

**Κατευθυντήριες οδηγίες  
για τα μέτρα ασφάλειας έναντι  
έκνομων ενεργειών για ανοιχτές και κλειστές  
ραδιενεργές πηγές**

**Μάρτιος 2020**

**ΚΑ-ΕΕΑΕ-ΚΟ-032020-01**

# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

---

<b>1. Εισαγωγή</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Οργανισμοί</b> .....	<b>3</b>
<b>3. Μεθοδολογία</b> .....	<b>4</b>
3.1. Γενικά μέτρα ασφάλειας .....	4
3.2. Επίπεδα ασφάλειας .....	5
3.3. Κλειστές ραδιενεργές πηγές .....	7
3.4. Ανοιχτές ραδιενεργές πηγές .....	8
3.5. Πυρηνικά και σχάσιμα υλικά .....	8
<b>4. Εξειδίκευση των μέτρων ασφάλειας κατά τη μεταφορά ραδιενεργών πηγών</b> .....	<b>8</b>
4.1. Ενισχυμένο επίπεδο ασφάλειας Α ή Β κατά τη μεταφορά ραδιενεργών πηγών .....	9
4.2. Βασικό επίπεδο ασφάλειας κατά τη μεταφορά ραδιενεργών πηγών .....	10
4.3. Επίπεδο συνετής διαχείρισης κατά τη μεταφορά ραδιενεργών πηγών .....	10
<b>5. Βιβλιογραφία</b> .....	<b>10</b>

## 1. Εισαγωγή

---

Οι παρούσες κατευθυντήριες οδηγίες εκδίδονται σε εφαρμογή των όσων προβλέπονται στην παρ. 1 του άρθρου 85 και στην παρ. 2 του άρθρου 86 του π.δ. 101/2018 και αφορούν στα μέτρα ασφάλειας έναντι έκνομων ενεργειών για ανοιχτές και κλειστές ραδιενεργές πηγές.

Οι παρούσες κατευθυντήριες οδηγίες παρέχονται προς διευκόλυνση των οργανισμών που διαχειρίζονται (δηλ. λειτουργούν, χρησιμοποιούν, φυλάσσουν, αποθηκεύουν, μεταφέρουν, κλπ.) ανοιχτές ή/και κλειστές ραδιενεργές πηγές. Το παρόν κείμενο περιγράφει ενδεικτικά τα μέτρα ασφάλειας που λαμβάνονται ώστε να διασφαλίζεται ότι αποτρέπονται οι κίνδυνοι έναντι έκνομων ενεργειών σχετιζόμενων με τις πηγές αυτές.

Στο πλαίσιο του παρόντος:

- ως ραδιενεργή πηγή νοείται κάθε μορφής ραδιενεργή πηγή, υλικό ή αντικείμενο, συμπεριλαμβανομένων των ραδιορυσασμένων και ενεργοποιημένων αντικειμένων και υλικών,
- ως έκνομη ενέργεια νοείται οποιαδήποτε σκόπιμη ενέργεια σχετιζόμενη με τις εν λόγω πηγές που δύναται να θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια των ατόμων, εκτιθέμενων εργαζομένων και κοινού, αναφέρεται ενδεικτικά η κλοπή, η δολιοφθορά, η καταστροφή, κλπ. των ραδιενεργών πηγών, συμπεριλαμβανομένης της μη εξουσιοδοτημένης μετακίνησης των πηγών.

Σημειώνεται ότι οι κατευθυντήριες οδηγίες δεν θεσπίζουν νέες ρυθμίσεις αλλά παρέχουν διευκρινίσεις στα θέματα που αφορούν, με σκοπό τη βελτιστοποίηση της ασφάλειας και της ακτινοπροστασίας των εκτιθέμενων εργαζομένων και του κοινού.

Ο εκάστοτε οργανισμός οφείλει να συμμορφώνεται με το σύνολο των νομοθετικών απαιτήσεων. Συνεπώς, οι κατευθυντήριες οδηγίες δεν καταργούν ούτε μεταβάλλουν την υποχρέωση των οργανισμών να συμμορφώνονται με το σύνολο των απαιτήσεων που απορρέουν από τους Κανονισμούς Ακτινοπροστασίας (ΚΑ) (ή/και άλλο τυχόν συναρμοζόμενο κανονιστικό πλαίσιο, π.χ. προκειμένου για τη μεταφορά ραδιενεργών υλικών Κλάσης 7). Ο υπόχρεος οργανισμός μπορεί να κληθεί να αποδείξει ότι συμμορφώνεται με το πλαίσιο των ΚΑ με οποιοδήποτε πρόσφορο μέσο ή μεθοδολογία.

Οι παρούσες κατευθυντήριες οδηγίες αναθεωρούνται όποτε κριθεί απαραίτητο λαμβανομένων υπόψη των επιστημονικών και τεχνολογικών εξελίξεων.

## 2. Οργανισμοί

---

Οι οργανισμοί έχουν την πλήρη και αποκλειστική ευθύνη για την εφαρμογή και τη διατήρηση των μέτρων ασφάλειας για τις ραδιενεργές πηγές τους σύμφωνα με το κανονιστικό πλαίσιο. Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δίνεται:

- στη συνεχή επιτήρηση και φυσική προστασία του χώρου των ραδιενεργών πηγών,
- στη λειτουργική κατάσταση των ραδιενεργών πηγών που έχουν στην κατοχή τους (αναμένεται να ενημερώνουν την ΕΕΑΕ σε περίπτωση οποιαδήποτε μεταβολής),
- στην εφαρμογή διαδικασιών ώστε να εξασφαλίζεται η ταυτοποίηση των πηγών των κατηγοριών 1, 2 και 3,
- στην κατάλληλη κατάρτιση του προσωπικού που εμπλέκεται με τις ραδιενεργές πηγές.

Οι οργανισμοί οφείλουν να εκπονήσουν σχέδιο και να εφαρμόσουν τεχνικά και διοικητικά μέτρα ασφάλειας έναντι έκνομων ενεργειών για την επίτευξη του αναγκαίου επιπέδου προστασίας. Προτείνεται το σχέδιο και τα μέτρα να έχουν κλιμακούμενη προσέγγιση λαμβανομένων υπόψη των απειλών, της κατηγοριοποίησης και του είδους των ραδιενεργών πηγών, της σημαντικότητας των συνεπειών από την έκνομη ενέργεια, του είδους και της αποτελεσματικότητας των μέτρων αποκατάστασης μετά από έκνομη ενέργεια, κλπ. Επίσης, οι οργανισμοί ενθαρρύνονται να βασίζονται

την εκπόνηση του σχεδίου και τον καθορισμό των εφαρμοστέων μέτρων ασφάλειας σε εκ των προτέρων αξιολόγηση των απειλών (threat assessment). Ο οργανισμός, εφόσον κρίνει απαραίτητο, δύναται να συμβουλευέται ειδικούς για την εκπόνηση του σχεδίου και τον καθορισμό των εφαρμοστέων μέτρων ασφάλειας. Το σχέδιο και τα μέτρα ασφάλειας έναντι έκνομων ενεργειών ανασκοπείται, όποτε κρίνεται απαραίτητο από τον οργανισμό.

Ειδικά, όταν, στο πλαίσιο διενέργειας μιας εγκεκριμένης πρακτικής, μετακινούνται ραδιενεργές πηγές, ανεξάρτητα από την κατηγορία (1 έως 5) και το είδος (ανοιχτή ή κλειστή), ιδιαίτερη προσοχή και μέριμνα πρέπει να δίνεται:

- στην επιστροφή, καταμέτρηση και φύλαξη των πηγών στους εγκεκριμένους χώρους φύλαξης,
- στην τήρηση ημερήσιου ημερολογίου μετακίνησης των πηγών και υλικών,
- στην ενεργοποίηση των συστημάτων συναγερμού, όπου απαιτείται,
- στη φύλαξη των κλειδιών και την ελεγχόμενη προσβασιμότητα σε αυτά.

### 3. Μεθοδολογία

---

#### 3.1. Γενικά μέτρα ασφάλειας

Τα γενικά μέτρα για την ασφάλεια των ραδιενεργών πηγών από έκνομες ενέργειες μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής:

- **Μέτρα Αποτροπής.** Αφορούν κυρίως σήμανσεις, ενδείξεις επικοινωνίας για την ύπαρξη μέτρων ασφάλειας. Ενδεικτικά αναφέρεται η τοποθέτηση σε εμφανές σημείο φωτεινού σήματος συναγερμού ή κάμερας παρακολούθησης χώρου ή πινακίδας ασφάλειας, κ.ο.κ. Επισημαίνεται ότι τα μέτρα αποτροπής αφορούν στην ανάδειξη των μέτρων ασφάλειας στον χώρο. Η τοποθέτηση σήμανσης / πινακίδων για την ύπαρξη ραδιενεργών πηγών (π.χ. σήμα ραδιενέργειας) σε εμφανή και προσβάσιμα για το κοινό σημεία προτείνεται να αποφεύγεται, εκτός αν συντρέχουν σοβαροί λόγοι ακτινοπροστασίας.
- **Μέτρα Ανίχνευσης.** Η έγκαιρη ανίχνευση έκνομων ενεργειών βασίζεται σε τεχνικά μέσα, όπως, οπτική παρατήρηση, χρήση καμερών και βιντεο-επιτήρηση, λειτουργία ηλεκτρονικών αισθητήρων ανίχνευσης παραβιάσεων / κίνησης, υπέρυθρων φραγμάτων, χρήση συστημάτων ασφάλειας / συναγερμών στις θύρες, τα παράθυρα, το κέλυφος της συσκευής της ραδιενεργής πηγής, κ.ο.κ.
- **Μέτρα Καθυστέρησης** της πραγματοποίησης της έκνομης ενέργειας. Επιτυγχάνεται μέσω τεχνικών μέσων - φραγμάτων ασφάλειας ή άλλων φυσικών εμποδίων, όπως, βαριές θύρες ασφάλειας, κλειδαριές ασφάλειας, ηλεκτρονικές κλειδαριές, τοίχοι κατασκευασμένοι από σκληρά υλικά (τσιμέντο), μπάρες - σιδεριές σε παράθυρα, κ.ο.κ.
- **Μέτρα Αντίδρασης.** Αφορούν στις ενέργειες, που συνήθως εκτελούνται από προσωπικό ασφάλειας, με στόχο την παρεμπόδιση των έκνομων ενεργειών και την ελαχιστοποίηση των συνεπειών από έκνομη ενέργεια, π.χ. η σύνδεση των συστημάτων συναγερμού με την υπηρεσία ασφάλειας ή/και την αστυνομία, η διαθεσιμότητα και χρήση αξιόπιστων και ποικίλων μέσων επικοινωνίας, όπως, τηλέφωνα, κινητά τηλέφωνα, ασύρματοι, τηλε-ειδοποιητές, η έγκαιρη ενεργοποίηση μηχανισμών για την άμεση ανάκτηση ραδιενεργής πηγής, η άμεση ενημέρωση φορέων, κ.ο.κ.
- **Μέτρα Διαχείρισης της ασφάλειας,** μέσω της θέσπισης αντίστοιχης πολιτικής από τον οργανισμό, της εξασφάλισης επαρκών πόρων (προσωπικό και χρηματοδότηση), της ανάπτυξης διαδικασιών και σχεδίων για την ασφάλεια των ραδιενεργών πηγών. Ενδεικτικά αναφέρονται, η συνεχής παρακολούθηση των χώρων με κάμερες ασφάλειας, η αξιολόγηση της προσβασιμότητας και ασφάλειας από προσωπικό ασφάλειας, η διενέργεια περιοδικών ελέγχων στα συστήματα ασφάλειας και επικοινωνιών και στις μεταξύ τους συνδέσεις, η φύλαξη κλειδιών από εξουσιοδοτημένο προσωπικό, η περιοδική καταμέτρηση

των ραδιενεργών πηγών, ο έλεγχος της φυσικής κατάστασης των ραδιενεργών πηγών και των συστημάτων / περιβλημάτων αυτών, η λήψη μέτρων κατά τη μεταφορά των ραδιενεργών πηγών εντός ή/και εκτός του οργανισμού, η επιστροφή των φορητών ραδιενεργών πηγών σε κρύπτες μετά το πέρας εργασιών, η διασφάλιση της εμπιστευτικότητας διαχείρισης πληροφοριών επί θεμάτων ασφάλειας.

### 3.2. Επίπεδα ασφάλειας

Οι απαιτήσεις ασφάλειας έναντι έκνομων ενεργειών ταξινομούνται σε επίπεδα ασφάλειας Α, Β, Γ και Δ. Κάθε επίπεδο εμπεριέχει σχέδιο, τεχνικά μέσα, μέτρα και διαδικασίες με βάση την κλιμακούμενη προσέγγιση για την αποτροπή, ανίχνευση και καθυστέρηση των έκνομων ενεργειών, για την αντίδραση του οργανισμού και τη διαχείριση της ασφάλειας. Για κάθε κατηγορία (1 έως 5) και είδος (ανοιχτή ή κλειστή) ραδιενεργής πηγής αντιστοιχούν διαφορετικά επίπεδα ασφάλειας (Α έως Δ), όπως παρουσιάζεται στη συνέχεια.

Συνήθως, τα μέτρα ασφάλειας εφαρμόζονται στα κτίρια και τους χώρους όπου βρίσκονται οι ραδιενεργές πηγές. Σε περίπτωση συγκέντρωσης πολλών ραδιενεργών πηγών στον ίδιο χώρο, η κατηγοριοποίηση των ραδιενεργών πηγών (1 έως 5) γίνεται με βάση την αθροιστική ενεργότητα των πηγών.

Επιπρόσθετα, μέτρα ασφάλειας μπορεί να λαμβάνονται και επί των συσκευών που περιέχουν ραδιενεργή πηγή, όπως ενδεικτικά σύρμα/καλώδιο συναγερμού γύρω από το εξωτερικό περίβλημα ακτινοβολητή παραγώγων αίματος ή την κεφαλή τηλεθεραπείας, η παραβίαση του οποίου δύναται να ενεργοποιεί τον συναγερμό.

Πιο συγκεκριμένα:

**Επίπεδο ασφάλειας Α**, το οποίο παρέχει:

- α) μέγιστο επίπεδο εμπιστοσύνης ότι τα εφαρμοστέα μέτρα ασφάλειας θα αποτρέψουν την πραγματοποίηση έκνομης ενέργειας (π.χ. δολιοφθορά),
- β) άμεση ανίχνευση κάθε μορφής απόπειρας μη εξουσιοδοτημένης απομάκρυνσης ραδιενεργής πηγής, συμπεριλαμβανομένης προσπάθειας απόπειρας από προσωπικό του ίδιου του οργανισμού,
- γ) μέγιστη δυνατή καθυστέρηση σε μέγιστο επίπεδο εμπιστοσύνης, ώστε να αποτρέπεται η μη εξουσιοδοτημένη απομάκρυνση της ραδιενεργής πηγής και να παρέχεται ικανός χρόνος για την απόκριση προσωπικού ασφάλειας,
- δ) άμεση επικοινωνία με το προσωπικό απόκρισης και άμεση απόκριση με ικανοποιητικό τρόπο ώστε να αποτραπεί η έκνομη ενέργεια.

Τα τεχνικά και διοικητικά μέτρα ασφάλειας επιπέδου Α, μεταξύ άλλων, περιλαμβάνουν:

- την κατασκευή των τοίχων των χώρων που βρίσκεται η ραδιενεργή πηγή από σκληρά δομικά υλικά (π.χ. τσιμέντο, τούβλο, κλπ.),
- την αποκλειστική πρόσβαση στον χώρο από την κύρια πόρτα (π.χ. όχι παράθυρα),
- την ύπαρξη πόρτας ασφάλειας για την είσοδο στον χώρο της ραδιενεργής πηγής με κλειδαριά ασφάλειας και επιπρόσθετο λουκέτο ασφάλειας,
- την ύπαρξη συστήματος συναγερμού που ενεργοποιείται σε περίπτωση παραβίασης της πόρτας όπου βρίσκεται η ραδιενεργή πηγή,
- την ύπαρξη ανιχνευτή κίνησης εντός του χώρου της ραδιενεργής πηγής, που ενεργοποιεί τον συναγερμό,
- την ύπαρξη δικλίδων ασφάλειας γύρω από το περίβλημα της σταθερής ραδιενεργής πηγής, παραβίαση των οποίων ενεργοποιεί τον συναγερμό,
- την ελεγχόμενη πρόσβαση (με κωδικό ασφάλειας) στον χώρο της ραδιενεργής πηγής,

- την ύπαρξη συναγερμού με on-line σύνδεση με εταιρεία ασφάλειας (security) ή με την ασφάλεια του οργανισμού ή/και με το πλησιέστερο αστυνομικό τμήμα,
- την εποπτεία του χώρου με κάμερες ασφάλειας, μέσω των οποίων γίνεται συνεχής αξιολόγηση της προσβασιμότητας από προσωπικό ασφάλειας,
- την ύπαρξη αξιόπιστων και ποικίλων μέσων επικοινωνίας, όπως, π.χ. τηλέφωνα, κινητά τηλέφωνα, ασύρματοι, τηλε-ειδοποιητές, τα οποία είναι διαθέσιμα 24/7,
- τη διενέργεια καθημερινών ελέγχων της κατάστασης και της λειτουργικότητας των συστημάτων ασφάλειας, καμερών, συσκευών ένδειξης παραβίασης, συστημάτων συναγερμού, επικοινωνιών, συνδέσεων κ.ο.κ., και τηρεί σχετικό αρχείο,
- την καθημερινή καταμέτρηση και τη διενέργεια καθημερινών ελέγχων για τη φυσική κατάσταση των ραδιενεργών πηγών και την τήρηση σχετικού αρχείου.

#### **Επίπεδο ασφάλειας Β, το οποίο παρέχει:**

- α) υψηλό επίπεδο εμπιστοσύνης ότι τα εφαρμοστέα μέτρα ασφάλειας θα αποτρέψουν τη μη εξουσιοδοτημένη απομάκρυνση ραδιενεργής πηγής ή την πραγματοποίηση έκνομης ενέργειας (π.χ. δολιοφθορά),
- β) ανίχνευση κάθε μορφής απόπειρας μη εξουσιοδοτημένης απομάκρυνσης ραδιενεργής πηγής,
- γ) ικανή καθυστέρηση σε υψηλό επίπεδο εμπιστοσύνης, ώστε να αποτρέπεται η μη εξουσιοδοτημένη απομάκρυνση της ραδιενεργής πηγής και να παρέχεται ικανός χρόνος για την ανταπόκριση προσωπικού ασφάλειας,
- δ) άμεση επικοινωνία με το προσωπικό απόκρισης και άμεση έναρξη της απόκρισης για την αποτροπή της μη εξουσιοδοτημένης απομάκρυνσης ραδιενεργής πηγής.

Τα τεχνικά και διοικητικά μέτρα ασφάλειας επιπέδου Β, μεταξύ άλλων, περιλαμβάνουν:

- την ύπαρξη πόρτας ασφάλειας για την είσοδο στον χώρο της πηγής με κλειδαριά ασφάλειας,
- την ύπαρξη θωράκισης ασφάλειας σε τυχόν παράθυρα του χώρου των ραδιενεργών πηγών (π.χ. μπάρες ή άλλο μέσο),
- στην περίπτωση ύπαρξης φορητών πηγών, την ύπαρξη κρύπτης φύλαξης των ραδιενεργών πηγών με λουκέτο ασφάλειας,
- την ύπαρξη συστήματος συναγερμού που ενεργοποιείται σε περίπτωση παραβίασης της πόρτας ή των παραθύρων του χώρου όπου βρίσκεται οι ραδιενεργές πηγές ή της κρύπτης φύλαξης ραδιενεργών πηγών,
- ελεγχόμενη πρόσβαση (με κωδικό ασφάλειας) στον χώρο της πηγής,
- την ύπαρξη διαθέσιμων αξιόπιστων και ποικίλων μέσων επικοινωνίας, όπως π.χ. τηλέφωνα, κινητά τηλέφωνα, ασύρματοι, τηλε-ειδοποιητές,
- την καταμέτρηση και τη διενέργεια ελέγχων για τη φυσική κατάσταση των ραδιενεργών πηγών σε εβδομαδιαία βάση. Στην περίπτωση ύπαρξης φορητών ραδιενεργών πηγών η καταμέτρηση πραγματοποιείται μετά το πέρας των εργασιών σε καθημερινή βάση.

#### **Επίπεδο ασφάλειας Γ, το οποίο παρέχει:**

- α) εμπιστοσύνη ότι τα εφαρμοστέα μέτρα ασφάλειας θα αποτρέψουν την μη εξουσιοδοτημένη απομάκρυνση ραδιενεργής πηγής ή την πραγματοποίηση έκνομης ενέργειας (π.χ. δολιοφθορά),
- β) ανίχνευση της απομάκρυνσης ραδιενεργής πηγής,
- γ) ικανή καθυστέρηση ώστε να αποτρέπεται η μη εξουσιοδοτημένη απομάκρυνση της ραδιενεργής πηγής,

δ) επικοινωνία με το προσωπικό απόκρισης και εφαρμογή κατάλληλης δράσης σε περίπτωση μη εξουσιοδοτημένης απομάκρυνσης ραδιενεργής πηγής.

Τα τεχνικά και διοικητικά μέτρα ασφάλειας επιπέδου Γ, μεταξύ άλλων, περιλαμβάνουν:

- την ύπαρξη πόρτας ασφάλειας για την είσοδο στον χώρο της πηγής με κλειδαριά ασφάλειας,
- στην περίπτωση ύπαρξης φορητών πηγών, την ύπαρξη κρύπτης φύλαξης των ραδιενεργών πηγών με λουκέτο ασφάλειας,
- την ύπαρξη συστήματος συναγερμού που ενεργοποιείται σε περίπτωση παραβίασης της πόρτας ή των παραθύρων του χώρου όπου βρίσκονται οι ραδιενεργές πηγές ή της κρύπτης φύλαξης ραδιενεργών πηγών,
- ελεγχόμενη πρόσβαση στον χώρο της πηγής,
- την καταμέτρηση και τη διενέργεια ελέγχων για τη φυσική κατάσταση των ραδιενεργών πηγών σε μηνιαία βάση. Στην περίπτωση ύπαρξης φορητών ραδιενεργών πηγών η καταμέτρηση πραγματοποιείται μετά το πέρας των εργασιών σε καθημερινή βάση.

**Επίπεδο ασφάλειας Δ**, το οποίο παρέχει:

- α) εμπιστοσύνη ότι τα εφαρμοστέα μέτρα ασφάλειας θα αποτρέψουν την μη εξουσιοδοτημένη απομάκρυνση ραδιενεργής πηγής,
- β) ανίχνευση της απομάκρυνσης ραδιενεργής πηγής,
- γ) καθυστέρηση ώστε να αποτρέπεται η μη εξουσιοδοτημένη απομάκρυνση της ραδιενεργής πηγής,
- δ) εφαρμογή κατάλληλων ενεργειών σε περίπτωση μη εξουσιοδοτημένης απομάκρυνσης ραδιενεργής πηγής.

Τα τεχνικά και διοικητικά μέτρα ασφάλειας επιπέδου Δ, μεταξύ άλλων, περιλαμβάνουν:

- την ύπαρξη πόρτας για την είσοδο στον χώρο των ραδιενεργών πηγών με κλειδαριά,
- την ύπαρξη ξεχωριστού ντουλαπιού φύλαξης των ραδιενεργών πηγών με κοινή κλειδαριά,
- ελεγχόμενη πρόσβαση στον χώρο της πηγής,
- την καταμέτρηση και τη διενέργεια ελέγχων για την κατάσταση και τη λειτουργικότητα των ραδιενεργών πηγών σε ετήσια βάση. Στην περίπτωση ύπαρξης φορητών ραδιενεργών πηγών η καταμέτρηση είναι συχνότερη, ανάλογα με την είδος, πλήθος και κατηγορία των ραδιενεργών πηγών και πάντα μετά το πέρας των εργασιών.

Τα επίπεδα ασφάλειας και τα αντίστοιχα μέτρα ασφάλειας έναντι έκνομων ενεργειών κατά τη μεταφορά ραδιενεργών πηγών, περιγράφονται στο Μέρος 4.

### **3.3. Κλειστές ραδιενεργές πηγές**

Στις ραδιενεργές πηγές:

- κατηγορίας 1 εφαρμόζονται μέτρα επιπέδου Α. Ενδεικτικά, αφορούν σε ραδιενεργές πηγές τηλεθεραπείας, αποστείρωσης προϊόντων, ακτινοβολητών αίματος, πηγές βαθμονόμησης υψηλής ενεργότητας,
- κατηγορίας 2 εφαρμόζονται μέτρα επιπέδου Β. Ενδεικτικά αφορούν σε ραδιενεργές πηγές βιομηχανικών ραδιογραφήσεων, βραχυθεραπείας, πηγές νετρονίων και βαθμονόμησης μέσης-υψηλής ενεργότητας,

- κατηγορίας 3 εφαρμόζονται μέτρα επιπέδου Γ. Ενδεικτικά αφορούν σε ραδιενεργές πηγές μέτρησης ελέγχου εδαφικής σύστασης (well logging), βιομηχανικών και ερευνητικών εφαρμογών,
- κατηγορίας 4 και 5 εφαρμόζονται μέτρα επιπέδου Δ. Ενδεικτικά αφορούν σε ραδιενεργές πηγές βιομηχανικών και ερευνητικών εφαρμογών, ελέγχου ποιότητας, στάθμης, πηγές επίδειξης, πηγές βαθμονόμησης, κλπ.

### 3.4. Ανοιχτές ραδιενεργές πηγές

Για τις ανοιχτές ραδιενεργές πηγές, το επίπεδο ασφάλειας (Α, Β, Γ ή Δ) καθορίζεται από τον οργανισμό, λαμβάνοντας υπόψη τη μορφή (π.χ. υγρό διάλυμα, εκκρίματα ασθενών), το είδος ισότοπου (π.χ. α, β, γ εκπομπός), την ενεργότητα, τον χρόνο ημιζωής, τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά (π.χ. εξάτμιση, διαλυτότητα, διάβρωση).

Ενδεικτικά, ο χώρος φύλαξης ραδιοϊσοτόπων (π.χ. «θερμό» εργαστήριο) οργανισμού που έχει μεγάλο φόρτο εργασίας, και συνεπώς, υπάρχει υψηλή συγκέντρωση ενεργότητας ή/και μεγάλο εύρος ραδιοϊσοτόπων, μπορεί να ενταχθεί στο επίπεδο ασφάλειας Α ή Β. Παραδείγματα τέτοιων οργανισμών είναι νοσοκομείο με τμήμα πυρηνικής ιατρικής ή μεγάλο ερευνητικό κέντρο. Οργανισμός με μικρό φόρτο εργασίας μπορεί να εφαρμόσει μέτρα επιπέδου ασφάλειας Γ (π.χ. πυρηνική ιατρική μικρού διαγνωστικού κέντρου) ή επιπέδου Δ (π.χ. ερευνητικό εργαστήριο). Οι δεξαμενές διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων – εκκρίματων ασθενών μπορεί να ενταχθούν στο επίπεδο Β ή Γ, λαμβανομένων υπόψη των δεξαμενών (χαρακτηριστικών, όπως, περιεχόμενο, όγκος, ενεργότητα), των αριθμών των ασθενών των κλινών/δωματίων, των χορηγούμενων ενεργοτήτων, του συστήματος διάθεσης λυμάτων του οργανισμού, της περιοχής, κ.ο.κ.

### 3.5. Πυρηνικά και σχάσιμα υλικά

Για τα πυρηνικά και σχάσιμα υλικά, συμπεριλαμβανομένων του απεμπλουτισμένου ουρανίου, των ορυκτών και των συμπυκνωμάτων ουρανίου και των υποκρίσιμων διατάξεων, εφαρμόζονται τα μέτρα του επιπέδου ασφάλειας Α. Αυτονόητα, εφαρμόζονται και οι απαιτήσεις όσον αφορά την πυρηνική διασφάλιση (Safeguards).

## 4. Εξειδίκευση των μέτρων ασφάλειας κατά τη μεταφορά ραδιενεργών πηγών

Ο οργανισμός που διενεργεί, συστηματικά ή/και μεμονωμένα, μεταφορά ραδιενεργών πηγών, μεριμνά για τη λήψη των απαραίτητων μέτρων ασφάλειας έναντι έκνομων ενεργειών, εφαρμόζοντας κλιμακούμενη προσέγγιση που μπορεί να κατηγοριοποιηθεί ως ακολούθως:

**Ενισχυμένο επίπεδο ασφάλειας Α** κατά τη μεταφορά πυρηνικών και σχάσιμων υλικών (βλ. παρ. 3.5, ανωτέρω) και ραδιενεργών πηγών ισχυρών συνεπειών που εμπίπτουν στην κατηγορία 1, όπως ενδεικτικά πηγών με εφαρμογή στην αποστείρωση προϊόντων, την τηλεθεραπεία, την ακτινοβολία παραγώγων αίματος και τη βαθμονόμηση.

**Ενισχυμένο επίπεδο ασφάλειας Β** κατά τη μεταφορά ραδιενεργών πηγών ισχυρών συνεπειών που εμπίπτουν στην κατηγορία 2, όπως ενδεικτικά πηγών με εφαρμογή στη βιομηχανική ραδιογραφία, κλπ.

**Βασικό επίπεδο ασφάλειας** κατά τη μεταφορά ραδιενεργών πηγών και υλικών που δεν εμπίπτουν στο Επίπεδο συνετής διαχείρισης (βλ. παρακάτω), ούτε στα Ενισχυμένα επίπεδα ασφάλειας Α ή Β. Ενδεικτικά, πηγές κατηγορίας 3 και 4, ραδιοφάρμακα πυρηνικής ιατρικής.

**Επίπεδο συνετής διαχείρισης** κατά τη μεταφορά ραδιενεργών πηγών και υλικών κατηγορίας 5, ραδιενεργών υλικών που μεταφέρονται σε εξαιρούμενα κόλα (excepted packages), επιφανειακά ρυπασμένων αντικειμένων (SCO I) και χαμηλής διασποράς ραδιενεργών υλικών (LSA I).

Σε κάθε περίπτωση ο οργανισμός εκπονεί, εφαρμόζει και συμμορφώνεται με σχέδιο για την ασφάλεια έναντι έκνομων ενεργειών (transport security plan), λαμβάνοντας υπόψη την



κλιμακούμενη προσέγγιση. Επιπρόσθετα, παραλαμβάνει και παραδίδει τα υπό μεταφορά ραδιενεργά υλικά σε εξουσιοδοτημένα άτομα εγκεκριμένων οργανισμών.

Στη συνέχεια παρέχονται λεπτομερέστερες οδηγίες, για το κάθε επίπεδο ασφάλειας, για την περίπτωση των **χερσαίων, οδικών μεταφορών ραδιενεργών πηγών** (που, ως επί το πλείστον, διενεργούνται στη χώρα μας). Για τις αεροπορικές και τις θαλάσσιες μεταφορές, τα μέτρα ασφάλειας έναντι έκνομων ενεργειών δέον όπως συμμορφώνονται και με τις σχετικές Διεθνείς Συμβάσεις, Διεθνείς Κώδικες και Τεχνικές Οδηγίες.

#### **4.1. Ενισχυμένο επίπεδο ασφάλειας A ή B κατά τη μεταφορά ραδιενεργών πηγών**

Κατά τη διενέργεια συστηματικής ή/και μεμονωμένης μεταφοράς που εμπίπτει στο Ενισχυμένο επίπεδο ασφάλειας A ή B αποφεύγονται περιοχές φυσικής καταστροφής, αστικής διαταραχής ή με γνωστή απειλή. Τα ελάχιστα μέτρα ασφάλειας έναντι έκνομων ενεργειών δύναται να περιλαμβάνουν τα παρακάτω:

1. Ενισχυμένες διαδικασίες όσον αφορά τη συνοδεία και επιτήρηση του μέσου μεταφοράς και του κόλου (package), με συμμετοχή, ενδεικτικά, εταιρείας ασφάλειας (security) ή/και της Ελληνικής Αστυνομίας (ΕΛ.ΑΣ.) ή του Λιμενικού Σώματος.
2. Συνοδευτικό όχημα στο οποίο επιβαίνει προσωπικό του οργανισμού, το οποίο φέρει ανεξάρτητα μέσα επικοινωνίας από τους επιβαίνοντες στο μέσο μεταφοράς.
3. Έλεγχος της αξιοπιστίας (trustworthiness) των εμπλεκόμενων στη μεταφορά και ταυτοποίηση αυτών πριν τη φόρτωση του κόλου (package) και την έναρξη της μεταφοράς.
4. Σε περίπτωση πολύωρης οδικής μεταφοράς, παρουσία δύο (2) ατόμων (οδηγός και συνοδηγός) στο όχημα.
5. Παροχή εκπαίδευσης και γραπτών οδηγιών στους εμπλεκόμενους στη μεταφορά και σε πλήρη αντιστοιχία με τα καθήκοντά τους (π.χ. οδηγός, χειριστής γερανού, ναυτιλιακός πράκτορας, υπεύθυνος εμπορευματικού σταθμού), αναφορικά με τον καταμερισμό ευθυνών, τις διαδικασίες και τα μέσα για την ασφάλεια έναντι έκνομων ενεργειών και την απόκριση σε περίπτωση έκνομης ενέργειας κατά τη μεταφορά, συμπεριλαμβανομένης της άμεσης ενημέρωσης των αρμόδιων αρχών και φορέων.
6. Φόρτωση, μεταφορά, τυχόν αποθήκευση κατά τη διαμετακόμιση και εκφόρτωση, του κόλου (package) κατά τρόπο και με χρήση κατάλληλων μέσων που εμποδίζουν τη μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε αυτό και αποτρέπουν ή καθυστερούν την απομάκρυνσή του.
7. Έλεγχος των προαναφερόμενων μέσων για τη διαπίστωση της ακεραιότητας και καλής κατάστασης αυτών (π.χ. κλειδαριές, σφραγίδες, μέσα ακινητοποίησης) καθώς και του οχήματος, για να αποκλειστεί τυχόν απόπειρα δολιοφθοράς, πριν την έναρξη της μεταφοράς.
8. Προστασία ευαίσθητων πληροφοριών σχετικά με τις αποστολές, συμπεριλαμβανομένων πληροφοριών αναφορικά με το χρονοδιάγραμμα και τη διαδρομή.
9. Διαθεσιμότητα και χρήση αποτελεσματικού εξοπλισμού επικοινωνίας μεταξύ του πληρώματος του μέσου μεταφοράς, της συνοδείας αυτού, του οργανισμού μεταφοράς και του οργανισμού που τελεί ως αποστολέας (consignor) ή παραλήπτης (consignee) στη χώρα μας.
10. Εάν η μεταφορά εμπίπτει στο Ενισχυμένο επίπεδο A, το όχημα θα πρέπει να διαθέτει μηχανισμό ακινητοποίησης (immobilization) και το όχημα ή το κόλο GPS tracker ή ισοδύναμα μέσα.

Σε περίπτωση μεταφοράς πυρηνικών και σχάσιμων υλικών της παραγράφου 3.5 (εμπίπτει στο Ενισχυμένο επίπεδο A), τα παραπάνω μέτρα ασφάλειας μπορούν να εξειδικεύονται

χρησιμοποιώντας τις δημοσιεύσεις IAEA Nuclear Security Series No. 26-G και IAEA Nuclear Security Series No. 9 και τις αναθεωρήσεις αυτών.

#### **4.2. Βασικό επίπεδο ασφάλειας κατά τη μεταφορά ραδιενεργών πηγών**

Και σε αυτή την περίπτωση να αποφεύγονται περιοχές φυσικής καταστροφής, αστικής διαταραχής ή με γνωστή απειλή. Τα ελάχιστα μέτρα ασφάλειας έναντι έκνομων ενεργειών δύναται να περιλαμβάνουν τα παρακάτω:

1. Εφαρμογή διαδικασιών για την επιτήρηση του μέσου μεταφοράς και του κόλου (package).
2. Όταν μεταφέρονται κόλα σε περισσότερους του ενός (1) παραλήπτες, επιβαίνει οδηγός και συνοδηγός στο μέσο μεταφοράς.
3. Παροχή γραπτών οδηγιών στους εμπλεκόμενους στη μεταφορά και σε πλήρη αντιστοιχία με τα καθήκοντά τους (π.χ. οδηγός), αναφορικά με τον καταμερισμό ευθυνών, τις διαδικασίες και τα μέσα για την ασφάλεια έναντι έκνομων ενεργειών και την απόκριση σε περίπτωση έκνομης ενέργειας κατά τη μεταφορά, συμπεριλαμβανομένης της ενημέρωσης των αρμόδιων αρχών και φορέων.
4. Φόρτωση, μεταφορά, τυχόν αποθήκευση κατά τη διαμετακόμιση και εκφόρτωση, του κόλου (package) κατά τρόπο και με χρήση κατάλληλων μέσων που εμποδίζουν τη μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε αυτό και αποτρέπουν ή καθυστερούν την απομάκρυνσή του (π.χ. κλειστού τύπου όχημα).
5. Έλεγχος των προαναφερόμενων μέσων για τη διαπίστωση της ακεραιότητας και καλής κατάστασης αυτών (π.χ. κλειδαριές, μέσα ακινητοποίησης), καθώς και του οχήματος, για να αποκλειστεί τυχόν απόπειρα δολιοφθοράς, πριν την έναρξη της μεταφοράς.
6. Διακριτικό χειρισμό ευαίσθητων πληροφοριών.
7. Διαθεσιμότητα και χρήση εξοπλισμού επικοινωνίας μεταξύ του πληρώματος του μέσου μεταφοράς, του οργανισμού μεταφοράς και του οργανισμού που τελεί ως αποστολέας (consignor) ή παραλήπτης (consignee) στη χώρα μας.

#### **4.3. Επίπεδο συνετής διαχείρισης κατά τη μεταφορά ραδιενεργών πηγών**

Τα ελάχιστα μέτρα ασφάλειας έναντι έκνομων ενεργειών δύναται να περιλαμβάνουν τα παρακάτω:

1. Επιτήρηση του υπό μεταφορά κόλου (package) με εφαρμογή των συνηθισμένων διαδικασιών μεταφοράς αγαθών.
2. Διαθεσιμότητα και χρήση εξοπλισμού επικοινωνίας μεταξύ του πληρώματος του μέσου μεταφοράς και του οργανισμού μεταφοράς.
3. Ενημέρωση του οδηγού αναφορικά με την απόκριση σε περίπτωση έκνομης ενέργειας κατά τη μεταφορά, και τις ενέργειες ενημέρωσης του οργανισμού μεταφοράς.

### **5. Βιβλιογραφία**

1. IAEA Nuclear Security Series No. 11 Security of radioactive sources : implementing guide, ISSN 1816-9317, STI/PUB/1387 ISBN 978-92-0-102609-5, IAEA Vienna, 2009
2. IAEA, IAEA Nuclear Security Series No. 9, Security in the transport of radioactive material, ISSN 1816-9317, STI/PUB/1348, ISBN 978-92-0-107908-4, IAEA Vienna 2008,
3. EU, RADIATION PROTECTION N° 179, Study on the current status of radioactive sources in the EU, on the origin and consequences of loss of control over radioactive sources and on successful strategies concerning the detection and recovery of orphan sources, Directorate-General for Energy, Directorate D — Nuclear Safety and Fuel Cycle Unit D3 — Radiation

Protection, 2014

4. IAEA NUCLEAR SECURITY SERIES No. 27-G, Physical protection of nuclear material and nuclear facilities (implementation of INFCIRC/225/Revision 5) / International Atomic Energy Agency, Vienna, 2018.