνατό) παίρνοντας όλα τα απαραίτητα μέτρα προφύλαξης (ποδιά, γάντια, μάσκα κ.λ.π.) μετά από συνεννόηση και σύμφωνα με τις οδηγίες από την Ε.Ε.Α.Ε.
  - Τα προσωπικά δοσίμετρα των εμπλεκόμενων στέλνονται εκτάκτως στην Δοσιμετρία της Ε.Ε.Α.Ε.
  - Ενημερώνεται το βιβλίο συμβάντων.

## 9. Απογραφή ραδιενεργών υλικών - Κριτήρια αποδοχής ραδιενεργών αποβλήτων

- 9.1. Έχει γίνει καταγραφή των ραδιενεργών πηγών, υλικών και αποβλήτων που είναι αποθηκευμένα έξω από το θάλαμο πειραματικών διατάξεων, σε θωρακισμένη κρύπτη – χρηματοκιβώτιο εφοδιασμένη με key-пад. Η τελευταία επικαιροποιημένη καταγραφή και απογραφή των υλικών απεστάλη στην ΕΕΑΕ τον Οκτώβριο 2018 και αφορούσε τις ραδιενεργές πηγές και υλικά.
- 9.2. Από τη λειτουργία του επιταχυντή προκύπτουν ενεργοποιημένα και ραδιορυσασμένα υλικά. Αυτά τα αντικείμενα και απόβλητα είναι πολύ μικρού όγκου και φυλάσσονται στον πίσω χώρο της μηχανής σε ειδική κρύπτη με λουκέτο ασφαλείας.
- 9.3. Η διαχείριση των εκτός χρήσης υλικών και αποβλήτων γίνεται στην εγκατάσταση προσωρινής φύλαξη ραδιενεργών υλικών αποβλήτων (ΕΔΡΥ) του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»

## 10. Φυσική προστασία (security)

Στην είσοδο του οργανισμού και στους χώρους υπάρχουν συστήματα συναγερμού και πόρτες ανοιγόμενες με key pad.

Επιπρόσθετα, η φυσική προστασία του οργανισμού συνεπικουρείται από την Υπηρεσία Ασφάλειας του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος».



**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ**

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω, ο οργανισμός πληροί τις προϋποθέσεις των σχετικών κανονισμών για τη πραγματοποίηση των πρακτικών που εφαρμόζει.

Επισημαίνεται ότι :

Ο οργανισμός έχει την υποχρέωση για την τελική διαχείριση των ραδιενεργών πηγών, υλικών και αποβλήτων είτε στους οίκους κατασκευής των πηγών ή σε εγκατάσταση διαχείρισης ραδιενεργών υλικών.

Ο οργανισμός έχει την υποχρέωση να διασφαλίζει την συνεχή επιτήρηση και φυσική προστασία των ραδιενεργών πηγών, υλικών και αποβλήτων έναντι κλοπής, φυσικής φθοράς και πυρκαγιάς.

**Ενέργειες στις οποίες πρέπει να προβεί ο οργανισμός**

1. Ο οργανισμός πρέπει να τηρεί αρχείο για τη μετακίνηση των ραδιενεργών πηγών εκτός των χώρων του και των πηγών που εισέρχονται από άλλα ιδρύματα για σκοπούς των πειραμάτων ή άλλους σκοπούς.
2. Ο οργανισμός πρέπει να εφοδιαστεί με ηλεκτρονικά δοσίμετρα άμεσης ανάγνωσης (EPD) τα οποία θα χρησιμοποιούνται από τους εξωτερικούς συνεργάτες του οργανισμού (ερευνητές, μεταπτυχιακοί, σπουδαστές, κλπ), οι οποίοι δεν ανήκουν σε επιχείρηση εξωτερικών εργαζομένων. Ο επόπτης ακτινοπροστασίας καταγράφει και αξιολογεί την ένδειξη των δοσιμέτρων, σε καθημερινή βάση.
3. Ο οργανισμός πρέπει να ελέγχει συστηματικά την ύπαρξη Βιβλίων Ατομικής Παρακολούθησης (ΒΑΠ) για τους εξωτερικούς εργαζομένους του οργανισμού.
4. Ο οργανισμός πρέπει να τεκμηριώνει ότι οι εξωτερικοί εργαζόμενοι και εξωτερικοί συνεργάτες έχουν ενημερωθεί για θέματα ακτινοπροστασίας και ασφάλειας στον οργανισμό. Συστήνεται, μετά την ενημέρωση – εκπαίδευση τους, να δηλώνουν εγγράφως ότι εκπαιδεύθηκαν σε θέματα ακτινοπροστασίας από το αρμόδιο προσωπικό του οργανισμού και ότι είναι πλήρως ενήμεροι για τους κανονισμούς ακτινοπροστασίας και ασφάλειας του οργανισμού και τους κανονισμούς λειτουργίας του επιταχυντή.
5. Ο οργανισμός πρέπει να αναθεωρήσει τις τιμές δόσης για τους φακούς των ματιών (20 mSv/έτος) που αναγράφονται στον νέο κανονισμό ακτινοπροστασίας του εργαστηρίου και να θεσπίσει περιοριστικά επίπεδα δόσης (ΠΕΔ) για τις κατηγορίες προσωπικού/θέσης εργασίας, χώρων, περιοχών και πρακτικών, αναλόγως.

Μέχρι 31.12.2019, ο οργανισμός οφείλει να έχει πραγματοποιήσει τις παραπάνω ενέργειες και να αποστείλει στην ΕΕΑΕ έγγραφη βεβαίωση στην οποία θα αναφέρονται αναλυτικά οι ενέργειες που πραγματοποιήθηκαν ως προς τη διευθέτηση των συστάσεων αυτών.

Επίσης, ο οργανισμός, σε ετήσια βάση, να ενημερώνει την ΕΕΑΕ για τις ραδιενεργές πηγές που κατέχει καθώς και για τα ραδιορυσπασμένα ή ενεργοποιημένα υλικά που έχουν προκύψει από τη λειτουργία του επιταχυντή και έχουν αποθηκευτεί στο χώρο φύλαξης ραδιενεργών υλικών. Ο οργανισμός έχει την πλήρη και αποκλειστική ευθύνη για την διαχείριση, συμπεριλαμβανομένης της τελικής διαχείρισης, των υλικών αυτών.

**Ο Προϊστάμενος του  
Τμήματος Αδειών & Ελέγχων**

**Κ. Ι. Χουρδάκης**

