



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Αγ. Παρασκευή, 25.11.2019
Α.Π.: Α.α/427/17121/2019



ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΔΕΙΩΝ & ΕΛΕΓΧΩΝ

Τμήμα Αδειών & Ελέγχων

Πληροφορίες: κ. Κ.Ι. Χουρδάκης & Ι. Καΐσας

Τηλέφωνο : 210-650 6701

E-mail : costas.hourdakis@eeae.gr
ioannis.kassas@eeae.gr

ΠΡΟΣ: ΔΑΕ/ ΕΕΑΕ

Κοιν.: Γρ. Προέδρου ΕΕΑΕ

ΘΕΜΑ: Έκθεση Αξιολόγησης Αίτησης για Άδεια Παρατεταμένης Διακοπής Λειτουργίας του Ερευνητικού Πυρηνικού Αντιδραστήρα του 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 κατάργηση 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. Τις απαιτήσεις του π.δ. 60/2012, «Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2009/71/Ευρατόμ του Συμβουλίου της 25ης Ιουνίου 2009 περί θεσπίσεως εθνικού πλαισίου για την πυρηνική ασφάλεια πυρηνικών εγκαταστάσεων» (Α' 111)
- δ. Τις απαιτήσεις της ΥΑ Π/112/305/26.10.2012 «Βασικές Απαιτήσεις Πυρηνικής Ασφάλειας και Ρυθμιστικός Έλεγχος Ερευνητικών Πυρηνικών Αντιδραστήρων», (Β' 2877)
- ε. Τις απαιτήσεις του προτύπου ασφάλειας του Διεθνούς Οργανισμού Ατομικής Ενέργειας "Safety of Research Reactors, IAEA Safety Standards Series No. SSR-3, IAEA, Vienna (2016)
- στ. 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
- ζ. Την ΚΥΑ υπ αριθμ. Αριθ. 131207/Ι3/27.12.2015 (Β' 1858) «Καθορισμός της εθνικής πολιτικής για τη διαχείριση των αναλωθέντων καυσίμων και των ραδιενεργών αποβλήτων»
- η. Την υπ' αριθμ. 1/232/09.10.15 απόφαση «Μεταβίβαση αρμοδιοτήτων και δικαιωμάτων υπογραφής του Διοικητικού Συμβουλίου της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ) στον Πρόεδρο, προϊσταμένου οργανικών μονάδων και μέλη του προσωπικού της ΕΕΑΕ» (Β' 1074/16), όπως ισχύει
- θ. Την υπ' αριθμ. Π/416/129/06.06.2014 άδεια λειτουργίας
- ι. Την υπ' αριθμ. Α/416/12388/25.10.2016 ανανέωση άδειας λειτουργίας
- ια. Την υπ' αριθμ. 260/2019-4038/16.10.2019 αίτηση του ΙΠΡΕΤΕΑ/ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος» (Α.Π.ΕΕΑΕ: 14893/17.10.2019)

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα Έκθεση Αξιολόγησης αφορά στην αξιολόγηση της αίτησης του ΙΠΡΕΤΕΑ/ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος» για την ανανέωση της άδειας παρατεταμένης διακοπής λειτουργίας του Ερευνητικού Πυρηνικού Αντιδραστήρα του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος», σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 20 της υπουργικής απόφασης Π/112/305 (δ σχετ.).



Στην έκθεση αυτή, εκτός άλλων, αξιολογήθηκαν τα υποβληθέντα στοιχεία και εκθέσεις (ια σχετ.) του οργανισμού:

- α. Έκθεση για την παρούσα κατάσταση και μελλοντικές εργασίες του εργαστηρίου του ερευνητικού αντιδραστήρα
- β. Κανονισμός Ακτινοπροστασίας του εργαστηρίου του ερευνητικού αντιδραστήρα
- γ. Κανονισμός Προσπέλασης του εργαστηρίου του ερευνητικού αντιδραστήρα
- δ. Κανονισμός Ελέγχων και Συντήρησης των Συστημάτων του ερευνητικού αντιδραστήρα
- ε. Διαδικασία εκκένωσης κτιρίου, Ενημέρωσης και Ενεργειών σε περίπτωση πυρκαγιάς.

Η ΕΕΑΕ εξέτασε τα ανωτέρω έγγραφα έναντι των σχετικών απαιτήσεων της ΥΑ Π/112/305 και του προτύπου του Διεθνούς Οργανισμού Ατομικής Ενέργειας (ΔΟΑΕ) "Safety of Research Reactors, IAEA Safety Standards Series No. SSR-3, IAEA, Vienna (2016), λαμβάνοντας υπόψη και τις κατευθυντήριες γραμμές του προτύπου ασφάλειας "Safety Assessment of Research Reactors and Preparation of the Safety Analysis Report, Specific Safety Guide, No. SSG-20, IAEA, 2012".

Σύμφωνα με το άρθρο 17 της ΥΑ Π/112/305 για την άδεια παρατεταμένης διακοπής λειτουργίας ο οργανισμός υποβάλλει :

- Διαδικασίες και μεθόδους για την αποσύνδεση, αποσυναρμολόγηση, διατήρηση και συντήρηση των διάφορων συστημάτων και διατάξεων που θα τεθούν εκτός λειτουργίας, καθώς και ολόκληρης της εγκατάστασης.
- Έκθεση Ανάλυσης Ασφαλείας (ΕΑΑ), στο βαθμό που εφαρμόζεται.
- Διευθετήσεις για τη διασφάλιση των απαιτούμενων ανθρώπινων και οικονομικών πόρων και τη διατήρηση της γνώσης για την εγκατάσταση.
- Σύστημα ελέγχων και επιθεωρήσεων.
- Επικαιροποιημένο πρόγραμμα πυρηνικής προστασίας της εγκατάστασης και διασφάλισης των πυρηνικών υλικών.

Τα ανωτέρω στοιχεία περιλαμβάνονται στις υποβληθείσες μελέτες και δικαιολογητικά (ια σχετ.).

1. Αδειοδότηση οργανισμού

Η αρχική άδεια παρατεταμένης διακοπής λειτουργίας είχε εκδοθεί από την ΕΕΑΕ το 2014 (θ σχετ.) και ανανεωθεί το 2016 (ι σχετ.). Η άδεια λειτουργίας του οργανισμού έληξε στις 25.10.2019 (ι σχετ.). Ο οργανισμός υπέβαλε αίτηση για την ανανέωση της άδειας στις 16.10.2019 (ια σχετ.).

2. Υπεύθυνοι, Προσωπικό και Αρμοδιότητες

2.1. Κάτοχος της άδειας λειτουργίας του οργανισμού είναι ο εκάστοτε Διευθυντής του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος» και Πρόεδρος του ΔΣ και νόμιμος εκπρόσωπος του οργανισμού.

2.2. Υπεύθυνοι της εγκατάστασης είναι:

- ο Δρ. Αθανάσιος Στούμπος, διευθυντής του Ινστιτούτου Πυρηνικών και Ραδιολογικών Επιστημών, Ενέργειας, Τεχνολογίας και Ασφάλειας (ΙΠΡΕΤΕΑ),
- ο Δρ. Ίων Ε. Σταματελάτος, προϊστάμενος εργαστηρίου ερευνητικού αντιδραστήρα, (υπεύθυνος και για τις αναφορές πυρηνικής διασφάλισης προς EURATOM και IAEA),
- η Δρ. Γεωργία Τερζούδη, υπεύθυνη ακτινοπροστασίας.



2.3. Έχουν καθοριστεί:

- Επιτροπή Φυσικής Προστασίας του εργαστηρίου του ερευνητικού αντιδραστήρα
- Ανεξάρτητη Επιτροπή αξιολόγησης ασφάλειας του ερευνητικού αντιδραστήρα

2.4. Ο ερευνητικός αντιδραστήρας στελεχώνεται από τεχνικό προσωπικό λειτουργίας και ακτινοπροστασίας. Έχουν καθοριστεί οι αρμοδιότητες και υπευθυνότητες.

3. Διαχείριση πυρηνικών και ραδιενεργών υλικών

3.1. Τον Μάιο του 2019 πραγματοποιήθηκε ο επαναπατρισμός του χρησιμοποιημένου πυρηνικού καυσίμου στις ΗΠΑ. Το πυρηνικό καύσιμο έχει εξαχθεί από την Ελλάδα και η κυριότητά του έχει μεταβιβαστεί στο Υπουργείο Ενέργειας των ΗΠΑ (US-DOE).

3.2. Δίνονται αναλυτικές πληροφορίες για τα στοιχεία του μη χρησιμοποιημένου καυσίμου και τους χώρους αποθήκευσης. Η τιμή του συντελεστή πολλαπλασιασμού k_{eff} για την αποθήκη φρέσκου καυσίμου υπολογίστηκε σε 0,636 για διάφορα σενάρια δυσμενών συνθηκών, σύμφωνα με την Επιχειρησιακή Κατάσταση GRR-1 (2η Έκδοση, Οκτώβριος 2016). Η τιμή παρουσιάζει σημαντικό περιθώριο ασφάλειας. Όπως αναφέρεται στις υποβληθείσες μελέτες, τα μη χρησιμοποιημένα στοιχεία καυσίμου προβλέπεται να εξαχθούν στον Nuclear Reactor (MNR), Καναδάς, εντός του 2020.

3.3. Υπάρχουν ραδιενεργά υλικά αποθηκευμένα στους χώρους του εργαστηρίου, τα οποία αποτελούνται από μακρόβια προϊόντα ενεργοποίησης και ρύπανσης από την προηγούμενη λειτουργία του ερευνητικού αντιδραστήρα. Η διαχείριση των ραδιενεργών αυτών υλικών συμπεριλαμβάνεται στον προγραμματισμό / προγραμματισμένες εργασίες του εργαστηρίου. Ωστόσο, οι υποβληθείσες μελέτες δεν παρέχουν λεπτομέρειες του τρόπου διαχείρισης και ακριβή χρονοδιαγράμματα. Ο οργανισμός δηλώνει ότι έχουν προγραμματισθεί εργασίες για τον διαχωρισμό, ελάττωση μάζας, καταγραφή και επισήμανση (χαρακτηρισμό) ραδιενεργών υλικών οι οποίες θα έχουν ολοκληρωθεί το 2021.

Ευρήματα:

E-1. Ο οργανισμός του ερευνητικού αντιδραστήρα να μεριμνήσει για τον χαρακτηρισμό και τη διαχείριση των ραδιενεργών υλικών και αποβλήτων που έχουν προκύψει από την προηγούμενη λειτουργία του ερευνητικού αντιδραστήρα εντός των προβλεπόμενων στα υποβληθέντα δικαιολογητικά χρονοδιαγραμμάτων.

4. Έλεγχος και Συντήρηση Συστημάτων

4.1. Οι διαδικασίες ελέγχου και συντήρησης των ηλεκτρονικών, μηχανολογικών και ηλεκτρικών συστημάτων έχουν καθοριστεί για το παρόν στάδιο παρατεταμένης παύσης λειτουργίας της εγκατάστασης, στον Κανονισμό Ελέγχου Κατάστασης και Συντήρησης Συστημάτων του Ερευνητικού Αντιδραστήρα.

4.2. Στην Έκθεση Ελέγχου Κατάστασης και Συντήρησης των Συστημάτων (Σεπτέμβριος 2019) περιγράφονται αναλυτικά οι διατάξεις και τα τμήματα του Αντιδραστήρα ταξινομημένα σε ηλεκτρονικά, μηχανολογικά και ηλεκτρολογικά. Υπάρχει η πληροφορία για το αν τα συστήματα έχουν αποσυναρμολογηθεί ή συνεχίζουν να είναι συναρμολογημένα.

4.3. Ο έλεγχος και η συντήρηση του κάθε ηλεκτρονικού και μηχανολογικού συστήματος και η λειτουργική του κατάσταση καταγράφονται σε αναλυτικούς πίνακες. Τα αποτελέσματα των ελέγχων καταγράφονται και προτείνονται συγκεκριμένες ενέργειες για την περίπτωση επαναχρησιμοποίησής τους. Επίσης, προβλέπεται η συνεχής προσαρμογή των απαιτούμενων ελέγχων και συντηρήσεων των μηχανολογικών συστημάτων, ώστε να διατηρούνται σε ασφαλές και λειτουργικό επίπεδο.



- 4.4. Εξαιρουμένης της κύριας δεξαμενής η οποία έχει τεθεί εκτός λειτουργίας, όλες οι δεξαμενές του Αντιδραστήρα είναι λειτουργικές, καθώς πραγματοποιούνται οι απαραίτητοι έλεγχοι και η αναγκαία συντήρησή τους.
- 4.5. Στην δεξαμενή αποθήκευσης καυσίμου προσωρινά φυλάσσονται ενεργοποιημένα υλικά και τα στοιχεία βηρυλλίου. Σε δύο φορητές δεξαμενές φυλάσσονται blocks Βηρυλλίου και το Grid Plate.
- 4.6. Τα συστήματα ελέγχου της γέφυρας και της δεξαμενής του Αντιδραστήρα έχουν αποσυναρμολογηθεί.
- 4.7. Οι ράβδοι ασφαλείας ελέγχου του Αντιδραστήρα έχουν μεταφερθεί στην δεξαμενή φύλαξης ακτινοβολημένου καυσίμου του Αντιδραστήρα. Δεν αναφέρεται ο χώρος αποθήκευσης των οδηγών των ράβδων και των μηχανισμών ράβδων.

Ευρήματα:

- E-2.** Πρέπει να επισημανθούν όλα τα αποσυναρμολογημένα τμήματα που χρήζουν ραδιολογικό χαρακτηρισμό και στην συνέχεια να πραγματοποιηθεί ο χαρακτηρισμός τους. Πρέπει να συνταχθεί αναλυτικός κατάλογος με τα ενεργοποιημένα υλικά που φυλάσσονται προσωρινά στην δεξαμενή αποθήκευσης καυσίμου.
- E-3.** Στην Έκθεση Ελέγχου Κατάστασης και Συντήρησης των Συστημάτων πρέπει να αναφέρεται ο χώρος αποθήκευσης των οδηγών των ράβδων και των μηχανισμών ράβδων.

5. Ακτινοπροστασία

- 5.1. Τα μέτρα ακτινοπροστασίας και οι διαδικασίες που πρέπει να εφαρμόζονται για την προστασία των εργαζομένων, του κοινού πληθυσμού και του περιβάλλοντος από ιοντίζουσες ακτινοβολίες έχουν καθοριστεί για το παρόν στάδιο παρατεταμένης παύσης λειτουργίας της εγκατάστασης, στον Κανονισμό Ακτινοπροστασίας του Ερευνητικού Αντιδραστήρα, ο οποίος αναθεωρήθηκε τον Σεπτέμβριο 2019.
- 5.2. Έχουν καθοριστεί ΠΕΔ και όρια δόσεων, δίνονται στοιχεία για την εξωτερική και εσωτερική ατομική δοσιμέτρηση εκτιθέμενων εργαζομένων και επισκεπτών και παρουσιάζονται μέτρα σε περιπτώσεις υπέρβασης ορίων δόσης ή αποδέσμευσης και εκλύσεων.
- 5.3. Περιγράφονται διαδικασίες για περιοδικούς ελέγχους και μετρήσεις, περιβαλλοντικούς ελέγχους, ελέγχους και πρόληψη ραδιορύπανσης προσωπικού, μεταφορά ραδιενεργών υλικών, διαχείριση, φύλαξη και διάθεση ραδιενεργών καταλοίπων και θέματα εκπαίδευσης.
- 5.4. Περιγράφονται διαδικασίες έκτακτης ανάγκης και αντιμετώπισης έκτακτων περιστατικών (βλ. παρακάτω παράγραφο 7).

Ευρήματα:

- E-4.** Ο οργανισμός πρέπει να καθορίσει τις παραμέτρους για τον χαρακτηρισμό και την απογραφή (ραδιολογικό και μη) των ενεργοποιημένων ή ρυπασμένων ραδιενεργών υλικών, ραδιενεργών αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων των ιστορικών καταλοίπων.
- E-5.** Ο οργανισμός πρέπει να τεκμηριώσει το πρόγραμμα ελέγχων ακτινοπροστασίας, όπου θα συμπεριλαμβάνονται η συχνότητα, το είδος και τα σημεία μετρήσεων.
- E-6.** Πρέπει να συμπεριληφθεί η παράγραφος E.1.5 του Κανονισμού Ακτινοπροστασίας του ερευνητικού αντιδραστήρα (στην οποία παραπέμπει το κείμενο, παρ. Δ.4).
- E-7.** Πρέπει να αναθεωρηθεί η παράγραφος E.6.2 (4) του Κανονισμού Ακτινοπροστασίας του ερευνητικού αντιδραστήρα, αναφορικά με την αποδέσμευση ραδιενεργών αποβλήτων,



καθόσον οι Κανονισμοί Ακτινοπροστασίας έχουν αναθεωρηθεί. Ο αναφερόμενος στην παράγραφο Ε.6.2 (4) πίνακας 6.1, δεν ισχύει πλέον.

6. Φυσική προστασία

- 6.1. Οι διαδικασίες που πρέπει να εφαρμόζονται κατά την προσπέλαση στους χώρους του Ερευνητικού Αντιδραστήρα για την προστασία των εγκαταστάσεων και ως εκ τούτου για την προστασία του προσωπικού, του πληθυσμού και του περιβάλλοντος έχουν καθοριστεί για το παρόν στάδιο παρατεταμένης παύσης λειτουργίας της εγκατάστασης, στον Κανονισμό Προσπέλασης στους χώρους του Εργαστηρίου του Ερευνητικού Αντιδραστήρα.
- 6.2. Στον Κανονισμό Προσπέλασης στους χώρους του Εργαστηρίου του Ερευνητικού Αντιδραστήρα καθορίζονται οι Ζώνες Περιορισμού Πρόσβασης και τα κριτήρια πρόσβασης σε αυτές από το προσωπικό ή τους επισκέπτες. Επίσης, καθορίζεται το Σύστημα Φυσικής Προστασίας Αντιδραστήρα (Σ.Φ.Π.Α.) και η επιτροπή Φυσικής Προστασίας Αντιδραστήρα που είναι υπεύθυνη για την καλή λειτουργία, απόδοση και αναβάθμιση του Σ.Φ.Π.Α. του αρχείου έκδοσης καρτών πρόσβασης και την εκπαίδευση του προσωπικού φύλαξης.

7. Αντιμετώπιση Κατάστασης Έκτακτης Ανάγκης

- 7.1. Η αντιμετώπιση των καταστάσεων έκτακτης ανάγκης (ΚΕΑ) του ερευνητικού αντιδραστήρα είναι σε συμφωνία με τις απαιτήσεις του άρθρου 69 του Π.Δ. 101/2018 περί Κανονισμών Ακτινοπροστασίας.
- 7.2. Το κεφάλαιο Η' του Κανονισμού Ακτινοπροστασίας του ερευνητικού αντιδραστήρα παρουσιάζει το σύστημα έκτακτης ανάγκης ραδιολογικών συμβάντων και καθορίζει: ορισμός ΚΕΑ, όρια δόσης, απόκριση σε ΚΕΑ, διαδικασίες απόκρισης, εκκένωση κτιρίου, ομάδες ειδικών καθηκόντων.

Ωστόσο, ο οργανισμός δεν έχει τεκμηριώσει (σε κείμενο) την καταγραφή συγκεκριμένων σεναρίων τα οποία θεωρούνται ή οδηγούν σε ΚΕΑ, για την παρούσα κατάσταση παρατεταμένης διακοπής λειτουργίας του ερευνητικού αντιδραστήρα. Τα σενάρια αυτά πρέπει να συνοδεύονται από ανάλυση κινδύνου και ραδιολογικών επιπτώσεων για το προσωπικό και τον πληθυσμό λόγω εξωτερικής ή εσωτερικής έκθεσης σε ακτινοβολία και συγκεκριμένα μέτρα απόκρισης και ελαχιστοποίησης των συνεπειών.
- 7.3. Στις Οδηγίες αντιμετώπισης πυρκαγιών και διαδικασία εκκένωσης του κτιρίου καθορίζονται οι ενέργειες για τη γρήγορη και ασφαλή απομάκρυνση του προσωπικού από το κτίριο του Αντιδραστήρα.
- 7.4. Τα γενικά καθήκοντα, οι υποχρεώσεις και οι αρμοδιότητες της ομάδας πυροπροστασίας καθώς και η διαδικασία εκκένωσης κτιρίου, ενημέρωσης και ενεργειών σε περίπτωση πυρκαγιάς περιγράφονται αναλυτικά.

Ευρήματα:

- E-8. Δεν τεκμηριώνονται σαφή, ρεαλιστικά σενάρια κινδύνων για την παρούσα κατάσταση του ερευνητικού αντιδραστήρα.
- E-9. Για τα σενάρια αυτά πρέπει να καθοριστούν συγκεκριμένα μέτρα πρόληψης και απόκρισης.



8. Προγραμματισμένες Εργασίες

Τα υποβληθέντα δικαιολογητικά αναφέρουν ότι έχουν προγραμματισθεί οι παρακάτω ενέργειες:

- 8.1. Μεταφορά των μη χρησιμοποιημένων στοιχείων καυσίμου στον ερευνητικό αντιδραστήρα MNR στον Καναδά. Για την εργασία αυτή ο οργανισμός έχει ζητήσει προσφορές από εξειδικευμένες εταιρείες μεταφοράς πυρηνικού υλικού. Ο οργανισμός προβλέπει να ολοκληρωθεί η εξαγωγή εντός του 2020.
- 8.2. Χαρακτηρισμός και διαχείριση των ραδιενεργών υλικών και αποβλήτων που έχουν προκύψει από την προηγούμενη λειτουργία του ερευνητικού αντιδραστήρα. Αναμένεται να έχει ολοκληρωθεί το 2021.
- 8.3. Μεταφορά και ασφαλής προσωρινή αποθήκευση της βάσης στήριξης του πυρήνα του αντιδραστήρα (Grid Plate), στο πρώτο τρίμηνο του 2020.
- 8.4. Προετοιμασία του Σχεδίου Αποξήλωσης του Ερευνητικού Αντιδραστήρα, το οποίο θα έχει ολοκληρωθεί το 2021.

**Ο Προϊστάμενος του
Τμήματος Αδειών & Ελέγχων**

Κ. Ι. Χουρδάκης

