



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



Αγ. Παρασκευή, 02.06.2014
Α.Π.: Π/427/125

ΓΡΑΦΕΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ
Αρμόδιος: Δρ. Κ. Ποτηριάδης
Τηλέφωνο: 210-6506779
Telefax: 210-6506748
E-mail: constantinos.potiriadis@eeae.gr

Έκθεση Αξιολόγησης Αίτησης για Άδεια Παρατεταμένης Διακοπής Λειτουργίας του Ερευνητικού Πυρηνικού Αντιδραστήρα του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα Έκθεση Αξιολόγησης αφορά στην έκθεση «Επιχειρησιακή Κατάσταση GRR-1» (Α.Π. 010/2013-119/28-11-2013) και των επικαιροποιημένων Κεφαλαίων 12 «Radiation Protection» (ΑΠ.: 3548/12.05.14) και 13 «Conduct of Operation» (ΑΠ.: 4180/30.05.14) της Έκθεσης Ανάλυσης Ασφάλειας (ΕΑΑ) του ερευνητικού πυρηνικού αντιδραστήρα του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος» (στο εξής αντιδραστήρας ή εγκατάσταση), τα οποία υποβλήθηκαν στην ΕΕΑΕ ως συνοδευτικά της αίτησής του για άδεια παρατεταμένης διακοπής λειτουργίας, σύμφωνα με τις διατάξεις του Άρθρου 24, παρ. 3 και του Άρθρου 17, παρ. 1 της ΥΑ Π/112/305 «Βασικές Απαιτήσεις Πυρηνικής Ασφάλειας και Ρυθμιστικός Έλεγχος Ερευνητικών Πυρηνικών Αντιδραστήρων», ΦΕΚ 2887 Β', 26.10.2012 (στο εξής ΥΑ Π/112/305).

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, Safety Requirements, NS-R-4, IAEA, 2005" (στο εξής NS-R-4), 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".

Η παρούσα Έκθεση Αξιολόγησης συντάχθηκε από τον κ. Δ. Μητράκο και ελέγχθηκε από τους κ.κ. Κ. Παπαστεργίου και Δρ. Κ. Ποτηριάδη.

2. ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ GRR-1

Στην έκθεση «Επιχειρησιακή κατάσταση GRR-1» (στο εξής Έκθεση), η οποία συνόδευε την αίτηση αδειοδότησης, παρέχονται πληροφορίες αναφορικά με:

- α) την κατάσταση λειτουργίας των διάφορων συστημάτων της εγκατάστασης και τη συντήρησή τους (απαιτήσεις σημείων γ και στ, παρ. 1, Άρθρο 17, ΥΑ Π/112/305),
- β) τις αρμοδιότητες του προσωπικού αναφορικά με τον έλεγχο και τη συντήρηση του αντιδραστήρα (απαιτήσεις σημείων γ, ε και στ, παρ. 1, Άρθρο 17, ΥΑ Π/112/305),
- γ) τη διασφάλιση υποκρισιμότητας και την ασφάλεια του πυρηνικού καυσίμου (απαιτήσεις Άρθρου 11 και σημείου β, παρ. 1, Άρθρο 17, ΥΑ Π/112/305),
- δ) το πρόγραμμα φυσικής προστασίας και τη διασφάλιση πυρηνικού καυσίμου (απαιτήσεις Άρθρου 11 και σημείου ζ, παρ. 1, Άρθρο 17, ΥΑ Π/112/305).

Τα περιεχόμενα της Έκθεσης καλύπτουν τις απαιτήσεις της παραγράφου 1 του Άρθρου 17 και του Άρθρου 11 της ΥΑ Π/112/305. Η παρούσα έκθεση δεν αφορά στην αξιολόγηση του συστήματος φυσικής προστασίας του αντιδραστήρα, η οποία θα πραγματοποιηθεί σε επόμενη φάση. Η αξιολόγηση του συστήματος φυσικής προστασίας δεν θα δημοσιοποιηθεί, καθώς το σύνολο των σχετικών πληροφοριών θεωρούνται ευαίσθητες από άποψη δημόσιας ασφάλειας (security).

2.1 Λειτουργική κατάσταση συστημάτων - Συντήρηση - Προσωπικό - Ασφάλεια Πυρηνικού καυσίμου

Ο αντιδραστήρας βρίσκεται εκτός λειτουργίας από το 2004. Η παρούσα κατάσταση του αντιδραστήρα και των διάφορων συστημάτων του θαλάμου Ελέγχου και της Γέφυρας καθώς και των Μηχανολογικών Συστημάτων περιγράφεται στα κεφάλαια 1 και 2, αντίστοιχα, της Έκθεσης. Τα κύρια σημεία που αφορούν στην παρούσα κατάσταση του αντιδραστήρα και στη συντήρηση των διάφορων συστημάτων του συνοψίζονται ως εξής:

Η κύρια δεξαμενή του αντιδραστήρα έχει εκκενωθεί και το πυρηνικό καύσιμο έχει μεταφερθεί στη δεξαμενή αποθήκευσης ακτινοβολημένου καυσίμου. Η στεγανότητα της κύριας δεξαμενής έχει ελεγχθεί. Η γέφυρα έχει βαφεί και επανατοποθετηθεί στις τροχιές της και τοποθετήθηκαν νέα ανοξείδωτα κιγκλιδώματα. Το grid plate και τα blocks Βηρυλλίου έχουν μεταφερθεί και φυλάσσονται θωρακισμένα σε ξεχωριστές δεξαμενές, το νερό των οποίων ελέγχεται καθημερινά. Τα όργανα του θαλάμου ελέγχου του αντιδραστήρα δεν έχουν αποσυνδεθεί και η λειτουργία των επιμέρους κυκλωμάτων ελέγχεται στο βαθμό που αυτό είναι τεχνικά δυνατό στην παρούσα κατάσταση (πχ αποσύνδεση αισθητήρων). Το σύστημα ψύξης του αντιδραστήρα έχει εκκενωθεί και σε κάποια σημεία του έχει αποσυναρμολογηθεί, ενώ πραγματοποιούνται έλεγχοι (οπτικοί) για έλεγχο της φθοράς, καθώς και συντήρηση των διαφόρων μερών του. Το σύστημα αφαλάτωσης της κύριας δεξαμενής είναι εκτός λειτουργίας, ενώ το σύστημα αφαλάτωσης της δεξαμενής αποθήκευσης καυσίμου είναι σε λειτουργία και συντηρείται. Τέλος, όπως αναφέρεται, τα δομικά χαρακτηριστικά του κτηρίου του αντιδραστήρα βελτιώθηκαν σε συμφωνία με τον ισχύοντα αντισεισμικό κανονισμό, ενώ ενισχύθηκε η οροφή του, τα εσωτερικά και εξωτερικά επιχρίσματα και τα δάπεδα των διάφορων εσωτερικών επιπέδων.

Στη δεξαμενή αποθήκευσης καυσίμου φυλάσσεται το ακτινοβολημένο καύσιμο του αντιδραστήρα, καθώς και άλλα ενεργοποιημένα υλικά. Όπως αναφέρεται στη παρ. 2.3, ο έλεγχος της ποιότητας του νερού και η αφαλάτωση πραγματοποιούνται σε καθημερινή βάση και τηρούνται σχετικά αρχεία.

Στο κεφάλαιο 3 της Έκθεσης περιγράφεται η παρούσα κατάσταση των Ηλεκτρολογικών Συστημάτων του αντιδραστήρα. Παρέχονται λεπτομερείς πληροφορίες για την κατάσταση των θέσεων λειτουργίας του υποσταθμού του αντιδραστήρα. Όπως αναφέρεται όλες οι καταναλώσεις είναι συνδεδεμένες στην παροχή τους, ενώ η ηλεκτρική γεννήτρια ασφάλειας, που τροφοδοτεί τα όργανα μέτρησης ραδιενέργειας χώρου, το φωτισμό ασφάλειας και την ενδοεπικοινωνία είναι σε θέση λειτουργίας και συντηρείται.

Στο Κεφάλαιο 6 της Έκθεσης καταγράφονται αναλυτικά οι αρμοδιότητες του Τεχνικού Προσωπικού αναφορικά με τον έλεγχο και τη συντήρηση της εγκατάστασης. Όπως αναφέρεται, το Τεχνικό Προσωπικό του αντιδραστήρα έχει μειωθεί κατά 4 άτομα, σε σύγκριση με την περίοδο λειτουργίας του.

Ευρήματα

1. *Απαιτείται ο προσδιορισμός των εγγράφων, στα οποία αναφέρεται ο όρος «Κανονισμοί» της παρ. 2.3 της Έκθεσης.*
2. *Απαιτείται να διευκρινιστεί η ύπαρξη διαδικασιών για τον έλεγχο της ραδιενέργειας του νερού, συμπεριλαμβανομένων αναλύσεων για τον εντοπισμό προϊόντων σχάσης, καθώς και για τον έλεγχο (πχ οπτικού) της γενικότερης κατάστασης – ακεραιότητας του ακτινοβολημένου καυσίμου έναντι διαρροών (παρ. 2.3 της Έκθεσης) και τήρησης αρχείων.*
3. *Απαιτούνται διευκρινήσεις για «τη συχνότητα των ελέγχων και διατήρησης των στοιχείων καυσίμου» (Κεφ. 2, παρ. «Γενικές Παρατηρήσεις» της Έκθεσης) σε μη κανονικές συνθήκες (πχ. καλοκαιρινές διακοπές).*

2.2 Υπο-κρισιμότητα πυρηνικού καυσίμου

Στο Κεφ. 4 της Έκθεσης περιγράφονται η δεξαμενή αποθήκευσης ακτινοβολημένου καυσίμου, το καύσιμο και η διάταξη αποθήκευσής του. Για τον υπολογισμό του συντελεστή πολλαπλασιασμού έγινε η συντηρητική παραδοχή ότι το καύσιμο είναι φρέσκο (μη ακτινοβολημένο). Περιγράφεται, επίσης, η αποθήκη και η διάταξη των στοιχείων φρέσκου καυσίμου. Για τον υπολογισμό του συντελεστή πολλαπλασιασμού χρησιμοποιήθηκε το συντηρητικό, ακραίο σενάριο πλημμύρας της αποθήκης με νερό και ότι τα ικριώματα είναι σε επαφή. Οι υπολογισμοί έγιναν με τον κώδικα Monte Carlo TRIPOLI, ο οποίος έχει αναπτυχθεί στη Commissariat à l'énergie atomique (CEA) της Γαλλίας και έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως σε διεθνές επίπεδο για υπολογισμούς κρισιμότητας. Ο κώδικας διατίθεται από τον Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) – Nuclear Energy Agency (NEA). Οι τιμές του συντελεστή πολλαπλασιασμού υπολογίστηκαν ίσες με 0,481 και 0,636 για τη δεξαμενή αποθήκευσης ακτινοβολημένου καυσίμου και την αποθήκη φρέσκου καυσίμου, αντίστοιχα. Και οι δύο τιμές παρουσιάζουν σημαντικό περιθώριο ασφάλειας.

3. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Το πρόγραμμα ακτινοπροστασίας του αντιδραστήρα περιγράφεται στο Κεφ. 12 «Radiation Protection» της Έκθεσης Ανάλυσης Ασφάλειας (2004), το οποίο υποβλήθηκε ηλεκτρονικά στην ΕΕΑΕ, επικαιροποιημένο στις παρούσες συνθήκες λειτουργίας του αντιδραστήρα.

Ειδικότερα, σύμφωνα με την παρ. 12.2 η πολιτική και η λειτουργία της Ομάδας Υγειοφυσικής είναι τέτοια ώστε οι δόσεις στο προσωπικό να διατηρούνται όσο χαμηλά όσο είναι λογικά δυνατό (αρχή ALARA) καθ' όλες «τις λειτουργίες» («all operations») της εγκατάστασης και τη διεξαγωγή πειραμάτων. Δεν είναι σαφές αν ο στόχος ελαχιστοποίησης καλύπτει και την περίπτωση εργασιών εκτός κανονικής λειτουργίας ή εκτός ρουτίνας (όπως για παράδειγμα

είναι η μελλοντική μετακίνηση του grid plate, που αναφέρεται στην Έκθεση «Επιχειρησιακή Κατάσταση GRR-1»). Επιπρόσθετα, στην εισαγωγή του Κεφ. 12 αναφέρεται ότι: «The reactor health physics ... makes effort to minimize any overexposure of the personnel...». Η χρήση του όρου “overexposure” προκαλεί ασάφεια, καθώς ο στόχος που απαιτείται να τίθεται στην πολιτική ακτινοπροστασίας είναι η ελαχιστοποίηση των δόσεων και όχι η ελαχιστοποίηση της υπέρβασης των δόσεων.

Στο πρόγραμμα ακτινοπροστασίας παρέχονται πληροφορίες για τους στόχους του προγράμματος, τις αρμοδιότητες της Ομάδας Υγειοφυσικής (έναν Υγειοφυσικός και τεχνικοί Υγειοφυσικής), τα όργανα μέτρησης και τη συντήρηση και βαθμονόμησή τους, την προστασία, τη δοσιμέτρηση και την ιατρική παρακολούθηση του προσωπικού, την εποπτεία ραδιενέργειας στην εγκατάσταση, την εκπαίδευση του προσωπικού και την τήρηση αρχείων.

3.1 Πολιτική – στόχοι ακτινοπροστασίας

Στην παρ. 12.2 του επικαιροποιημένου Κεφ. 12 της ΕΑΑ του αντιδραστήρα γίνεται αναφορά στην εφαρμογή της αρχής ALARA για την ελαχιστοποίηση των δόσεων του προσωπικού. Η πολιτική του αντιδραστήρα, όπως εκφράζεται στην παραπάνω παράγραφο, είναι σε μερική συμφωνία με τις απαιτήσεις του Άρθρου 6 της ΥΑ Π/112/305 και τις απαιτήσεις του NS-R-4.

Δεν παρέχονται επικαιροποιημένες πληροφορίες για τα εφαρμοζόμενα περιοριστικά επίπεδα δόσεων. Τα όρια δόσεων για τους εργαζόμενους καθορίζονται στην παράγραφο 1.2 των Κανονισμών Ακτινοπροστασίας, τα οποία αφορούν σε όλες τις εγκαταστάσεις ή πρακτικές που ενέχουν ραδιολογικούς κινδύνους και ως εκ τούτου εφαρμόζονται και στον αντιδραστήρα. Στο πρόγραμμα, δεν βρέθηκαν αναφορές στους στόχους και την πολιτική της εγκατάστασης σχετικά με την ελαχιστοποίηση της παραγωγής ραδιενεργών υλικών και αποβλήτων και των ραδιενεργών εκλύσεων και στα εφαρμοζόμενα επίπεδα απορρίψεων-εκλύσεων. Δεν βρέθηκαν αναφορές για την ακτινοπροστασία των εξωτερικών εργαζομένων.

Ευρήματα

4. Απαιτείται ρητή αναφορά στο στόχο ελαχιστοποίησης της παραγωγής ραδιενεργών υλικών και αποβλήτων (παρ. 1 Άρθρο 13 ΥΑ Π/112/305) και των ραδιενεργών απορρίψεων και εκλύσεων (Άρθρο 6 ΥΑ Π/112/305, παρ. 2.2 και παρ. 7.101 NS-R-4).
5. Απαιτείται ρητή αναφορά στο στόχο βελτιστοποίησης των δόσεων του προσωπικού σε περιπτώσεις πάσης φύσεως τακτικών ή έκτακτων εργασιών με χρήση της αρχής ALARA.
6. Απαιτείται αντικατάσταση του όρου “overexposure” με τον όρο “exposure”, στην εισαγωγή του Κεφ. 12.
7. Απαιτείται ο προσδιορισμός των εφαρμοζόμενων περιοριστικών επιπέδων δόσεων, καθώς και των επιπέδων ραδιενεργών απορρίψεων-εκλύσεων (παρ. 1.4 Κανονισμοί Ακτινοπροστασίας ΚΥΑ 1014 (ΦΟΡ) 94/2011, παρ. 7.101 NS-R-4).
8. Απαιτείται ο καθορισμός των διαδικασιών και των μέτρων για την ακτινοπροστασία των εξωτερικών εργαζομένων.

3.2 Οργάνωση, προσωπικό και υπευθυνότητες

Οι υπευθυνότητες της Ομάδας Υγειοφυσικής (έναν Υγειοφυσικός και τεχνικοί Υγειοφυσικής) περιγράφονται συνοπτικά στο Κεφ. 12. Η ύπαρξη Ομάδας Υγειοφυσικής είναι σε συμφωνία με την απαίτηση του σημείου 9, Άρθρο 4 της ΥΑ Π/112/305. Η Ομάδα Υγειοφυσικής, όπως αναφέρεται, έχει την υπευθυνότητα για την ακτινοπροστασία στην εγκατάσταση και συμμετέχει στην αξιολόγηση και έλεγχο των ραδιολογικών κινδύνων που ενέχουν οι διάφορες

εργασίες με ραδιενεργά και ραδιο-ρυπασμένα υλικά και είναι υπεύθυνη για την εκπαίδευση του προσωπικού στην πολιτική ακτινοπροστασίας του αντιδραστήρα και τη χρήση των οργάνων και του εξοπλισμού με σκοπό τον έλεγχο της έκθεσης. Είναι υπεύθυνη, επίσης για τη συντήρηση και τη βαθμονόμηση του εξοπλισμού και των οργάνων ακτινοπροστασίας. Δεν παρέχονται επαρκείς πληροφορίες αναφορικά με τις εσωτερικές διαδικασίες γραπτής αξιολόγησης ή/και έγκρισης των διάφορων εργασιών, που είναι σημαντικές από άποψη ακτινοπροστασίας, πριν την έναρξή τους. Δεν είναι σαφές ποιος είναι ο ρόλος και οι υπευθυνότητες της Ομάδας Υγιοφυσικής ή άλλης ομάδας ή ατόμων αναφορικά με την ελαχιστοποίηση και τον έλεγχο της παραγωγής ραδιενεργών υλικών και αποβλήτων και τον έλεγχο και την ελαχιστοποίηση των εκλύσεων και απορρίψεων.

Ευρήματα

9. Απαιτείται η υποβολή διευκρινιστικών πληροφοριών αναφορικά με την εφαρμογή γραπτών διαδικασιών αξιολόγησης ή/και έγκρισης των εργασιών, που είναι σημαντικές από άποψη ακτινοπροστασίας, πριν την έναρξή τους. (παρ. 7.97a NS-R-4).
10. Απαιτείται ο καθορισμός διαδικασιών για την αξιολόγηση και επικαιροποίηση του προγράμματος ακτινοπροστασίας (παρ. 7.97g NS-R-4).
11. Απαιτείται ο καθορισμός των εγγράφων, στα οποία αναφέρεται ο όρος "Safety regulations", που χρησιμοποιείται στην παρ. 12.2.1 του Κεφ. 12.
12. Απαιτείται ο καθορισμός των διαδικασιών για την ενημέρωση ή εκπαίδευση ατόμων, που δεν ανήκουν στο προσωπικό του αντιδραστήρα (επισκέπτες, εξωτερικοί εργαζόμενοι).
13. Απαιτείται να καθοριστούν οι υπευθυνότητες για την αξιολόγηση και τον έλεγχο των ραδιενεργών εκλύσεων και απορρίψεων.
14. Απαιτείται να καθοριστούν οι υπευθυνότητες για την αξιολόγηση και τον έλεγχο των ραδιενεργών υλικών και αποβλήτων.

3.3 Όργανα και εξοπλισμός μέτρησης ραδιενέργειας και ραδιο-ρύπανσης, μέσα προστασίας

Η παράγραφος 12.1 περιγράφει τον αριθμό των μετρητών ραδιενέργειας, τον τύπο και τα όρια ανίχνευσής τους, καθώς και τα σημεία στην εγκατάσταση που οι μετρητές είναι τοποθετημένοι. Από τη σύγκριση με τα αντίστοιχα στοιχεία του προγράμματος ακτινοπροστασίας της Έκθεσης Ανάλυσης Ασφάλειας (2004) προκύπτει ότι οι μετρητές ραδιενέργειας χώρου είναι λειτουργικοί στο σύνολό τους. Έχει πραγματοποιηθεί αντικατάσταση του μετρητή α-β ακτινοβολίας στον αέρα με νέο, τύπου G-M, ο οποίος, όπως και ο παλιότερος, είναι εφοδιασμένος με σύστημα συναγερμού (οπτικά και ακουστικά σήματα). Οι μετρήσεις ραδιενέργειας στον αέρα καταγράφονται. Ο μετρητής ραδιενέργειας στην καμινάδα του αντιδραστήρα, τα τεχνικά χαρακτηριστικά του οποίου περιγράφονται, είναι λειτουργικός. Δεν διευκρινίζεται από ποια σημεία της εγκατάστασης τα οπτικά και τα ακουστικά σήματα μπορούν να γίνουν αντιληπτά, ούτε ποια είναι τα όρια συναγερμού. Δεν είναι σαφές αν οι μετρητές ακτινοβολίας γ του χώρου διαθέτουν σύστημα συναγερμού και αν οι μετρήσεις τους καταγράφονται.

Στην παράγραφο 12.2.2 αναφέρονται επιπλέον όργανα και εξοπλισμός, συμπεριλαμβανομένων φορητών οργάνων για τη μέτρηση και την ανάλυση της ραδιενέργειας και της ραδιο-ρύπανσης σε επιφάνειες του χώρου και στο προσωπικό, καθώς και τα μέσα ατομικής προστασίας. Ο υπάρχων εξοπλισμός καλύπτει και μετρήσεις-αναλύσεις αερολύματος και άλλων δειγμάτων. Τα παραπάνω όργανα και εξοπλισμός χρησιμοποιούνται για την διεξαγωγή τακτικών και έκτακτων ελέγχων ραδιενέργειας και επιθεωρήσεων. Αναφορά γίνεται, επίσης, και στην ύπαρξη εγκαταστάσεων απορρύπανσης, ωστόσο, δεν αναφέρεται αν αυτές καλύπτουν την απορρύπανση του προσωπικού ή υλικών. Δεν δίνονται πληροφορίες για τον έλεγχο ραδιο-ρύπανσης του νερού της δεξαμενής αποθήκευσης καυσίμου, ούτε για τις υγρές ραδιενεργές εκλύσεις στο περιβάλλον και τον έλεγχό τους.

Στην παράγραφο 12.2.4 παρέχονται πληροφορίες για τη συντήρηση και τη βαθμονόμηση των οργάνων μέτρησης ραδιενέργειας. Όλα τα όργανα βαθμονομούνται σε εξαμηνιαία βάση, χρησιμοποιώντας ραδιενεργές πηγές, που έχει στην κατοχή του ο αντιδραστήρας.

Ευρήματα

15. Απαιτείται ο καθορισμός των σημείων της εγκατάστασης, από τα οποία γίνονται αντιληπτά τα σήματα συναγερμού των οργάνων μέτρησης ραδιενέργειας, καθώς και διευκρινιστικές πληροφορίες για την ύπαρξη συστήματος συναγερμού στους μετρητές ακτινοβολίας γ του χώρου και τα επίπεδα συναγερμού των μετρητών (παρ. 6.146 NS-R-4).
16. Απαιτείται ο καθορισμός των διαδικασιών, των μεθόδων και του εξοπλισμού για τον έλεγχο της ραδιο-ρύπανσης του νερού της δεξαμενής αποθήκευσης καυσίμου και των υγρών ραδιενεργών εκλύσεων στο περιβάλλον (παρ. 6.145 NS-R-4).
17. Απαιτείται να διευκρινιστεί αν οι εγκαταστάσεις απορρύπανσης αναφέρονται στην απορρύπανση του προσωπικού ή υλικών (παρ. 7.97b, NS-R-4).
18. Απαιτείται να διευκρινιστεί αν το πρόγραμμα βαθμονόμησης των οργάνων μέτρησης ραδιενέργειας καλύπτει τις προδιαγραφές και οδηγίες του κατασκευαστή.

3.4 Δοσιμέτρηση και παρακολούθηση υγείας προσωπικού

Στην παράγραφο 12.2.3 περιγράφονται οι διαδικασίες και ο εξοπλισμός για τη δοσιμέτρηση του προσωπικού. Αναφέρεται ότι ατομικά δοσίμετρα (film badges) για ακτινοβολία x , β , γ και νετρονίων παρέχονται στο προσωπικό σε μηνιαία βάση. Ωστόσο, η πληροφορία πρέπει να επικαιροποιηθεί, καθώς τα δοσίμετρα, τα οποία παρέχονται από την ΕΕΑΕ, είναι τύπου θερμοφωταύγειας (TLD), ενώ τα δοσίμετρα νετρονίων παρέχονται ανά δίμηνο. Στους επισκέπτες παρέχονται δοσίμετρα άμεσου αναγνώσεως. Το προσωπικό καλύπτεται από πρόγραμμα ιατρικής παρακολούθησης σε εξαμηνιαία βάση, λαμβάνοντας υπόψη τον τύπο και το εύρος της έκθεσής του, καθώς και της γενικότερης κατάστασης της υγείας του. Τηρούνται σχετικά αρχεία.

3.5 Πηγές ραδιενέργειας

Το πυρηνικό καύσιμο του αντιδραστήρα αποτελεί την κυριότερη πηγή ραδιενέργειας στην εγκατάσταση. Το καύσιμο του αντιδραστήρα φυλάσσεται στη δεξαμενή αποθήκευσης καυσίμου. Το νερό της δεξαμενής διασφαλίζει την απαιτούμενη θωράκιση και ραδιολογική προστασία του προσωπικού από άμεση έκθεση. Πέραν του καυσίμου, στον αντιδραστήρα υπάρχουν και χρησιμοποιούνται πλήθος άλλων πηγών (όπως πηγές βαθμονόμησης, ενεργοποιημένα και ρυπασμένα αντικείμενα και υλικά), για τις οποίες δεν παρέχονται επαρκείς πληροφορίες αναφορικά με την καταγραφή και διαχείρισή τους.

Ευρήματα

19. Απαιτείται η διόρθωση του τύπου των ατομικών δοσιμέτρων και της συχνότητας παροχής των δοσιμέτρων νετρονίων, που αναφέρονται στην παρ. 12.2.3 του Κεφ. 12, ώστε να συνάδουν με την τρέχουσα πρακτική.
20. Απαιτείται η καταγραφή όλων των πηγών ραδιενέργειας στην εγκατάσταση, της τοποθεσίας τους και των θωρακίσεων (παρ. 7.97e NS-R-4), και η υποβολή των στοιχείων αυτών στην ΕΕΑΕ. Απαιτείται η τήρηση αρχείου ρυθμού δόσεων και ραδιο-ρύπανσης της εγκατάστασης.

4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η λειτουργία της εγκατάστασης περιγράφεται στο Κεφ. 13 «Conduct of operation» της Έκθεσης Ανάλυσης Ασφάλειας (2004), το οποίο υποβλήθηκε ηλεκτρονικά στην ΕΕΑΕ, επικαιροποιημένο στην παρούσα κατάσταση του αντιδραστήρα. Κατά την αξιολόγηση εξετάστηκε η λειτουργία

της εγκατάστασης, όπως αυτή περιγράφεται στα στοιχεία που υποβλήθηκαν, αναφορικά με την οργανωτική δομή του φορέα λειτουργίας (κάτοχος άδειας), τα προσόντα και την εκπαίδευση του προσωπικού, τις διαδικασίες αποτίμησης και έλεγχου της ασφάλειας, τη συντήρηση και τον έλεγχο των συστημάτων της εγκατάστασης και την τήρηση αρχείων.

4.1 Οργανωτική δομή

Στο διάγραμμα 1 του Κεφ. 13 παρουσιάζεται το οργανόγραμμα της εγκατάστασης με την εξής ιεραρχία: Διευθυντής του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος», Διευθυντής του Ινστιτούτου Πυρηνικών και Ραδιολογικών Επιστημών και Τεχνολογίας, Ενέργειας και Ασφάλειας (ΙΠΡΕΤΕΑ), Προϊστάμενος αντιδραστήρα (reactor manager), Προσωπικό λειτουργίας. Την τελική ευθύνη για την ασφάλεια του αντιδραστήρα έχει ο Διευθυντής του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος». Σύμφωνα με το Κεφ. 13, ο Προϊστάμενος του αντιδραστήρα διευθύνει, επιβλέπει και συντονίζει όλες τις δραστηριότητες στον αντιδραστήρα. Οι υπευθυνότητες αυτές περιλαμβάνονται στις σχετικές απαιτήσεις του NS-R-4 (παρ. 7.11). Στο οργανόγραμμα περιλαμβάνεται Εσωτερική Επιτροπή Ασφάλειας, ανεξάρτητη από τον Προϊστάμενο του αντιδραστήρα (ΥΑ Π/112/305), η οποία αναφέρεται στο υψηλότερο επίπεδο διοίκησης. Σύμφωνα με το Κεφ. 13, τα μέλη της Εσωτερικής Επιτροπής Ασφάλειας είναι ειδικοί ασφάλειας πυρηνικών αντιδραστήρων ή ακτινοπροστασίας και ορίζονται από το Διοικητικό Συμβούλιο του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος», ύστερα από εισήγηση του Διευθυντή ΙΠΡΕΤΕΑ. Στις συνεδριάσεις της επιτροπής συμμετέχουν ο Προϊστάμενος του Αντιδραστήρα, ο Υπεύθυνος Ακτινοπροστασίας και ο Διευθυντής ΙΠΡΕΤΕΑ. Δεν διευκρινίζεται αν τηρείται αρχείο πρακτικών των συνεδριάσεων της επιτροπής.

Στο οργανόγραμμα περιλαμβάνεται Ομάδα Υγειοφυσικής, που αποτελείται από έναν Υγειοφυσικό (Υπεύθυνος Ακτινοπροστασίας) και Τεχνικούς Υγειοφυσικής. Η Ομάδα Υγειοφυσικής αναφέρεται στον Προϊστάμενο του αντιδραστήρα. Σύμφωνα με την παρ. 9 της ΥΑ Π/112/305 και την παρ. 7.98 του NS-R-4 η Ομάδα Ακτινοπροστασίας πρέπει να επικοινωνεί με τον Προϊστάμενο του αντιδραστήρα, αλλά να αναφέρεται σε υψηλότερο επίπεδο του φορέα λειτουργίας.

Το προσωπικό λειτουργίας αποτελείται από τον Επιβλέποντα (Reactor Superintendent) και το Τεχνικό Προσωπικό. Στο οργανόγραμμα περιλαμβάνεται Ομάδα Πυρηνικής Τεχνολογίας, η οποία αποτελείται από επιστήμονες και ερευνητές, με αντικείμενο την ασφαλή επαναλειτουργία του αντιδραστήρα και την παροχή εκπαίδευσης σε νέους ερευνητές και επιστήμονες στον τομέα της πυρηνικής τεχνολογίας. Έχει συσταθεί επίσης Ομάδα Αποτίμησης Ασφάλειας τροποποιήσεων-αναβάθμισης (Refurbishment Safety Review Group), η οποία αποτιμά και εγκρίνει όλες τις εργασίες τροποποίησης και αναβάθμισης του αντιδραστήρα, που μπορεί να έχουν επιπτώσεις στην ασφάλεια. Πρέπει να σημειωθεί, ότι η παρούσα αξιολόγηση από την ΕΕΑΕ δεν αφορά θέματα τροποποιήσεων, ανακατασκευής ή άλλων εργασιών που μπορεί να έχουν σκοπό την επαναλειτουργία του αντιδραστήρα, καθώς σε αυτή την περίπτωση απαιτείται σχετική αίτηση από το ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος», σύμφωνα με τις διαδικασίες αδειοδότησης που καθορίζονται στην ΥΑ Π/112/305.

Ευρήματα

- 21. Απαιτείται να διευκρινιστεί αν τηρείται αρχείο πρακτικών των συνεδριάσεων της Εσωτερικής Επιτροπής Ασφάλειας.*
- 22. Απαιτείται η προσθήκη στο οργανόγραμμα γραμμής αναφοράς της Ομάδας Ακτινοπροστασίας σε υψηλότερο επίπεδο του φορέα λειτουργίας (παρ. 9 ΥΑ Π/112/305 και παρ. 7.98 NS-R-4).*

4.2 Προσωπικό

Στο Παράρτημα Α του Κεφ. 13 καταγράφονται τα απαιτούμενα προσόντα και η απαιτούμενη εκπαίδευση του προσωπικού του αντιδραστήρα, συμπεριλαμβανομένων του Προϊστάμενου του Αντιδραστήρα, του Επιβλέποντος και του Τεχνικού Προσωπικού. Δεν παρέχονται πληροφορίες για τα προσόντα και την εκπαίδευση του Υπεύθυνου και των Τεχνικών Ακτινοπροστασίας.

Στην παρ. "Maintenance & Refurbishment Personnel" αναφέρεται ότι τα καθήκοντα του Προϊστάμενου του αντιδραστήρα και των μελών της Ομάδας Συντήρησης και Επαναλειτουργίας περιγράφονται λεπτομερώς στο Παράρτημα Α. Ωστόσο, στο Παράρτημα Α δεν βρέθηκαν πληροφορίες σχετικά με τα καθήκοντα του προσωπικού του αντιδραστήρα.

Ευρήματα

23. Απαιτείται η υποβολή πληροφοριών αναφορικά με τα προσόντα των μελών της Ομάδας Ακτινοπροστασίας, και ειδικότερα του Υπεύθυνου Ακτινοπροστασίας (παρ. 1.1.7.1.4 Κανονισμοί Ακτινοπροστασίας ΚΥΑ 1014 (ΦΟΡ) 94/2011 και παρ.9 Άρθρο 9 ΥΑ Π/112/305).
24. Απαιτείται η υποβολή λεπτομερούς λίστας με τα καθήκοντα του προσωπικού του αντιδραστήρα, και ειδικότερα του Προϊστάμενου του αντιδραστήρα, του Επιβλέποντος και της Ομάδας Ακτινοπροστασίας.

4.3 Αποτίμηση και έλεγχος ασφάλειας

Στο Κεφ. 13 περιλαμβάνεται λίστα με τις υπευθυνότητες της Εσωτερικής Επιτροπής Ασφάλειας. Μεταξύ άλλων η Εσωτερική Επιτροπή Ασφάλειας:

- Αποτιμά την Έκθεση Ανάλυσης Ασφάλειας και τις Τεχνικές Προδιαγραφές (Όρια και Συνθήκες Λειτουργίας).
- Πραγματοποιεί συστάσεις για ενέργειες σε σημαντικά περιστατικά.
- Αποτιμά και αξιολογεί τις διαδικασίες Φυσικής Προστασίας και το σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης και ελέγχει την εφαρμογή τους.

Στις υπευθυνότητες της Εσωτερικής Επιτροπής Ασφάλειας δεν συμπεριλαμβάνεται η αποτίμηση των εκθέσεων ραδιενεργών εκλύσεων, απορρίψεων στο περιβάλλον και δόσεων του προσωπικού.

Ευρήματα

25. Απαιτείται να συμπεριληφθεί στις υπευθυνότητες της Εσωτερικής Επιτροπής Ασφάλειας η αποτίμηση των εκθέσεων ραδιενεργών εκλύσεων και απορρίψεων στο περιβάλλον και δόσεων του προσωπικού (παρ. 4.15 NS-R-4).

4.4 Συντήρηση και έλεγχος εγκατάστασης

Σύμφωνα με το Κεφ. 13 άμεσα υπεύθυνος για τη συντήρηση της εγκατάστασης είναι ο Επιβλέπων (Reactor Superintendent), ο οποίος επιβλέπει το Τεχνικό Προσωπικό. Περισσότερες πληροφορίες για τη συντήρηση των διάφορων συστημάτων της εγκατάστασης και του εμπλεκόμενου προσωπικού παρέχονται στην έκθεση «Επιχειρησιακή Κατάσταση GRR-1», η οποία αξιολογείται παραπάνω (Κεφ. 2 της παρούσας Έκθεσης Αξιολόγησης).

4.5 Αρχείο - Εκθέσεις

Στο Κεφ. 13 δεν βρέθηκαν πληροφορίες σχετικά με την τήρηση αρχείων. Ευρήματα σχετικά με την τήρηση αρχείων και εκθέσεων παρουσιάζονται σε προηγούμενα κεφάλαια της παρούσας Έκθεσης Αξιολόγησης.

4.6 Άλλα θέματα

Στα στοιχεία που υποβλήθηκαν δεν βρέθηκαν πληροφορίες ή αναφορές σχετικά με το σχέδιο Πυρασφάλειας της εγκατάστασης και σχετικά με τα μέτρα και τις διαδικασίες για τη συμβατική βιομηχανική ασφάλεια.

Ευρήματα

26. Απαιτείται η υποβολή πληροφοριών αναφορικά με το εφαρμοζόμενο σχέδιο Πυρασφάλειας στον αντιδραστήρα και τις εφαρμοζόμενες διαδικασίες συμβατικής βιομηχανικής ασφάλειας (παρ. 2 Άρθρο 23 ΥΑ Π/112/305).

Ο Συντάξας την Έκθεση

Δ. Μητράκος

Ελέγχθηκε από τους κ.κ.:

Κ. Ποτηριάδη

Κ. Παπαστεργίου