



**ΠΑΝΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΔΙΕΘΝΩΝ, ΕΥΡΩΠΑΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ:**  
**«ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ»**  
**Ακαδημαϊκό έτος: 2014-2015**

**Διπλωματική Εργασία**

**Η σχέση μεταξύ πυρηνικής ενέργειας και βιώσιμης ανάπτυξης μέσα από τη  
διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων –  
Το θεσμικό πλαίσιο στην ΕΕ, οι υφιστάμενες προκλήσεις και οι προοπτικές –  
Οι περιπτώσεις της Γαλλίας, της Σουηδίας και του Ηνωμένου Βασιλείου**



**Επιβλέπων Καθηγητής: κος Τσάλτας Γρηγόριος**

Ζέρβας Στέφανος

A.M.: 1213M071

**Αθήνα, Δεκέμβριος 2015**

*«Τίποτα στη ζωή δεν είναι για να το φοβόμαστε, είναι μόνο για να το κατανοήσουμε. [...] είναι ο καιρός να κατανοήσουμε περισσότερο, έτσι ώστε να φοβόμαστε λιγότερο».*

Μαρία Κιουρί (1867-1934)

## Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στους ανθρώπους που με βοήθησαν στην υλοποίησή της.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον πρότανη του Παντείου Πανεπιστημίου κύριο Τσάλτα Γρηγόριο. Πρώτον, ως διευθυντή του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών που μου έδωσε την ευκαιρία να παρακολουθήσω την κατεύθυνση της «Περιβαλλοντικής Διακυβέρνησης και Βιώσιμης Ανάπτυξης» και να αποκτήσω σημαντικές γνώσεις επιπλέον από τις πτυχιακές μου σπουδές. Δεύτερον, ως επιβλέποντα καθηγητή για την ιδιαίτερα χρήσιμη καθοδήγηση που μου προσέφερε κατά την εκπόνηση αυτής της εργασίας.

Στη συνέχεια, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους διδάκτορες Ροδοθεάτο Γεράσιμο και Μπούρτζη Τηλέμαχο, για την αμέριστη συμπαράσταση, τις γνώσεις και τις υποδείξεις που μας προσέφεραν κατά τη διάρκεια των παρακολουθήσεων. Τα μαθήματα μαζί τους θα αποτελούν μία από τις πιο ευχάριστες αναμνήσεις του μεταπτυχιακού προγράμματος. Τους εύχομαι κάθε επιτυχία στην εφεξής ακαδημαϊκή τους πορεία.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους συναδέλφους και προϊσταμένους μου στο Πολεμικό Ναυτικό, όπου υπηρετώ ως Αξιωματικός του Οικονομικού Σώματος, για την κατανόηση και υποστήριξη που μου παρείχαν ώστε να καταφέρω να ανταποκριθώ συγχρόνως και επιτυχώς στις απαιτήσεις τόσο του εργασιακού μας περιβάλλοντος όσο και του μεταπτυχιακού προγράμματος.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω βαθύτατα τη σύζυγό μου, Αθηνά, για τη συνεχή στήριξη, την αγάπη και την έμπνευση που μου χαρίζει και χωρίς τα οποία δε θα έγραφα τώρα αυτές τις γραμμές.

**Η σχέση μεταξύ πυρηνικής ενέργειας και βιώσιμης ανάπτυξης μέσα από τη  
διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων –  
Το θεσμικό πλαίσιο στην ΕΕ, οι υφιστάμενες προκλήσεις και οι προοπτικές –  
Οι περιπτώσεις της Γαλλίας, της Σουηδίας και του Ηνωμένου Βασιλείου**

**Σημαντικοί Όροι:** ραδιενεργά απόβλητα, κατηγορίες ραδιενεργών αποβλήτων, ιοντίζουσα ακτινοβολία, διαχείριση ραδιενεργών αποβλήτων, γεωλογική απόθεση, ΔΟΑΕ, Κοινή Σύμβαση, Ευρατόμ, Οδηγία 2011/70, Cigéo, Forsmark

### **Περίληψη**

«Το πράγμα που έχουμε να αντιμετωπίσουμε δεν εξαλείφεται παρά μόνο όταν υποστεί διάσπαση. Μπορείτε να το εγκλωβίσετε, μπορείτε να το στερεοποιήσετε, μπορείτε να το ακινητοποιήσετε και να το μετακινήσετε, αλλά δεν μπορείτε να το εξαλείψετε». Η δήλωση του James D. Werner, διευθυντή του προγράμματος του Υπουργείου Ενέργειας των ΗΠΑ για τη μακροπρόθεσμη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων επί προεδρίας Κλίντον, αναφέρεται στα ραδιενεργά απόβλητα υψηλού επιπέδου και στον παράγοντα του χρόνου που απαιτείται ώστε να καταστούν αβλαβή. Φανερώνει επίσης τη σημασία της αντιμετώπισης ενός κρίσιμου περιβαλλοντικού προβλήματος της εποχής μας, ιδιαίτερα αν αναλογιστούμε τη συνέχιση της χρήσης της πυρηνικής ενέργειας κατά τα επόμενα χρόνια στο πλαίσιο επίτευξης συνθηκών βιώσιμης ανάπτυξης. Η ΕΕ, ως ένας από τους μεγαλύτερους παραγωγούς και χρήστες πυρηνικής ενέργειας παγκοσμίως, καλείται να διαχειριστεί μεγάλες ποσότητες ραδιενεργών αποβλήτων στην επικράτεια των κρατών μελών. Οι προκλήσεις εκτείνονται σε τεχνικό, κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο. Η διακυβέρνηση του συγκεκριμένου ζητήματος επιτελείται μέσα από ένα συνεκτικό θεσμικό πλαίσιο που αναθέτει στα κράτη και στους παραγωγούς των αποβλήτων την πρωταρχική ευθύνη αποτελεσματικής διαχείρισης. Τα κράτη της Γαλλίας, της Σουηδίας και του Ηνωμένου Βασιλείου, με το μέγεθος των πυρηνικών τους προγραμμάτων, αποτελούν αντιπροσωπευτικές υλοποιήσεις του σχετικού ευρωπαϊκού θεσμικού πλαισίου διακυβέρνησης, παρά τις επιμέρους διαφοροποιήσεις που παρουσιάζουν. Οι δύο χώρες μάλιστα, Γαλλία και Σουηδία, πρωτοπορούν στο πεδίο αυτό, έχοντας φθάσει σε προχωρημένο στάδιο στις διαδικασίες κατασκευής των πρώτων εγκαταστάσεων γεωλογικής απόθεσης ραδιενεργών αποβλήτων στον κόσμο.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b> .....	- 1 -
<b>Συνοπτομογραφίες</b> .....	- 4 -
<b>Κατάλογος Πινάκων/Διαγραμμάτων</b> .....	- 6 -
<b>Εισαγωγή</b> .....	- 7 -
<b>ΜΕΡΟΣ Α</b> .....	- 11 -
Η σχέση μεταξύ πυρηνικής ενέργειας και βιώσιμης ανάπτυξης μέσα από τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων .....	- 11 -
Κεφάλαιο 1ο – Τα Ραδιενεργά Απόβλητα .....	- 12 -
1.1 Ορισμοί.....	- 12 -
1.2 Πηγές Ραδιενεργών Αποβλήτων .....	- 13 -
1.3 Ταξινόμηση των Ραδιενεργών Αποβλήτων .....	- 17 -
1.4 Τα Ραδιενεργά Απόβλητα σε Αριθμούς .....	- 21 -
1.5 Επιπτώσεις των Ραδιενεργών Αποβλήτων στην Ανθρώπινη Υγεία και στο Περιβάλλον .	- 23 -
1.6 Η Διαχείριση των Ραδιενεργών Αποβλήτων .....	- 26 -
1.6.1 Η Περιβαλλοντική/Τεχνική Διάσταση.....	- 27 -
1.6.2 Η Οικονομική Διάσταση.....	- 31 -
1.6.3 Η Κοινωνική Διάσταση .....	- 32 -
Κεφάλαιο 2ο - Η Σχέση μεταξύ Πυρηνικής Ενέργειας και Βιώσιμης Ανάπτυξης μέσα από τη Διαχείριση των Ραδιενεργών Αποβλήτων.....	- 36 -
<b>ΜΕΡΟΣ Β</b> .....	- 41 -
Το θεσμικό πλαίσιο στην ΕΕ, οι υφιστάμενες προκλήσεις και οι προοπτικές .....	- 41 -
Κεφάλαιο 3ο – Το Παγκόσμιο Θεσμικό Πλαίσιο για τη Διαχείριση των Ραδιενεργών Αποβλήτων .	- 42 -
3.1 Εισαγωγή .....	- 42 -
3.2 Το Παγκόσμιο Θεσμικό Πλαίσιο .....	- 43 -
3.2.1 Σύμβαση του Λονδίνου (1972) .....	- 43 -
3.2.2 Σύμβαση του Espoo (1991).....	- 44 -
3.2.3 Σύμβαση του Άαρχους (1998).....	- 44 -
3.2.5 Η Κοινή Σύμβαση του ΔΟΑΕ (The IAEA «Joint Convention») (1997) .....	- 45 -
3.3 Διεθνείς Οργανισμοί στο Πεδίο της Διαχείρισης των Ραδιενεργών Αποβλήτων .....	- 48 -
3.3.1 Διεθνής Οργανισμός Ατομικής Ενέργειας (ΙΑΕΑ) .....	- 49 -
3.3.2 Οργανισμός Πυρηνικής Ενέργειας του ΟΟΣΑ (NEA) .....	- 50 -
3.3.3 Διεθνής Επιτροπή Ραδιολογικής Προστασίας (ICRP).....	- 51 -
Κεφάλαιο 4ο – Το Θεσμικό Πλαίσιο Διαχείρισης των Ραδιενεργών Αποβλήτων στην ΕΕ .....	- 52 -
4.1 Ο Ρόλος της Ευρατόμ .....	- 52 -

4.1.1 Η Ερευνητική Δραστηριότητα της Ευρατόμ.....	- 53 -
4.1.2 Συνεργασία Ευρατόμ και ΔΟΑΕ.....	- 55 -
4.2 Η Οδηγία 2011/70.....	- 55 -
4.2.1 Ανάλυση της Οδηγίας.....	- 56 -
4.3 Συμπληρωματικά Θεσμικά Κείμενα .....	- 62 -
4.3.1 Οδηγία 2009/71/Ευρατόμ .....	- 62 -
4.3.2 Κανονισμός Ευρατόμ 1493/93 .....	- 63 -
4.3.3 Σύσταση Ευρατόμ 2006/851 .....	- 64 -
4.3.4 Οδηγία 2006/117/Ευρατόμ .....	- 64 -
4.5 Ευρωπαϊκοί Φορείς στο Πεδίο της Διαχείρισης των Ραδιενεργών Αποβλήτων .....	- 65 -
4.5.1 Ομάδα Ευρωπαϊκών Ρυθμιστικών Αρχών σε Θέματα Πυρηνικής Ασφάλειας (ENSREG) .....	- 65 -
4.5.2 Ευρωπαϊκό Φόρουμ Πυρηνικής Ενέργειας (ENEF).....	- 66 -
4.5.3 Πλατφόρμα Τεχνολογίας Βιώσιμης Πυρηνικής Ενέργειας (SNE-TP) .....	- 66 -
4.5.4 Πλατφόρμα Εφαρμογής Τεχνολογίας Γεωλογικής Απόθεσης (IGD-TP).....	- 66 -
4.5.5 Δυτικοευρωπαϊκή Ένωση Ρυθμιστών για τα Πυρηνικά (WENRA).....	- 67 -
Κεφάλαιο 5ο - Υφιστάμενες Προκλήσεις και Προοπτικές .....	- 68 -
5.1 Οι Κυριότερες Προκλήσεις.....	- 69 -
5.2 Οι Προοπτικές.....	- 72 -
ΜΕΡΟΣ Γ .....	- 75 -
Οι Περιπτώσεις της Γαλλίας, της Σουηδίας και του Ηνωμένου Βασιλείου .....	- 75 -
Κεφάλαιο 6ο – Η Περίπτωση της Γαλλίας.....	- 76 -
6.1 Ταξινόμηση, Ποσότητες και Διαχείριση των Ραδιενεργών Αποβλήτων.....	- 76 -
6.2 Το Εθνικό Νομικό Πλαίσιο .....	- 80 -
6.3 Ο Ρόλος των Αρμόδιων Εθνικών Φορέων.....	- 82 -
6.4 Η Χρηματοδότηση της Διαχείρισης των Ραδιενεργών Αποβλήτων.....	- 84 -
6.5 Η Συμμετοχή του Κοινού .....	- 86 -
6.6 Το Πρόγραμμα Cigéo .....	- 88 -
Κεφάλαιο 7ο – Η Περίπτωση της Σουηδίας.....	- 91 -
7.1 Ταξινόμηση, Ποσότητες και Διαχείριση των Ραδιενεργών Αποβλήτων.....	- 91 -
7.2 Το Εθνικό Νομικό Πλαίσιο .....	- 94 -
7.2.1 Διαδικασία Αδειοδότησης.....	- 97 -
7.3 Ο Ρόλος των Αρμόδιων Εθνικών Φορέων.....	- 98 -
7.4 Η Χρηματοδότηση της Διαχείρισης των Ραδιενεργών Αποβλήτων.....	- 100 -
7.5 Η Συμμετοχή του Κοινού .....	- 101 -
7.6 Η Εγκατάσταση Τελικής Διάθεσης Αναλωμένου Καυσίμου .....	- 102 -

Κεφάλαιο 8ο – Η Περίπτωση του Ηνωμένου Βασιλείου.....	- 103 -
8.1 Ταξινόμηση, Διαχείριση και Ποσότητες των Ραδιενεργών Αποβλήτων.....	- 103 -
8.2 Το Εθνικό Νομικό Πλαίσιο .....	- 106 -
8.3 Ο Ρόλος των Αρμόδιων Εθνικών Φορέων.....	- 109 -
8.4 Η Χρηματοδότηση της Διαχείρισης των Ραδιενεργών Αποβλήτων.....	- 112 -
8.5 Η Συμμετοχή του Κοινού .....	- 113 -
8.6 Τα Μελλοντικά Σχέδια .....	- 115 -
Κεφάλαιο 9ο – Συγκριτική Αποτίμηση των Τριών Χωρών .....	- 117 -
<b>Επίλογος</b> .....	- 120 -
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	- 122 -
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ</b> .....	- 130 -
<b>Abstract</b> .....	- 147 -

## Συντομογραφίες

ANDRA: Agence Nationale pour la Gestion des Déchets Radioactifs  
ASN: Autorité de Sûreté Nucléaire  
CEA: Commission d' Energie Atomique  
Cigéo: Centre Industriel de stockage GEOlogique  
CLI: Committée Locale d' Information  
CNDP: Commission Nationale du Debat Public  
CoRWM: Council on Radioactive Waste Management  
CPDP: Commission Particulière du Debat Public  
CSA: Centre de Stockage de l' Aube  
CSM: Centre de Stockage de la Manche  
DECC: Department of Energy and Climate Change  
DEFRA: Department of Energy, Food and Rural Affairs  
EDF: Electricité De France  
ENEF: European Nuclear Energy Forum  
ENSREG: European Nuclear Safety Regulators Group  
IAEA: International Atomic Energy Agency  
ICRP: International Commission on Radiological Protection  
IGD-TP: Implementing Geological Disposal Technology Platform  
INES: International Nuclear Events Scale  
IRSN: Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire  
NDA: Nuclear Decommissioning Authority  
NEA: Nuclear Energy Agency (OECD)  
NIA: Nuclear Installations Act  
NLF: Nuclear Liabilities Fund  
ONR: Office for Nuclear Regulation  
P&T: Partitioning & Transmutation  
PNGMDR: Plan National de Gestion des Matières et des Déchets Radioactifs  
RWM: Radioactive Waste Management Limited  
SAPIERR: Support Action: Pilot Initiative on European Regional Repositories  
SLC: Site License Company  
SNE-TP: Sustainable Nuclear Energy Technology Platform  
UNECE: United Nations Economic Commission for Europe



WENRA: Western European Regulators' Association

WIPP: Waste Isolation Pilot Plant

ΔΕΚ: Δικαστήριο Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων

ΔΟΑΕ: Διεθνής Οργανισμός Ατομικής Ενέργειας

ΕΕ: Ευρωπαϊκή Ένωση

## Κατάλογος Πινάκων/Διαγραμμάτων

- **Πίνακας 1 (σελ. 22)** Οι συνολικές ποσότητες των ραδιενεργών αποβλήτων παγκοσμίως
- **Πίνακας 2 (σελ. 23)** Κατάλογος των Ραδιενεργών Αποβλήτων στην ΕΕ
- **Διάγραμμα 1 (σελ. 33)** Η εξέλιξη του συστήματος λήψης αποφάσεων για τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων που περιλαμβάνει τη συμμετοχή των ενδιαφερόμενων μερών
- **Πίνακας 3 (σελ. 78)** Τα ραδιενεργά απόβλητα στη Γαλλία
- **Πίνακας 4 (σελ. 86)** Τα ταμειακά διαθέσιμα για τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων από τους σημαντικότερους παραγωγούς στη Γαλλία

## Εισαγωγή

Πυρηνική ενέργεια. Ένας όρος που φέρνει στο νου των περισσότερων ανθρώπων εικόνες βιβλικής καταστροφής. Ωστόσο, από την ανακάλυψη και την «τιθάσυσή» της τη δεκαετία του '50<sup>1</sup> μέχρι σήμερα, χρησιμοποιείται για να καλύψει τις αυξανόμενες ενεργειακές ανάγκες του παγκόσμιου πληθυσμού. Εν έτει 2015, υπάρχουν 438 πυρηνικά εργοστάσια εγκατεστημένα σε τριάντα χώρες, παράγοντας περίπου το 11% της παγκόσμιας ενέργειας<sup>2</sup>. Επιπλέον, ωφέλιμες χρήσεις της πυρηνικής ενέργειας βρίσκουν εφαρμογή σε αρκετούς τομείς, όπως η ιατρική και η βιομηχανία. Μάλιστα, όλα αυτά επιτυγχάνονται χωρίς την απελευθέρωση ανεπιθύμητα υψηλών ποσοτήτων αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, συμβάλλοντας έτσι εμμέσως στην αντιμετώπιση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση λειτουργούν σήμερα 130 πυρηνικά εργοστάσια και παράγουν το 27% της ηλεκτρικής ενέργειας της Ένωσης<sup>3</sup>. Είναι ξεκάθαρο ότι οι φορείς χάραξης πολιτικής στα κράτη μέλη θεωρούν την πυρηνική ενέργεια ως βασικό συστατικό του εφαρμοστέου ενεργειακού μίγματος. Το γεγονός αυτό αποκτά ακόμη μεγαλύτερη βαρύτητα και η πυρηνική ενέργεια καθίσταται περισσότερο ελκυστική, αν λάβει κανείς υπόψη τους στόχους της ΕΕ για συνεχή μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έως και 95% μέχρι το 2050<sup>4</sup>. Η παρούσα χρήση της εξοικονομεί ήδη 700 εκατομμύρια τόννους διοξειδίου του άνθρακα ετησίως, τα οποία διαφορετικά θα εκλύονταν στην ατμόσφαιρα<sup>5</sup>. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η περίπτωση της Γαλλίας: Κατά την περίοδο 1975-1995, ο πληθυσμός της χώρας αυξήθηκε κατά 13%, η οικονομία της κατά 71% και η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια κατά 214%. Παρ' όλα αυτά, οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα μειώθηκαν στο αντίστοιχο διάστημα κατά 16%, λόγω της αύξησης

---

<sup>1</sup> Στις 20 Δεκεμβρίου 1951 παράχθηκε για πρώτη φορά ηλεκτρική ενέργεια από πυρηνικό αντιδραστήρα στην πολιτεία Idaho των ΗΠΑ, βλ. US DoE (2011), *The History of Nuclear Energy*. Σελ. 13, διαθέσιμο στο [http://www.energy.gov/sites/prod/files/The History of Nuclear Energy\\_0.pdf](http://www.energy.gov/sites/prod/files/The_History_of_Nuclear_Energy_0.pdf)

<sup>2</sup> <http://www.nei.org/Knowledge-Center/Nuclear-Statistics/World-Statistics>

<sup>3</sup> <http://ec.europa.eu/energy/en/topics/nuclear-energy>

<sup>4</sup> Οι στόχοι περιγράφονται στον Ενεργειακό Χάρτη Πορείας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (2011), διαθέσιμος στο <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy/2050-energy-strategy>. Η πυρηνική ενέργεια προτείνεται ως μία από τις διαθέσιμες λύσεις, εφ' όσον γίνει περισσότερο αποδεκτή από το κοινό.

<sup>5</sup> Euratom (2015). *Report of Euratom on the Implementation of the obligations under the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel and Radioactive Waste Management*. Fifth Review Meeting of the Contracting Parties. Vienna. May 2015. Σελ. 1

του μεριδίου της πυρηνικής ενέργειας στο ενεργειακό μίγμα της χώρας από 6% σε 77%<sup>6</sup>. Ένα ακόμη σημαντικό πλεονέκτημα των χωρών με πυρηνικά προγράμματα μη στρατιωτικής χρήσης είναι η χαμηλότερη εξάρτησή τους από τις διακυμάνσεις των τιμών και της προσφοράς των ορυκτών καυσίμων.

Παρά τα αποδεδειγμένα οφέλη, η καθαρότητα της πυρηνικής ενέργειας τίθεται υπό αμφισβήτηση, καθώς οι εφαρμογές της, με κυρίαρχη την παραγωγή ενέργειας από τους πυρηνικούς αντιδραστήρες, συνοδεύονται από ένα αναπόφευκτο μειονέκτημα: τη δημιουργία μεγάλων ποσοτήτων ραδιενεργών αποβλήτων, τα οποία αποτελούν πηγή σοβαρού κινδύνου για πολύ μεγάλα χρονικά διαστήματα. Χαρακτηριστική για το πρόβλημα είναι η δήλωση του James D. Werner, διευθυντή του προγράμματος του Υπουργείου Ενέργειας των ΗΠΑ για τη μακροπρόθεσμη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων επί προεδρίας Κλίντον: *«Το πράγμα που έχουμε να αντιμετωπίσουμε δεν εξαλείφεται παρά μόνο όταν υποστεί διάσπαση. Μπορείτε να το εγκλωβίσετε, μπορείτε να το στερεοποιήσετε, μπορείτε να το ακινητοποιήσετε και να το μετακινήσετε, αλλά δεν μπορείτε να το εξαλείψετε»*<sup>7</sup>. Η εν λόγω δήλωση φανερώνει την κρίσιμη σημασία του παράγοντα χρόνου στην αποτελεσματική διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων, πάντα σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα.

Προκύπτει λοιπόν το παράδοξο ότι, από τη μία πλευρά, η πυρηνική ενέργεια χρησιμοποιείται για την επίτευξη συνθηκών βιώσιμης ανάπτυξης κι από την άλλη, οδηγεί στη δημιουργία μίας τόσο σοβαρής πηγής κινδύνου, η οποία είναι εγγενώς αντίθετη προς την έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης. Για να συνεχίσει λοιπόν η ΕΕ να βασίζεται σε αυτό το είδος ενέργειας, θα πρέπει να εξασφαλίσει ότι τα ραδιενεργά απόβλητα αντιμετωπίζονται με τρόπους ασφαλείς και υπεύθυνους για την ανθρώπινη υγεία και για το περιβάλλον.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιάσει το ευρωπαϊκό καθεστώς διακυβέρνησης αυτού ακριβώς του ζητήματος, της ασφαλούς διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων, που συνιστά μία από τις πιο σημαντικές περιβαλλοντικές προκλήσεις της σύγχρονης εποχής.

Η παρούσα εργασία είναι χωρισμένη σε τρία μέρη.

Στο πρώτο μέρος επιχειρείται η διερεύνηση της γενικότερης σχέσης μεταξύ της πυρηνικής ενέργειας και της βιώσιμης ανάπτυξης υπό το πρίσμα της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων. Η συλλογιστική αυτής της ενότητας ξεκινά από την παρουσίαση

<sup>6</sup> Tabak J. (2009). *Nuclear Energy*. New York: Facts on File Inc, Infobase Publishing. Σελ. 19

<sup>7</sup> Rao K. R. (2001). *Radioactive Waste: The Problem and its Management*. Current Science, Vol. 81, No 12. 25 December 2001.

του προβλήματος και των διάφορων πτυχών του, συνεχίζει με την παρουσίαση των διαθέσιμων λύσεων και ολοκληρώνεται με ορισμένα συμπεράσματα που σκιαγραφούν τη σχέση των δύο όρων - της πυρηνικής ενέργειας και της βιώσιμης ανάπτυξης - βασισμένα στην προηγηθείσα ανάλυση.

Στο πρώτο κεφάλαιο, παρατίθενται θεμελιώδεις έννοιες και αναλύονται τα συστατικά του προβλήματος, προκειμένου αυτό να γίνει κατανοητό. Δίνεται ο ορισμός των ραδιενεργών αποβλήτων, αναφέρονται οι κυριότερες πηγές προέλευσής τους, παρουσιάζονται οι βασικές κατηγορίες, σύμφωνα με τις συστάσεις του ΔΟΑΕ, και δίνεται μία γενική ποσοτική εικόνα των ραδιενεργών αποβλήτων σε παγκόσμιο επίπεδο. Στη συνέχεια, γίνεται μία επισκόπηση των επιπτώσεων της ιοντίζουσας ακτινοβολίας των ραδιενεργών αποβλήτων στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον ενώ το κεφάλαιο κλείνει με την παρουσίαση των μεθόδων διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων που εφαρμόζονται ευρέως σήμερα ανά τον κόσμο και στην ΕΕ.

Στο δεύτερο κεφάλαιο και με γνώμονα τα στοιχεία του πρώτου κεφαλαίου, επιχειρείται η διερεύνηση της σχέσης της πυρηνικής ενέργειας με το στόχο της βιώσιμης ανάπτυξης, λαμβάνοντας υπόψη αφ' ενός τα πλεονεκτήματα που προσφέρονται κι αφ' ετέρου τον αναπόφευκτο παράγοντα των ραδιενεργών αποβλήτων.

Το δεύτερο μέρος της εργασίας αφορά στο θεσμικό πλαίσιο διακυβέρνησης του προβλήματος της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων στην ΕΕ. Αρχικά, στο τρίτο κεφάλαιο, γίνεται αναφορά στις κύριες συνιστώσες του παγκόσμιου θεσμικού πλαισίου για τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων και πώς αυτό έχει επηρεάσει το αντίστοιχο ευρωπαϊκό. Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται η Κοινή Σύμβαση για την Ασφαλή Διαχείριση του Αναλωμένου Καυσίμου και των Ραδιενεργών Αποβλήτων του Διεθνούς Οργανισμού Ατομικής Ενέργειας, το σημαντικότερο διεθνές κείμενο στο πεδίο αυτό, ενώ παρατίθενται συνοπτικά οι κυριότεροι διεθνείς οργανισμοί και το έργο τους.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, αναλύεται το θεσμικό πλαίσιο στην ΕΕ μέσα από τρία επίπεδα. Πρώτον, εξετάζεται η Ευρατόμ, ο κατεξοχήν θεσμός του ευρωπαϊκού χώρου σε θέματα πυρηνικής ενέργειας, και ο καταλυτικός ρόλος που διαδραματίζει στον τομέα της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων. Δεύτερον, αναλύεται η Οδηγία 2011/70/Ευρατόμ για την Υπεύθυνη και Ασφαλή Διαχείριση των Ραδιενεργών Αποβλήτων και του Αναλωμένου Καυσίμου, το βασικό κοινοτικό κείμενο, και το καθεστώς που εγκαθιδρύει. Τρίτον, γίνεται αναφορά σε επιπρόσθετα κοινοτικά θεσμικά κείμενα που καλύπτουν το εξεταζόμενο θέμα και συμπληρώνουν το βασικό θεσμικό πλαίσιο.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι κυριότερες προκλήσεις που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι ευρωπαϊκοί φορείς, καθώς και οι προοπτικές που υπάρχουν, με βάση τα σημερινά δεδομένα και το ισχύον θεσμικό πλαίσιο.

Το τρίτο μέρος της εργασίας συμπληρώνει την προηγηθείσα ανάλυση μέσα από την παρουσίαση των εφαρμοζόμενων συστημάτων διακυβέρνησης σε τρεις ευρωπαϊκές χώρες: τη Γαλλία, τη Σουηδία και το Ηνωμένο Βασίλειο. Οι χώρες αυτές επιλέχθηκαν λόγω του μεγέθους των πυρηνικών προγραμμάτων που διαθέτουν (σήμερα είναι οι χώρες με το μεγαλύτερο αριθμό πυρηνικών αντιδραστήρων στην ΕΕ, 58, 10 και 16 αντίστοιχα<sup>8</sup>), καθώς και των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών που διακρίνει την καθεμία από αυτές στον τομέα της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων. Συγκεκριμένα, για κάθε χώρα παρατίθενται στοιχεία σχετικά με τις ποσότητες των αποβλήτων που καλούνται να διαχειριστούν, τα εφαρμοζόμενα συστήματα ταξινόμησης και τις σημαντικότερες εγκαταστάσεις διαχείρισης. Στη συνέχεια, για κάθε χώρα παρουσιάζεται το εθνικό πλαίσιο διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων, μέσα από τα σημαντικότερα εθνικά νομικά κείμενα και το καθεστώς που αυτά συστήνουν, τους αρμόδιους φορείς, τον τρόπο συμμετοχής του κοινού και τα συστήματα χρηματοδότησης. Ειδικότερα όσον αφορά στη Γαλλία και στη Σουηδία, παρουσιάζονται συνοπτικά τα κύρια προγράμματα που έχουν αναλάβει στον τομέα της μακροπρόθεσμης διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων, το πρόγραμμα Cigéo και η εγκατάσταση στο Forsmark αντίστοιχα. Η τρίτη ενότητα κλείνει με το ένατο κεφάλαιο, όπου παρατίθεται μία συγκριτική αποτίμηση του εθνικού πλαισίου διακυβέρνησης των τριών εξεταζόμενων χωρών.

Η εργασία ολοκληρώνεται με την παράθεση ορισμένων συμπερασμάτων πάνω στον τρόπο διακυβέρνησης αυτού του κρίσιμου περιβαλλοντικού ζητήματος και στις προοπτικές που διαφαίνονται.

---

<sup>8</sup> IAEA (2015). *Nuclear Power Reactors in the World*. Reference Data Series No 2. Vienna: IAEA.

## ΜΕΡΟΣ Α

Η σχέση μεταξύ πυρηνικής ενέργειας και βιώσιμης ανάπτυξης μέσα από τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων

## Κεφάλαιο 1ο – Τα Ραδιενεργά Απόβλητα

### 1.1 Ορισμοί

Τα ραδιενεργά απόβλητα ορίζονται ως «υλικά σε αέρια, υγρή ή στερεή μορφή για τα οποία δεν προβλέπεται περαιτέρω χρήση και τα οποία περιέχουν ή έχουν μολυνθεί από ραδιονουκλεΐδια με συγκέντρωση ή δραστηριότητα μεγαλύτερη από καθορισμένα επίπεδα<sup>9</sup>». Ο ορισμός αυτός δόθηκε από το Διεθνή Οργανισμό Ατομικής Ενέργειας<sup>10</sup> και είναι ευρέως αποδεκτός, καθώς χρησιμοποιείται στα επίσημα κείμενα που σχετίζονται με τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων, όπως για παράδειγμα στην Οδηγία 2011/70/Ευρατόμ, η οποία θα αναλυθεί στη συνέχεια της εργασίας.

Τα ραδιονουκλεΐδια (ή ραδιοϊσότοπα) είναι πυρήνες ασταθών ατόμων που έχουν την ιδιότητα να αποσυντίθενται αυθόρμητα, εκπέμποντας σωματίδια και ακτινοβολία υψηλής ενέργειας. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται ραδιενεργός αποσύνθεση (radioactive decay) ή ραδιενέργεια (radioactivity). Κατά τη ραδιενεργό αποσύνθεση εκπέπονται σωματίδια τριών ειδών: τα σωματίδια άλφα, τα σωματίδια βήτα και οι ακτίνες γάμμα<sup>11</sup>. Για τον υπολογισμό αυτής της δραστηριότητας χρησιμοποιούνται τρεις μονάδες μέτρησης<sup>12</sup>: α) το Becquerel (Bq), που συνιστά την κύρια μονάδα μέτρησης διεθνώς και δείχνει την ποσότητα ακτινοβολίας που εκλύει μία ποσότητα ύλης ανά δευτερόλεπτο, β) το Gray (Gy), που δείχνει την απορροφούμενη δόση ιοντίζουσας ακτινοβολίας (ενέργειας) ανά ποσότητα ύλης και γ) το Sievert (Sv), που δείχνει την επίδραση της ιοντίζουσας ακτινοβολίας (αποτελεσματική δόση) στους ζωντανούς οργανισμούς. Ένα ακόμη σημαντικό

---

<sup>9</sup> Τα εν λόγω επίπεδα καθορίζονται από την αρμόδια ρυθμιστική αρχή κάθε κράτους και χρησιμοποιούνται κατά την εφαρμογή του θεσμικού πλαισίου διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων στο εκάστοτε κράτος. Υπάρχουν διαφορετικά όρια για τα διάφορα ραδιενεργά υλικά.

<sup>10</sup> IAEA (2003). *Radioactive Waste Management Glossary – 2003 Edition*. Vienna: IAEA. Σελ. 46 και 48.

<sup>11</sup> Τα σωματίδια άλφα έχουν τη χαμηλότερη ενέργεια και δεν προκαλούν βλάβες στο ανθρώπινο σώμα ενώ μπορούν να διακοπούν από ένα φύλλο χαρτιού. Τα σωματίδια βήτα μπορούν να προκαλέσουν επιδερμικά εγκαύματα αλλά διακόπτονται από ένα λεπτό φύλλο αλουμινίου. Τα σωματίδια άλφα και βήτα είναι άκρως επιβλαβή όταν εισέλθουν στο ανθρώπινο σώμα μέσω κατάποσης ή αναπνοής. Τέλος, οι ακτίνες γάμμα έχουν τη μεγαλύτερη ενέργεια και διεισδυτικότητα και μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές βλάβες στους ιστούς ενώ απορροφώνται μόνο από πυκνά υλικά, όπως ο μόλυβδος. Βλ. <http://www2.epa.gov/radiation/radiation-basics#tab-2>.

<sup>12</sup> <http://www.aveva.com/EN/operations-1261/radioactivity-measurement-units.html>, τελευταία πρόσβαση στις 22 Ιουλίου 2015.



χαρακτηριστικό των ραδιενεργών υλικών είναι ο χρόνος ημίσειας ζωής (half-life), που ορίζεται ως το χρονικό διάστημα που απαιτείται για τη μείωση της δραστηριότητας μιας ποσότητας ραδιενεργούς υλικού μέσω της ραδιενεργούς αποσύνθεσης στο μισό<sup>13</sup>.

## 1.2 Πηγές Ραδιενεργών Αποβλήτων

Τα ραδιενεργά απόβλητα εμφανίζονται ως παρα-προϊόν διάφορων ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Ο κύριος όγκος τους ωστόσο είναι αποτέλεσμα της διαδικασίας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στα πυρηνικά εργοστάσια, του λεγόμενου «κύκλου του πυρηνικού καυσίμου» (nuclear fuel cycle)<sup>14</sup>. Ανάλογα με την προέλευσή τους, τα ραδιενεργά απόβλητα μπορεί να έχουν διάφορες μορφές (στερεά, υγρά ή αέρια) και να συνοδεύονται από διαφορετικά επίπεδα ραδιενέργειας. Παρακάτω αναφέρονται οι πιο σημαντικές πηγές των ραδιενεργών αποβλήτων:

*Εξόρυξη και Επεξεργασία Ραδιενεργών Ορυκτών από Ορυχεία:* Για την παραγωγή του καυσίμου που θα χρησιμοποιηθεί για τη λειτουργία των πυρηνικών αντιδραστήρων, απαιτείται η εξόρυξη πετρωμάτων που περιέχουν ουράνιο σε ικανή ποσότητα και η περαιτέρω επεξεργασία τους. Τα εξαγόμενα ορυκτά των οποίων η επεξεργασία δεν είναι οικονομικά συμφέρουσα λόγω χαμηλής περιεκτικότητας σε ουράνιο παραμένουν ως κατάλοιπα της εξορυκτικής διαδικασίας σε σωρούς κοντά στα ορυχεία προέλευσής τους και συνήθως συνιστούν μεγάλες ποσότητες. Κατάλοιπα δημιουργούνται επίσης από την κατεργασία των πλούσιων σε ουράνιο ορυκτών, η οποία περιλαμβάνει τεχνικές σύνθλιψης και χημικής επεξεργασίας, προκειμένου να εξαχθεί το καθαρό ουράνιο και να εμπλουτιστεί η υπάρχουσα ποσότητα. Όλα αυτά τα κατάλοιπα περιέχουν, πέρα από διάφορα βαρέα μέταλλα όπως αρσενικό ή μολυβδένιο, αυξημένα επίπεδα ραδιενέργειας και για το λόγο αυτό χρήζουν ιδιαίτερης μεταχείρισης<sup>15</sup>.

---

<sup>13</sup> Για παράδειγμα, οι χρόνοι ημίσειας ζωής του ουρανίου και των παραγώγων του κυμαίνονται από 4,5 δισεκατομμύρια χρόνια μέχρι δεκάδες χιλιάδες χρόνια. Βλ. <http://ieer.org/resource/factsheets/uranium-its-uses-and-hazards/>.

<sup>14</sup> Ο κύκλος του πυρηνικού καυσίμου έχει τα εξής στάδια: 1) εξόρυξη του ουρανίου, 2) επεξεργασία του ουρανίου, 3) μετατροπή και εμπλουτισμός του, 4) δημιουργία πυρηνικού καυσίμου, 5) χρήση του καυσίμου για την παραγωγή ενέργειας, 6) αποθήκευση και επανεπεξεργασία του αναλωμένου καυσίμου ή τελική διάθεσή του, βλ. IAEA (2011). *The Nuclear Fuel Cycle*. Vienna: IAEA.

<sup>15</sup> IAEA (2009). *Classification of Radioactive Waste*. Vienna: IAEA. Σελ. 35

*Παραγωγή Ενέργειας στα Πυρηνικά Εργοστάσια:* Η διαδικασία παραγωγής ενέργειας στα πυρηνικά εργοστάσια έχει ως απόρροια διάφορα είδη ραδιενεργών αποβλήτων. Αυτά περιλαμβάνουν το αναλωμένο καύσιμο<sup>16</sup> του πυρηνικού αντιδραστήρα, όταν θεωρείται ως απόβλητο, κατάλοιπα από τη χημική κατεργασία του αναλωμένου καυσίμου, όταν αυτό επαναχρησιμοποιείται ως καύσιμο, και κατάλοιπα από τη λειτουργία του αντιδραστήρα ή τον παροπλισμό του εργοστασίου. Μία σημαντική πηγή αποβλήτων είναι η επεξεργασία του ύδατος που χρησιμοποιείται για τη λειτουργία των αντιδραστήρων. Τα κατάλοιπα της επεξεργασίας περιλαμβάνουν επιμολυσμένες συγκεντρώσεις υδάτων, επεξεργασμένων λυμάτων, φίλτρα και ειδικές ρητίνες (χημικά παράγωγα)<sup>17</sup>. Απόβλητα από τη συντήρηση των εργοστασίων και των αντιδραστήρων περιλαμβάνουν επιμολυσμένο ρουχισμό, εργαλεία κι εξοπλισμό και είναι συνήθως στέρεης μορφής<sup>18</sup>. Επίσης, δημιουργούνται και απόβλητα υγρής μορφής, κυρίως από έλαια, λιπαντικά και διαλύτες που χρησιμοποιούνται για απολύμανση<sup>19</sup>.

*Εγκαταστάσεις Επανεπεξεργασίας και Ανακύκλωσης:* Η επανεπεξεργασία του αναλωμένου καυσίμου περιλαμβάνει αφαίρεση της μεταλλικής επικάλυψης της ράβδου μέσα στην οποία είναι τοποθετημένο το καύσιμο<sup>20</sup> και εξαγωγή με χημικές ουσίες των ποσοτήτων ουρανίου και πλουτωνίου<sup>21</sup>. Το διάλυμα που απομένει είναι άκρως ραδιενεργό, καθώς περιέχει προϊόντα της πυρηνικής σχάσης, κατάλοιπα από τη λειτουργία του αντιδραστήρα (επιμολυσμένα υλικά κάλυψης της ράβδου του καυσίμου και υπολλείμματα του καυσίμου)<sup>22</sup>. Κατά τη διαδικασία αυτή εκλύονται και ραδιενεργά αέρια. Τέλος, τα μεταλλικά καλύμματα και άλλα υλικά αποτελούν στερεά ραδιενεργά απόβλητα.

---

<sup>16</sup> Πρόκειται για το πυρηνικό καύσιμο το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί μέσα σε αντιδραστήρα και δεν μπορεί πλέον να συντηρήσει μια αλυσιδωτή πυρηνική αντίδραση σε συμβατικούς αντιδραστήρες. Περιέχει προϊόντα της πυρηνικής σχάσης, όπως ουράνιο-235 και πλουτώνιο-239, και μπορεί είτε να διατεθεί ως απόβλητο είτε να υποστεί επεξεργασία για να χρησιμοποιηθεί εκ νέου (ως καύσιμο, για τη δημιουργία όπλων, για ιατρικούς ή άλλους βιομηχανικούς σκοπούς). Είναι το πλέον ραδιενεργό υλικό από όλα τα υπόλοιπα απόβλητα.

<sup>17</sup> Lee W., Ojovan M., & Jantzen C. (2013). *Radioactive waste management and contaminated site clean-up-Processes, technologies and international experience*. Woodhead Publishing Ltd: Cambridge. Σελ. 13.

<sup>18</sup> Ο.π. Lee W., Ojovan M., & Jantzen C. (2013).

<sup>19</sup> Ο.π. Lee W., Ojovan M., & Jantzen C. (2013).

<sup>20</sup> Το ουράνιο που χρησιμοποιείται ως καύσιμο τοποθετείται με τη μορφή σφαιριδίων (pellets) σε μεταλλικούς ράβδους διαφόρων μηκών (από 0,48μ. έως 3,7μ.), οι οποίες με τη σειρά τους εισάγονται στους μηχανισμούς του αντιδραστήρα, βλ. Ο.π. Tabak J. (2009). Σελ. 50-54.

<sup>21</sup> Η διαδικασία είναι γνωστή ως PUREX (Plutonium and URanium EXtraction).

<sup>22</sup> Ο.π. Lee W., Ojovan M., & Jantzen C. (2013). Σελ. 14.

*Παροπλισμός Πυρηνικών Εργοστασίων:* Όταν σταματά η λειτουργία ενός πυρηνικού αντιδραστήρα, ξεκινά η διαδικασία παροπλισμού της εγκατάστασης. Κατά τη διάρκειά της προκύπτει σημαντικός όγκος ραδιενεργών αποβλήτων (περίπου 10.000-15.000 τόννοι)<sup>23</sup>. Τα περισσότερα από αυτά είναι στερεάς μορφής και περιλαμβάνουν δομικά υλικά της εγκατάστασης (όπως τσιμέντο), εξοπλισμό, εργαλεία και το έδαφος όπου ήταν χτισμένη η εγκατάσταση. Η απολύμανση όλων αυτών των υλικών συνοδεύεται από την παραγωγή κάποιων ποσοτήτων αποβλήτων σε υγρή ή αέρια μορφή. Ως επί το πλείστον, τα απόβλητα αυτής της κατηγορίας εμφανίζουν χαμηλά έως μέτρια επίπεδα ραδιενέργειας.

*Ερευνητικοί Αντιδραστήρες και Ερευνητικές Εγκαταστάσεις:* Ένας μεγάλος αριθμός ερευνητικών ιδρυμάτων διαθέτει μικρούς αντιδραστήρες στο πλαίσιο προγραμμάτων έρευνας και ανάπτυξης. Το υλικό που χρησιμοποιούν είναι συνήθως ουράνιο υψηλού βαθμού εμπλουτισμού<sup>24</sup>, το οποίο συνιστά σοβαρό κίνδυνο διότι αφ' ενός εμφανίζει υψηλά επίπεδα ραδιενέργειας και αφ' ετέρου δύναται να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή πυρηνικών όπλων. Από την άλλη, οι ερευνητικές εγκαταστάσεις και τα δοκιμαστικά πυρηνικά εργοστάσια αποτελούν εξίσου σημαντικούς «παραγωγούς» ραδιενεργών αποβλήτων, μέσα από τις ερευνητικές και πειραματικές τους δραστηριότητες (όπως, παραδείγματος χάριν, έλεγχος διαδικασιών παρασκευής καυσίμου ή δοκιμές προηγμένων συστημάτων επανεπεξεργασίας). Ανάλογα με το είδος της ερευνητικής δραστηριότητας προκύπτουν και διάφοροι τύποι ή ποσότητες αποβλήτων, τα οποία μπορεί να εμφανίζουν από μέτρια έως και υψηλά επίπεδα ραδιενέργειας.

*Ιατρικές Εφαρμογές:* Η χρήση ραδιενεργών ουσιών στον ιατρικό τομέα είναι πολυδιάστατη: ανάλυση φαρμακευτικών ουσιών, διερεύνηση ανοσολογικών μηχανισμών, διάγνωση και θεραπεία. Ανάλογα με τα υλικά που χρησιμοποιούνται προκύπτουν και απόβλητα χαμηλού ή υψηλού επιπέδου ραδιενέργειας, με ορισμένες περιπτώσεις αυτών των αποβλήτων να εμφανίζουν χαμηλό όγκο αλλά ιδιαίτερα υψηλά επίπεδα ραδιενέργειας<sup>25</sup>.

---

<sup>23</sup> Ο.π. Lee W., Ojovan M., & Jantzen C. (2013). Σελ. 15.

<sup>24</sup> Μέχρι το 2011, περίπου 70 τόννοι ουρανίου αυτού του τύπου χρησιμοποιήθηκαν σε ερευνητικές δραστηριότητες από τριάντα χώρες, βλ. ό.π. Lee W., Ojovan M., & Jantzen C. (2013). Σελ. 17.

<sup>25</sup> Sutherland J. (2004). *Radioactive Wastes: Origins, Classification and Management*. Edutech Enterprises. Σελ. 7. Διαθέσιμο στη διεύθυνση <http://www.energycentral.com/reference/whitepapers/102138/>, τελευταία πρόσβαση στις 23 Ιουλίου 2015.

*Προγράμματα Άμυνας και Παραγωγής Πυρηνικών Όπλων:* Στα πλαίσια των εν λόγω προγραμμάτων<sup>26</sup> παράγεται μία μεγάλη ποσότητα ραδιενεργών αποβλήτων, από τα οποία τα υψηλού επιπέδου ραδιενέργειας (ουράνιο υψηλού βαθμού εμπλουτισμού και πλουτόνιο) βρίσκονται αποθηκεύμενα μέχρι να υποβληθούν σε κατάλληλη διαχείριση.

*Εκτός Χρήσης Σφραγισμένες Ραδιενεργές Πηγές:* Οι σφραγισμένες ραδιενεργές πηγές είναι δοχεία εγκιβωτισμένου ραδιενεργούς υλικού υψηλής συγκέντρωσης και χαμηλού όγκου, συνήθως με τη μορφή ενός μικρού μεταλλικού τεμαχίου. Χρησιμοποιούνται σε διάφορους τομείς όπως η ιατρική, η γεωργία, οι κατασκευές και η έρευνα<sup>27</sup>. Πρόκειται για μια ιδιαίτερη πηγή ραδιενεργών αποβλήτων, καθώς περιέχει υψηλά επίπεδα ραδιενέργειας συγκεκριμένων στοιχείων τα οποία ωστόσο δεν είναι ιδιαίτερα μακρόβια.

*Ατυχηματικές Εκλύσεις:* Ραδιενεργά απόβλητα μπορεί να προέλθουν όχι μόνο από τις ελεγχόμενες ανθρώπινες δραστηριότητες που προαναφέρθηκαν αλλά και από ατυχήματα. Οι ποσότητες και το είδος των αποβλήτων εξαρτώνται από το είδος, την έκταση και τη σοβαρότητα του ατυχήματος. Έχει καθιερωθεί μία κλίμακα σοβαρότητας των ατυχημάτων, η INES, παρόμοια με την κλίμακα Ρίχτερ για τους σεισμούς<sup>28</sup>, με εύρος από το 1 (χαμηλής σοβαρότητας) έως το 7 (για τα πολύ σοβαρά). Ορισμένα από τα πιο σοβαρά ατυχήματα που είχαν σαν συνέπεια την απελευθέρωση μεγάλων κι επικίνδυνων ποσοτήτων ραδιενεργών υλικών και αποβλήτων στο περιβάλλον είναι: το περιστατικό στο Νησί Three Mile στην περιοχή Πενσυλβάνια των Ηνωμένων Πολιτειών (1979), που χαρακτηρίστηκε με βαθμό 5 στην κλίμακα INES και τα περιστατικά στο Τσέρνομπιλ της Ουκρανίας (1986) και στη Φουκουσίμα της Ιαπωνίας (2011)<sup>29</sup>, που χαρακτηρίστηκαν αμφότερα με βαθμό 7. Αξιοσημείωτα είναι επίσης τα περιστατικά των ατυχημάτων που

---

<sup>26</sup> Η Γαλλία και το Ηνωμένο Βασίλειο διατηρούν στρατιωτικά προγράμματα πυρηνικής ενέργειας.

<sup>27</sup> Βλ. <https://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/Technical-Areas/WTS/sealedsources-sealedsources.html>, τελευταία πρόσβαση στις 23 Ιουλίου 2015.

<sup>28</sup> International Nuclear Events Scale. Δημιουργήθηκε το 1990 από διεθνείς ειδικούς του ΔΟΑΕ και του Οργανισμού Πυρηνικής Ενέργειας του ΟΟΣΑ, βλ. <http://www-ns.iaea.org/tech-areas/emergency/ines.asp>, τελευταία πρόσβαση στις 23 Ιουλίου 2015.

<sup>29</sup> Στο νησί Three Mile συνέβη μερική τήξη του πυρήνα του αντιδραστήρα λόγω αστοχίας στη λειτουργία των μηχανημάτων. Στο Τσέρνομπιλ, κατά τη διάρκεια δοκιμών κάποιων συστημάτων εξεργάγη ένα υποσύστημα του πυρηνικού αντιδραστήρα και η συνακόλουθη φωτιά απελευθέρωσε μεγάλες ποσότητες ραδιενέργειας στην ατμόσφαιρα. Στη Φουκουσίμα, ισχυρός σεισμός και το επακόλουθο τσουνάμι προκάλεσαν βλάβες στο εργοστάσιο και τήξη του πυρήνα στους τρεις από τους έξι αντιδραστήρες του εργοστασίου.

αφορούν σε μη χρησιμοποιούμενες σφραγισμένες πηγές, οι οποίες αναμιγνύονται τυχαία μέσα σε σωρούς μετάλλων scrap και ρευστοποιούνται μαζί με τα μέταλλα, απελευθερώνοντας στο περιβάλλον ραδιενεργές ουσίες. Έχουν αναφερθεί πάνω από 2.300 περιπτώσεις στις οποίες έχουν βρεθεί τέτοιες πηγές σε ποσότητες μετάλλων scrap ενώ σε πάνω από 60 περιπτώσεις οι πηγές αυτές ρευστοποιήθηκαν μαζί με τα μέταλλα<sup>30</sup>.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημανθεί ότι η ραδιενέργεια υπήρχε ανέκαθεν ως φυσική διαδικασία σε διάφορες πηγές στη φύση, κυρίως σε μεταλλεύματα και σε ακατέργαστα ορυκτά<sup>31</sup>. Ωστόσο, τα φυσικά επίπεδά της συνήθως δεν χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής ή λήψης προστατευτικών μέτρων, καθώς δεν ξεπερνούν την ετήσια δόση που μπορεί να ανεχτεί το ανθρώπινο σώμα<sup>32</sup> κι έτσι αυτή η πηγή δεν συμπεριλαμβάνεται στον κατάλογο των πηγών των ραδιενεργών αποβλήτων.

### 1.3 Ταξινόμηση των Ραδιενεργών Αποβλήτων

Για να μπορούν τα διάφορα κράτη, ιδιαίτερα εκείνα που διαθέτουν πυρηνικά εργοστάσια παραγωγής ενέργειας, να διαχειρίζονται αποτελεσματικά και με ασφάλεια τις ποσότητες των ραδιενεργών αποβλήτων στην επικράτειά τους, θα πρέπει να εφαρμόζουν κάποιο σύστημα ταξινόμησης των αποβλήτων. Με αυτή τη μέθοδο καθίσταται πιο εύκολος ο σχεδιασμός και η υλοποίηση των καταλληλότερων στρατηγικών και πρακτικών διαχείρισης των διάφορων τύπων των αποβλήτων.

Ωστόσο, λόγω της ιδιαίτερης φύσης των ραδιενεργών αποβλήτων και των ποικίλων μεθόδων διαχείρισής τους, δεν έχει καθιερωθεί μέχρι σήμερα κάποιο καθολικά αποδεκτό σύστημα κατηγοριοποίησης ενώ η IAEA έχει καταγράψει τουλάχιστον σαράντα διαφορετικά συστήματα ταξινόμησης ανά τις διάφορες χώρες<sup>33</sup>. Όλα αυτά τα συστήματα οδήγησαν σε διαφορές στις πρακτικές και στη λειτουργία των εγκαταστάσεων διαχείρισης αποβλήτων από κράτος σε κράτος ή ακόμη κι από εγκατάσταση σε εγκατάσταση μέσα στο ίδιο κράτος. Συνέπεια αυτού του γεγονότος είναι ένα μειωμένο επίπεδο ασφάλειας και μια

---

<sup>30</sup> Ο.π. Lee W., Ojovan M., & Jantzen C. (2013). Σελ. 22.

<sup>31</sup> Τα λεγόμενα Εκ Φύσεως Ραδιενεργά Υλικά ή NORM (Naturally Occuring Radioactive Materials), στην ακτινοβολία των οποίων οι άνθρωποι εκτίθενται περισσότερο ως αποτέλεσμα διάφορων δραστηριοτήτων που περιλαμβάνουν τα εν λόγω υλικά (εξορυκτική βιομηχανία, επεξεργασία μεταλλευμάτων).

<sup>32</sup> <http://www.world-nuclear.org/info/Safety-and-Security/Radiation-and-Health/Naturally-Occurring-Radioactive-Materials-NORM/>, τελευταία πρόσβαση στις 23 Ιουλίου 2015.

<sup>33</sup> Ο.π. Lee W., Ojovan M., & Jantzen C. (2013). Σελ. 53.

δυσκολία στο να καθιερωθούν ενιαίες, συνεκτικές στρατηγικές διαχείρισης σε ένα κράτος. Επίσης, καθίσταται πιο δυσχερής η ανταλλαγή γνώσεων και πρακτικών διαχείρισης μεταξύ των κρατών στα πλαίσια της διεθνούς συνεργασίας στον τομέα αυτό.

Ο ΔΟΑΕ έχει καταβάλει συστηματική προσπάθεια για να δημιουργήσει ένα διεθνώς αποδεκτό σύστημα ταξινόμησης. Μέχρι σήμερα έχει εκδόσει τέσσερα κείμενα αναφοράς με πρότυπα και μεθόδους ταξινόμησης, ξεκινώντας από το 1970 και συνεχίζοντας το 1981, το 1994 και τέλος το 2009<sup>34</sup>. Οι αλλαγές στα πρότυπα ταξινόμησης αντανακλούν την εξέλιξη στην τεχνολογία, στην κατανόηση του προβλήματος και στη διάσταση της ασφάλειας κατά τη διαχείριση και διάθεση των αποβλήτων. Με βάση το πιο πρόσφατο κείμενο (2009), τα ραδιενεργά απόβλητα μπορούν να ταξινομηθούν με βάση τα εξής χαρακτηριστικά τους: την προέλευσή τους, την κρισιμότητά τους, τις ραδιολογικές, φυσικές, χημικές και βιολογικές τους ιδιότητες. Οι κύριες παράμετροι που λαμβάνονται υπόψη είναι η συγκέντρωση του ραδιενεργού υλικού, ο χρόνος ημίσειας ζωής των ραδιονουκλεϊδίων και η ασφάλεια της μακροπρόθεσμης διάθεσης των αποβλήτων ανάλογα με τα ανωτέρω χαρακτηριστικά.

Έτσι, με βάση το ΔΟΑΕ, προτείνονται έξι κατηγορίες ραδιενεργών αποβλήτων<sup>35</sup>, στις οποίες όμως τα ποσοτικά όρια για τη ραδιενεργό δραστηριότητα κάθε κατηγορίας καθορίζονται από τις αρμόδιες ρυθμιστικές αρχές κάθε κράτους:

*Εξαιρούμενα Απόβλητα (Exempt Waste – EW):* Πρόκειται για απόβλητα που πληρούν τις προϋποθέσεις εξαίρεσης από το ρυθμιστικό έλεγχο που ασκείται για σκοπούς ακτινοπροστασίας και για τα οποία δεν απαιτούνται ειδικές μέθοδοι διαχείρισης, καθώς η ραδιενέργειά τους είναι αμελητέα. Συνήθως αφορούν σε απόβλητα των οποίων η αποτελεσματική δόση σε ανθρώπους δεν ξεπερνά τα 10  $\mu$ Sv ετησίως. Σε σπάνιες περιπτώσεις εκτενέστερης έκθεσης ατόμων σε ραδιενεργό ακτινοβολία τέτοιων αποβλήτων, το όριο μπορεί να επεκταθεί μέχρι το 1 mSv ετησίως<sup>36</sup>.

*Άκρως Βραχύβια Απόβλητα (Very Short-lived Waste – VSLW):* Πρόκειται για απόβλητα που μπορούν να αποθηκευτούν μέχρι να παύσει η ραδιενεργός τους δραστηριότητα, συνήθως για περιορισμένο χρονικό διάστημα και στη συνέχεια να τεθούν εκτός ρυθμιστικού ελέγχου προς διάθεση, ανακύκλωση ή απόρριψη. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει κυρίως υλικά με πολύ μικρό χρόνο ημίσειας ζωής (μέχρι 100 ημέρες) που

<sup>34</sup> Ο.π. IAEA (2009). Σελ. 27

<sup>35</sup> Ο.π. IAEA (2009). Σελ. 5, 6

<sup>36</sup> Thierfeldt S., Barthel R. & Wörlen S., (2010). *Comparative Study of EC and IAEA Guidance on Exemption and Clearance Levels*. Aachen: DG for Energy, EC. Σελ. 8

χρησιμοποιούνται στην έρευνα και στην ιατρική αλλά μπορεί να περιλαμβάνει και ποσότητες καταλοίπων από την εξόρυξη και επεξεργασία ραδιενεργών μεταλλευμάτων.

*Απόβλητα Πολύ Χαμηλού Επιπέδου (Very Low Level Waste – VLLW):* Πρόκειται για απόβλητα τα οποία δεν πληρούν τα κριτήρια για να θεωρηθούν ως εξαιρούμενα απόβλητα αλλά για τα οποία δεν απαιτείται περιορισμός και απομόνωση υψηλού επιπέδου. Συνήθως αρκεί η διάθεσή τους σε χώρους ταφής κοντά στην επιφάνεια μαζί με άλλα επικίνδυνα απόβλητα υπό περιορισμένο ρυθμιστικό έλεγχο. Παραδείγματα τέτοιων αποβλήτων πολύ χαμηλού επιπέδου είναι ποσότητες χώματος, χαλασμάτων ή δομικών υλικών με πολύ χαμηλά επίπεδα ραδιενέργειας που προέρχονται από τη λειτουργία ή τον παροπλισμό πυρηνικών εγκαταστάσεων, καθώς και από τις διαδικασίες εξόρυξης και επεξεργασίας ορυκτών.

*Απόβλητα Χαμηλού Επιπέδου (Low Level Waste – LLW):* Πρόκειται για απόβλητα με ραδιενεργό δραστηριότητα αρκετά πάνω από τα καθορισμένα επίπεδα εξαίρεσης (ενδεικτική τιμή που αναφέρθηκε στο κείμενο του 1994 ήταν τα  $2\text{mSv/h}^{37}$ ) τα οποία περιέχουν χαμηλή συγκέντρωση μακρόβιων ραδιονουκλεϊδίων (με ραδιενέργεια εύρους από  $400\text{Bq/g}$  έως  $4.000\text{ Bq/g}$ )<sup>38</sup>. Για τη διάθεσή τους και ανάλογα με το επίπεδο ραδιενέργειας απαιτείται περισσότερο ή λιγότερο αυστηρός περιορισμός και απομόνωση για περιόδους μέχρι μερικές εκατοντάδες χρόνια (μέσος όρος τα 300 χρόνια). Στη συνέχεια μπορούν να διατεθούν σε χώρους κοντά στην επιφάνεια ή σε μικρό βάθος, μέχρι τα 30 μέτρα. Παραδείγματα αυτής της κατηγορίας είναι απόβλητα που προέρχονται από τη συνήθη λειτουργία των πυρηνικών εργοστασίων σε διάφορες μορφές (στερεά, υγρά ή αέρια), επιμολυσμένος ρουχισμός και ορισμένα προϊόντα της πυρηνικής σχάσης.

*Απόβλητα Μεσαίου Επιπέδου (Intermediate Level Waste – ILW):* Πρόκειται για απόβλητα που περιέχουν μακρόβια ραδιονουκλεΐδια σε ποσότητα αρκετά μεγαλύτερη από τα απόβλητα χαμηλού επιπέδου (ιδίως μακρόβια προϊόντα της πυρηνικής σχάσης) και τα οποία απαιτούν αρκετά υψηλό επίπεδο περιορισμού και απομόνωσης από το περιβάλλον. Δεν τίθεται, ωστόσο, θέμα διαχείρισης της εκλυόμενης θερμότητας από αυτά τα απόβλητα. Η διάθεσή τους πρέπει να γίνεται σε βάθη από μερικές δεκάδες έως μερικές εκατοντάδες μέτρα κάτω από την επιφάνεια της γης. Συνήθη παραδείγματα τέτοιων αποβλήτων είναι τα προϊόντα επεξεργασίας των πρωτογενών αποβλήτων στα πυρηνικά εργοστάσια ή της επανεπεξεργασίας του αναλωμένου καυσίμου, φίλτρα, εξοπλισμός, κ.ά. Τα όρια μεταξύ

---

<sup>37</sup> Ο.π. IAEA (2009). Σελ. 12

<sup>38</sup> Ο.π. IAEA (2009). Σελ. 13

των αποβλήτων χαμηλής και μεσαίας κατηγορίας δεν είναι σαφώς καθορισμένα και εξετάζονται ανάλογα με την περίπτωση.

*Απόβλητα Υψηλού Επιπέδου (High Level Waste – HLW)*: Πρόκειται για απόβλητα που περιέχουν πολύ υψηλές συγκεντρώσεις μακρόβιων και βραχύβιων ραδιονουκλεϊδίων που απαιτούν πολύ μεγαλύτερο βαθμό περιορισμού και απομόνωσης από το περιβάλλον και για πολύ μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια) σε σχέση με τα απόβλητα μεσαίου επιπέδου. Επίσης, εκλύουν σημαντική ποσότητα θερμότητας και θα πρέπει να «ψυχθούν» για μερικές δεκαετίες σε ειδικούς χώρους αποθήκευσης προτού διατεθούν οριστικά. Τα επίπεδα ραδιενέργειας αυτής της κατηγορίας κυμαίνονται συνήθως από  $10^4$  έως  $10^6$  TBq/m<sup>3</sup> ενώ η έκλυση θερμότητας ξεπερνά τα 2kW/m<sup>3</sup> <sup>39</sup>. Σε αυτή την κατηγορία κατατάσσονται τα αναλωμένα καύσιμα, προϊόντα της επανεπεξεργασίας των καυσίμων και επιμολυσμένα κομμάτια που προέρχονται από το εσωτερικό των πυρηνικών αντιδραστήρων.

Η παραπάνω κατηγοριοποίηση αποτελεί το πρότυπο βάσει του οποίου τα περισσότερα κράτη εκπονούν το εθνικό σύστημα ταξινόμησης με ορισμένες διαφοροποιήσεις κατά περίπτωση. Για παράδειγμα, στις ΗΠΑ όπου βρίσκονται σε λειτουργία 104 πυρηνικά εργοστάσια<sup>40</sup>, τα ραδιενεργά απόβλητα χωρίζονται ως εξής<sup>41</sup>, ανάλογα με τη συγκέντρωση των μακρόβιων ραδιονουκλεϊδίων και το κατά πόσο απαιτείται ρυθμιστικός έλεγχος: απόβλητα χαμηλού επιπέδου, τα οποία χωρίζονται σε επιμέρους υποκατηγορίες Α, Β, Γ και μεγαλύτερη από Γ, με την Α να περιλαμβάνει τα πιο ακίνδυνα απόβλητα. Επίσης, υπάρχουν τα απόβλητα υψηλού επιπέδου, τα υπερ-ουρανικά απόβλητα<sup>42</sup> και τα κατάλοιπα της εξόρυξης και επεξεργασίας του ουρανίου. Από την άλλη, στην Ιαπωνία με τα 43 πυρηνικά εργοστάσια<sup>43</sup>, τα ραδιενεργά απόβλητα διαχωρίζονται σε δύο μεγάλες

---

<sup>39</sup> NEA-OECD (2010). *Radioactive Wastes in Perspective*. Paris: OECD Publishing. Σελ. 20.

<sup>40</sup> <http://newmdb.iaea.org/profiles.aspx?ByCountry=US>, τελευταία πρόσβαση στις 24 Ιουλίου 2015.

<sup>41</sup> Βλ. Tonkay D. (2005), *Waste Inventory Record-Keeping Systems (WIRKS) in the United States of America*, US DoE, σελ. 2. Διαθέσιμο στο <http://newmdb.iaea.org/GetLibraryFile.aspx?RRoomID=553>, τελευταία πρόσβαση στις 24 Ιουλίου 2015.

<sup>42</sup> Τα λεγόμενα transuranic, απόβλητα που περιέχουν στοιχεία με ατομικό αριθμό μεγαλύτερο από 92 του ουρανίου. Έχουν ραδιενέργεια μεγαλύτερη από 100 nanocurie/g και χρόνο ημίσειας ζωής πάνω από 20 έτη. Βλ. <http://www.emnrd.state.nm.us/WIPP/wipplandwithdrawal.html#Sec2>, τελευταία πρόσβαση στις 24 Ιουλίου 2015.

<sup>43</sup> <http://newmdb.iaea.org/profiles.aspx?ByCountry=JP>, τελευταία πρόσβαση στις 24 Ιουλίου 2015.



κατηγορίες<sup>44</sup>, τα υψηλού επιπέδου (τα κατάλοιπα της επανεπεξεργασίας του αναλωμένου καυσίμου) και τα χαμηλού επιπέδου, τα οποία χωρίζονται σε επιμέρους υποκατηγορίες ανάλογα με τη ραδιενέργειά τους. Στην ΕΕ τα κράτη μέλη εφαρμόζουν ελαφρώς διαφοροποιημένα συστήματα ταξινόμησης, τα οποία προσεγγίζουν το σύστημα ταξινόμησης του ΔΟΑΕ. Σύμφωνα με την έβδομη αναφορά καταστάσεως της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στον τομέα της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων, οι κατηγορίες που έχουν αναφερθεί μέχρι σήμερα από τα κράτη μέλη είναι: απόβλητα πολύ χαμηλού επιπέδου, βραχύβια απόβλητα χαμηλού και μεσαίου επιπέδου, μακρόβια απόβλητα χαμηλού και μεσαίου επιπέδου, απόβλητα υψηλού επιπέδου και αναλωμένο καύσιμο<sup>45</sup>.

#### 1.4 Τα Ραδιενεργά Απόβλητα σε Αριθμούς

Παρακάτω ακολουθεί η παράθεση ορισμένων ποσοτικών στοιχείων<sup>46</sup> για τα ραδιενεργά απόβλητα ανά τον κόσμο και την ΕΕ προκειμένου να γίνει κατανοητό το μέγεθος του ζητήματος. Στους παρακάτω πίνακες φαίνεται και το μερίδιο που κατέχει κάθε κατηγορία αποβλήτων στις συνολικές ποσότητες. Πρέπει να σημειωθεί ότι στην ακόλουθη καταγραφή συμπεριλαμβάνονται και τα απόβλητα από την αμυντική βιομηχανία, τα οποία αποτελούν το 94% περίπου των αποβλήτων υψηλού επιπέδου παγκοσμίως. Στον τομέα αυτό κυρίαρχη συμμετοχή έχουν οι ΗΠΑ, που καταλαμβάνουν σχεδόν το 100% της συνολικά παραγόμενης ποσότητας αποβλήτων υψηλού επιπέδου<sup>47</sup> που προέρχονται από τη βιομηχανία των πυρηνικών όπλων.

---

<sup>44</sup> [http://www.jaea.go.jp/english/04/ntokai/backend/backend\\_01.html](http://www.jaea.go.jp/english/04/ntokai/backend/backend_01.html), τελευταία πρόσβαση στις 24 Ιουλίου 2015.

<sup>45</sup> European Commission (2011). *7<sup>th</sup> Situation Report Radioactive Waste and Spent Fuel Management in the EU*, SEC (2011) 1007 final, Brussels. Σελ. 4.

<sup>46</sup> Βλ. <http://newmdb.iaea.org/datacentre.aspx>. Τα στοιχεία έχουν εξαχθεί από την εξειδικευμένη βάση δεδομένων του ΔΟΑΕ, τη λεγόμενη Net Enabled radioactive Waste Management DataBase (NEWMDB) και αφορούν στις ποσότητες ραδιενεργών αποβλήτων σωρευτικά μέχρι το έτος 2013, που είναι και το πιο πρόσφατο έτος αναφοράς. Η βάση δεδομένων περιέχει επίσης πληροφορίες για τα διάφορα εθνικά προγράμματα διαχείρισης, καταγραφή των σχετικών νομοθεσιών, κανονισμών και θεσμικών οργάνων, καθώς και δραστηριότητες και στρατηγικές σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων. Η συλλογή των δεδομένων ξεκίνησε για πρώτη φορά το 2002.

<sup>47</sup> <http://newmdb.iaea.org/datacentre.aspx?ByCountry=US&ByYear=0&SRS=-2>, τελευταία πρόσβαση στις 24 Ιουλίου 2015.

Πίνακας 1: Οι συνολικές ποσότητες των ραδιενεργών αποβλήτων παγκοσμίως

<i>Κατηγορία Αποβλήτων</i>	<i>Βρίσκονται σε αποθήκευση (m<sup>3</sup>)</i>	<i>Έχουν διατεθεί (m<sup>3</sup>)</i>
<b>HLW</b>	<b>374.353,10</b>	<b>3.960,00</b>
Παροπλισμός Αποκατάσταση	566,60	3960,00
Άμυνα	356.998,00	0
Εμπλουτισμός καυσίμου	16,70	0
Πυρηνικές εφαρμογές	319,50	0
Λειτουργία αντιδραστήρων	12368,30	0
Επανεπεξεργασία	4.084,10	0
<b>ILW</b>	<b>355.412,60</b>	<b>213.954,10</b>
Παροπλισμός Αποκατάσταση	66.113,70	118.584,20
Άμυνα	82.997,30	73.396,90
Εμπλουτισμός καυσίμου	13.042,10	107,50
Δεν έχουν καθοριστεί	861,00	711,40
Πυρηνικές εφαρμογές	16.176,80	2.726,00
Λειτουργία αντιδραστήρων	58.729,50	18.309,90
Επανεπεξεργασία	117.492,20	118,30
<b>LLW</b>	<b>4.126.782,30</b>	<b>25.698.321,50</b>
Παροπλισμός Αποκατάσταση	2.848.518,60	17.889.425,30
Άμυνα	90.305,40	3.130.707,30
Εμπλουτισμός καυσίμου	114.516,60	458.379,50
Δεν έχουν καθοριστεί	17.180,60	546.325,40
Πυρηνικές εφαρμογές	165.400,30	1.165.610,60
Λειτουργία αντιδραστήρων	884.830,00	1.824.528,90
Επανεπεξεργασία	48.529,20	683.344,60
<b>VLLW</b>	<b>73.278,60</b>	<b>112.717,00</b>
Παροπλισμός Αποκατάσταση	2.411,70	22.586,90
Άμυνα	28423,00	4.471,90
Εμπλουτισμός καυσίμου	203,00	17.866,20
Δεν έχουν καθοριστεί	190,90	473,50
Πυρηνικές εφαρμογές	34.189,70	37.572,20
Λειτουργία αντιδραστήρων	7.860,30	26.173,10
Επανεπεξεργασία	0	3.573,20

Ειδικότερα για την ΕΕ, η ετήσια παραγωγή ραδιενεργών αποβλήτων υπολογίζεται περίπου στα 111.000 m<sup>3</sup> ως εξής<sup>48</sup>:

- Απόβλητα πολύ χαμηλού επιπέδου – 30.700 m<sup>3</sup>
- Βραχύβια απόβλητα χαμηλού και μεσαίου επιπέδου – 40.900 m<sup>3</sup>

<sup>48</sup> Ο.π. European Commission (2011). Σελ. 8

- Μακρόβια απόβλητα χαμηλού και μεσαίου επιπέδου – 38.900 m<sup>3</sup>
- Απόβλητα υψηλού επιπέδου – 190 m<sup>3</sup>
- Αναλωμένο καύσιμο – 2.500 τόνοι βαρέων μετάλλων

Οι συνολικές μέχρι σήμερα ποσότητες ραδιενεργών αποβλήτων στην ΕΕ φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 2: Κατάλογος των Ραδιενεργών Αποβλήτων στην ΕΕ<sup>49</sup>

<i>Κατηγορία Αποβλήτων</i>	<i>Βρίσκονται σε αποθήκευση (m<sup>3</sup>)</i>	<i>Έχουν διατεθεί (m<sup>3</sup>)</i>
<b>HLW</b>	<b>6.375,90</b>	<b>0</b>
<b>ILW</b>	<b>179.588,40</b>	<b>5.930,60</b>
<b>LLW</b>	<b>404.326,20</b>	<b>1.719.080,30</b>
<b>VLLW</b>	<b>66.799,70</b>	<b>91.821,00</b>

### 1.5 Επιπτώσεις των Ραδιενεργών Αποβλήτων στην Ανθρώπινη Υγεία και στο Περιβάλλον

Όπως αναλύθηκε στην προηγούμενη ενότητα, τα ραδιενεργά απόβλητα παράγονται κάθε χρόνο σε μεγάλες ποσότητες, δημιουργώντας ένα ιδιαίτερα βαρύ «φορτίο» για τον πλανήτη. Για το λόγο αυτό απαιτείται σωστή διαχείριση ώστε να απομονωθούν από το περιβάλλον και να ελαχιστοποιηθούν οι συνέπειές τους.

Τα ραδιενεργά απόβλητα εκπέμπουν ιοντίζουσα ακτινοβολία<sup>50</sup> λόγω των ραδιενεργών υλικών που περιέχουν. Αυτή είναι η κύρια πηγή κινδύνου, καθώς προκαλεί χημικές αντιδράσεις στους οργανικούς ιστούς που καταστρέφουν ή μεταλλάσσουν τα κύτταρα. Ανάλογα με το μέγεθος των αντιδράσεων και τις αλλαγές που προκαλούνται, αυξάνεται και η πιθανότητα βλάβης. Οι πιο σοβαρές επιπτώσεις αυτής της ακτινοβολίας είναι η πρόκληση θανάτου, η εμφάνιση καρκίνου ή γενετικές μεταλλάξεις που μπορεί να επηρεάσουν τις επόμενες γενιές και να οδηγήσουν σε τερατογενέσεις. Επίσης, μπορεί να προκληθούν μεταβολικά νοσήματα ή καταστολή του ανοσοποιητικού συστήματος.

<sup>49</sup> <http://newmdb.iaea.org/datacentre.aspx?ByYear=0&RReg=-1&SRS=-2>, τελευταία πρόσβαση στις 24 Ιουλίου 2015.

<sup>50</sup> Ακτινοβολία με ενέργεια αρκετή ώστε να αφαιρέσει ηλεκτρόνια από ένα άτομο, φορτίζοντάς το. Βλ. [http://www.who.int/ionizing\\_radiation/about/what\\_is\\_ir/en/](http://www.who.int/ionizing_radiation/about/what_is_ir/en/)

Πρέπει να επισημανθεί, ωστόσο, ότι επιβλαβής ακτινοβολία δεν εκπέμπεται μόνο από τα ραδιενεργά απόβλητα. Οι άνθρωποι δέχονται καθημερινά ιοντίζουσα ακτινοβολία, τη λεγόμενη φυσική ακτινοβολία υποβάθρου<sup>51</sup>, η οποία όμως είναι ελάχιστη κι ανέρχεται σε 2-3 mSv ετησίως<sup>52</sup>. Εξαιρέση αποτελούν όσοι κατοικούν κοντά σε ορυχεία ουρανίου, οπότε η δόση που λαμβάνουν είναι σημαντικά υψηλότερη.

Η μετάδοση της ραδιενέργειας στους οργανισμούς μπορεί να γίνει με άμεσο και έμμεσο τρόπο. Η πρώτη περίπτωση αφορά στην παρουσία ενός οργανισμού πολύ κοντά σε μια ποσότητα ραδιενεργών αποβλήτων και στην επαφή με τα απόβλητα ή με δοχεία που περιέχουν απόβλητα. Η δεύτερη περίπτωση αφορά στην έκθεση σε ραδιενέργεια η οποία έχει διαφύγει στο περιβάλλον (στην ατμόσφαιρα, σε υδάτινα ρεύματα ή στο έδαφος) από εγκαταστάσεις όπου υπάρχουν ραδιενεργά απόβλητα, όπως για παράδειγμα σε ενδεχόμενο πυρηνικό ατύχημα. Το κρίσιμο χαρακτηριστικό των αποβλήτων αυτών είναι η πολύ μεγάλη για τα δεδομένα του ανθρώπου διάρκεια της επικίνδυνης ραδιενεργούς δραστηριότητας, η οποία μπορεί να φθάσει τα δεκάδες ή εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια<sup>53</sup>. Μια ενδεχόμενη απελευθέρωσή τους στο περιβάλλον μπορεί να μολύνει το έδαφος, τα ύδατα και τον αέρα για πάρα πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα και να τα μεταδώσει σε όλα τα μέλη ενός οικοσυστήματος. Με αυτό τον τρόπο, μεγάλες ποσότητες πόσιμου νερού ή μεγάλες καλλιεργήσιμες εκτάσεις γης μπορεί να καταστούν ακατάλληλες. Ακόμη κι αν τα απόβλητα υψηλού επιπέδου διατεθούν σε γεωλογικούς σχηματισμούς μεγάλου βάθους, δεν υπάρχει απόλυτη βεβαιότητα ότι θα παραμείνουν απομονωμένα από το περιβάλλον καθ' όλη τη διάρκεια της δραστηριότητάς τους. Τα υπόγεια πετρώματα μπορεί να δεχθούν πιέσεις, να μεταβληθούν και να παρουσιάσουν ρωγματώσεις, οπότε τα ραδιενεργά υλικά να διαφύγουν και μέσω των υδροφόρων οριζόντων να φθάσουν στα επιφανειακά ύδατα και στο έδαφος. Τα υπόγεια ύδατα είναι το κύριο μέσο μεταφοράς των ραδιενεργών

---

<sup>51</sup> Προέρχεται από τις κοσμικές ακτίνες του διαστήματος που διαπερνούν τη Γη, από τον ίδιο τον πλανήτη (ραδιενεργά πετρώματα, μικρές ποσότητες ραδιενεργών στοιχείων στον αέρα και στα ύδατα), ακόμη κι από το ίδιο το ανθρώπινο σώμα, βλ. <http://www.nrc.gov/about-nrc/radiation/around-us/sources/nat-bg-sources.html>, τελευταία πρόσβαση στις 25 Ιουλίου 2015.

<sup>52</sup> Giusti L. (2009). *A review of waste management practices and their impact on human health*. Waste Management 29 (2009) 2227–2239, Elsevier Ltd. Σελ. 2231

<sup>53</sup> Για παράδειγμα, το πλουτόνιο-239, που περιέχεται στα αναλωμένα καύσιμα, έχει χρόνο ημίσειας ζωής τα 24.000 χρόνια, βλ. <http://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/fact-sheets/radwaste.html>, τελευταία πρόσβαση στις 25 Ιουλίου 2015.

ουσιών στα ανώτερα στρώματα και τελικά στην επιφάνεια, όπως έδειξαν εκτεταμένα πειράματα στο Ηνωμένο Βασίλειο<sup>54</sup>.

Θεωρητικά, όλες οι κατηγορίες ραδιενεργών αποβλήτων μπορούν να προκαλέσουν βλάβες στην υγεία αλλά η πιθανότητα αυξάνεται υπερβολικά στην κατηγορία του υψηλού επιπέδου. Το όριο έκθεσης για το κοινό σε ακτινοβολία από ανθρωπογενείς πηγές είναι το 1 mSv<sup>55</sup> ετησίως. Υπολογίζεται ότι όσοι κατοικούν κοντά σε πυρηνικά εργοστάσια δέχονται επιπλέον δόση της τάξης των 0,02 mSv ετησίως ενώ η λειτουργία των πυρηνικών εργοστασίων προσθέτει στην ποσότητα της υπάρχουσας ακτινοβολίας παγκοσμίως περίπου 0,0002 mSv<sup>56</sup>. Συνολικά και λαμβάνοντας υπόψη όλες τις ανθρωπογενείς πηγές ραδιενεργούς ακτινοβολίας, η ετήσια δόση που δέχεται ένα άτομο φτάνει κατά μέσο όρο τα 0,6 mSv<sup>57</sup>, αρκετά χαμηλότερη από την ποσότητα της φυσικής ακτινοβολίας. Μελέτες που έχουν γίνει για τη χρόνια έκθεση σε μερικά mSv ακτινοβολίας πέραν της φυσικής, δεν έχουν δείξει συσχέτιση με την πρόκληση ασθενειών σε ανθρώπους<sup>58</sup>. Επίσης, ορισμένες μελέτες που διεξήχθησαν στη Γαλλία και στο Ηνωμένο Βασίλειο, δεν έδειξαν κάποια αδιαμφισβήτητη σύνδεση μεταξύ ακτινοβολίας και επιπτώσεων στην υγεία για άτομα που κατοικούν κοντά σε πυρηνικά εργοστάσια<sup>59</sup>. Τέλος, μία μεγάλη έρευνα<sup>60</sup> που έγινε σε 600.000 περίπου εργαζόμενους στην πυρηνική βιομηχανία σε 15 χώρες έδειξε ότι η αύξηση της πιθανότητας εμφάνισης καρκίνου λόγω έκθεσης σε ακτινοβολία 100 mSv είναι αρκετά μικρή ενώ μόνο το 1-2% των θανάτων από καρκίνο αποδόθηκε στην ακτινοβολία.

Από την άλλη, σε περιπτώσεις απότομης έκθεσης σε υψηλά επίπεδα ραδιενέργειας<sup>61</sup>, τα αποτελέσματα είναι σοβαρά<sup>62</sup> και μπορεί να κυμανθούν από εκδηλώσεις συμπτωμάτων

---

<sup>54</sup> Τα πειράματα διήρκεσαν 17 χρόνια και αποτελούν σημείο αναφοράς των μελετών της κινητικότητας των ραδιενεργών στοιχείων μέσα στο υπέδαφος, προς την επιφάνεια και στα φυτά, βλ. Wheeler H.S. et al. (2007). *Biosphere Implications of Deep Disposal of Nuclear Waste – The Upwards Migration of Radionuclides in Vegetated Soils*. London: Imperial College Press. Σελ. 8.

<sup>55</sup> Giusti L. (2009). *A review of waste management practices and their impact on human health*. Waste Management 29 (2009) 2227–2239, Elsevier Ltd. Σελ. 2231

<sup>56</sup> UNSCEAR (2010). *Sources and Effects of Ionising Radiation*. New York: United Nations. Σελ. 4

<sup>57</sup> Ο.π. UNSCEAR (2010).

<sup>58</sup> Giusti L. (2009). *A review of waste management practices and their impact on human health*. Waste Management 29 (2009) 2227–2239, Elsevier Ltd. Σελ. 2235

<sup>59</sup> Ο.π. Giusti L. (2009).

<sup>60</sup> Η έρευνα διεξήχθη το 2005, βλ. <http://www.bmj.com/content/331/7508/77>, τελευταία πρόσβαση στις 25 Ιουλίου 2015.

<sup>61</sup> Ξεκινώντας από το 1 Gy και μέχρι τα 40 Gy.

οξείας ακτινοβόλησης όπως ναυτία, πυρετός ή διάρροιες έως αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου ή άλλων μελλοντικών προβλημάτων, ακόμη και το θάνατο (για δόσεις πάνω από 8 Sv<sup>63</sup>).

Τέλος, δεν πρέπει να αγνοείται η επίδραση της ιοντίζουσας ακτινοβολίας των ραδιενεργών αποβλήτων στους υπόλοιπους ζωντανούς οργανισμούς του πλανήτη, τα ζώα και τα φυτά, και στην ανισορροπία που μπορεί να επέλθει στην οικολογική αλυσίδα.

### 1.6 Η Διαχείριση των Ραδιενεργών Αποβλήτων

Τα ραδιενεργά απόβλητα αποτελούν αναπόφευκτο παρα-προϊόν της χρήσης της πυρηνικής ενέργειας. Επομένως, απαραίτητη προϋπόθεση για να συνεχίσουμε να απολαμβάνουμε τα οφέλη της είναι η εξασφάλιση επαρκούς προστασίας από αυτά. Για το λόγο αυτό, ο πρωταρχικός στόχος της διαχείρισης των αποβλήτων είναι η επαρκής προστασία των ανθρώπων και του περιβάλλοντος από την ιοντίζουσα ακτινοβολία, όχι μόνο για το παρόν αλλά και για τις μελλοντικές γενιές. Η διάρκεια ζωής των επιβλαβών ραδιενεργών στοιχείων που καλύπτει χρονολογικές περιόδους εκατοντάδων χιλιάδων ετών είναι η μεγαλύτερη πρόκληση. Για να ελαχιστοποιηθούν οι κίνδυνοι, πρέπει οι εμπλεκόμενοι φορείς να εξασφαλίσουν ότι καθ' όλο το διάστημα αναφοράς τα απόβλητα και η ακτινοβολία τους θα παραμείνουν απομονωμένα από το περιβάλλον και τη βιόσφαιρα.

Δύο είναι οι βασικές ιδέες αναφορικά με τον τρόπο διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων: η αρχή της διασποράς και η αρχή της συγκέντρωσης<sup>64</sup>. Η πρώτη αφορά στην κατάτμηση μιας ποσότητας αποβλήτων σε μικρότερα τεμάχια ή «πακέτα» και η διασπορά της στο περιβάλλον (νερό, αέρας, έδαφος) ώστε να εξασθενίσει η βλαβερή της δράση. Η πρακτική αυτή εφαρμόστηκε από πολλές χώρες (κυρίως από τις ΗΠΑ, τη Ρωσία και το Ηνωμένο Βασίλειο) κατά τα πρώτα χρόνια της χρήσης της πυρηνικής ενέργειας με την απόρριψη των ραδιενεργών τους αποβλήτων στην ανοιχτή θάλασσα σε μεγάλα βάθη<sup>65</sup>.

---

<sup>62</sup> Bayliss C. & Langley K. (2003). *Nuclear Decommissioning, waste management and contaminated site remediation*. London: Elsevier. Σελ. 26

<sup>63</sup> Θεωρώντας ότι 1 Sv = 1 Gy, βλ. [http://www.mun.ca/biology/scarr/Radiation\\_definitions.html](http://www.mun.ca/biology/scarr/Radiation_definitions.html), τελευταία πρόσβαση στις 25 Ιουλίου 2015.

<sup>64</sup> The Greens/EFA Parliamentary Group (2010). *Nuclear Waste Management in the EU: Growing volumes and no solution*. Hanover: Intac. Σελ. 15.

<sup>65</sup> Hamblin J.D. (2008). *Poison in the Well – Radioactive waste in the oceans at the dawn of the nuclear age*. New Jersey: Rutgers University Press. Σελ. 1-9.

Σήμερα η πρακτική αυτή έχει σταματήσει να εφαρμόζεται λόγω της ισχύος της Σύμβασης του Λονδίνου (1972)<sup>66</sup>, η οποία απαγορεύει την απόρριψη επικίνδυνων αποβλήτων στις θάλασσες.

Η αρχή της συγκέντρωσης, από την άλλη, σημαίνει ότι τα ραδιενεργά απόβλητα συγκεντρώνονται σε ένα σημείο και απομονώνονται από το περιβάλλον. Αυτή είναι η πρακτική που χρησιμοποιείται σήμερα διεθνώς για τα ραδιενεργά απόβλητα όλων των κατηγοριών.

#### 1.6.1 Η Περιβαλλοντική/Τεχνική Διάσταση

Το πρώτο στάδιο της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων βασίζεται στην αρχή της πρόληψης και είναι η προσπάθεια για αποφυγή της δημιουργίας τους ή για ελαχιστοποίηση της παραγωγής τους. Με κατάλληλες τεχνικές μπορεί να επιτευχθεί μείωση του όγκου ή της ραδιενεργούς δραστηριότητας των αποβλήτων σε όλα τα στάδια του κύκλου του πυρηνικού καυσίμου. Σχετικά προγράμματα ξεκίνησαν να εφαρμόζονται από τη δεκαετία του 1970 και έχουν επιτύχει εντυπωσιακά αποτελέσματα: τα απόβλητα χαμηλού επιπέδου που παράγονται σε μεγάλες ποσότητες στα πυρηνικά εργοστάσια έχουν μειωθεί κατά δέκα φορές ανά 1 GW ετησίως<sup>67</sup>.

Η διαδικασία της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων ακολουθεί μία συγκεκριμένη ιεραρχία σταδίων μέχρι τον τελικό τους προορισμό, που είναι η διάθεση: χαρακτηρισμός, προεπεξεργασία, επεξεργασία, συσκευασία, αποθήκευση.

Το στάδιο του *χαρακτηρισμού* είναι η ταξινόμηση των ραδιενεργών αποβλήτων σε κατηγορίες, η δημιουργία ενός εθνικού «καταλόγου», ώστε να γνωρίζουν οι εμπλεκόμενοι φορείς στοιχεία για τα προς διαχείριση απόβλητα (φυσικές, χημικές ή ραδιολογικές ιδιότητες, ποσότητες, πηγές προέλευσης) και να αποφασίζουν τις κατάλληλες στρατηγικές. Για παράδειγμα, μπορούν να διαχωρίσουν απόβλητα που προορίζονται για εξαίρεση ή να ελέγξουν τη συμβατότητά τους με συγκεκριμένες συνθήκες και μεθόδους αποθήκευσης, διάθεσης ή μεταφοράς.

Το στάδιο της *προεπεξεργασίας* αφορά σε ενέργειες που ετοιμάζουν τις ποσότητες των αποβλήτων για περαιτέρω επεξεργασία, όπως διαχωρισμός των διαφόρων ειδών αποβλήτων, μείωση του μεγέθους ή κατάτμηση, απολύμανση από τη ραδιενέργεια τμημάτων των αποβλήτων.

---

<sup>66</sup> Σύμβαση του Λονδίνου για την Προστασία της Θάλασσας από τη Ρίψη Αποβλήτων και άλλων Ουσιών, όπως τροποποιήθηκε από το Πρωτόκολλο του 1996 και τέθηκε σε ισχύ το 2006.

<sup>67</sup> Ο.π. Lee W., Ojovan M., & Jantzen C. (2013). Σελ. 27.

Το στάδιο της *επεξεργασίας* είναι η αλλαγή των χαρακτηριστικών των αποβλήτων με σκοπό τη μείωση του όγκου τους, την αφαίρεση των ραδιενεργών σωματιδίων ή την αλλαγή της σύνθεσής τους. Στο στάδιο αυτό διενεργείται καύση ή συμπίεση των στερεών αποβλήτων, εξάτμιση ή φιλτράρισμα των υγρών και καθίζηση των αερίων. Η μείωση του όγκου ωστόσο μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της συγκέντρωσης της ραδιενεργούς δραστηριότητας. Επίσης, είναι δυνατή η ανακύκλωση των ραδιενεργών αποβλήτων, δηλαδή η επανεπεξεργασία τους ώστε να χρησιμοποιηθούν ως νέα προϊόντα, μειώνοντας έτσι τις ποσότητες που απαιτούν διάθεση και θέτουν κίνδυνο ρύπανσης για το περιβάλλον. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η επανεπεξεργασία του αναλωμένου καυσίμου, από το οποίο με ειδικές τεχνικές εξάγονται τα σχάσιμα υλικά που έχουν απομείνει και χρησιμοποιούνται εκ νέου ως καύσιμα σε πυρηνικούς αντιδραστήρες, μειώνοντας κατά πολύ την τοξικότητα των κατάλοιπων αποβλήτων. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται από ορισμένες μόνο χώρες, όπως στη Γαλλία και στο Ηνωμένο Βασίλειο. Επίσης, το συσσωρευμένο πλουτώνιο της πολεμικής βιομηχανίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο<sup>68</sup>.

Το στάδιο της *συσκευασίας* είναι η μετατροπή των αποβλήτων σε μορφές που διευκολύνουν τη μεταφορά, την αποθήκευση και τη διάθεσή τους. Αυτό επιτυγχάνεται με την ακινητοποίηση των αποβλήτων όσο αυτά βρίσκονται σε μορφή αυξημένης κινητικότητας (υγρή ή αέρια) και δεν μπορούν να ελεγχθούν εύκολα. Οι μέθοδοι ακινητοποίησης περιλαμβάνουν είτε τη συσκευασία των αποβλήτων είτε την ενσωμάτωσή τους στο υλικό-δέκτη ενώ οι εφαρμοζόμενες τεχνολογίες είναι η τσιμεντοποίηση, η ασφαλοποίηση<sup>69</sup> και η υαλοποίηση<sup>70</sup>.

Το στάδιο της *αποθήκευσης* είναι η απομόνωση των αποβλήτων από το περιβάλλον και η παρακολούθησή τους με δυνατότητα ανάκτησης μέσα σε ειδικά δοχεία και εγκαταστάσεις, ανάλογα με τον τύπο και την κατηγορία τους. Οι λόγοι είναι κυρίως τεχνικοί: πρέπει πρώτα να εξασθενίσει η ραδιενεργός δραστηριότητα των βραχύβιων ραδιενεργών στοιχείων και τα υψηλού επιπέδου ραδιενεργά στοιχεία να εκλύσουν όλη τη θερμότητά τους ώστε μετά να είναι δυνατή η διάθεσή τους. Επίσης, η αποθήκευση των

---

<sup>68</sup> Μετατρέπεται σε καύσιμο που ονομάζεται μικτό οξειδίο του Ουρανίου/Πλουτωνίου (Mixed U/Pu Oxide - MOX) και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ορισμένους νέου τύπου πυρηνικούς αντιδραστήρες, τους λεγόμενους fast reactors.

<sup>69</sup> Χρησιμοποιούνται για υγρά απόβλητα, κυρίως χαμηλού ή μεσαίου επιπέδου.

<sup>70</sup> Χρησιμοποιείται λόγω της πολύ μεγάλης αντοχής του υλικού που προκύπτει σε χημικές διαβρώσεις για μεγάλες περιόδους και εφαρμόζεται εκτενώς για τα απόβλητα υψηλού επιπέδου. Είναι η πιο αποτελεσματική μέθοδος για τη μείωση του όγκου και για την επίτευξη ασφάλειας αλλά ταυτόχρονα και η πιο δαπανηρή.



αποβλήτων υψηλού επιπέδου αποτελεί μια προσωρινή λύση μέχρι να βρεθεί μια κατάλληλη μέθοδος ή τοποθεσία διάθεσης. Η αποθήκευση γίνεται συνήθως μέσα σε δοχεία μεγάλου πάχους από ατσάλι.

Το τελικό στάδιο της *διάθεσης* αναφέρεται στην τοποθέτηση των ραδιενεργών αποβλήτων σε εγκαταστάσεις με εγγυημένη ασφάλεια και απομόνωση από τη βιόσφαιρα, με ή χωρίς δυνατότητες ανάκτησης, και χωρίς να απαιτείται μακροπρόθεσμη επιτήρηση και συντήρηση από ανθρώπινο προσωπικό (η λεγόμενη παθητική ασφάλεια). Η απομόνωση επιτυγχάνεται μέσω αλληπάληλων φραγμάτων, φυσικών και τεχνητών.

Για τα βραχύβια ραδιενεργά απόβλητα αρκούν εγκαταστάσεις διάθεσης κοντά στην επιφάνεια του εδάφους (0-60 μέτρα κάτω από αυτή) όπως οι τάφροι, που χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις διάθεσης μεγάλων ποσοτήτων αποβλήτων χαμηλού επιπέδου ή μεγάλων αντικειμένων από τον παροπλισμό πυρηνικών εργοστασίων. Οι τάφροι κατασκευάζονται συνήθως πάνω από το επίπεδο των υπόγειων υδάτων ή σε εδάφη που περιέχουν υλικά χαμηλής διαπερατότητας. Για απόβλητα με υψηλότερα επίπεδα ραδιενέργειας χαμηλού – μεσαίου επιπέδου, απαιτούνται πιο περίπλοκες εγκαταστάσεις που προσφέρουν απομόνωση των αποβλήτων για μερικές εκατοντάδες χρόνια. Πρόκειται για θαλάμους υπέργειους ή υπόγειους από ενισχυμένο τσιμέντο που περιέχουν μια σειρά από χώρους όπου τοποθετούνται τα πακέτα των αποβλήτων. Ο χώρος μεταξύ των αποβλήτων γεμίζεται με χώμα, άργιλο ή τσιμεντοκονίαμα. Πάνω από τα απόβλητα τοποθετείται ένα προστατευτικό σύστημα χαμηλής διαπερατότητας για να εμποδίζει την είσοδο υδάτων, φυτικής ζωής ή ζώων.

Για τα απόβλητα με πολύ υψηλά επίπεδα ραδιενέργειας η διεθνώς αποδεκτή και πλέον ενδεδειγμένη λύση σήμερα είναι η διάθεση σε βαθείς γεωλογικούς σχηματισμούς σε σημεία με κατάλληλη μορφολογία, η οποία εμφανίζει αντοχή στις φθορές και τις μετακινήσεις των υπόγειων στρωμάτων που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια μακρών γεωλογικών περιόδων<sup>71</sup>. Το βάθος των εν λόγω εγκαταστάσεων διάθεσης κυμαίνεται από μερικές εκατοντάδες μέτρα μέχρι πάνω από τρία χιλιόμετρα.

---

<sup>71</sup> Η αποτελεσματικότητα αυτής της μεθόδου έχει αποδειχθεί από την ίδια τη φύση. Σχεδόν δύο δισεκατομμύρια χρόνια πριν, ένας φυσικός πυρηνικός αντιδραστήρας ξεκίνησε να λειτουργεί σε ένα υπόγειο κοιτάσμα ουρανίου στην Γκαμπόν, «ρυθμιζόμενος» από φυσικά ρεύματα νερού. Τα προϊόντα της σχάσης από τις πυρηνικές αντιδράσεις δεν μετακινήθηκαν σχεδόν καθόλου από την αρχική τους θέση και παρέμειναν απομονωμένα από το υπόλοιπο περιβάλλον μέχρι την ανακάλυψη του κοιτάσματος. Βλ. <http://blogs.scientificamerican.com/guest-blog/natures-nuclear-reactors-the-2-billion-year-old-natural-fission-reactors-in-gabon-western-africa/>

Επί του παρόντος, δεν υπάρχει πουθενά στον κόσμο σε λειτουργία εγκατάσταση γεωλογικής διάθεσης για τα ραδιενεργά απόβλητα υψηλού επιπέδου. Υπάρχει μόνο το WIPP, μια εγκατάσταση σε υπόγειο βάθος 650 μέτρων στο Νέο Μεξικό των ΗΠΑ, όπου φυλάσσονται μακρόβια υπερ-ουρανικά απόβλητα με αμελητέα εκπομπή θερμότητας που προέρχονται από τα στρατιωτικά πυρηνικά προγράμματα της χώρας<sup>72</sup>. Παρ' όλ' αυτά, τρεις ευρωπαϊκές χώρες, η Γαλλία, η Σουηδία και η Φινλανδία, βρίσκονται σε προχωρημένο στάδιο στη διαδικασία κατασκευής των πρώτων εγκαταστάσεων γεωλογικής απόθεσης για ραδιενεργά απόβλητα προερχόμενα από μη στρατιωτικές δραστηριότητες, με προβλεπόμενο χρονικό ορίζοντα έναρξης της λειτουργίας τους από το 2025 κι ύστερα.

Όσον αφορά στο αναλωμένο καύσιμο, που αποτελεί το υλικό με τα υψηλότερα επίπεδα ραδιενέργειας, δύο είναι οι διαθέσιμες επιλογές για τη διαχείρισή του: η άμεση τελική διάθεση ή η επανεπεξεργασία. Στην πρώτη περίπτωση, όταν εξαχθεί από τον αντιδραστήρα, το καύσιμο παραμένει αποθηκευμένο προσωρινά σε μια εγκατάσταση μέχρι να οριστεί ο τρόπος και η τοποθεσία της τελικής του διάθεσης. Έτσι, δεν παράγονται επιπλέον ραδιενεργά απόβλητα και ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος απελευθέρωσης επικίνδυνων σωματιδίων στο περιβάλλον. Θα πρέπει ωστόσο να εξασφαλίζεται επαρκής ασφάλεια για εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια λόγω των μακρόβιων ραδιονουκλεϊδίων που παραμένουν στο υλικό. Στη δεύτερη περίπτωση, γίνεται διαχωρισμός του ωφέλιμου τμήματος του αναλωμένου καυσίμου (ουράνιο και πλουτόνιο) από τα υπόλοιπα στοιχεία και αυτό μετατρέπεται εκ νέου σε καύσιμο ώστε να επαναχρησιμοποιηθεί. Η διαδικασία είναι τεχνικά πολύπλοκη και δαπανηρή ενώ ενέχει κίνδυνο έκθεσης του προσωπικού σε μεγάλη ποσότητα ακτινοβολίας και απελευθέρωσης μεγάλων ποσοτήτων ραδιενεργούς υλικού στο περιβάλλον σε περίπτωση ατυχήματος αλλά ελαττώνει σημαντικά την ποσότητα των αποβλήτων υψηλού επιπέδου που απαιτούν διάθεση<sup>73</sup>. Η τεχνική εφαρμόζεται σε ορισμένες μόνο χώρες, όπως στη Γαλλία, στη Ρωσία, στο Ηνωμένο Βασίλειο και στις ΗΠΑ.

Τα τελευταία χρόνια ερευνάται μία νέα τεχνική που ονομάζεται Διαχωρισμός και Μεταστοιχείωση (Partitioning & Transmutation). Στόχος είναι ο διαχωρισμός των μακρόβιων ραδιονουκλεϊδίων από το αναλωμένο καύσιμο και η μετατροπή τους σε σταθερούς ατομικούς πυρήνες ή σε βραχύβια ραδιονουκλεΐδια. Μειώνει τα επίπεδα της

<sup>72</sup> <http://www.wipp.energy.gov/wipprecovery/about.html>

<sup>73</sup> Σήμερα βρίσκονται εν αποθέσει περίπου 230.000 τόννοι αναλωμένου καυσίμου παγκοσμίως με την ετήσια παραγωγή του να ανέρχεται σε επτά χιλιάδες τόννους. Βλ. <http://www.world-nuclear.org/info/Nuclear-Fuel-Cycle/Nuclear-Wastes/Radioactive-Waste-Management/>

εκλυόμενης θερμότητας όπως επίσης τα επίπεδα ραδιενέργειας και το χρονικό διάστημα αποσύνθεσης από εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια σε μερικές εκατοντάδες χρόνια. Έτσι, φιλοδοξεί να μειώσει δραστικά το μέγεθος του προβλήματος της ασφάλειας, τόσο ποσοτικά (από άποψη ραδιενέργειας) όσο και χρονικά.

### 1.6.2 Η Οικονομική Διάσταση

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τα πυρηνικά εργοστάσια εμφανίζει εξωτερικότητες, δηλαδή αρνητικές συνέπειες οι οποίες έχουν επίπτωση στο κοινό και με κάποιον τρόπο θα πρέπει να αποτυπώνονται και να αντιμετωπίζονται. Μία από τις εξωτερικότητες είναι η δημιουργία ραδιενεργών αποβλήτων. Για να αντιμετωπιστεί ορθότερα, το κόστος της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων έχει «εσωτερικοποιηθεί» μέσω των τιμών που πληρώνουν οι καταναλωτές για την ηλεκτρική ενέργεια που προέρχεται από τα πυρηνικά εργοστάσια.

«Ο ρυπαίνων πληρώνει» αποτελεί τη βασική αρχή για τη χρηματοδότηση της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων. Μία ακόμη ηθική αρχή είναι η αποφυγή επιβολής περιττών βαρών στις επόμενες γενιές. Είναι γενικά παραδεκτό ότι ο πιο αποτελεσματικός και συνετός τρόπος συγκέντρωσης των απαραίτητων χρηματοδοτικών πόρων για τις μελλοντικές ανάγκες της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων είναι η συλλογή τους κατά τη διάρκεια της περιόδου λειτουργίας των εγκαταστάσεων που παράγουν τέτοια απόβλητα, εις βάρος των υπεύθυνων διαχειριστών αυτών των εγκαταστάσεων. Σύμφωνα με την πρακτική που εφαρμόζεται στις περισσότερες χώρες, οι κάτοχοι αδειών λειτουργίας πυρηνικών εγκαταστάσεων υποχρεούνται στην καταβολή ποσών για τη συγκέντρωση πόρων σε ειδικά ταμεία προς μελλοντική αξιοποίηση ενώ ταυτόχρονα έχουν το καθήκον να εξετάζουν και να επικαιροποιούν το προβλεπόμενο κόστος. Υπάρχουν δύο συστήματα συλλογής και διαχείρισης των εν λόγω πόρων: το εξωτερικό και το εσωτερικό. Το πρώτο αναφέρεται στη διαχείριση των σχετικών ταμείων από κάποιο κυβερνητικό ή δημόσιο φορέα, αρμόδιο για θέματα πυρηνικής ενέργειας, ενώ το δεύτερο αναφέρεται στη διαχείριση των ταμείων από τον ίδιο το λειτουργό της πυρηνικής εγκατάστασης, με παράλληλη ωστόσο καταγραφή και έλεγχο των κινήσεων που πραγματοποιούνται από δημόσιους φορείς. Το εξωτερικό σύστημα χρησιμοποιείται κυρίως για τις περιπτώσεις διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων υψηλού επιπέδου και για τα αναλωμένα καύσιμα.

Το κόστος της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων αντιπροσωπεύει ένα μικρό μόνο ποσοστό (5-10%) του συνολικού κόστους παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας<sup>74</sup> από τα πυρηνικά εργοστάσια. Τα απαιτούμενα ποσά καθορίζονται είτε από τους παραγωγούς των αποβλήτων είτε από την κυβέρνηση μέσω των αρμόδιων φορέων και συγκεντρώνονται με δύο μεθόδους: με την επιβολή τέλους στη μοναδιαία τιμή πώλησης της ηλεκτρικής ενέργειας ή με την καταβολή χρηματικών ποσών υπό τη μορφή φόρου από τους διαχειριστές των πυρηνικών εργοστασίων. Για παράδειγμα, οι ΗΠΑ επιβάλλουν τέλος στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας 0,001 δολλάρια ανά kWh και η Ιαπωνία 0,13 JPY<sup>75</sup>. Ενδεικτικά, αναφέρεται ότι το κόστος μιας εγκατάστασης γεωλογικής απόθεσης αποβλήτων υψηλού επιπέδου κυμαίνεται από 300.000 έως 600.000 ευρώ ανά τόννο αποβλήτων<sup>76</sup>.

Ο ακριβής υπολογισμός του κόστους διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων προκειμένου να καθοριστούν οι απαραίτητοι χρηματοδοτικοί πόροι αποτελεί πρόκληση, διότι αφορά σε διαδικασίες που θα πραγματοποιηθούν μετά από πολλές δεκαετίες οπότε το κόστος και οι οικονομικές συνθήκες θα έχουν μεταβληθεί σε σχέση με τις αρχικές εκτιμήσεις. Σε αυτές τις περιπτώσεις, υπάρχει αυξημένη πιθανότητα να επιβαρυνθούν οι μελλοντικές γενιές με το νέο, υψηλότερο κόστος.

### 1.6.3 Η Κοινωνική Διάσταση

Η φύση των διαδικασιών διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων είναι πρωτίστως επιστημονική και πολιτική, οδηγώντας στην επί σειρά ετών αντιμετώπιση των συγκεκριμένων θεμάτων ως αποκλειστικό πεδίο του τεχνοκρατικού κόσμου. Η συμμετοχή του κοινού στη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων είναι μία πλευρά της συμμετοχικής περιβαλλοντικής διακυβέρνησης που αναδύθηκε τα τελευταία χρόνια ως απόρροια της αυξανόμενης αντίθεσης του κοινού απέναντι σε πυρηνικές εγκαταστάσεις. Οι χώρες του ΟΟΣΑ, αναγνωρίζοντας αυτή την κοινωνική αλλαγή, θέσπισαν διαδικασίες και κινήθηκαν από την τακτική του «αποφασίζω, ανακοινώνω και υπερασπίζομαι» (decide, announce, defend) προς διαδικασίες με τις οποίες το κοινό ενημερώνεται για τους κινδύνους και τα οφέλη της πυρηνικής ενέργειας και συμμετέχει ενεργά στη λήψη αποφάσεων που αφορούν στην επιλογή τοποθεσίας για την κατασκευή εγκαταστάσεων διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων/αναλωμένου καυσίμου. Έτσι, εγκαθιδρύθηκε το

<sup>74</sup> Ο.π. NEA-OECD (2010). Σελ. 80

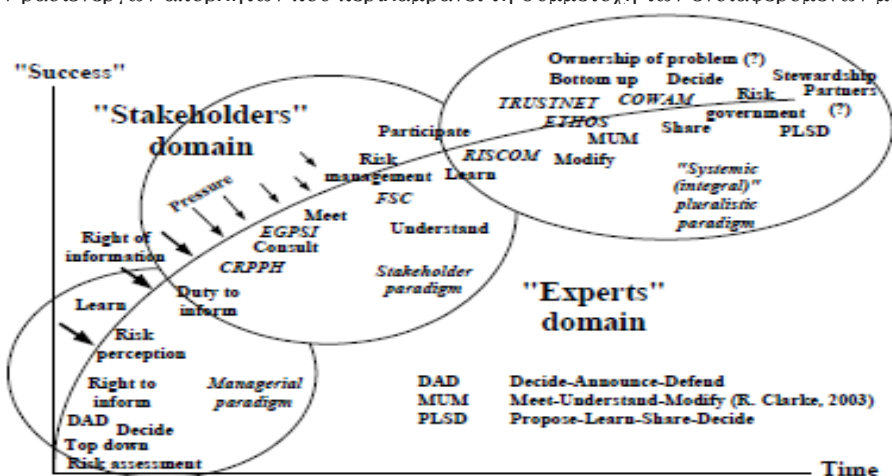
<sup>75</sup> Ο.π. NEA-OECD (2010). Σελ. 82

<sup>76</sup> Ο.π. NEA-OECD (2010). Σελ. 80

αναγκαίο νομικό πλαίσιο που υποστηρίζει την πρόσβαση του κοινού σε πληροφορίες γύρω από την πυρηνική ενέργεια και τη διαφάνεια αυτών, καθώς και την εφαρμογή μηχανισμών για συμμετοχή του κοινού στη λήψη αποφάσεων, συχνά μέσα από εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Καταλυτικό ρόλο προς αυτή την κατεύθυνση διαδραμάτισε η Σύμβαση του Άαρχους για την πρόσβαση στην περιβαλλοντική πληροφορία, τη συμμετοχή στη λήψη περιβαλλοντικών αποφάσεων και την πρόσβαση στη δικαιοσύνη, καθώς και η Σύμβαση του Espoo για τη διαδικασία εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Διάγραμμα 1

Η εξέλιξη του συστήματος λήψης αποφάσεων για τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων που περιλαμβάνει τη συμμετοχή των ενδιαφερόμενων μερών<sup>77</sup>



Σε επίπεδο ΕΕ, το 6ο Πρόγραμμα Πλαίσιο που ξεκίνησε το 2002, στη θεματική του ενότητα με τίτλο «Διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων» επισημαίνει ότι «η απουσία μίας ευρέως αποδεκτής προσέγγισης όσον αφορά στη διαχείριση των αποβλήτων και στη διάθεσή τους είναι ένα από τα κύρια εμπόδια στη συνεχιζόμενη και μελλοντική χρήση της πυρηνικής ενέργειας. [...] Η έρευνα από μόνη της δεν μπορεί να διασφαλίσει την κοινωνική αποδοχή, είναι ωστόσο απαραίτητη για την ανάπτυξη και τον έλεγχο τεχνολογιών χώρων απόθεσης, τη διερεύνηση κατάλληλων χώρων, την προώθηση του επιστημονικού υπόβαθρου για την κατανόηση όσον αφορά την ασφάλεια και των μεθόδων αξιολόγησης της ασφάλειας, καθώς και την ανάπτυξη διαδικασιών λήψης αποφάσεων που θεωρούνται δίκαιες και αμερόληπτες από τους ενδιαφερόμενους»<sup>78</sup>.

<sup>77</sup> Flüeler Th. (2006). *Decision Making for Complex Socio-Technical Systems-Robustness from Lessons Learned in Long-Term Radioactive Waste Governance*. Dordrecht: Springer. Σελ. 198

<sup>78</sup> Βλ. [ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp6/docs/calls/euratom/v\\_wp\\_200201\\_el.pdf](ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp6/docs/calls/euratom/v_wp_200201_el.pdf).zip

Σε επίπεδο προσπαθειών, πρέπει να αναφερθούν τα πρωτοποριακά προγράμματα TRUSTNET των Προγραμμάτων Πλαίσιο της ΕΕ, τα οποία προωθούν τη συμμετοχική διακυβέρνηση και την πρακτική «bottom up» ενώ οι ειδικοί και το ενδιαφερόμενο κοινό μπορούν να συμμετάσχουν σε εκτενή μεταξύ τους διάλογο πάνω σε θέματα που αφορούν στη διαχείριση επικινδύνων δραστηριοτήτων<sup>79</sup>. Επίσης, τα προγράμματα COWAM<sup>80</sup> προωθούν την εκτενή συμμετοχή των ενδιαφερομένων μέσα από τους εξής πυλώνες: ενίσχυση της δημοκρατίας σε τοπικό επίπεδο, πρόσβαση των μη ειδικών στη διαδικασία λήψης αποφάσεων σε τοπικό επίπεδο, επιρροή των τοπικών δρώντων στην εθνική πολιτική διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων, ποιοτική αναβάθμιση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων και μακροπρόθεσμη διακυβέρνηση. Το πρόγραμμα RISCO<sup>81</sup> στόχευσε στην ανάπτυξη της διαφάνειας και μεγαλύτερης συμμετοχής του κοινού σε ζητήματα διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων. Στην τελική του αναφορά κατέληξε ότι η διαδικασία λήψης αποφάσεων πρέπει να είναι ανοιχτή, διαφανής, δίκαιη και συμμετοχική και ότι η διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων δεν πρέπει να αποτελεί αποκλειστικό τομέα των τεχνικών και των επιστημόνων.

Μία όψη του ανοίγματος της διακυβέρνησης στο ευρύτερο κοινό συνίσταται στην εθελοντική συμμετοχή των δημοτικών αρχών μιας περιοχής στη διαδικασία επιλογής τοποθεσίας, όπως επίσης και στη δυνατότητα των τοπικών κοινοτήτων και ΜΚΟ να αναζητήσουν λύσεις σε συνεργασία με την πυρηνική βιομηχανία. Από τις αρχές της δεκαετίας του 1990 άρχισαν να εμφανίζονται πρωτοποριακές δράσεις με πρωταγωνιστές τη Φινλανδία και τη Σουηδία. Στη Σουηδία, για παράδειγμα, επί 8 χρόνια (από το 2001) διοργανώνονταν διαβουλεύσεις μεταξύ των τοπικών κοινοτήτων και των ειδικών σε δύο κοινότητες της χώρας, τις Osthmmar και Oskarshamn, για την επιλογή τοποθεσίας κατασκευής μιας εγκατάστασης γεωλογικής απόθεσης, ώσπου το 2009 ανακοινώθηκε η επιλογή ενός δήμου έχοντας εξασφαλίσει την αποδοχή από το 80% του ντόπιου πληθυσμού<sup>82</sup>.

---

<sup>79</sup> [https://ec.europa.eu/research/conferences/2005/forum2005/showcase\\_trustnet\\_en.htm](https://ec.europa.eu/research/conferences/2005/forum2005/showcase_trustnet_en.htm), τελευταία πρόσβαση στις 30 Ιουλ 2015.

<sup>80</sup> Community Waste Management Concerted Action, βλ. <http://www.cowam.com/>

<sup>81</sup> Βλ. [ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp6-euratom/docs/euradwaste04pro\\_4-westerlind\\_en.pdf](ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp6-euratom/docs/euradwaste04pro_4-westerlind_en.pdf)

<sup>82</sup> Blowers An. & Sundqvist G. (2010). *Radioactive Waste Management – Technocratic Dominance in the Age of Participation*. Journal of Integrative Environmental Sciences, 7:3, London: Taylor & Francis. Σελ. 152



Ένα εξίσου ενδιαφέρον παράδειγμα συμμετοχικής διακυβέρνησης και δημιουργίας βιώσιμης εθνικής πολιτικής αποτελεί το Ηνωμένο Βασίλειο. Το 2003, μετά από πολλά έτη αποτυχιών επιλογής τοποθεσίας για τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων υψηλού επιπέδου, συστάθηκε αρμόδια ανεξάρτητη επιτροπή αποτελούμενη από έντεκα μέλη<sup>83</sup>, με αποστολή την αναζήτηση αποτελεσματικών λύσεων. Το έργο της επιτροπής περιλάμβανε δραστηριότητες με τη συμμετοχή περίπου 5.000 ατόμων, 8 εξειδικευμένων ομάδων διαλόγου, 568 ομάδων διαλόγου, προγράμματα σε σχολεία και δημόσιες συναντήσεις σε 14 σημεία με πυρηνικές εγκαταστάσεις<sup>84</sup>.

Αν και η συμμετοχή του κοινού έχει προωθηθεί εκτενώς τα τελευταία χρόνια, τα αποτελέσματά της δεν είναι πάντοτε ουσιαστικά. Η μέχρι σήμερα αδυναμία επιλογής στις περισσότερες χώρες τοποθεσίας για την κατασκευή εγκατάστασης γεωλογικής απόθεσης φανερώνει περιορισμούς στην αποτελεσματικότητα των εφαρμοζόμενων μεθόδων. Οι περιορισμοί οφείλονται κυρίως σε τρεις παράγοντες. Πρώτον, τα πιο πολλά προγράμματα έχουν τεχνοκρατικό χαρακτήρα και η συμμετοχή καταλήγει απλώς στην ενημέρωση των εμπλεκόμενων για την υποστήριξη αποφάσεων που έχουν ήδη ληφθεί. Δεύτερον, οι γνώμες του ενδιαφερόμενου κοινού συχνά αγνοούνται κατά το σχεδιασμό των πολιτικών. Τρίτον, οι επιτυχημένες περιπτώσεις συμμετοχής χρησιμοποιούνται από τους φορείς άσκησης πολιτικής ως επιχείρημα για την προώθηση της κατασκευής νέων πυρηνικών σταθμών κι άρα επεκτείνουν το πρόβλημα.

Κλείνοντας, αξίζει να αναφερθούν τα αποτελέσματα έρευνας<sup>85</sup> που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της ΕΕ: η πλειοψηφία των Ευρωπαίων (το 75%) θεωρεί ότι δεν είναι καλά ενημερωμένη γύρω από θέματα διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων ενώ θεωρεί τη διάθεσή τους ως έναν από τους κύριους κινδύνους της πυρηνικής ενέργειας. Ωστόσο, μόνο το 25% επιθυμεί να συμμετάσχει σε διαβουλεύσεις σχετικά με την ανάπτυξη πολιτικών για την ενέργεια, καθώς οι υπόλοιποι προτιμούν τις αρμόδιες αρχές και την κυβέρνηση να επιλαμβάνονται τέτοιων θεμάτων. Τα αποτελέσματα αυτά, αν και αντιφατικά μεταξύ τους, φανερώνουν την ανάγκη για ακόμη μεγαλύτερο και ουσιαστικότερο άνοιγμα των διαδικασιών ενημέρωσης και λήψης αποφάσεων προς το ενδιαφερόμενο κοινό.

---

<sup>83</sup> UK Committee on Radioactive Waste Management-CoRWM

<sup>84</sup> Ο.π. Blowers An. & Sundqvist G. (2010). Σελ. 152

<sup>85</sup> TNS Opinion & Social (2009). *Europeans and Nuclear Safety*. Special Eurobarometer 324. Brussels: European Commission. Σελ. 118

## Κεφάλαιο 2ο - Η Σχέση μεταξύ Πυρηνικής Ενέργειας και Βιώσιμης Ανάπτυξης μέσα από τη Διαχείριση των Ραδιενεργών Αποβλήτων

Η παγκόσμια ενεργειακή ζήτηση προβλέπεται ότι θα αυξηθεί σημαντικά κατά τα επόμενα χρόνια<sup>86</sup>, ιδίως στις χώρες του αναπτυσσόμενου κόσμου, είτε λόγω της ανάπτυξης των χωρών αυτών είτε λόγω της αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού<sup>87</sup>. Το σημερινό ενεργειακό μίγμα που βασίζεται περισσότερο στα ορυκτά καύσιμα (άνθρακας, πετρέλαιο και φυσικό αέριο) δεν μπορεί να συνεχίσει να αποτελεί τον πυλώνα του ενεργειακού συστήματος, διότι εντείνει το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής. Το IPCC<sup>88</sup> έδειξε ότι για να μην αυξηθεί η παγκόσμια θερμοκρασία πάνω από 2° C μέχρι το τέλος του αιώνα, θα πρέπει οι ανθρωπογενείς εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου να μειωθούν κατά 40-70% μέχρι το 2050<sup>89</sup>. Ο μόνος τρόπος για να επιτευχθεί αυτός ο πολύ φιλόδοξος στόχος είναι η δραστική αλλαγή της σύνθεσης του ενεργειακού μίγματος μέσω της χρήσης ενεργειών χαμηλού άνθρακα, με την πυρηνική ενέργεια να προτείνεται συχνά ως λύση ή μέρος της λύσης σε αυτό το πρόβλημα. Στην αναφορά του, το IPCC περιλαμβάνει στη λίστα με τις μεθόδους αντιμετώπισης του προβλήματος την πυρηνική ενέργεια, μαζί με τη βιοενέργεια, τις τεχνικές αιχμαλώτισης και αποθήκευσης διοξειδίου του άνθρακα, την αιολική και την ηλιακή ενέργεια. Σήμερα, από τους συνολικά 438 πυρηνικούς αντιδραστήρες που υπάρχουν στον κόσμο παράγονται 2.411 TWh ηλεκτρικής ενέργειας<sup>90</sup>, το 11% περίπου της συνολικής ενέργειας που παράγεται παγκοσμίως.

Η αντίληψη, ωστόσο, ότι η πυρηνική ενέργεια είναι μία πηγή ενέργειας με μηδενικούς ρύπους δεν ισχύει στην πραγματικότητα. Διάφορες μελέτες πάνω στο αντικείμενο έχουν δείξει ότι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου υπάρχουν, αν και είναι σημαντικά χαμηλότερες από τα υπόλοιπα ορυκτά καύσιμα. Τα αποτελέσματα είναι ιδιαίτερα

---

<sup>86</sup> Υπολογίζεται ότι θα αυξηθεί κατά 37% μέχρι το 2040, βλ. IEA (2014). *World Energy Outlook*. Paris: IEA Publications. Σελ. 1

<sup>87</sup> Ο οποίος υπολογίζεται ότι θα αγγίξει τα 9,7 δισεκατομμύρια το 2050, βλ. UN Department of Economic and Social Affairs (2015). *World Population Prospects. The 2015 Revision*. New York: UN. Σελ. 2

<sup>88</sup> Διακυβερνητικό επιστημονικό σώμα υπό την αιγίδα του UNEP και του WMO που ιδρύθηκε το 1988 και έχει ως αποστολή τη συλλογή στοιχείων και την εκπόνηση αναφορών σχετικά με την κλιματική αλλαγή. Βλ. <http://www.ipcc.ch/index.htm>

<sup>89</sup> IPCC (2014). *Climate Change. Synthesis Report*. Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC. Σελ. 82.

<sup>90</sup> <http://www.world-nuclear.org/info/Facts-and-Figures/World-Nuclear-Power-Reactors-and-Uranium-Requirements/>, τελευταία πρόσβαση στις 2 Αυγούστου 2015.



ενθαρρυντικά με τις τιμές των εκπομπών να κυμαίνονται από 3,48 gr CO<sub>2</sub>/kWh έως 24,20 gr CO<sub>2</sub>/kWh, ανάλογα με τη μέθοδο υπολογισμού<sup>91</sup>. Μία άλλη μελέτη του κύκλου ζωής της πυρηνικής ενέργειας που έλαβε χώρα στις ΗΠΑ και συνεκτίμησε την επανεπεξεργασία και διάθεση του αναλωμένου καυσίμου έδειξε τιμές μεταξύ 16 και 55 g CO<sub>2</sub>/kWh. Τέλος, σε μία κριτική μελέτη που εξετάζει τα αποτελέσματα 103 ερευνών, οι εκπομπές του συνολικού κύκλου ζωής της πυρηνικής ενέργειας κυμάνθηκαν από 1,4 gr CO<sub>2</sub>/kWh έως 288 gr CO<sub>2</sub>/kWh με τη μέση και πιο ορθή τιμή να είναι τα 66 gr CO<sub>2</sub>/kWh<sup>92</sup>. Οι πιο πολλές εκπομπές (38%) βρέθηκαν να προέρχονται από την αρχική φάση του κύκλου ζωής, δηλαδή την εξόρυξη και την επεξεργασία του ουρανίου. Η διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων και του αναλωμένου καυσίμου είναι υπεύθυνη για το 15% του συνόλου των εκπομπών. Το υπόλοιπο ποσοστό αντιστοιχεί στην κατασκευή, τη λειτουργία και τον παροπλισμό των πυρηνικών εργοστασίων. Στην ίδια μελέτη αναφέρονται και οι τιμές εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που αντιστοιχούν στον κύκλο ζωής των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας: για τα φωτοβολταϊκά 32 g CO<sub>2</sub>/kWh, για την αιολική ενέργεια μέχρι 10 g CO<sub>2</sub>/kWh και για τη βιομάζα από 14 έως 41 g CO<sub>2</sub>/kWh. Σε κάθε περίπτωση και παρά τις όποιες αποκλίσεις, οι παραπάνω τιμές είναι πολύ ευνοϊκότερες από τις τιμές που χαρακτηρίζουν τις υπόλοιπες συμβατικές πηγές ενέργειας: 975,2 gr CO<sub>2</sub>/kWh για τον άνθρακα, 742,1 gr CO<sub>2</sub>/kWh για το πετρέλαιο και 607,6 gr CO<sub>2</sub>/kWh για το φυσικό αέριο<sup>93</sup>.

Ωστόσο, όσο ελκυστική κι αν δείχνει για την αντιμετώπιση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής, η πυρηνική ενέργεια συνοδεύεται από ορισμένες κρίσιμες εξωτερικότητες: τον κίνδυνο πρόκλησης ατυχημάτων στα πυρηνικά εργοστάσια και τη δημιουργία ραδιενεργών αποβλήτων. Τα ραδιενεργά απόβλητα είναι ένα αναπόφευκτο παρα-προϊόν της πυρηνικής ενέργειας, όχι μόνο κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας αλλά και σε εφαρμογές όπως η πυρηνική ιατρική ή η βιομηχανία. Αν και ο όγκος των ραδιενεργών αποβλήτων που παράγονται από τη χρήση της πυρηνικής ενέργειας είναι πολύ μικρός σε σχέση με το συνολικό όγκο των επικίνδυνων αποβλήτων που παράγονται

---

<sup>91</sup> Pearce J. (2012). *Limitations of nuclear power as a sustainable energy source*. Sustainability 2012, διαθέσιμο στο [www.mdpi.com/journal/sustainability](http://www.mdpi.com/journal/sustainability). Σελ. 1175.

<sup>92</sup> Sovacool B. (2008). *Valuing the greenhouse gas emissions from nuclear power: A critical survey*. Energy Policy 36 (2008). Elsevier. Σελ. 2940-2953

<sup>93</sup> Hondo, H. Life cycle GHG emission analysis of power generation systems: Japanese case. *Energy* 2005, 30. Σελ. 2042–2056.

από άλλες δραστηριότητες στις χώρες που χρησιμοποιούν την πυρηνική ενέργεια<sup>94</sup>, δεν παύουν να αποτελούν μία κρίσιμη πηγή κινδύνου που χρήζει αντιμετώπισης.

Τα βραχύβια ραδιενεργά απόβλητα χαμηλού και μεσαίου επιπέδου που είναι λιγότερο επικίνδυνα και συνιστούν το μεγαλύτερο όγκο, υφίστανται διαχείριση με συστήματα και μεθόδους που εξασφαλίζουν την προστασία των ανθρώπων και του περιβάλλοντος.

Το μεγαλύτερο και δυσεπίλυτο πρόβλημα παραμένει η ασφαλής διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων υψηλού επιπέδου, τα οποία διατηρούν άκρως επιβλαβή επίπεδα ραδιενέργειας για δεκάδες ή εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια. Σήμερα, τα απόβλητα αυτά αποθηκεύονται προσωρινά σε εγκαταστάσεις υπό αυστηρές συνθήκες φύλαξης για πολλές δεκαετίες. Ωστόσο, η προσωρινή αποθήκευση δεν είναι μία μόνιμη και αποδεκτή λύση από περιβαλλοντική και ηθική πλευρά. Η τήρηση της αρχής της βιώσιμης ανάπτυξης, όπως αυτή έχει εκφραστεί μέσα από πολυάριθμα κείμενα, επιτάσσει την αναζήτηση μιας αποτελεσματικής λύσης ώστε το βαρύ φορτίο της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων να μην επιβαρύνει τις επερχόμενες γενιές. Η μέθοδος που έχει γίνει αποδεκτή διεθνώς ως η πιο συνετή και αποτελεσματική είναι αυτή της γεωλογικής απόθεσης σε μεγάλα βάθη. Η τεχνογνωσία που απαιτείται είναι πλέον διαθέσιμη ενώ η κεντρική ιδέα της μεθόδου αυτής βασίζεται στη σταθερότητα και αδιαπερατότητα συγκεκριμένων γεωλογικών σχηματισμών στο φλοιό της Γης, στους οποίους θα λειτουργούν συμπληρωματικά τεχνητά φράγματα. Τα απόβλητα θα παραμένουν απομονωμένα από τη βιόσφαιρα για το διάστημα που απαιτείται μέχρι η ραδιενεργός δραστηριότητα να μειωθεί σε αβλαβή επίπεδα.

Σε οικονομικό επίπεδο, το κύριο ζήτημα είναι η αποφυγή μεταβίβασης του κόστους της διαχείρισης των αποβλήτων στις μελλοντικές γενιές, στο βαθμό που αυτό είναι δυνατό. Στις χώρες που χρησιμοποιούν πυρηνική ενέργεια, το κόστος του παροπλισμού των πυρηνικών εγκαταστάσεων και της διαχείρισης των μακρόβιων ραδιενεργών αποβλήτων συμπεριλαμβάνεται στο κόστος παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας, έχει δηλαδή εσωτερικευθεί. Αν και το κόστος της διαχείρισης σε απόλυτες τιμές είναι υψηλό, δεν συνιστά παρά ένα μικρό μόνο μέρος του συνολικού κόστους παραγωγής της πυρηνικής ενέργειας.

Η ανάγκη αποθήκευσης των ραδιενεργών αποβλήτων επί αρκετές δεκαετίες και η πολυετής διαδικασία κατασκευής και θέσης σε λειτουργία των εγκαταστάσεων γεωλογικής

---

<sup>94</sup> Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ετησίως παράγονται 400 χιλιάδες τόνοι ραδιενεργών αποβλήτων έναντι 400 εκατομμυρίων τόννων επικίνδυνων αποβλήτων, βλ. ό.π. NEA-OECD (2010). Σελ. 21.

απόθεσης μεγάλου βάθους θέτουν προβληματισμούς σχετικά με το κατά πόσο τα εφαρμοζόμενα συστήματα συλλογής οικονομικών πόρων θα αποδειχθούν επαρκή. Σε ένα δεύτερο επίπεδο, η ορθή διαχείριση των αποβλήτων απαιτεί την εφαρμογή προχωρημένων τεχνολογιών, οι οποίες με τη σειρά τους απαιτούν προγράμματα έρευνας και ανάπτυξης, ώστε να επιτυγχάνεται η μεταφορά της παραγόμενης γνώσης στις επόμενες γενιές.

Λόγω της πολυετούς δραστηριοποίησης στον τομέα της πυρηνικής ενέργειας, οι εμπλεκόμενες χώρες έχουν συμβάλει στην ανάπτυξη προτύπων ασφαλείας και προστασίας του περιβάλλοντος και της υγείας των ανθρώπων. Επίσης, έχουν θεσπίσει ένα εκτενές σύστημα θεσμών και νομοθεσιών ώστε να εφαρμόζονται όλοι οι κανόνες ασφαλείας και να ασκείται ο απαιτούμενος έλεγχος. Ωστόσο, αν και η διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων πρέπει να βασίζεται πρώτα στην επιστήμη και στους θεσμούς, οι λύσεις θα πρέπει να είναι κοινωνικά αποδεκτές. Η αρχή της βιώσιμης ανάπτυξης αποδίδει στην κοινωνική ισότητα και εκπροσώπηση ίση αξία με την επιστήμη και την τεχνολογία. Η παροχή των απαραίτητων πληροφοριών στο κοινό είναι σημαντική αλλά όχι επαρκής. Η επικοινωνία είναι αμφίδρομη διαδικασία και η οικοδόμηση εμπιστοσύνης είναι πιο σημαντική από την εξειδικευμένη τεχνική πληροφόρηση. Για να επέλθει ένας επαρκής βαθμός αποδοχής, είναι απαραίτητο να κατανοηθούν οι μηχανισμοί που διέπουν την κοινωνική αντίληψη για το ρίσκο. Πολλοί παράγοντες επηρεάζουν την αντίληψη για τον κίνδυνο, όπως το επίπεδο ρυθμιστικού ελέγχου, η εξοικείωση με την τεχνολογία, ο βαθμός αβεβαιότητας, η ανησυχία για τις συνέπειες, η πίστη στη λειτουργία των θεσμών, οι διαδικασίες λήψης αποφάσεων, οι ιδέες και οι αξίες των ανθρώπων στις εκάστοτε περιοχές. Η μεγάλη πρόκληση είναι να καθησυχαστούν οι ανησυχίες του κοινού και να αναζητηθούν κοινά αποδεκτές λύσεις. Η επιλογή τοποθεσιών για την κατασκευή εγκαταστάσεων διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων είναι μία διαδικασία επίπονη, απαιτητική και χρονοβόρα. Μέχρι σήμερα έχουν γίνει αρκετά σημαντικά βήματα προόδου αλλά απαιτείται αρκετή προσπάθεια ακόμη.

Η διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων είναι ένα ζήτημα που έρχεται σε σύγκρουση με την ίδια την έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης. Φέρνει στο προσκήνιο έννοιες και θέτει προβληματισμούς που δεν έχουν απασχολήσει ίσως ποτέ άλλοτε τους ανθρώπους σε άλλους τομείς των δραστηριοτήτων τους: τους προκαλεί να εξασφαλίσουν τη συνεχιζόμενη διαχείριση ενός κινδύνου για χρονικές περιόδους που ξεπερνούν τη διάρκεια οποιουδήποτε ανθρώπινου πολιτισμού στην ιστορία και είναι ασύλληπτες για τα σημερινά συστήματα εκτιμήσεων και προβλέψεων. Τα οφέλη από την πυρηνική ενέργεια μπορεί να είναι σημαντικά αλλά όσοι τα υπερασπίζονται τείνουν να παραβλέπουν το πρόβλημα των

ραδιενεργών αποβλήτων. Κάθε χρόνο νέες ποσότητες έρχονται να προστεθούν στον ήδη υπάρχοντα όγκο των αποβλήτων που έχουν συσσωρευτεί ανά τα χρόνια από τη χρήση της πυρηνικής ενέργειας, δημιουργώντας μία εν δυνάμει «ωρολογιακή βόμβα» για τον πλανήτη και τον ανθρώπινο πολιτισμό. Οι εφαρμοζόμενες μέθοδοι της προσωρινής αποθήκευσης και οι σχεδιαζόμενες μέθοδοι της γεωλογικής απόθεσης από τη φύση τους ενέχουν εν μέρει το στοιχείο της αδικίας απέναντι στις μελλοντικές γενιές. Αυτοί που θα έρθουν αντιμέτωποι με τις συνέπειες (όπως π.χ. οι πληθυσμοί που θα διαμένουν κοντά στις εγκαταστάσεις) δεν έχουν λόγο στις αποφάσεις που λαμβάνονται σήμερα ενώ γενικότερα θα αναλάβουν την ευθύνη για τη διαχείριση του προβλήματος με τις όποιες οικονομικές, τεχνικές ή κοινωνικές απαιτήσεις αυτή συνεπάγεται. Επίσης, πολλές μελλοντικές συνέπειες των ραδιενεργών αποβλήτων είναι δύσκολο να προσδιοριστούν επακριβώς σήμερα, όπως οι επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και στους υπόλοιπους ζωντανούς οργανισμούς του πλανήτη, τα ζώα και τα φυτά, τυχόν απώλεια βιοποικιλότητας και η υποβάθμιση της γης.

Επομένως, ακόμη κι αν η πυρηνική ενέργεια χρησιμεύσει ως ενδιάμεσο στάδιο μέχρι τη μετάβαση σε ένα ενεργειακό σύστημα βασισμένο σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ακόμη κι αν σήμερα έπαυαν τη λειτουργία τους όλα τα πυρηνικά εργοστάσια, το πρόβλημα της διάθεσης των υφιστάμενων ραδιενεργών αποβλήτων υψηλού επιπέδου θα εξακολουθούσε να παραμένει μεγάλο, τόσο σε έκταση όσο και σε κρισιμότητα. Στο πλαίσιο αυτό η ανάγκη αναζήτησης και άμεσης εφαρμογής λύσεων κρίνεται επιτακτική. Όσο δεν εφαρμόζεται κάποια οριστική λύση που να προασπίζει τα δικαιώματα της σημερινής κοινωνίας αλλά και των επερχόμενων γενεών, η συνύπαρξη πυρηνικής ενέργειας και βιώσιμης ανάπτυξης προβάλλει τουλάχιστον αντιφατική.

## ΜΕΡΟΣ Β

Το θεσμικό πλαίσιο στην ΕΕ, οι υφιστάμενες προκλήσεις και οι  
προοπτικές

## Κεφάλαιο 3ο – Το Παγκόσμιο Θεσμικό Πλαίσιο για τη Διαχείριση των Ραδιενεργών Αποβλήτων

### 3.1 Εισαγωγή

Η αποτελεσματική διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων δεν μπορεί να επιτευχθεί αποκλειστικά μέσα από το έργο της επιστήμης και τις εφαρμογές της τεχνολογίας. Προϋποθέτει ένα εξίσου αποτελεσματικό και συνεκτικό θεσμικό πλαίσιο, το οποίο θα εξασφαλίζει το συντονισμό μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων, τη συμβατότητα των εφαρμοζόμενων μεθόδων και τον έλεγχο του προβλήματος. Αν και κατά τα πρώτα χρόνια της χρήσης της πυρηνικής ενέργειας (δεκαετία 1950) το ζήτημα της διαχείρισης των αποβλήτων φαινόταν μακρινό, με την εξάπλωση των πυρηνικών εργοστασίων άρχισε να απασχολεί ολοένα και περισσότερο τη διεθνή κοινότητα. Ήδη από το 1959 διοργανώθηκε η πρώτη συνδιάσκεψη στο Μονακό υπό την αιγίδα του ΔΟΑΕ σχετικά με το πρόβλημα της διάθεσης των ραδιενεργών αποβλήτων<sup>95</sup>, η οποία είχε ως αποτέλεσμα την έκδοση των πρώτων οδηγιών και συστάσεων (Safety Standard Series No 5). Η συνέχεια ήρθε με τη Διακήρυξη της Συνδιάσκεψης της Στοκχόλμης (1972), η οποία στην αρχή 6 εκφράζει την απαίτηση να σταματήσει η απόρριψη στο περιβάλλον ουσιών που είναι τοξικές ή εκλύουν σημαντικά ποσά θερμότητας, κάτι που ισχύει για τα ραδιενεργά απόβλητα υψηλού επιπέδου<sup>96</sup>, ενώ στην αρχή 7 τονίζει τη σημασία της πρόληψης της ρύπανσης των θαλασσών από επικίνδυνες ουσίες<sup>97</sup>. Η αναφορά της Bruntland «Το κοινό μας μέλλον»<sup>98</sup> (1987) αναγνωρίζει τα ραδιενεργά απόβλητα ως ένα από τα μείζονα ζητήματα της πυρηνικής ενέργειας ενώ η Ατζέντα 21 αφιερώνει ένα ολόκληρο κεφάλαιο<sup>99</sup> πάνω στην ασφαλή και περιβαλλοντικά ορθή διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων, γεγονός που αποδίδει στο εν λόγω ζήτημα ιδιαίτερη σημασία. Κάνει λόγο για δραστηριοποίηση σε

---

<sup>95</sup> Fischer D. (1997). *History of the IAEA. The first forty years*. Vienna: IAEA. Σελ. 234.

<sup>96</sup> *Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment*, διαθέσιμη στο <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?documentid=97&articleid=1503>, τελευταία πρόσβαση στις 4 Αυγούστου 2015.

<sup>97</sup> Την εποχή εκείνη ήταν διαδεδομένη η πρακτική απόρριψης των ραδιενεργών και άλλων αποβλήτων στην ανοικτή θάλασσα.

<sup>98</sup> Βλ. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.

<sup>99</sup> Κεφάλαιο 22 της Agenda 21, διαθέσιμο στο <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>, τελευταία πρόσβαση στις 4 Αυγούστου 2015

εθνικό και διεθνές επίπεδο, επισημαίνει την ανάγκη για ολοκληρωμένη προσέγγιση και θέτει το γενικότερο πλαίσιο μέσα στο οποίο πρέπει να κινηθούν τα κράτη και οι διεθνείς οργανισμοί. Το πλαίσιο αυτό βασίζεται σε τέσσερις άξονες: α) προώθηση πολιτικών και εφαρμογή μέτρων για την ελαχιστοποίηση της δημιουργίας ραδιενεργών αποβλήτων, την ασφαλή τους επεξεργασία, διάθεση ή μεταφορά, β) ενίσχυση του ΔΟΑΕ ώστε να αναπτύξει πρότυπα ασφαλείας και κατευθυντήριες οδηγίες, γ) εφαρμογή με ασφαλείς τρόπους της αποθήκευσης, της μεταφοράς και της διάθεσης και δ) προώθηση κατάλληλου σχεδιασμού για την ορθή περιβαλλοντικά διαχείριση, λαμβάνοντας υπόψη τις εκτιμήσεις περιβαλλοντικών επιπτώσεων, όπου απαιτείται.

### 3.2 Το Παγκόσμιο Θεσμικό Πλαίσιο

Σε επίπεδο περιβαλλοντικού δικαίου, έχει αναπτυχθεί ένα εκτενές ρυθμιστικό πλαίσιο γύρω από διάφορα θέματα που αφορούν - άμεσα ή έμμεσα - στη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων όπως η επεξεργασία, η πρόληψη της δημιουργίας τους, η μεταφορά και η διάθεσή τους. Μέσα από τα θεσμικά κείμενα εκφράζονται οι βασικές αρχές που πλαισιώνουν τη διαχείριση του κινδύνου που οφείλεται στα ραδιενεργά απόβλητα: οι αρχές της πρόληψης και της προφύλαξης, η λήψη μέτρων για την αποφυγή πρόκλησης διασυνοριακής ή παγκόσμιας ρύπανσης και η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει». Ως θεμελιώδης αρχή θεωρείται η αρχή της προφύλαξης, η οποία βρίσκει εφαρμογή στο δίκαιο της προστασίας από την ιοντίζουσα ακτινοβολία και επιτάσσει τον περιορισμό της έκθεσης σε παράγοντες κινδύνου σε όσο το δυνατόν χαμηλότερα επίπεδα. Εξίσου σημαντική είναι η αρχή της βιώσιμης ανάπτυξης, η οποία απαντάται στην πλειοψηφία των σχετικών κειμένων (λόγω της μακράς διάρκειας των ραδιενεργών αποβλήτων υψηλού επιπέδου) και με την οποία η προσοχή εφιστάται στην προσπάθεια διαφύλαξης των δικαιωμάτων των μελλοντικών γενεών. Τέλος, η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» καθιστά υπεύθυνους τους δημιουργούς των ραδιενεργών αποβλήτων για τη διαχείρισή τους, τουλάχιστον από οικονομικής πλευράς. Τα πιο βασικά σχετικά θεσμικά κείμενα είναι τα παρακάτω:

#### 3.2.1 Σύμβαση του Λονδίνου (1972)

Αναφέρεται στην πρόληψη της θαλάσσιας ρύπανσης από την απόρριψη αποβλήτων και άλλων ουσιών και τέθηκε σε ισχύ το 1975. Ρυθμίζει και σε περιπτώσεις απαγορεύει τη διάθεση ραδιενεργών ουσιών στο θαλάσσιο περιβάλλον με βάση διεθνή πρότυπα.

Καθόρισε δύο κατηγορίες ουσιών ανάλογα με την επικινδυνότητά τους. Για τα ραδιενεργά απόβλητα υψηλού επιπέδου απαγόρευσε την απόρριψη των αποβλήτων ενώ για τα απόβλητα χαμηλού και μεσαίου επιπέδου επέτρεπε την ελεγχόμενη απόρριψη κατόπιν ειδικής αδειοδότησης βασισμένης στις συστάσεις του ΔΟΑΕ. Το 1993, κατόπιν πολυετών διαβουλεύσεων και με γνώμονα σχετικές επιστημονικές μελέτες, αποφασίστηκε οριστικά η απαγόρευση της απόρριψης οποιασδήποτε ραδιενεργούς ουσίας στο θαλάσσιο περιβάλλον<sup>100</sup>.

### 3.2.2 Σύμβαση του Espoo (1991)

Πρόκειται για περιφερειακό καθεστώς υπό την αιγίδα της UNECE, στο οποίο είναι συμβαλλόμενο μέρος και η ΕΕ, που καθιστά απαραίτητη τη διενέργεια εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων σε περίπτωση έναρξης δραστηριοτήτων που ενδέχεται να έχουν σημαντικές ή δυσμενείς επιδράσεις σε διασυνοριακό επίπεδο. Μέσω αυτής της διαδικασίας θα πρέπει να δίνεται η δυνατότητα συμμετοχής του κοινού στη λήψη αποφάσεων, όταν επηρεάζεται από τις εξεταζόμενες δραστηριότητες. Μία από τις κατηγορίες δραστηριοτήτων που εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της Σύμβασης και περιλαμβάνεται στο παράρτημα I είναι οι εγκαταστάσεις διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων.

### 3.2.3 Σύμβαση του Ααρχους (1998)

Είναι ένα ακόμη περιφερειακό καθεστώς υπό την αιγίδα της UNECE, στο οποίο είναι συμβαλλόμενο μέρος και η ΕΕ, με το οποίο τα συμβαλλόμενα μέρη υποχρεούνται να παρέχουν στο κοινό πρόσβαση σε πληροφορίες και συμμετοχή σε διαδικασίες λήψης αποφάσεων για περιβαλλοντικά ζητήματα. Όμοια με τη Σύμβαση του Espoo, στο παράρτημα I περιλαμβάνονται οι εγκαταστάσεις διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων ως μία κατηγορία δραστηριοτήτων που εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής των διατάξεων της Σύμβασης.

---

<sup>100</sup> Η απόφαση λήφθηκε κατά τη δέκατη έκτη συμβουλευτική σύνοδο των συμβαλλόμενων μερών της Σύμβασης του Λονδίνου. Βλ. *Report of the Sixteenth Consultative Meeting of the Contracting Parties to the London Convention, παράγραφος 5*, διαθέσιμη στο [http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/ReferencesAndArchives/IMO\\_Conferences\\_and\\_Meetings/London\\_Convention/LCandLDCReports/Pages/default.aspx](http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/ReferencesAndArchives/IMO_Conferences_and_Meetings/London_Convention/LCandLDCReports/Pages/default.aspx) και Linsley G. & Tonhauser W. (2000). *An Expanding International Legal Regime-Environmental Protection and Radioactive Waste Management*. IAEA Bulletin 42/3/2000. Σελ. 25, διαθέσιμο στο <https://www.iaea.org/sites/default/files/42304682429.PDF>.



### 3.2.5 Η Κοινή Σύμβαση του ΔΟΑΕ (The IAEA «Joint Convention») (1997)

Η Κοινή Σύμβαση για την Ασφάλεια της Διαχείρισης του Αναλωμένου Καυσίμου και την Ασφάλεια της Διαχείρισης των Ραδιενεργών Αποβλήτων (*Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management* ή αλλιώς *Joint Convention*), όπως είναι ο πλήρης τίτλος της, είναι το σημαντικότερο θεσμικό κείμενο που αντιμετωπίζει το ζήτημα των ραδιενεργών αποβλήτων σε παγκόσμια κλίμακα. Υπογράφηκε το 1997 υπό την αιγίδα του ΔΟΑΕ, τέθηκε σε ισχύ στις 18 Ιουνίου 2001 και σήμερα διαθέτει 69 Συμβαλλόμενα Μέρη<sup>101</sup>. Μέσα σε αυτά περιλαμβάνονται η Ευρατόμ<sup>102</sup> και όλες οι ευρωπαϊκές χώρες. Χρέη γραμματείας εκτελεί ο ΔΟΑΕ. Η Σύμβαση αποτελείται από 44 άρθρα χωρισμένα σε επτά κεφάλαια. Είναι η πέμπτη κατά σειρά διεθνής Σύμβαση του λεγόμενου καθεστώτος «πυρηνικής ασφάλειας»<sup>103</sup>.

Στο προοίμιο, αναφέρεται ότι η Σύμβαση ενσωματώνει τις αρχές και συστάσεις του ΔΟΑΕ για τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων και την προστασία από την ακτινοβολία, λαμβάνει υπόψιν τις προγενέστερες από αυτή Συμβάσεις για την πυρηνική ασφάλεια και μνημονεύει τη σημασία του κεφαλαίου 22 της Ατζέντα 21. Επίσης, η Σύμβαση συμβάλλει στην ενίσχυση του διεθνούς ρυθμιστικού συστήματος για τη διασυνοριακή μεταφορά των ραδιενεργών αποβλήτων, κατά την έννοια του άρθρου 1 (3) της Σύμβασης της Βασιλείας<sup>104</sup>.

Η Σύμβαση καλύπτει το αναλωμένο καύσιμο και τα ραδιενεργά απόβλητα, αλλά αφήνει εκτός πεδίου εφαρμογής τα πυρηνικά κατάλοιπα της πολεμικής βιομηχανίας, εκτός αν τα Συμβαλλόμενα Μέρη τα δηλώσουν ως απόβλητα που εμπίπτουν στη Σύμβαση ή τα μεταφέρουν σε πολιτικά προγράμματα πυρηνικής ενέργειας. Η έννοια των αποβλήτων περιλαμβάνει το αναλωμένο καύσιμο που δεν χρησιμοποιείται περαιτέρω και το οποίο προορίζεται για τελική διάθεση.

Ο σκοπός της Σύμβασης είναι τριπλός. Πρώτον, επιδιώκεται η επίτευξη και διατήρηση ενός υψηλού επιπέδου ασφάλειας κατά τη διαχείριση των αποβλήτων μέσα από τη διεθνή

---

<sup>101</sup> [http://www.iaea.org/Publications/Documents/Conventions/jointconv\\_status.pdf](http://www.iaea.org/Publications/Documents/Conventions/jointconv_status.pdf), τελευταία πρόσβαση στις 2 Σεπτεμβρίου 2015.

<sup>102</sup> Προσχώρησε στη Σύμβαση το 2006.

<sup>103</sup> Οι υπόλοιπες τέσσερις είναι: α) η Σύμβαση για την Παροχή Βοήθειας σε Περίπτωση Πυρηνικού Ατυχήματος ή Έκτακτου Κινδύνου από Ακτινοβολία (1980), β) η Σύμβαση για την Ταχεία Κοινοποίηση Πυρηνικού Ατυχήματος (1986), γ) η Σύμβαση για τη Φυσική Προστασία Πυρηνικού Υλικού (1987) και δ) η Σύμβαση για την Πυρηνική Ασφάλεια (1994).

<sup>104</sup> Η οποία δεν καλύπτει τα ραδιενεργά απόβλητα στην περίπτωση που αυτά εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής σχετικών διεθνών θεσμικών κειμένων.

συνεργασία. Δεύτερος στόχος είναι η εξασφάλιση κατάλληλης προστασίας σε όλα τα στάδια της διαχείρισης των αποβλήτων ώστε να προστατεύονται οι άνθρωποι, η κοινωνία και το περιβάλλον από την ακτινοβολία, και παράλληλα να διαφυλάσσονται τα δικαιώματα των μελλοντικών γενεών. Τρίτος στόχος είναι η πρόληψη ατυχημάτων και η μετρίαση των συνεπειών, σε περίπτωση που αυτά συμβούν.

Τα κεφάλαια 2 και 3 περιέχουν διατάξεις για τη ρύθμιση της διαχείρισης του αναλωμένου καυσίμου (άρθρα 4-10) και των ραδιενεργών αποβλήτων (άρθρα 11-17). Σε πρώτο επίπεδο (άρθρο 11), οι γενικές διατάξεις ασφαλείας περιλαμβάνουν μέτρα για την αντιμετώπιση της υπολειπόμενης θερμότητας κατά τη διαχείριση των αποβλήτων, για την ελαχιστοποίησή τους και για την εφαρμογή μεθόδων προστασίας βασισμένες σε διεθνώς αποδεκτά πρότυπα και κριτήρια. Στο άρθρο 12 προβλέπεται η αναθεώρηση της ασφάλειας των υφιστάμενων εγκαταστάσεων διαχείρισης, βασισμένη σε συμπεράσματα από προηγούμενες πρακτικές και με τις απαραίτητες αναβαθμίσεις, όπου απαιτείται. Στα άρθρα 13-16, η Σύμβαση περιέχει λεπτομερείς ειδικές διατάξεις για την επιλογή τοποθεσίας, το σχεδιασμό, την κατασκευή και τη λειτουργία των εγκαταστάσεων διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων. Όσον αφορά στην επιλογή τοποθεσίας, στο άρθρο 13 αναφέρεται ότι οι αρμόδιες αρχές πρέπει να εξετάσουν όλους τους παράγοντες που θα επηρεάσουν την ασφάλεια της εγκατάστασης τόσο κατά τη διάρκεια της λειτουργίας όσο και μετά το κλείσιμό της, να λάβουν υπόψη τις συνθήκες της τοποθεσίας μετά το κλείσιμο και να παράσχουν επαρκή πληροφόρηση στο κοινό. Ο σχεδιασμός και η κατασκευή μιας εγκατάστασης (άρθρο 14) πρέπει να προβλέπουν κατάλληλα μέτρα για τον τερματισμό της λειτουργίας της, για τον περιορισμό των επιπτώσεων της ακτινοβολίας από ατυχηματικές εκλύσεις ενώ η εφαρμοζόμενη τεχνολογία θα πρέπει να βασίζεται στην αποκτηθείσα εμπειρία, σε δοκιμές και σε ανάλυση. Πριν την κατασκευή μιας εγκατάστασης απαιτείται εκτίμηση της ασφάλειας και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων τόσο για τη φάση της λειτουργίας όσο και για τη φάση μετά τον τερματισμό της (άρθρο 15). Επίσης, απαιτείται επικαιροποίηση της εκτίμησης πριν την έναρξη λειτουργίας. Τα άρθρα 16 και 17 ορίζουν μία σειρά από απαιτήσεις ασφαλείας σχετικά με τα όρια και τις συνθήκες λειτουργίας, τη συντήρηση, την επιθεώρηση και την αναφορά, την τεχνική και μηχανική υποστήριξη. Επιπλέον, προβλέπεται σχεδιασμός για τον παροπλισμό της εγκατάστασης, καθώς και για την περίοδο μετά το κλείσιμο. Η Σύμβαση αφήνει στη διακριτική ευχέρεια των κρατών την επιλογή για ενεργητικό ή παθητικό έλεγχο (άρθρο 17). Ανάλογες διατάξεις ισχύουν και για τη διαχείριση του αναλωμένου καυσίμου (άρθρα 4-10).

Όλες οι δραστηριότητες διαχείρισης αποβλήτων υπόκεινται στην απαίτηση αδειοδότησης (άρθρο 19). Η Κοινή Σύμβαση προβλέπει τη θέσπιση κατάλληλου ρυθμιστικού πλαισίου από τα Συμβαλλόμενα Μέρη για την αδειοδότηση, τον έλεγχο, την επιθεώρηση, την καταγραφή, την αναφορά και την επιβολή των απαραίτητων μέτρων. Επιπλέον, προβλέπει σαφή καταμερισμό ευθυνών στα αρμόδια όργανα των διάφορων σταδίων κατά τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων και ανεξαρτησία των ρυθμιστικών λειτουργιών από τις άλλες λειτουργίες όπου οργανισμοί εμπλέκονται στη διαχείριση των αποβλήτων (άρθρο 20). Επίσης, ορίζεται ότι την κύρια ευθύνη για την ασφαλή διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων έχει ο κάτοχος της σχετικής άδειας διαχείρισης (άρθρο 21). Στο άρθρο 22 προβλέπεται η επαρκής χρηματοδότηση της περιόδου λειτουργίας των εγκαταστάσεων, καθώς και της περιόδου μετά τον τερματισμό τους. Ωστόσο, δεν καθορίζεται εάν την οικονομική ευθύνη τη φέρει ο κάτοχος της άδειας. Στο άρθρο 23 προβλέπεται η απαίτηση για εκπόνηση εθνικών προγραμμάτων ποιοτικού ελέγχου ενώ στο άρθρο 24 τονίζεται η απαίτηση για όσο το δυνατόν χαμηλότερη έκθεση των εργαζομένων και του κοινού στην ακτινοβολία από τις εγκαταστάσεις διαχείρισης, η τήρηση των ορίων για τη λαμβανόμενη δόση<sup>105</sup> και η λήψη μέτρων αποκατάστασης σε περιπτώσεις ατυχηματικών εκλύσεων.

Το άρθρο 27 θέτει το διεθνές θεσμικό πλαίσιο για τη διασυνοριακή μεταφορά των ραδιενεργών αποβλήτων, επηρεασμένο εμφανώς από τη Σύμβαση της Βασιλείας, και καθορίζει τη σχετική διαδικασία. Το κράτος αποστολέας θα πρέπει να γνωστοποιεί εκ των προτέρων τις λεπτομέρειες της μεταφοράς και να λάβει την έγκριση του κράτους αποδέκτη. Για την οριστική πραγματοποίηση οποιασδήποτε μεταφοράς πρέπει να υπάρχουν οι απαραίτητες θεσμικές και τεχνικές υποδομές διαχείρισης των αποβλήτων στο κράτος αποδέκτη. Τέλος, απαγορεύεται η μεταφορά αποβλήτων σε γεωγραφικό πλάτος νότια των 60 μοιρών<sup>106</sup>.

Σύμφωνα με τις διατάξεις της Σύμβασης, τα Συμβαλλόμενα Μέρη πρέπει να διεξάγουν συνόδους τουλάχιστον κάθε τρία χρόνια<sup>107</sup> και να υποβάλουν αναφορές με στοιχεία για τις πρακτικές και πολιτικές διαχείρισης των κρατών, για τα ληφθέντα μέτρα, για την κατηγοριοποίηση των αποβλήτων, καταλόγους του αναλωμένου καυσίμου και των ραδιενεργών αποβλήτων, καθώς και των εγκαταστάσεων διαχείρισής τους. Σε κάθε

---

<sup>105</sup> Όπως καθορίζεται από τα αντίστοιχα διεθνή πρότυπα.

<sup>106</sup> Η περιοχή αυτή βρίσκεται κάτω από το νοτιότερο άκρο της Λατινικής Αμερικής και περιλαμβάνει ωκεάνια ύδατα και την Ανταρκτική.

<sup>107</sup> Μέχρι σήμερα έχουν λάβει χώρα πέντε σύνοδοι με την τελευταία το Μάιο 2015.

σύνοδο τα Συμβαλλόμενα Μέρη αξιολογούν και συζητούν τις υποβληθείσες αναφορές. Πρόκειται για μια διαδικασία αξιολόγησης από ομοτίμους μέσω της οποίας τα κράτη ανταλλάσσουν εμπειρίες και αντλούν συμπεράσματα για τις δικές τους δραστηριότητες. Κάθε Συμβαλλόμενο Μέρος υποχρεούται να συμμετέχει στις συνόδους μέσω κατάλληλων εκπροσώπων ενώ υφίσταται δικαίωμα συμμετοχής σχετικών διακυβερνητικών οργανισμών ως παρατηρητών (άρθρο 33). Οι αναφορές σύνοψης των συνόδων πρέπει να γίνονται διαθέσιμες στο κοινό. Σε καμία περίπτωση, ωστόσο, η Σύμβαση δεν παραβιάζει το δικαίωμα των κρατών να διαφυλάσσουν εμπιστευτικές πληροφορίες γύρω από τα ραδιενεργά απόβλητα και τις σχετικές πολιτικές τους (άρθρο 36).

Τέλος, η Σύμβαση προβλέπει ότι σε περίπτωση διαφωνίας σχετικά με την ερμηνεία ή την εφαρμογή των διατάξεων, τα Συμβαλλόμενα Μέρη διεξάγουν διαβούλευση στο πλαίσιο των συνόδων για την επίλυσή της (άρθρο 38). Σε περίπτωση μη επίλυσης της διαφωνίας, εφαρμόζονται οι μηχανισμοί διαμεσολάβησης, συμφιλίωσης ή διαιτησίας του διεθνούς δικαίου, καθώς και οι διαδικασίες που χρησιμοποιούνται από το ΔΟΑΕ.

Συνοψίζοντας, η Σύμβαση στηρίζεται στις αρχές της πρόληψης, της προφύλαξης και της βιώσιμης ανάπτυξης. Οι υποχρεώσεις των συμβαλλομένων μερών συνίστανται στη λήψη μέτρων για την εξασφάλιση της ασφαλούς διαχείρισης των αποβλήτων και στη συμμετοχή στις διαδικασίες υποβολής αναφορών και αξιολόγησης από ομοτίμους. Ωστόσο, το καθεστώς δεν διαθέτει μηχανισμό συμμόρφωσης των κρατών με τις διατάξεις της σύμβασης ούτε προβλέπονται κυρώσεις σε περίπτωση που κάποιο κράτος αδυνατεί να συμμορφωθεί, πέρα από την πίεση που τυχόν θα ασκηθεί στα πλαίσια των συνόδων και της αξιολόγησης των εκθέσεων από τα υπόλοιπα κράτη. Επιπλέον, οι συστάσεις ασφαλείας που εκδίδει ο ΔΟΑΕ για διάφορες πτυχές των πυρηνικών ζητημάτων και στις οποίες βασίζονται πολλές από τις διαδικασίες που αναφέρονται στη Σύμβαση, δεν είναι δεσμευτικές.

### 3.3 Διεθνείς Οργανισμοί στο Πεδίο της Διαχείρισης των Ραδιενεργών Αποβλήτων

Σημαντικό ρόλο στη δημιουργία, την εφαρμογή και την εξέλιξη του εκτενούς θεσμικού πλαισίου διαδραματίζουν οι διεθνείς οργανισμοί που δραστηριοποιούνται στον τομέα της πυρηνικής ενέργειας γενικότερα και κατ' επέκταση στη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων. Οι σημαντικότεροι είναι οι εξής:

### 3.3.1 Διεθνής Οργανισμός Ατομικής Ενέργειας (ΙΑΕΑ)

Ο ΔΟΑΕ ιδρύθηκε το 1956 και είναι εξειδικευμένος οργανισμός του συστήματος των Ηνωμένων Εθνών που, σύμφωνα με το καταστατικό του<sup>108</sup>, επιδιώκει να επιταχύνει και να διευρύνει τη συνεισφορά της πυρηνικής ενέργειας στην ειρήνη, την υγεία και την ευημερία σε ολόκληρο τον κόσμο. Σήμερα αποτελείται από 164 κράτη μέλη. Αποτελεί τον κατεξοχήν αρμόδιο φορέα σε θέματα πυρηνικής ενέργειας σε διεθνές επίπεδο. Ένας από τους τομείς εργασιών του Οργανισμού αφορά στην ασφαλή διαχείριση των ραδιενεργών υλικών (συμπεριλαμβανομένων των αποβλήτων) και περιλαμβάνει τη θέσπιση προτύπων ασφαλείας υπό τη μορφή συστάσεων όπου καταγράφονται κριτήρια, βασικές αρχές, οδηγίες εφαρμογής και βέλτιστες πρακτικές. Ο Οργανισμός παρέχει συνδρομή στην εφαρμογή των συστάσεων του από τα κράτη μέσα από τη διεξαγωγή διάφορων προγραμμάτων τεχνικής συνεργασίας, εκπαίδευσης και εξειδίκευσης, καθώς και ανταλλαγή πληροφοριών κατά τη διάρκεια διασκέψεων και σεμιναρίων. Η σημαντικότερη συμβολή του στο πεδίο της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων είναι η δημιουργία και προώθηση του καθεστώτος της Κοινής Σύμβασης και η παρακολούθηση της ορθής λειτουργίας του.

Στο πλαίσιο της γενικότερης εναρμόνισης των προτύπων διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων, ο ΔΟΑΕ θέσπισε ορισμένες βασικές αρχές<sup>109</sup>, οι οποίες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό των στρατηγικών διαχείρισης:

- Προστασία της ανθρώπινης υγείας, του περιβάλλοντος και των μελλοντικών γενεών
- Προστασία πέρα από τα εθνικά σύνορα
- Μη επιβάρυνση των μελλοντικών γενεών με προβλήματα που δεν τους αναλογούν
- Εγκαθίδρυση ενός αποτελεσματικού εθνικού θεσμικού πλαισίου
- Έλεγχος των ραδιενεργών αποβλήτων που παράγονται
- Σχεδιασμός με γνώμονα την αλληλεξάρτηση μεταξύ της παραγωγής και της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων
- Ασφαλής λειτουργία των εγκαταστάσεων διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων

Το 2006, εξέδωσε τις θεμελιώδεις αρχές ασφαλείας<sup>110</sup> για την προστασία από την ιοντίζουσα ακτινοβολία, οι οποίες ενσωμάτωσαν και επέκτειναν τις παραπάνω αρχές στο πεδίο της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων. Οι νέες αρχές είναι:

<sup>108</sup> Διαθέσιμο στο <https://www.iaea.org/node/9642>, τελευταία πρόσβαση στις 6 Αυγούστου 2015.

<sup>109</sup> IAEA (1995). *Principles of Radioactive Waste Management*. Vienna: IAEA. Σελ. 5.

- Η ευθύνη για την επίτευξη του επιθυμητού επιπέδου ασφαλείας βαρύνει τα πρόσωπα ή τους οργανισμούς που είναι υπεύθυνοι για τις εγκαταστάσεις ή δραστηριότητες με κίνδυνο απελευθέρωσης ακτινοβολίας.
- Οι κυβερνήσεις έχουν το ρόλο της εγκαθίδρυσης ενός αποτελεσματικού θεσμικού πλαισίου ασφάλειας.
- Η διοίκηση και η διαχείριση πρέπει να είναι προσανατολισμένες στην ασφάλεια των εγκαταστάσεων και δραστηριοτήτων με κίνδυνο απελευθέρωσης ακτινοβολίας.
- Οι εγκαταστάσεις και δραστηριότητες με κίνδυνο απελευθέρωσης ακτινοβολίας αιτιολογημένα πρέπει να προσφέρουν κάποιο όφελος.
- Η παρεχόμενη προστασία πρέπει να επιτυγχάνεται στο υψηλότερο δυνατό επίπεδο.
- Ο κίνδυνος που θέτει η ιοντίζουσα ακτινοβολία στην ανθρώπινη υγεία πρέπει να περιορίζεται στον ελάχιστο δυνατό.
- Πρέπει να εξασφαλίζεται προστασία της παρούσας και των μελλοντικών γενεών από τους κινδύνους της ακτινοβολίας και τα ραδιενεργά απόβλητα.
- Πρέπει να επιδιώκεται πρόληψη ατυχημάτων με κάθε δυνατή προσπάθεια.
- Πρέπει να υπάρχει ετοιμότητα αντιμετώπισης καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης.
- Πρέπει να αναλαμβάνονται δράσεις προστασίας από υπάρχοντες κινδύνους, ιδίως από τη φυσική ακτινοβολία.

Με γνώμονα τις παραπάνω αρχές, ο ΔΟΑΕ εξέδωσε ένα σημαντικό αριθμό από πρότυπα ασφαλείας, ο οποίος καλύπτει διάφορες πτυχές της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων. Σύμφωνα με τις συστάσεις του Οργανισμού, οι απαιτήσεις ασφαλείας μιας εγκατάστασης τελικής διάθεσης ορίζουν ότι για την επαρκή προστασία των μελλοντικών γενεών, τα επίπεδα ακτινοβολίας για το κοινό δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν το 1 mSv ετησίως από όλες τις πιθανές πηγές, ενώ η ατομική δόση που οφείλεται μόνο στην εγκατάσταση διάθεσης δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 0,3 mSv ή η πιθανότητα πρόκλησης θανάτου ή σοβαρής ασθένειας να μην ξεπερνά την 1:100.000<sup>111</sup>.

### 3.3.2 Οργανισμός Πυρηνικής Ενέργειας του ΟΟΣΑ (NEA)

Είναι μια εξειδικευμένη διακυβερνητική οργάνωση 31 κρατών υπό την αιγίδα του ΟΟΣΑ που ιδρύθηκε το 1958, με αποστολή τη συλλογή εμπειρίας από τα κράτη μέλη, την παροχή

---

<sup>110</sup> IAEA (2006). *Fundamental Safety Principles*. Vienna: IAEA.

<sup>111</sup> IAEA (2011). *Disposal of Radioactive Waste. Specific Safety Requirements SSR-5*. Vienna: IAEA. Σελ. 13.

δυνατότητας διαλόγου και ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ των κρατών και τη διεξαγωγή κοινών ερευνητικών δραστηριοτήτων. Στον τομέα της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων, η ΝΕΑ συνδράμει τα κράτη στην ανάπτυξη στρατηγικών διαχείρισης μέσα από την αξιολόγηση εθνικών προγραμμάτων και κανονισμών, με έμφαση στη διαχείριση των μακρόβιων ραδιενεργών αποβλήτων και του αναλωμένου καυσίμου. Το 1975, δημιουργήθηκε η Επιτροπή Διαχείρισης Ραδιενεργών Αποβλήτων της ΝΕΑ, η οποία λειτουργεί μέχρι και σήμερα ως ένα διεθνές δίκτυο διαλόγου. Σε αυτό συμμετέχουν εκπρόσωποι των ρυθμιστικών αρχών των κρατών, οργανισμοί διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων, ερευνητικά ιδρύματα και άλλοι διεθνείς οργανισμοί που δραστηριοποιούνται σε αυτό το πεδίο, όπως ο ΔΟΑΕ.

### 3.3.3 Διεθνής Επιτροπή Ραδιολογικής Προστασίας (ICRP)

Πρόκειται για ένα μη κυβερνητικό οργανισμό επιστημονικού χαρακτήρα που ιδρύθηκε το 1929 με σκοπό την καθιέρωση κανόνων προστασίας από την ιοντίζουσα ακτινοβολία. Διαθέτει πάνω από 200 εθελοντές προερχόμενους από τριάντα χώρες<sup>112</sup>. Έχει καθιερώσει το διεθνές σύστημα ραδιολογικής προστασίας, το οποίο χρησιμοποιείται στην εφαρμογή διάφορων προγραμμάτων, στην ανάπτυξη νομοθεσίας και στην εκπόνηση προτύπων και κατευθυντήριων γραμμών. Οι αναφορές της Επιτροπής χρησιμοποιούνται από το ΔΟΑΕ στις διάφορες συστάσεις ασφαλείας και έχουν εφαρμογή στη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων. Η ICRP έχει θεσπίσει τρεις αρχές<sup>113</sup> για την εξασφάλιση προστασίας από την ιοντίζουσα ακτινοβολία: α) την αρχή της δικαιολόγησης, σύμφωνα με την οποία οποιαδήποτε απόφαση επιφέρει αλλαγές στο επίπεδο έκθεσης σε ακτινοβολία πρέπει να οδηγεί σε περισσότερα οφέλη παρά προβλήματα, β) την αρχή της βελτιστοποίησης της προστασίας, σύμφωνα με την οποία η έκθεση σε ακτινοβολία θα πρέπει να περιορίζεται όσο είναι δυνατόν και σε λογικά πλαίσια στα χαμηλότερα επίπεδα, λαμβάνοντας υπόψη οικονομικούς και κοινωνικούς παράγοντες, γ) την αρχή του περιορισμού της έκθεσης, σύμφωνα με την οποία η συνολική δόση που λαμβάνει ένα άτομο από ελεγχόμενες πηγές σε καθορισμένες συνθήκες πέρα από τις ιατρικές πηγές δεν πρέπει να ξεπερνά τα καθορισθέντα όρια.

---

<sup>112</sup> Βλ. <http://www.icrp.org>

<sup>113</sup> Lazo d. N. (2007). *The International Systems of Radiological Protection: Key Structures and Current Challenges*. Nuclear Law Bulletin. Issue 2. Σελ. 49. Διαθέσιμο στο [http://www.oecd-nea.org/law/nlb/nlb-80/documents/049\\_063\\_ArticleLazoE.pdf](http://www.oecd-nea.org/law/nlb/nlb-80/documents/049_063_ArticleLazoE.pdf), τελευταία πρόσβαση στις 7 Αυγούστου 2015.

## Κεφάλαιο 4ο – Το Θεσμικό Πλαίσιο Διαχείρισης των Ραδιενεργών Αποβλήτων στην ΕΕ

### 4.1 Ο Ρόλος της Ευρατόμ

Η Συνθήκη της Ευρατόμ<sup>114</sup> είναι μία από τις λεγόμενες ιδρυτικές Συνθήκες της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και υπογράφηκε το 1957<sup>115</sup>. Συγκροτεί μία Κοινότητα που αποτελείται από όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ και δημιουργεί ένα ενιαίο ευρωπαϊκό καθεστώς για τη χρήση της πυρηνικής ενέργειας για ειρηνικούς σκοπούς. Σε αντίθεση με τις άλλες συνθήκες, όπως η Συνθήκη ΕΚΑΧ ή η Συνθήκη της ΕΟΚ, οι όροι της Ευρατόμ έχουν μείνει अपαράλλαχτοι με την πάροδο των ετών ενώ ο θεσμός διατηρεί μία ανεξάρτητη νομικά ταυτότητα. Η Συνθήκη και η απορρέουσα από αυτή νομοθεσία είναι ειδικός νόμος (*lex specialis*) και υπερισχύει σε περιπτώσεις σύγκρουσης με κανόνες της υπόλοιπης νομοθεσίας της ΕΕ<sup>116</sup>.

Ο σκοπός της Ευρατόμ είναι να προάγει την ευημερία των πολιτών των κρατών μελών και την ανάπτυξη σχέσεων με άλλα κράτη μέσω της ταχείας εδραίωσης και ανάπτυξης της πυρηνικής βιομηχανίας. Το έργο της εμφανίζει ομοιότητες με την αποστολή του ΔΟΑΕ: προώθηση της ευημερίας, ενεργειακή ασφάλεια, καθιέρωση προτύπων ασφαλείας από την iontίζουσα ακτινοβολία και αποτροπή της χρήσης της πυρηνικής ενέργειας για πολεμικούς σκοπούς. Σε πολλά σημεία, η Ευρατόμ καλείται να εκπληρώσει στο περιφερειακό επίπεδο της ΕΕ ό,τι επιτελεί ο ΔΟΑΕ σε διεθνές επίπεδο.

Η Συνθήκη αποτελεί τη νομική βάση για όλα τα μεταγενέστερα θεσμικά κείμενα που καταπιάνονται με το ζήτημα της πυρηνικής ενέργειας γενικά και της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων ειδικότερα. Ένας από τους πρωταρχικούς πυλώνες της Συνθήκης είναι η προαγωγή της έρευνας και η διάδοση των πληροφοριών σε θέματα της πυρηνικής ενέργειας, με τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων να αποτελεί ένα από τα πεδία της ερευνητικής δραστηριότητας (άρθρα 4 και 12). Εξίσου σημαντικά είναι τα άρθρα της Συνθήκης που περιέχουν ρυθμίσεις για την προστασία της υγείας και για την ασφάλεια των εργαζομένων και του κοινού απέναντι στους κινδύνους της iontίζουσας ακτινοβολίας.

<sup>114</sup> Ο πλήρης τίτλος είναι Συνθήκη για την Ίδρυση Ευρωπαϊκής Κοινότητας Ατομικής Ενέργειας

<sup>115</sup> Τα αρχικά ιδρυτικά μέλη ήταν οι χώρες: Γαλλία, Γερμανία, Βέλγιο, Ιταλία, Λουξεμβούργο και Ολλανδία.

<sup>116</sup> Euratom (2012). *Report on the Implementation of the Obligations under the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel and Radioactive Waste Management*. Fourth Review Meeting of the Contracting Parties. Vienna, 14 to 23 May 2012. Σελ. 2.



Αν και εστιάζουν στους κινδύνους από τα πυρηνικά εργοστάσια, οι ρυθμίσεις αυτές έχουν εφαρμογή και στην ακτινοβολία που προέρχεται από τα ραδιενεργά απόβλητα. Το άρθρο 30 διατυπώνει την ανάγκη καθιέρωσης βασικών προτύπων ασφαλείας απέναντι στην ακτινοβολία, τα οποία θα καθορίζουν τη μέγιστη επιτρεπόμενη δόση, τα μέγιστα επιτρεπόμενα επίπεδα έκθεσης και τις θεμελιώδεις αρχές της προστασίας των εργαζομένων. Κάθε κράτος μέλος πρέπει να δημιουργήσει κατάλληλο ρυθμιστικό πλαίσιο για την εξασφάλιση της εφαρμογής των παραπάνω προτύπων και να διατηρεί συστήματα παρακολούθησης και καταγραφής των επιπέδων ραδιενέργειας στο περιβάλλον (άρθρα 33 και 35). Επίσης, η Συνθήκη καλύπτει, αν και μονοδιάστατα, το ζήτημα της διάθεσης των ραδιενεργών αποβλήτων. Το άρθρο 37 αναφέρει την υποχρέωση κοινοποίησης προς την Επιτροπή τυχόν σχεδίων των κρατών μελών για διάθεση αποβλήτων. Ακολουθεί μια διαδικασία διαβούλευσης της Επιτροπής με επιστημονικό προσωπικό για την εκτίμηση πιθανών διασυννοριακών επιπτώσεων σε περίπτωση εφαρμογής του σχεδίου. Καθώς η έννοια της διάθεσης δεν ορίζεται σαφώς στο εν λόγω άρθρο, μπορεί να περιλάβει οποιαδήποτε σκόπιμη ή ατυχηματική απελευθέρωση ραδιενεργούς υλικού από οποιαδήποτε εγκατάσταση διαχειρίζεται τέτοιου είδους υλικά. Το άρθρο 38 προβλέπει την έκδοση δεσμευτικής οδηγίας για την εφαρμογή από τα κράτη μέλη όλων των απαραίτητων μέτρων που θα αποτρέπουν την παραβίαση των προτύπων ασφαλείας και θα εξασφαλίζουν τη συμβατότητα με τις διατάξεις της Ευρατόμ, σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Τέλος, η Συνθήκη ορίζει ότι οποιοσδήποτε φορέας αναλάβει επενδυτική δραστηριότητα σε νέες ή υφιστάμενες εγκαταστάσεις διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων οφείλει να το κοινοποιήσει στην Επιτροπή, με την οποία θα συνδιαλλαγεί για την εξέταση της επένδυσης σε σχέση με τους στόχους της Συνθήκης (άρθρο 42 και παράρτημα II).

Η σημαντικότερη συνεισφορά της Ευρατόμ στο πεδίο της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων είναι η εκπόνηση της Οδηγίας 2011/70 για την ασφαλή και υπεύθυνη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων και του αναλωμένου καυσίμου με σκοπό την εγκαθίδρυση ενός κοινοτικού θεσμικού πλαισίου για τα κράτη μέλη, το οποίο θα οδηγήσει στην εφαρμογή των βασικών αρχών ασφαλείας.

#### 4.1.1 Η Ερευνητική Δραστηριότητα της Ευρατόμ

Η συμβολή της Ευρατόμ στον τομέα της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων αποτυπώνεται όχι μόνο μέσα από το νομοπαραγωγικό και συμβουλευτικό της έργο αλλά και μέσα από τις δραστηριότητες έρευνας και ανάπτυξης, όπως επισημαίνεται emphaticά στα άρθρα 2 και 7 της Συνθήκης. Οι εν λόγω δράσεις διακρίνονται σε άμεσες, οι οποίες

διεξάγονται στις εγκαταστάσεις του Κοινού Κέντρου Ερευνών<sup>117</sup> και χρηματοδοτούνται από τον προϋπολογισμό της ΕΕ, και έμμεσες, οι οποίες διεξάγονται σε ερευνητικά ή πανεπιστημιακά ιδρύματα με την οικονομική συνδρομή της ΕΕ.

Τα Προγράμματα-Πλαίσιο της ΕΕ για την έρευνα και τεχνολογική ανάπτυξη είναι το σημαντικότερο εργαλείο απόκτησης και διάδοσης γνώσεων πάνω στις διαδικασίες διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων και στην προστασία από την ιοντίζουσα ακτινοβολία. Σε κάθε Πρόγραμμα<sup>118</sup>, η Ευρατόμ εξασφαλίζει μερίδιο του προϋπολογισμού και καταρτίζει εκτεταμένο κατάλογο ερευνητικών και εκπαιδευτικών προγραμμάτων προς υλοποίηση. Το έργο της καλύπτει ένα ευρύ φάσμα, από τις επιμέρους πτυχές της διαχείρισης των αποβλήτων και τον πιο αποτελεσματικό παροπλισμό των πυρηνικών εγκαταστάσεων μέχρι τη διερεύνηση νέων μεθόδων διαχείρισης και τις επιπτώσεις των μεθόδων διαχείρισης στο περιβάλλον. Συγκεκριμένα, στο έβδομο Πρόγραμμα-Πλαίσιο, δύο βασικά στοιχεία του θεματικού πεδίου της σχάσης και ακτινοπροστασίας ήταν η γεωλογική διάθεση των αποβλήτων και η μέθοδος του Διαχωρισμού και της Μεταστοιχείωσης<sup>119</sup>. Στο τρέχον Πρόγραμμα-Πλαίσιο<sup>120</sup>, δίνεται προτεραιότητα στην προαγωγή του θεσμικού πλαισίου της Οδηγίας 2011/70/Ευρατόμ, μέσα από το συντονισμό των ερευνών των κρατών μελών πάνω σε θέματα διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων, την υποστήριξη της διαδικασίας αδειοδότησης των εγκαταστάσεων γεωλογικής απόθεσης και την υποστήριξη των πρώτων προσπαθειών υλοποίησης προγραμμάτων γεωλογικής απόθεσης στις χώρες Γαλλία, Φινλανδία και Σουηδία<sup>121</sup>.

---

<sup>117</sup> Το Κοινό Κέντρο Ερευνών ιδρύθηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1960, κατ' εφαρμογή του άρθρου 8 της Συνθήκης Ευρατόμ. Έχει έδρα στις Βρυξέλλες και διαθέτει εγκαταστάσεις στην Ιταλία, στο Βέλγιο, στη Γερμανία, στην Ολλανδία και στην Ισπανία. Αποτελεί τον κύριο επιστημονικό φορέα της ΕΕ με αποστολή την παροχή ανεξάρτητης και τεκμηριωμένης υποστήριξης, επιστημονικής και τεχνικής, κατά την ανάπτυξη των πολιτικών της Ένωσης.

<sup>118</sup> Από το 1984, που ξεκίνησε το πρώτο Πρόγραμμα-Πλαίσιο.

<sup>119</sup> Βλ. Τροποποιημένη απόφαση 2006/976/Ευρατόμ του Συμβουλίου, της 19ης Δεκεμβρίου 2006, σχετικά με το ειδικό πρόγραμμα με το οποίο τίθεται σε εφαρμογή το έβδομο πρόγραμμα πλαίσιο δραστηριοτήτων πυρηνικής έρευνας και εκπαίδευσης (2007-2011) της Ευρωπαϊκής Κοινότητας Ατομικής Ενέργειας (Ευρατόμ) (ΕΕ L 400 της 30.12.2006), διαθέσιμο στο [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32006D0976R\(01\)&from=EL](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32006D0976R(01)&from=EL), τελευταία πρόσβαση στις 11 Αυγούστου 2015.

<sup>120</sup> Είναι το όγδοο κατά σειρά Πρόγραμμα-Πλαίσιο με την ονομασία «Ορίζοντας 2020» και καλύπτει την περίοδο 2014-2020.

<sup>121</sup> βλ. European Commission C (2014) 5009 της 22 Ιουλίου 2014. Σελ. 9-11.

#### 4.1.2 Συνεργασία Ευρατόμ και ΔΟΑΕ

Η συνεργασία μεταξύ τους ξεκίνησε το 1973, στα πλαίσια της υπογραφής της Συνθήκης για τη Μη Διάδοση των Πυρηνικών Όπλων. Αρχικά, βασίστηκε σε αυτό το καθεστώς και στο να εξασφαλίσει ότι η χρήση της πυρηνικής ενέργειας προορίζεται αποκλειστικά για ειρηνικούς σκοπούς. Με τα χρόνια η συνεργασία αυτή επεκτάθηκε και σε άλλους τομείς μέσα από τη συμβολή των κρατών μελών της Ευρατόμ στις δραστηριότητες του ΔΟΑΕ.

Από το 2006, η Ευρατόμ αποτελεί συμβαλλόμενο μέρος στην Κοινή Σύμβαση υπό την αιγίδα του ΔΟΑΕ και υπόκειται στην υποχρέωση υποβολής αναφορών. Με τον τρόπο αυτό συμβάλλει σημαντικά στη λειτουργία και εξέλιξη του καθεστώτος σε διεθνές επίπεδο ενώ η ανταλλαγή εμπειριών και γνώσεων και η αξιολόγηση των αναφορών οφελούν το αντίστοιχο καθεστώς στην ΕΕ, το οποίο εγκαθιδρύεται με την Οδηγία 2011/70.

Το Σεπτέμβριο του 2013, υπογράφηκε μνημόνιο συμφωνίας μεταξύ της Ευρατόμ και του ΔΟΑΕ, το οποίο έχει ως στόχο τη δημιουργία ενός ενισχυμένου πλαισίου συνεργασίας για την πυρηνική ασφάλεια μέσα στο οποίο οι δύο πλευρές θα ωφεληθούν αμφότερες από την αποκτηθείσα εμπειρία και θα αποφεύγουν τυχόν διπλές προσπάθειες. Ανάλογα με τους οικονομικούς πόρους των δύο μερών, θα επιχειρείται η συνεργασία σε διάφορους τομείς. Ως ένας από αυτούς τους τομείς αναφέρεται ρητά η διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων, με το μνημόνιο να προβλέπει αξιολόγηση από ομοτίμους του ΔΟΑΕ του συστήματος διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων και αναλωμένων καυσίμων των κρατών μελών της Ευρατόμ<sup>122</sup>.

#### 4.2 Η Οδηγία 2011/70

Η Οδηγία 2011/70/Ευρατόμ για την υπεύθυνη και ασφαλή διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων αποτελεί το κεντρικό εργαλείο για την οικοδόμηση ενός συνεκτικού θεσμικού πλαισίου στην ΕΕ που θα ρυθμίζει αποτελεσματικά το ζήτημα της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων και του αναλωμένου καυσίμου. Η τελική μορφή της Οδηγίας είναι αποτέλεσμα πολυετών διαβουλεύσεων μεταξύ των θεσμικών οργάνων της ΕΕ και των ενδιαφερόμενων μερών<sup>123</sup>. Σημαντική για την εκπόνησή της

---

<sup>122</sup> Βλ. *Memorandum of Understanding for cooperation between Euratom and IAEA on nuclear safety cooperation*, διαθέσιμο στο [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/20130917\\_ec\\_iaea\\_mou\\_nuclear.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/20130917_ec_iaea_mou_nuclear.pdf), τελευταία πρόσβαση στις 16 Αυγούστου 2015.

<sup>123</sup> Η πρώτη πρόταση για μια σχετική ευρωπαϊκή οδηγία υποβλήθηκε ήδη από το 2003 αλλά αρχικά δεν έγινε δεκτή από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο. Υποβλήθηκε εκ νέου πρόταση το 2010, η οποία τελικά έγινε αποδεκτή.

υπήρξε η συνεισφορά των ομάδων ENSREG και ENEF, οι οποίες ετοίμασαν προτάσεις σχετικά με το πιθανό περιεχόμενο μιας οδηγίας, όπως το πεδίο εφαρμογής και η σχέση της με τα υπόλοιπα διεθνή όργανα στο πεδίο αυτό, η διάσταση της συμμετοχής του κοινού και η διαδικασία υποβολής αναφορών. Επίσης, λήφθηκε σοβαρά υπ' όψιν η κοινωνική διάσταση του ζητήματος των ραδιενεργών αποβλήτων, μέσα από τη διεξαγωγή δημοσκοπήσεων και ανοιχτής δημόσιας διαβούλευσης<sup>124</sup>, κάτι το οποίο αντανακλάται στις τελικές διατάξεις της Οδηγίας. Με αφετηρία το κεφάλαιο 3 της Συνθήκης Ευρατόμ (άρθρα 30-39), η Οδηγία έρχεται να συμπληρώσει το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο σχετικά με την πυρηνική ασφάλεια<sup>125</sup>.

Η δομή της Οδηγίας βασίζεται στην Κοινή Σύμβαση του ΔΟΑΕ και το περιεχόμενό της στις θεμελιώδεις αρχές της πυρηνικής ασφάλειας που εξέδωσε η τελευταία, χωρίς όμως να αποτελεί πιστή αντιγραφή των αντίστοιχων κειμένων. Αποτελείται από 17 άρθρα χωρισμένα σε τρία κεφάλαια. Υπογράφηκε στις 19 Ιουλίου 2011 με προθεσμία ενσωμάτωσης των διατάξεων στα εθνικά δίκαια την 23 Αυγούστου 2013. Στις 23 Αυγούστου 2015 ορίστηκε η προθεσμία υποβολής των εθνικών αναφορών συμμόρφωσης με τις διατάξεις της Οδηγίας.

#### 4.2.1 Ανάλυση της Οδηγίας

Η Οδηγία θέτει ως θεμελιώδη αρχή την αποφυγή περιττών βαρών στις επερχόμενες γενιές, κάτι το οποίο επισημαίνεται στο προοίμιο (εδάφιο 24) και επαναλαμβάνεται στο άρθρο 1. Με αυτό τον τρόπο συναρτά το ζήτημα της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων με την έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης. Το χαρακτηρίζει μάλιστα ως ηθική υποχρέωση των Κρατών Μελών. Σκοπός της Οδηγίας είναι η θέσπιση ενός κοινοτικού πλαισίου το οποίο θα εξασφαλίζει: α) ασφάλεια μέσα από την εφαρμογή κατάλληλων εθνικών ρυθμίσεων για τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων και του αναλωμένου καυσίμου και β) την επαρκή ενημέρωση και συμμετοχή του κοινού στις σχετικές διαδικασίες. Το κείμενο χρησιμοποιεί τη φράση «υπεύθυνη και ασφαλής διαχείριση» εισάγοντας έτσι δύο

---

Βλ. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). *Nuclear Waste Governance-An International Comparison*. Berlin: Springer. Σελ. 81.

<sup>124</sup> Blohm-Hieber U. (2012). *The Radioactive Waste Directive. A necessary step in the management of spent fuel and radioactive waste in the EU*. Nuclear Law Bulletin No 88. Vol. 2011/2. Σελ. 32.

<sup>125</sup> Το εν λόγω θεσμικό πλαίσιο περιλαμβάνει την Οδηγία 2009/71/Ευρατόμ για την Πυρηνική Ασφάλεια των Πυρηνικών Εγκαταστάσεων και την Οδηγία 2013/59/Ευρατόμ για τα Βασικά Πρότυπα Ασφαλείας για την Προστασία από την Ιοντίζουσα Ακτινοβολία.

διαστάσεις. Από τη μία υπάρχει η διάσταση της ασφάλειας που περιλαμβάνει τεχνικά, πρακτικά και περιβαλλοντικά ζητήματα, κι από την άλλη, η έννοια της υπευθυνότητας, που αναφέρεται στην ηθική φύση και στη διοικητική πλευρά του ζητήματος.

Το πεδίο εφαρμογής της Οδηγίας περιλαμβάνει όλα τα στάδια της διαχείρισης του αναλωμένου καυσίμου και των ραδιενεργών αποβλήτων υπό την προϋπόθεση ότι αυτά προέρχονται από μη στρατιωτικές δραστηριότητες. Εξαιρούνται τα ραδιενεργά απόβλητα της αμυντικής<sup>126</sup> και εξορυκτικής<sup>127</sup> βιομηχανίας, καθώς και οι αδειοδοτημένες απελευθερώσεις. Η Οδηγία επιτρέπει την επιστροφή των εκτός χρήσης κλειστών πηγών στον προμηθευτή ή κατασκευαστή, όπως επίσης το αναλωμένο καύσιμο ερευνητικών αντιδραστήρων στις χώρες προμήθειας ή παραγωγής τέτοιων καυσίμων. Οι διατάξεις αφορούν σε όλα τα κράτη μέλη, είτε διαθέτουν πυρηνικά εργοστάσια είτε όχι, διότι αποτελούν παραγωγούς ραδιενεργών αποβλήτων μέσα από εφαρμογές της ιατρικής ή της βιομηχανίας, πέρα από τα πυρηνικά εργοστάσια.

Το άρθρο 4 καθορίζει τις γενικές αρχές που πρέπει να υιοθετούνται κατά το σχεδιασμό των εθνικών πολιτικών, υιοθετώντας τις θεμελιώδεις αρχές ασφαλείας του ΔΟΑΕ. Βασικό σημείο της Οδηγίας είναι ότι κάθε κράτος μέλος διατηρεί τη δική του εθνική πολιτική και έχει την τελική ευθύνη για τη διαχείριση των αποβλήτων που παράγονται στην επικράτειά του, ακόμη και σε περιπτώσεις που τα απόβλητα μεταφέρονται σε άλλο κράτος μέλος ή τρίτη χώρα για επεξεργασία ή επανεπεξεργασία. Η υποχρέωση καθορισμού εθνικών πολιτικών είναι καίρια για την αντιμετώπιση του ηθικού ζητήματος της επιβάρυνσης των μελλοντικών γενεών με ανάρμοστα βάρη. Όσο εκτενές κι αν είναι το θεσμικό πλαίσιο, η αποτελεσματικότητά του εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την πολιτική βούληση να εφαρμοσθούν οι χαραχθείσες πολιτικές σε βάθος χρόνου.

Οι γενικές αρχές ορίζουν ότι κάθε κράτος μέλος πρέπει να λαμβάνει μέτρα για την ελαχιστοποίηση της δημιουργίας αποβλήτων, στο βαθμό που κάτι τέτοιο είναι εφικτό. Η διάταξη αυτή δεν συνεπάγεται την υποχρεωτική επανεπεξεργασία του αναλωμένου καυσίμου, καθώς η επιλογή αυτή επαφίεται αποκλειστικά στο κάθε κράτος. Επίσης, θα πρέπει να δίνεται σημασία στην αλληλεξάρτηση μεταξύ των διάφορων σταδίων της

---

<sup>126</sup> Το ΔΕΚ με τη νομολογία του (Υποθέσεις C-61/03, άρθρο 44 και C-65/04, άρθρο 26) αποφάνθηκε ότι οι διατάξεις της Ευρατόμ δεν έχουν εφαρμογή στη χρήση της πυρηνικής ενέργειας για στρατιωτικούς σκοπούς. Η θέση αυτή επεκτάθηκε και στα ραδιενεργά απόβλητα που προκύπτουν από τέτοιες δραστηριότητες.

<sup>127</sup> Η εξόρυξη του ουρανίου αποτελεί αντικείμενο των Οδηγιών 2006/21 (σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων από τις εξορυκτικές βιομηχανίες) και 2013/59/Ευρατόμ (σχετικά με τα βασικά πρότυπα προστασίας από τη ραδιενεργό ακτινοβολία).

διαχείρισης των αποβλήτων, καθώς οι αποφάσεις για ένα στάδιο ενδέχεται να επηρεάσουν τα υπόλοιπα. Η μακροπρόθεσμη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων και του αναλωμένου καυσίμου θα πρέπει να γίνεται με χαρακτηριστικά παθητικής ασφάλειας, δηλαδή να μην απαιτείται ανθρώπινη παρέμβαση ή έλεγχος, κάτι το οποίο έχει άμεση σχέση με τη μεγάλη διάρκεια ζωής των ραδιενεργών αποβλήτων. Τα μέτρα που λαμβάνονται πρέπει να ακολουθούν τη σταδιακή προσέγγιση, δηλαδή η αυστηρότητα των μέτρων να είναι ανάλογη με το μέγεθος του κινδύνου που θέτει μια δραστηριότητα ή εγκατάσταση, σύμφωνα με την αρχή της αναλογικότητας. Επιπλέον, οι παραγωγοί των αποβλήτων φέρουν την ευθύνη για το κόστος της διαχείρισής τους, σύμφωνα με την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει». Τέλος, η οποιαδήποτε απόφαση πρέπει να λαμβάνεται στη βάση τεκμηρίωσης ώστε να είναι όσο το δυνατόν πληρέστερη και πιο κατανοητή.

Στο ίδιο άρθρο, η Οδηγία καθορίζει το πλαίσιο του συστήματος ελέγχου των εξαγωγών των ραδιενεργών αποβλήτων μέσα από τη γενική αρχή της απαγόρευσης της διάθεσης των αποβλήτων σε χώρα άλλη από αυτή που παράχθηκαν. Εξαιρέση αποτελούν τα κράτη που έχουν συνάψει κάποια σχετική συμφωνία βάσει των κριτηρίων της Οδηγίας 2006/117/Ευρατόμ. Ωστόσο, τίθενται επιπρόσθετοι περιορισμοί και απαιτήσεις:

- Η χώρα προορισμού να διατηρεί συμφωνία με την Ευρατόμ ή να είναι συμβαλλόμενο μέρος στην Κοινή Σύμβαση.
- Η χώρα προορισμού να έχει προγράμματα διαχείρισης και διάθεσης αποβλήτων με υψηλό επίπεδο ασφάλειας ανάλογο της Οδηγίας.
- Η εγκατάσταση διάθεσης στη χώρα προορισμού να είναι αδειοδοτημένη, να λειτουργεί πριν τη μεταφορά και να λειτουργεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εθνικού προγράμματος διαχείρισης των αποβλήτων.

Με δεδομένο ότι μέχρι σήμερα δεν υπάρχει εγκατάσταση διάθεσης αποβλήτων υψηλού επιπέδου σε καμία χώρα, οι διατάξεις της Οδηγίας συνεπάγονται εκ των πραγμάτων απαγόρευση στις μεταφορές των αποβλήτων αυτής της κατηγορίας.

Το άρθρο 5 της Οδηγίας ορίζει ότι τα κράτη μέλη πρέπει να δημιουργήσουν ένα εθνικό νομοθετικό, ρυθμιστικό και οργανωτικό πλαίσιο για τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων που να κατανέμει ευθύνες και να συντονίζει τα αρμόδια όργανα. Το πλαίσιο αυτό θα πρέπει να βελτιώνεται όποτε απαιτείται, λαμβάνοντας υπόψη την εμπειρία, τα συμπεράσματα από τη λήψη αποφάσεων και την εξέλιξη της σχετικής τεχνολογίας. Τα βασικά σημεία ενός τέτοιου Εθνικού Πλαισίου είναι τα εξής:

- Εθνικό πρόγραμμα για την εφαρμογή της πολιτικής και ρυθμίσεις για την ασφάλεια της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων
- Σύστημα αδειοδότησης δραστηριοτήτων ή εγκαταστάσεων
- Σύστημα ελέγχου των δραστηριοτήτων ή εγκαταστάσεων, ακόμη και για την περίοδο μετά την παύση λειτουργίας τους
- Μέτρα επιβολής της εφαρμογής
- Κατανομή ευθυνών στους φορείς που εμπλέκονται σε κάθε στάδιο της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων
- Εθνική μέριμνα για την πληροφόρηση και τη συμμετοχή του κοινού
- Σχέδιο χρηματοδότησης της διαχείρισης των αποβλήτων

Το άρθρο 5 βασίζεται στο άρθρο 19 της Κοινής Σύμβασης, η οποία ωστόσο δεν προβλέπει την απαίτηση για πληροφόρηση και συμμετοχή του κοινού ως μέρος των εθνικών σχεδίων.

Με την Οδηγία κάθε κράτος μέλος υποχρεούται να ορίσει μια αρμόδια ρυθμιστική αρχή υπεύθυνη για τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων και του αναλωμένου καυσίμου. Η αρχή θα πρέπει να είναι ανεξάρτητη από άλλα όργανα ή οργανισμούς που σχετίζονται με τη χρήση ή διαχείριση ραδιενεργού υλικού, ώστε να προστατεύονται οι λειτουργίες της.

Το άρθρο 7 αφορά στους κατόχους άδειας και αξιώνει από τα κράτη μέλη να εξασφαλίζουν ότι ο κάτοχος άδειας έχει την κύρια ευθύνη για την ασφάλεια της διαχείρισης των εγκαταστάσεων αναλωμένου καυσίμου και ραδιενεργών αποβλήτων. Οι κάτοχοι άδειας πρέπει ανά τακτά χρονικά διαστήματα να επαληθεύουν και να βελτιώνουν στο μέτρο του εφικτού την ασφάλεια των εγκαταστάσεων ή των δραστηριοτήτων τους. Επίσης, πρέπει να εφαρμόζουν συστήματα ολοκληρωμένης διαχείρισης με έμφαση στην ασφάλεια και να μεριμνούν για την επάρκεια σε ανθρώπινους και οικονομικούς πόρους. Μία από τις βασικές απαιτήσεις της Οδηγίας είναι η υποχρέωση τεκμηρίωσης της ασφάλειας των εγκαταστάσεων ή δραστηριοτήτων, τόσο για την περίοδο λειτουργίας όσο και για την περίοδο παροπλισμού και τη φάση μετά την παύση λειτουργίας. Η τεκμηρίωση τελεί σε άμεση συνάρτηση με την πολυπλοκότητα του εγχειρήματος και την έκταση του ενδεχόμενου κινδύνου («σταδιακή προσέγγιση») και παρέχει την απαιτούμενη εγγύηση ασφάλειας. Με την επαρκή απόδειξη της ασφάλειας οι αρμόδιοι φορείς λαμβάνουν πιο έγκυρες αποφάσεις και μπορούν να αντληθούν τυχόν αδυναμίες ή σημεία αβεβαιότητας στο υπό εξέταση εγχείρημα.

Το άρθρο 8 προβλέπει δραστηριότητες έρευνας και ανάπτυξης, καθώς και παροχή εκπαίδευσης στα πλαίσια του Εθνικού Προγράμματος Πλαισίου, υπό το πνεύμα της Συνθήκης Ευρατόμ. Επίσης, προβλέπεται η εξασφάλιση της επάρκειας των οικονομικών πόρων από τα κράτη μέλη, λαμβάνοντας υπόψη την ευθύνη των παραγωγών αναλωμένου καυσίμου και ραδιενεργών αποβλήτων (άρθρο 9).

Το άρθρο 10 περιέχει τις διατάξεις για την πληροφόρηση και συμμετοχή του κοινού. Υιοθετώντας τις αρχές της Σύμβασης Άαρχους, η Οδηγία αξιώνει από τα κράτη μέλη να εξασφαλίζουν την ουσιαστική συμμετοχή του κοινού.

Τα εθνικά προγράμματα αποτελούν τα εργαλεία υλοποίησης της εθνικής πολιτικής (άρθρο 12). Για να είναι αποτελεσματικά, τα εν λόγω προγράμματα πρέπει να ορίζουν σαφώς τους στόχους της εθνικής πολιτικής, θέτοντας παράλληλα χρονοδιαγράμματα και ορόσημα για την επίτευξη των στόχων. Επίσης, πρέπει να τηρείται ενημερωμένος κατάλογος των «συστατικών» του προβλήματος, δηλαδή των ραδιενεργών αποβλήτων και των αναλωμένων καυσίμων, κατά ποσότητα, κατηγορία και τοποθεσία. Απαραίτητα είναι τα τεχνικά σχέδια για τη διαχείριση των αποβλήτων, από τη στιγμή της παραγωγής τους μέχρι τη στιγμή της τελικής τους διάθεσης, ενώ τα σχέδια πρέπει να καλύπτουν και την περίοδο μετά την παύση λειτουργίας των εγκαταστάσεων. Σε γενικές γραμμές, τα εθνικά προγράμματα περιλαμβάνουν επίσης στοιχεία για τις υπόλοιπες διατάξεις της Οδηγίας όπως για τις δραστηριότητες έρευνας και ανάπτυξης, τις πολιτικές διαφάνειας, τυχόν συμφωνίες με τρίτες χώρες και τα σχέδια χρηματοδότησης.

Κύρια χαρακτηριστικά που εισάγει η Οδηγία στα εθνικά προγράμματα είναι ο καθορισμός δεικτών απόδοσης που θα αξιολογούν την πρόοδο των τεθέντων στόχων και η περιοδική εκτίμηση του κόστους των προγραμμάτων, στοιχεία τα οποία βοηθούν στη βιωσιμότητα του συνολικού εγχειρήματος.

Τα κράτη μέλη πρέπει να κοινοποιούν στην Επιτροπή τα εθνικά προγράμματα και τυχόν μελλοντικές αλλαγές σε αυτά. Αυτό εξυπηρετεί τρεις λειτουργίες: ωθεί τις κυβερνήσεις προς αναζήτηση λύσεων κι όχι σε τακτικές υπεκφυγής, δημιουργεί κλίμα διαφάνειας και αξιοπιστίας, καθώς η Επιτροπή μπορεί να ελέγξει τη συμμόρφωση των κρατών με τις διατάξεις της Οδηγίας και τέλος, οι διασαφηνίσεις και η πρόοδος της εφαρμογής των προγραμμάτων μπορούν να ληφθούν υπόψη κατά το σχεδιασμό της παροχής οικονομικής ή τεχνικής βοήθειας από την Επιτροπή.

Η Οδηγία εισάγει μηχανισμό υποβολής αναφορών ανά τρία έτη, προκειμένου να συγκεντρώνονται τα απαραίτητα στοιχεία και να εξάγονται χρήσιμα συμπεράσματα. Για την ετοιμασία των αναφορών, μάλιστα, τα κράτη μέλη μπορούν να εκμεταλλεύονται τις



αναφορές τους προς τις συνόδους της Κοινής Σύμβασης. Τέλος, προβλέπεται διαδικασία αυτοαξιολόγησης και αξιολόγησης από ομοτίμους, η οποία λαμβάνει χώρα κάθε δέκα χρόνια.

Λαμβάνοντας υπ' όψη τις τεχνολογικές εξελίξεις, τη σύγχρονη επιστημονική γνώση και τις ισχύουσες πρακτικές, η Οδηγία αναγνωρίζει επίσημα ως ενδεδειγμένη λύση για τα ραδιενεργά απόβλητα υψηλού επιπέδου (συμπεριλαμβανομένων των αναλωμένων καυσίμων) τη γεωλογική απόθεση σε μεγάλα βάθη ενώ για τα βραχύβια απόβλητα χαμηλού και μεσαίου επιπέδου την ταφή κοντά στην επιφάνεια της γης. Επίσης, τονίζει ότι η αποθήκευση αποτελεί προσωρινή λύση και σε καμία περίπτωση εναλλακτική της τελικής διάθεσης. Οι εν λόγω λύσεις διαπνέονται από την αρχή της μη επιβολής περιττών βαρών στις επερχόμενες γενιές. Αν και η Οδηγία εμφανίζεται ευέλικτη όσον αφορά στην ημερομηνία έναρξης λειτουργίας εγκαταστάσεων τελικής διάθεσης, καθώς δεν ορίζει συγκεκριμένα χρονοδιαγράμματα, απαιτεί από τα κράτη μέλη να αναλάβουν ενέργειες σχεδιασμού και υλοποίησης αντίστοιχων προγραμμάτων διάθεσης.

Στο κείμενο της Οδηγίας μπορεί κανείς να παρατηρήσει πολλά κοινά σημεία με την Κοινή Σύμβαση, ένα θεσμικό κείμενο παγκόσμιου χαρακτήρα. Ωστόσο, η Οδηγία επεκτείνει το περιεχόμενο των διατάξεων της τελευταίας για την περιφέρεια της ΕΕ, γεγονός που της προσδίδει προστιθέμενη αξία. Επίσης, με βάση το άρθρο 106α της Συνθήκης Ευρατόμ<sup>128</sup>, η Επιτροπή μπορεί να αναφέρει τη μη συμμόρφωση ενός κράτους μέλους στο Ευρωπαϊκό Δικαστήριο.

Συνοψίζοντας, η Οδηγία δημιουργεί ένα καθεστώς τριών επιπέδων. Το πρώτο (αρχικό) επίπεδο είναι η εθνική πολιτική με την οποία καθορίζονται οι βασικές αρχές των εθνικών δράσεων και τίθενται οι εθνικοί στόχοι. Το δεύτερο επίπεδο είναι το εθνικό πλαίσιο, το οποίο καθορίζει τη δομή και την οργάνωση των επιμέρους φορέων. Τέλος, το τρίτο επίπεδο είναι τα εθνικά προγράμματα, μέσα από τα οποία υλοποιούνται οι εθνικοί στόχοι και τα οποία εκφράζουν στην πράξη τα άλλα δύο επίπεδα. Σε κάθε περίπτωση, πρέπει να επισημανθεί η θεμελιώδης αρχή του καθεστώτος, ότι το κάθε κράτος μέλος φέρει αποκλειστικά την τελική ευθύνη για τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων.

---

<sup>128</sup> Το συγκεκριμένο άρθρο περιέχει παραπομπή στο άρθρο 258 ΣΛΕΕ, το οποίο ορίζει ότι: «Αν η Επιτροπή κρίνει ότι ένα κράτος μέλος έχει παραβεί υποχρέωσή του εκ των Συνθηκών, διατυπώνει αιτιολογημένη γνώμη επί του θέματος, αφού προηγουμένως παρέχει τη δυνατότητα στο κράτος αυτό να διατυπώσει τις παρατηρήσεις του. Αν το κράτος δεν συμμορφωθεί με τη γνώμη αυτή εντός της προθεσμίας που του ορίζει η Επιτροπή, η τελευταία δύναται να προσφύγει στο Δικαστήριο της Ευρωπαϊκής Ένωσης».

### 4.3 Συμπληρωματικά Θεσμικά Κείμενα

#### 4.3.1 Οδηγία 2009/71/Ευρατόμ

Η εν λόγω οδηγία εκδόθηκε στις 25 Ιουνίου 2009, τροποποιήθηκε από την Οδηγία 2014/87/Ευρατόμ και αφορά στην πυρηνική ασφάλεια των πυρηνικών εγκαταστάσεων. Μαζί με την Οδηγία 2011/70/Ευρατόμ συνιστούν το λεγόμενο καθεστώς πυρηνικής ασφάλειας στην ΕΕ<sup>129</sup>.

Η Οδηγία βασίζεται κατά ένα μεγάλο μέρος στις αρχές της ομώνυμης Σύμβασης για την Πυρηνική Ασφάλεια του ΔΟΑΕ, καθώς και στα θεμελιώδη πρότυπα πυρηνικής ασφάλειας του Οργανισμού, ενώ ως νομική βάση έχει τα άρθρα 31 και 32 της Συνθήκης Ευρατόμ, παρόμοια με την Οδηγία 2011/70. Το πεδίο εφαρμογής περιλαμβάνει, εκτός από τα πυρηνικά εργοστάσια, μονάδες επανεπεξεργασίας αναλωμένου καυσίμου, εγκαταστάσεις αποθήκευσης αναλωμένου καυσίμου ή ραδιενεργών αποβλήτων και εγκαταστάσεις ερευνητικών αντιδραστήρων.

Οι διατάξεις της Οδηγίας προβλέπουν την εγκαθίδρυση ενός εθνικού νομικού, ρυθμιστικού και οργανωτικού πλαισίου το οποίο θα καθορίζει απαιτήσεις για την ασφάλεια των πυρηνικών εγκαταστάσεων, σύστημα αδειοδότησης για τη λειτουργία τους, σύστημα εποπτείας και ενέργειες επιβολής. Οι αρμόδιες ρυθμιστικές αρχές των κρατών μελών πρέπει να είναι ανεξάρτητες από άλλα όργανα ή οργανισμούς που δραστηριοποιούνται στον τομέα της πυρηνικής ενέργειας, να λαμβάνουν αποφάσεις με διαφανή τρόπο, να διαθέτουν τους απαραίτητους οικονομικούς και ανθρώπινους πόρους και να είναι εξοπλισμένες με την αναγκαία νομική ισχύ για να εκπληρώσουν το σκοπό τους. Επίσης, η Οδηγία τονίζει τη σημασία των διεθνώς αποδεκτών αρχών ότι την ευθύνη για την πυρηνική ασφάλεια των πυρηνικών εγκαταστάσεων φέρει ο εκάστοτε κάτοχος της άδειας λειτουργίας υπό την εποπτεία του κράτους μέλους, το οποίο φέρει εξίσου εθνική ευθύνη. Ως απόρροια της ευθύνης που φέρουν, οι κάτοχοι αδειών οφείλουν να λαμβάνουν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την πυρηνική ασφάλεια, κάτι το οποίο πρέπει να τεκμηριώνουν κατά την υποβολή αιτήσεων για αδειοδότηση, να αξιολογούν τακτικά (ανά δεκαετία) και να βελτιώνουν όποτε απαιτείται τα εν λόγω μέτρα, και τέλος, να προβλέπουν ειδικά μέτρα αντιμετώπισης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης ή ατυχημάτων.

---

<sup>129</sup> Sodersten An. (2012). *The EU and Nuclear Safety: Challenges Old and New*. SIEPS. EPA September 2012 issue. Σελ. 4.

Η Οδηγία προβλέπει την υποχρέωση ενημέρωσης του κοινού και των εργαζομένων σχετικά με την πυρηνική ασφάλεια (εκτός από περιπτώσεις που διακυβεύεται η δημόσια ασφάλεια) και έγκαιρη ενημέρωση σε περίπτωση ατυχημάτων.

Τα κράτη μέλη υποχρεούνται να υποβάλουν αναφορές προς την Επιτροπή κάθε έξι χρόνια και να πραγματοποιούν αυτο-αξιολογήσεις κάθε δέκα χρόνια, συνοδευόμενες από προσκλήσεις για αξιολόγηση από ομοτίμους.

Η Οδηγία έχει ως απώτερο στόχο την πρόληψη των πυρηνικών ατυχημάτων στις πυρηνικές εγκαταστάσεις και στην περίπτωση που αυτά εν τέλει συμβούν, την ελαχιστοποίηση και τον περιορισμό των επιπτώσεων. Η νέα, τροποποιημένη μορφή της Οδηγίας διαμορφώθηκε από την εμπειρία του πυρηνικού ατυχήματος στη Φουκουσίμα το 2011, από τις προσομοιώσεις εκτάκτων καταστάσεων που έλαβαν χώρα στις ευρωπαϊκές χώρες<sup>130</sup> και από τις κατά καιρούς εκδοθείσες απαιτήσεις ασφαλείας του οργανισμού WENRA και του ΔΟΑΕ.

#### 4.3.2 Κανονισμός Ευρατόμ 1493/93

Υπογράφηκε στις 8 Ιουνίου 1993 και αφορά στις αποστολές ραδιενεργών ουσιών μεταξύ των κρατών μελών της Κοινότητας. Σκοπός του κανονισμού είναι να εξασφαλίσει ότι οι αρμόδιες αρχές των κρατών μελών θα λαμβάνουν ενημέρωση ίδιου επιπέδου όπως συνέβαινε πριν την άρση των ενδοκοινοτικών συνοριακών ελέγχων (στις 31 Δεκεμβρίου 1992). Σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού, οποιοσδήποτε αποστολέας θα πρέπει προηγουμένως να έχει εξασφαλίσει γραπτή δήλωση του παραλήπτη ότι αυτός εκπληρώνει όλες τις απαιτήσεις της εθνικής νομοθεσίας για την ασφαλή μεταφορά, αποθήκευση και χρήση των ραδιενεργών ουσιών στη χώρα προορισμού. Η εν λόγω δήλωση θα πρέπει να φέρει σφραγίδα των αρμόδιων αρχών της χώρας προορισμού. Με τον κανονισμό εγκαθιδρύεται ένα καθεστώς ελέγχου των αποστολών ουσιών που υπερβαίνουν συγκεκριμένα ποσά ραδιενέργειας, μέσα από την υποχρέωση προγενέστερης ειδοποίησης και παροχής συγκεκριμένων πληροφοριών.

---

<sup>130</sup> Πρόκειται για ελέγχους διαπίστωσης του επιπέδου ετοιμότητας του προσωπικού των πυρηνικών εργοστασίων για την αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης. Το περιεχόμενο των ελέγχων καθορίστηκε από την ομάδα ENSREG ενώ οι έλεγχοι διενεργήθηκαν από τα κράτη μέλη μετά το πυρηνικό ατύχημα της Φουκουσίμα. Μετά το πέρας των εν λόγω ελέγχων, εμφανίστηκε η ανάγκη για αναβάθμιση των εθνικών σχεδίων των κρατών μελών σε θέματα ασφαλείας των πυρηνικών εργοστασίων. Βλ. <http://www.ensreg.eu/EU-Stress-Tests>

#### 4.3.3 Σύσταση Ευρατόμ 2006/851

Υπογράφηκε στις 24 Οκτωβρίου 2006 και αφορά στη διαχείριση των οικονομικών πόρων για τον παροπλισμό των πυρηνικών εγκαταστάσεων και τη διαχείριση του αναλωμένου καυσίμου και των ραδιενεργών αποβλήτων. Σύμφωνα με το περιεχόμενο της Σύστασης, εφαρμόζεται η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» και οι διαχειριστές των πυρηνικών εγκαταστάσεων έχουν την κύρια ευθύνη για τη συλλογή επαρκών οικονομικών πόρων. Τα ποσά πρέπει να συγκεντρώνονται κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της εγκατάστασης και να χρησιμοποιούνται με σύνεση, διαφάνεια και μόνο για το σκοπό που προορίζονται. Η εκτίμηση του κόστους θα πρέπει να διαχωρίζει τον παροπλισμό και τη διαχείριση των αποβλήτων ενώ θα πρέπει να γίνεται ξεχωριστά για κάθε εγκατάσταση. Οι αρμόδιες αρχές των κρατών μελών πρέπει να ελέγχουν ετησίως τους πόρους που έχουν συγκεντρωθεί και, τουλάχιστον ανά πέντε έτη, την εκτίμηση του κόστους παροπλισμού των εγκαταστάσεων.

#### 4.3.4 Οδηγία 2006/117/Ευρατόμ

Υπογράφηκε στις 20 Νοεμβρίου 2006 και αφορά στην επιτήρηση και στον έλεγχο των αποστολών ραδιενεργών αποβλήτων και αναλωμένου πυρηνικού καυσίμου (είτε αυτό θεωρείται ως απόβλητο είτε προορίζεται για επανεπεξεργασία). Έχει ως σκοπό τη θέσπιση ενός κοινοτικού συστήματος για τις διασυνοριακές αποστολές των εν λόγω ουσιών, καλύπτοντας τη διαδικασία από το σημείο προέλευσης έως το σημείο τελικής διάθεσης, και την απαγόρευση της παράνομης διακίνησης.

Οι διατάξεις της Οδηγίας ισχύουν τόσο για αποστολές μεταξύ των κρατών μελών όσο και για αποστολές/εισαγωγές προς/από τρίτα κράτη. Τα κράτη μέλη πρέπει να λαμβάνουν τη δέουσα πληροφόρηση σχετικά με τις κινήσεις ραδιενεργών αποβλήτων προς ή διαμέσου της επικρατείας τους ενώ έχουν τη δυνατότητα να αρνηθούν ή να επιβάλουν όρους σε κινήσεις που προϋποθέτουν τη συμφωνία τους. Δίνεται χρονικό περιθώριο δύο μηνών από τη βεβαιωμένη παραλαβή της αίτησης του κράτους αποστολέα για τη διατύπωση συναίνεσης ή άρνησης.

Όσον αφορά στις εξωκοινοτικές αποστολές, οι αρμόδιες αρχές της τρίτης χώρας πρέπει να λαμβάνουν την απαραίτητη πληροφόρηση προτού παραχωρήσουν τη συναίνεσή τους. Σε όλες τις σχετικές διαδικασίες πληροφόρησης και υποβολής της αίτησης μεσολαβούν οι αρμόδιες αρχές του κράτους προέλευσης, αφού πρώτα εξετάσουν την εκάστοτε υπόθεση, κι όχι απευθείας ο κάτοχος των ραδιενεργών αποβλήτων.

Η Οδηγία απαγορεύει τις εξαγωγές ραδιενεργών αποβλήτων σε περιοχές με γεωγραφικό πλάτος νότια των 60<sup>ο131</sup>, προς κράτη που είναι μέλη της συμφωνίας του Κοτονού<sup>132</sup>, καθώς και προς τις χώρες που δεν διαθέτουν την απαραίτητη οργανωτική, ρυθμιστική και τεχνική υποδομή για να διαχειριστούν ασφαλώς τέτοιου είδους ουσίες<sup>133</sup>.

Βάσει του άρθρου 20 της Οδηγίας, τα κράτη μέλη οφείλουν να υποβάλουν εκθέσεις ανά τριετία σχετικά με την εφαρμογή της και στη συνέχεια, στηριζόμενη σε αυτές τις εκθέσεις, η Επιτροπή καταρτίζει απολογιστική έκθεση. Στην πιο πρόσφατη σχετική έκθεση<sup>134</sup>, η Επιτροπή διαπίστωσε την πλήρη εφαρμογή των διατάξεων της Οδηγίας από τα κράτη μέλη και την ομαλή διεξαγωγή των σχετικών διαδικασιών. Στο χρονικό διάστημα 2008-2011, παρασχέθηκαν 161 αδειοδοτήσεις<sup>135</sup> αποστολών, η πλειοψηφία των οποίων συντελέστηκε μεταξύ κρατών μελών.

#### 4.5 Ευρωπαϊκοί Φορείς στο Πεδίο της Διαχείρισης των Ραδιενεργών Αποβλήτων

##### 4.5.1 Ομάδα Ευρωπαϊκών Ρυθμιστικών Αρχών σε Θέματα Πυρηνικής Ασφάλειας (ENSREG)

Είναι ένα ανεξάρτητο όργανο που αποτελείται από ανώτερους αξιωματούχους των εθνικών ρυθμιστικών αρχών και συνδράμει την Ευρατόμ στην ανάπτυξη πολιτικών και νομοθετημάτων στον τομέα των ραδιενεργών αποβλήτων αλλά και της πυρηνικής ασφάλειας γενικότερα μέσα από την παροχή συμβουλευτικής βοήθειας. Διαδραμάτισε ενεργό ρόλο στη δημιουργία της πρότασης βάσει της οποίας προέκυψε η τελική μορφή της Οδηγίας 2011/70/Ευρατόμ. Σε συνέχεια της εφαρμογής της εν λόγω Οδηγίας, η ENSREG

---

<sup>131</sup> Όπως προαναφέρθηκε, οι εν λόγω περιοχές βρίσκονται στην Ανταρκτική και στα περιρρέοντα ωκεάνια ύδατα.

<sup>132</sup> Πρόκειται για τη συμφωνία εταιρικής σχέσης μεταξύ της ΕΕ και 79 χωρών από τις περιοχές της Αφρικής, της Καραϊβικής και του Ειρηνικού (ΑΚΕ) που συνάφθηκε το 2000 με εικοσαετή ορίζοντα και αφορά στην αναπτυξιακή συνεργασία των δύο πλευρών. Βλ. [https://ec.europa.eu/europeaid/where/acp/overview/cotonou-agreement/index\\_en.htm\\_en](https://ec.europa.eu/europeaid/where/acp/overview/cotonou-agreement/index_en.htm_en)

<sup>133</sup> Σύμφωνα με τη Σύσταση 2008/956/Ευρατόμ (παράγραφος 2), βασικό κριτήριο για τη συναίνεση εξαγωγής προς τρίτες χώρες αποτελεί η συμμετοχή της εκάστοτε χώρας στο ΔΟΑΕ ή στην Κοινή Σύμβαση ή στις υπόλοιπες συμβάσεις του καθεστώτος της πυρηνικής ασφάλειας.

<sup>134</sup> European Commission COM (2013) 240 final. Brussels, 25-4-2013, διαθέσιμο στο [http://aei.pitt.edu/45988/1/com\\_2013\\_0240.pdf](http://aei.pitt.edu/45988/1/com_2013_0240.pdf), τελευταία πρόσβαση στις 17 Αυγούστου 2015.

<sup>135</sup> Από τις οποίες οι 119 αφορούσαν σε ραδιενεργά απόβλητα και οι 42 σε αναλωμένα καύσιμα.

εξέδωσε κατευθυντήριες γραμμές<sup>136</sup> σχετικά με το περιεχόμενο των υποβαλλόμενων αναφορών των κρατών μελών, σύμφωνα με το άρθρο 14 της Οδηγίας.

#### 4.5.2 Ευρωπαϊκό Φόρουμ Πυρηνικής Ενέργειας (ENEF)

Πρόκειται για μία πλατφόρμα διαλόγου πάνω σε θέματα ευκαιριών και κινδύνων σχετικά με την πυρηνική ενέργεια, η οποία ξεκίνησε το 2007 ως πρωτοβουλία των αρχηγών των κρατών μελών. Στο διάλογο συμμετέχουν οι αρμόδιοι φορείς του τομέα της πυρηνικής ενέργειας, όπως οι κυβερνήσεις των κρατών, η βιομηχανία, οι καταναλωτές και η κοινωνία των πολιτών. Διάφορες συναντήσεις και ομάδες εργασίας βοήθησαν στη δημιουργία της τελικής μορφής της Οδηγίας 2011/70. Σε συνέχεια της εφαρμογής της Οδηγίας, το ENEF εξέδωσε κατευθυντήριες γραμμές<sup>137</sup> για τη διευκόλυνση της ανάπτυξης και θέσης σε εφαρμογή των εθνικών σχεδίων για τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων και του αναλωμένου καυσίμου σε όλα τα στάδια από την παραγωγή έως την τελική διάθεση.

#### 4.5.3 Πλατφόρμα Τεχνολογίας Βιώσιμης Πυρηνικής Ενέργειας (SNE-TP)

Είναι μία πλατφόρμα προώθησης της έρευνας και της πυρηνικής τεχνολογίας στην οποία συμμετέχουν περίπου ογδόντα οργανισμοί διαφόρων προελεύσεων (ερευνητικοί οργανισμοί, πάροχοι τεχνολογίας, οργανισμοί τεχνικής ασφάλειας, εταιρίες συμβούλων, πανεπιστήμια και ΜΚΟ). Μέσα από την ενίσχυση των δυνατοτήτων έρευνας και ανάπτυξης, προωθούν τη συμβολή της πυρηνικής ενέργειας στη μετάβαση προς μια οικονομία χαμηλού άνθρακα. Στο πλαίσιο της Ατζέντας για Στρατηγική Έρευνα και Καινοτομία (2013)<sup>138</sup>, η οποία είναι το αποτέλεσμα της εργασίας 100 ειδικών, δίνεται έμφαση στη βελτίωση των μεθόδων ελαχιστοποίησης της δημιουργίας ραδιενεργών αποβλήτων.

#### 4.5.4 Πλατφόρμα Εφαρμογής Τεχνολογίας Γεωλογικής Απόθεσης (IGD-TP)

Ξεκίνησε το 2009 ως ένα εργαλείο για την οικοδόμηση εμπιστοσύνης στο ζήτημα της ασφάλειας των εγκαταστάσεων γεωλογικής απόθεσης των ραδιενεργών αποβλήτων<sup>139</sup> και μέλη της είναι οι οργανισμοί διαχείρισης των αποβλήτων των ευρωπαϊκών κρατών. Στόχος της είναι ο καθορισμός και η υλοποίηση πρωτοβουλιών που θα διευκολύνουν την

<sup>136</sup> Διαθέσιμες στο <http://www.ensreg.eu/node/3696>

<sup>137</sup> <http://cordis.europa.eu/fp7/euratom-fission/docs/euradwaste13-codee.pdf>

<sup>138</sup> [http://www.snetp.eu/wp-content/uploads/2014/05/sria2013\\_web.pdf](http://www.snetp.eu/wp-content/uploads/2014/05/sria2013_web.pdf). Σελ. 63-65.

<sup>139</sup> Σύμφωνα με τη Vision Report, σελ. 18, διαθέσιμη στο <http://www.igdt.eu/index.php/key-documents>

εφαρμογή της ασφαλούς γεωλογικής απόθεσης των ραδιενεργών αποβλήτων υψηλού επιπέδου και του αναλωμένου καυσίμου. Επίσης, συντονίζει τις ερευνητικές δραστηριότητες των κρατών μελών και συνδράμει στα εθνικά προγράμματα διαχείρισης μέσα από τη συλλογή πόρων και γνώσεων και τη συνεργασία με άλλους διεθνείς κι ευρωπαϊκούς φορείς, όπως ο ΔΟΑΕ, η ENSREG και το ENEF.

#### 4.5.5 Δυτικοευρωπαϊκή Ένωση Ρυθμιστών για τα Πυρηνικά (WENRA)

Η Δυτικοευρωπαϊκή Ένωση Ρυθμιστών για τα Πυρηνικά είναι ένας μη κυβερνητικός οργανισμός που ιδρύθηκε το 1999 και αποτελείται από τους επικεφαλής των ρυθμιστικών αρχών της πυρηνικής ενέργειας στις ευρωπαϊκές χώρες που διαθέτουν πυρηνικά εργοστάσια. Αρχικά, ο ρόλος της Ένωσης ήταν η παροχή συνδρομής στις χώρες που θα προσχωρούσαν στην ΕΕ. Πλέον, αναπτύσσει και δημοσιεύει πρότυπα αναφοράς για την αξιολόγηση και την υιοθέτηση εθνικών κανονισμών και πολιτικών, στο πλαίσιο της εναρμόνισης των προτύπων στην πυρηνική ασφάλεια και χρησιμοποιώντας ως βάση τα πρότυπα του ΔΟΑΕ. Το 2002, η WENRA δημιούργησε μία ομάδα εργασίας πάνω σε θέματα παροπλισμού και ραδιενεργών αποβλήτων, η οποία έχει ως αποστολή την ανάλυση της έννοιας της πυρηνικής ασφάλειας, τη σύγκριση των εθνικών ρυθμιστικών πλαισίων με τα πρότυπα του ΔΟΑΕ και την υποβολή προτάσεων για την εναρμόνισή τους, βασισμένες στις βέλτιστες πρακτικές. Το 2014 εξέδωσε αναλυτικές αναφορές για τα πρότυπα επίπεδα ασφάλειας των εγκαταστάσεων αποθήκευσης και διάθεσης ραδιενεργών αποβλήτων και αναλωμένου καυσίμου<sup>140</sup>.

---

<sup>140</sup> Διαθέσιμες στο <http://www.wenra.org/harmonisation/working-group-waste-and-decommissioning/>

## Κεφάλαιο 5ο - Υφιστάμενες Προκλήσεις και Προοπτικές

Η Οδηγία 2011/70/Ευρατόμ έρχεται να προστεθεί στο μακρύ κατάλογο των θεσμικών κειμένων περιβαλλοντικής διακυβέρνησης, κάνοντας το πρώτο σημαντικό βήμα προς την καθιέρωση ενός συνεκτικού πλαισίου για τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων στην ΕΕ. Η ΕΕ, μάλιστα, είναι η πρώτη περιφερειακή ενότητα που εφαρμόζει νομικά δεσμευτικό καθεστώς στο πεδίο αυτό<sup>141</sup>. Μέχρι σήμερα οι περισσότερες διατάξεις της Οδηγίας έχουν ενσωματωθεί στο εθνικό νομικό πλαίσιο όλων των κρατών μελών<sup>142</sup>. Σε ορισμένες μάλιστα χώρες, όπως η Γαλλία, που διαθέτει τα περισσότερα με διαφορά εργοστάσια στην ΕΕ κι εξ ορισμού το μεγαλύτερο πρόβλημα, διατάξεις με παρόμοιο περιεχόμενο υπάρχουν εδώ και αρκετά χρόνια, ενδεικτικό της έντονης πολιτικής βούλησης για την αντιμετώπιση του ζητήματος.

Ωστόσο, το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο με τα δεσμευτικά και μη κείμενα, τους οργανισμούς και τους φορείς δεν έχει καμία αξία, εάν δεν συνοδευτεί από σαφείς πολιτικές και ουσιαστικές δράσεις για την εφαρμογή του. Η απαίτηση για τον καθορισμό εθνικού πλαισίου και για την εκπόνηση εθνικών προγραμμάτων αποτελεί το κύριο εργαλείο της Οδηγίας για την αντιμετώπιση του προβλήματος. Μέσα από το θεσμικό πλαίσιο ανατίθενται ευθύνες στους αρμόδιους φορείς, πραγματοποιούνται ερευνητικές δράσεις και συγκεντρώνονται τα αναγκαία κονδύλια, εξελίσσοντας τις γνώσεις και τεχνικές για τη διαχείριση του προβλήματος. Τα εθνικά προγράμματα αξιοποιούν τους διαθέσιμους πόρους υλοποιώντας σαφώς καθορισμένες δράσεις και μεθόδους, συλλέγοντας εμπειρία και πετυχαίνοντας σταδιακά τους τεθέντες στόχους.

Απώτερος σκοπός της Οδηγίας είναι να βρεθούν και να εφαρμοστούν αποτελεσματικές και οριστικές λύσεις για το πρόβλημα των ραδιενεργών αποβλήτων, εξασφαλίζοντας στην ΕΕ συνθήκες βιώσιμης ανάπτυξης και επιδιώκοντας τη διαγενεακή ισότητα. Για τα ραδιενεργά απόβλητα χαμηλού και μεσαίου επιπέδου με μικρή διάρκεια ζωής, τα οποία συνιστούν και το μεγαλύτερο όγκο, οι λύσεις της ασφαλούς διαχείρισής τους έχουν βρεθεί<sup>143</sup> και εφαρμόζονται επιτυχώς ήδη σε αρκετά κράτη μέλη, ενώ μέχρι το 2020

---

<sup>141</sup> Ο.π. Sodersten An. (2012). Σελ. 9.

<sup>142</sup> Όλα τα κράτη μέλη έχουν αναφέρει τα εθνικά μέτρα εφαρμογής των διατάξεων της οδηγίας. Βλ. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/NIM/?uri=celex:32011L0070>.

<sup>143</sup> Οι εγκαταστάσεις διάθεσης κοντά στην επιφάνεια του εδάφους.



προβλέπεται όλες οι χώρες με πυρηνικά προγράμματα να έχουν σε λειτουργία εγκαταστάσεις διάθεσης για τα απόβλητα αυτής της κατηγορίας<sup>144</sup>.

### 5.1 Οι Κυριότερες Προκλήσεις

Η μακροπρόθεσμη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων είναι ένα ιδιαίτερα περίπλοκο περιβαλλοντικό πρόβλημα, το οποίο στη σχετική βιβλιογραφία αναφέρεται συχνά ως «κακό πρόβλημα» (wicked problem)<sup>145</sup> και αποτελεί σήμερα τη μεγαλύτερη πρόκληση όχι μόνο για την ΕΕ αλλά και για ολόκληρο τον κόσμο. Η διεθνώς αποδεκτή λύση κάνει λόγο για την εναπόθεση των αποβλήτων υψηλής ραδιενέργειας σε μεγάλα γεωλογικά βάθη, όπου ο κίνδυνος θα βρίσκεται απομονωμένος από τη βιόσφαιρα για χιλιάδες χρόνια χάρις στο συνδυασμό κατάλληλων πετρωμάτων και τεχνητών φραγμάτων. Τη λύση αυτή ενστερνίζονται οι αρμόδιοι θεσμοί της Ευρατόμ και την αποτυπώνουν στα θεσμικά κείμενα, θέτοντάς τη στο επίκεντρο των προσπαθειών.

Η πρακτική εφαρμογή της ανωτέρω μεθόδου απαντά σε πολλαπλά και διαφορετικά εμπόδια, τα οποία είναι τόσο επιστημονικής όσο και κοινωνικής, οικονομικής ή πολιτικής φύσεως. Τεχνικά, οι διαθέσιμες γνώσεις έχουν φθάσει σε ικανοποιητικό επίπεδο ως αποτέλεσμα μακροχρόνιων ερευνών στο εν λόγω πεδίο. Ωστόσο, η ασύλληπτα μεγάλη για τα ανθρώπινα δεδομένα διάρκεια της συγκεκριμένης πηγής κινδύνου δεν επιτρέπει στα υφιστάμενα επιστημονικά συστήματα να εξασφαλίσουν με απόλυτη βεβαιότητα την αναγκαία προστασία καθ' όλη τη διάρκεια του χρονικού διαστήματος που απαιτείται. Ελλείψει άλλων επιλογών, η μέθοδος αυτή αποτελεί τη βέλτιστη διαθέσιμη πρακτική για την ώρα. Παρ' όλα αυτά, πολλές χώρες δεν διαθέτουν το απαιτούμενο επίπεδο τεχνογνωσίας ή τους διαθέσιμους πόρους για τη διεξαγωγή ερευνητικών δραστηριοτήτων με αποτέλεσμα να υστερούν σε αυτόν τον τομέα.

Ένα εξίσου σημαντικό κώλυμα αποτελεί η επιλογή της τοποθεσίας κατασκευής μιας εγκατάστασης γεωλογικής διάθεσης. Η μέχρι τώρα εμπειρία έχει δείξει ότι η διαδικασία

---

<sup>144</sup> Βλ. Ό.π. European Commission (2011). Σελ. 25.

<sup>145</sup> Προβλήματα που δεν μπορούν να επιλυθούν ποτέ πλήρως, καθώς έχουν οικονομικές, κοινωνικές, πολιτικές και επιστημονικές προεκτάσεις, είναι περίπλοκα, δύσκολα προσδιορίσιμα και τα εμπλεκόμενα μέρη έχουν συνήθως αντικρουόμενα συμφέροντα. Για την αντιμετώπιση τέτοιων προβλημάτων απαιτείται αποφασιστική πολιτική βούληση. Βλ. Bergmans A. et al. (2008). *Wanting the Unwanted: Effects of Public and Stakeholder Involvement in the Long-Term Management of Radioactive Waste and the Siting of Repository Facilities*. Project Report. CARL Project. Σελ. 8

επιλογής βρίσκει αντίθετους τους πληθυσμούς των τοπικών κοινοτήτων όπου προορίζεται να κατασκευαστεί η εγκατάσταση, λόγω φόβου απέναντι στους κινδύνους της ραδιενεργούς ακτινοβολίας, άγνοιας για τις δυνατότητες των συστημάτων διαχείρισης και της επιρροής του συνδρόμου «όχι στη δική μου αυλή»<sup>146</sup>. Η προβολή αντίθεσης είναι δικαιολογημένη, καθώς επί σειρά ετών οι αποφάσεις για θέματα διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων αποτελούσαν αποκλειστικό πεδίο των «ειδικών» και λαμβάνονταν ερήμην του ενδιαφερόμενου κοινού, δημιουργώντας αρνητικό κλίμα. Σταδιακά, με την αλλαγή στο πνεύμα της περιβαλλοντικής διακυβέρνησης και την ψήφιση αντίστοιχων διεθνών νομοθετικών κειμένων<sup>147</sup>, η συμμετοχή του κοινού κατοχυρώθηκε. Ωστόσο, πολλές φορές οι αρμόδιοι επιστημονικοί ή ρυθμιστικοί φορείς περιορίζονται στη διεξαγωγή στείων διαδικασιών δημόσιας συμμετοχής στη λήψη αποφάσεων, χωρίς ουσιαστικά αποτελέσματα. Επιπλέον, δεν είναι λίγες οι φορές που δεν παρέχεται επαρκής πληροφόρηση στο κοινό για τα ζητήματα αυτά με συνέπεια να διατηρείται το καθεστώς της άγνοιας και του φόβου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ελλείμματος διαφάνειας και συνέπειας στους θεσμούς αποτελεί η Τσεχία. Αν και η κυβέρνηση δεσμεύτηκε να μην προχωρήσει σε αδειοδότηση έναρξης ερευνών για την κατασκευή εγκατάστασης γεωλογικής απόθεσης χωρίς την προηγούμενη συγκατάθεση των τοπικών κοινοτήτων, τελικά, το Δεκέμβριο του 2012, το αρμόδιο υπουργείο ενέκρινε τις έρευνες, αγνοώντας τις φωνές αντίθεσης που εξέφρασε η συντριπτική πλειοψηφία του πληθυσμού<sup>148</sup>. Η ουσιώδης προσπάθεια για ενημέρωση, για συμμετοχή και ενσωμάτωση των απόψεων (ή ακόμη και προτάσεων) του κοινού αποτελεί μία ακόμη πρόκληση για το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο.

Ένας κρίσιμος παράγοντας που μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τις προσπάθειες προς την επιθυμητή κατεύθυνση είναι η πιθανή ανεπάρκεια οικονομικών και ανθρώπινων πόρων για τη συντήρηση των απαιτούμενων δραστηριοτήτων. Στο σύγχρονο περιβάλλον της οικονομικής κρίσης και της διαρκούς αύξησης στα επίπεδα των τιμών παραγωγής της ενέργειας, τα συστήματα συγκέντρωσης χρηματοδοτικών πόρων που προβλέπονται από το θεσμικό πλαίσιο και εφαρμόζονται στα διάφορα κράτη μέλη ίσως αποδειχθούν αναποτελεσματικά κι ανεπαρκή σε βάθος χρόνου. Σύμφωνα με την αρχή «ο ρυπαίνων

---

<sup>146</sup> Στην ξενόγλωσση βιβλιογραφία αναφέρεται ως «Not in my Backyard (NIMBY) syndrome». Αναφέρεται στην αρνητική στάση των ανθρώπων απέναντι στη λύση κάποιου προβλήματος, όταν πρόκειται να επιβαρυνθούν με την ευθύνη ή τις συνέπειες της αντιμετώπισής του.

<sup>147</sup> Όπως η Σύμβαση του Άαρχους.

<sup>148</sup> Ο.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 260-264.

πληρώνει», το κόστος για τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων φέρουν οι εκάστοτε παραγωγοί αυτών, κυρίως οι διαχειριστές των πυρηνικών εργοστασίων. Εκείνοι, δρώντας με οικονομοτεχνικά κριτήρια, πολλές φορές θυσιάζουν την ασφάλεια των εγκαταστάσεων διαχείρισης των αποβλήτων προς αποκόμιση υψηλότερων κερδών, μέσα από την υποτίμηση του πραγματικού κόστους της διαχείρισης των αποβλήτων. Ακόμη και σε περιπτώσεις ευσυνείδητης συμπεριφοράς, ωστόσο, η όσο το δυνατόν πληρέστερη εκτίμηση του κόστους είναι αντικειμενικά πολύ δύσκολη. Με τα δεδομένα αυτά και τις οικονομικές δυσχέρειες που μπορεί να ανακύψουν στο απρόβλεπτο οικονομικό τοπίο των ερχόμενων δεκαετιών, οι διαθέσιμοι χρηματοοικονομικοί πόροι πιθανώς να αποδειχθούν ελλειμματικοί.

Τέλος, πρέπει να αναφερθεί ότι η ανάγκη για τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων προβάλλει επιτακτική για έναν ακόμη λόγο: οι εγκαταστάσεις προσωρινής αποθήκευσης στην επιφάνεια του εδάφους ή κοντά σε αυτή, είναι ευάλωτες σε φυσικές καταστροφές ή σε τρομοκρατικές επιθέσεις και κατά συνέπεια απαιτούν συνεχή επιτήρηση και αυξημένα μέτρα ασφαλείας. Η γεωλογική απόθεση σε μεγάλα βάθη θα απομακρύνει τέτοιου είδους κινδύνους και θα επιτρέψει την απελευθέρωση πόρων.

Όλα τα παραπάνω έχουν συμβάλει στη διαμόρφωση της σημερινής πραγματικότητας, σύμφωνα με την οποία τα περισσότερα κράτη τηρούν στάση αναμονής και μόνο τρία από αυτά έχουν σημειώσει σχετική πρόοδο στο πεδίο της γεωλογικής απόθεσης. Η ίδια η Οδηγία 2011/70 δεν έχει ορίσει αυστηρό χρονικό ορίζοντα για την κατασκευή τέτοιων εγκαταστάσεων και έχει αναθέσει στα κράτη μέλη αυτή την ευθύνη, συνεκτιμώντας τον παράγοντα της συμμετοχής του κοινού και υπαναχωρώντας στις αρχικές απαιτήσεις για επιλογή τοποθεσιών μέχρι το 2008 και έναρξη λειτουργίας των εγκαταστάσεων το αργότερο μέχρι το 2018<sup>149</sup>. Έτσι, οι χώρες Γαλλία, Φινλανδία και Σουηδία βρίσκονται σε διαδικασία εξέτασης και αδειοδότησης της έναρξης της κατασκευής εγκαταστάσεων διάθεσης ραδιενεργών αποβλήτων υψηλού επιπέδου και αναλωμένου καυσίμου. Στόχος είναι μέχρι το 2025 να τεθούν σε λειτουργία οι πρώτες εγκαταστάσεις<sup>150</sup>.

---

<sup>149</sup> [http://www.world-nuclear-news.org/WR\\_European\\_framework\\_for\\_nuclear\\_waste\\_1907111.html](http://www.world-nuclear-news.org/WR_European_framework_for_nuclear_waste_1907111.html)

<sup>150</sup> Βλ. Ό.π. European Commission (2011). Σελ. 24.

## 5.2 Οι Προοπτικές

Το διεθνές και το ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο για τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων καθιερώνει ένα καθεστώς συνεργασίας μεταξύ των κρατών μέσα από το μηχανισμό υποβολής αναφορών, τις συνόδους και την αυτοαξιολόγηση. Περιέχει γενικές κατευθυντήριες γραμμές ανοιχτού χαρακτήρα παρά αυστηρούς κανόνες και χρονοδιαγράμματα. Η ανταλλαγή πληροφοριών, εμπειριών και παραδειγμάτων καλής πρακτικής μόνο εξέλιξη μπορεί να προσφέρει ενώ παράλληλα θα συμβάλλει στην ενίσχυση των κρατών που υστερούν. Ειδικότερα, οι διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα στις τρεις χώρες με τα πιο προχωρημένα προγράμματα υλοποίησης της γεωλογικής απόθεσης ραδιενεργών αποβλήτων υψηλού επιπέδου<sup>151</sup>, εφ' όσον αποδειχθούν επιτυχείς, μπορούν να αποτελέσουν υπόδειγμα και οδηγό για τα υπόλοιπα κράτη.

Για πολλά χρόνια, η εφαρμογή πολιτικών σε θέματα πυρηνικής ενέργειας αποτελούσε πεδίο των ειδικών επιστημόνων και ακολουθούσε μία προσέγγιση «από την κορυφή προς τη βάση». Σήμερα, το τοπίο έχει αλλάξει άρδην, με το δημοκρατικό πνεύμα να έχει διεισδύσει σε όλες τις εκφάνσεις της περιβαλλοντικής διακυβέρνησης. Πλέον, η διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων κινείται προς διαδικασίες περισσότερο διαφανείς και συμμετοχικές. Το θεσμικό πλαίσιο έχει θέσει ως έναν από τους κύριους στόχους του την προαγωγή του παράγοντα του ενδιαφερόμενου κοινού στη λήψη των αποφάσεων και στην πληροφόρηση. Αυτό δεν σημαίνει απαραίτητα ότι η διαδικασία επιλογής τοποθεσιών για την κατασκευή εγκαταστάσεων διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων θα επιταχυνθεί. Αντιθέτως, μπορεί να οδηγήσει σε μεγάλες καθυστερήσεις λόγω άρνησης των συμμετεχόντων. Παρ' όλα αυτά, αν και χρειάζεται χρόνος και υπομονή, με αυτό τον τρόπο θα δημιουργηθεί κλίμα δημοκρατίας κι εμπιστοσύνης στους θεσμούς ενώ οι συνειδητές και καλά πληροφορημένες επιλογές θα απομακρύνουν τυχόν ανησυχίες του κοινού σχετικά με τους κινδύνους των ραδιενεργών αποβλήτων. Η περιβαλλοντική διακυβέρνηση μπορεί να θεωρείται επιτυχημένη μόνο όταν έχει τη σύμφωνη γνώμη του κοινωνικού συνόλου.

Πολύ σημαντική είναι η συμβολή των προγραμμάτων έρευνας και ανάπτυξης στη γενικότερη προσπάθεια για την ανεύρεση ακόμη πιο ασφαλών μεθόδων διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων. Το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο υποστηρίζει σθεναρά τέτοιου είδους δραστηριότητες, καθώς τις θέτει στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος ως μία από τις

---

<sup>151</sup> Γαλλία, Σουηδία και Φινλανδία

βασικές απαιτήσεις των εκάστοτε εθνικών προγραμμάτων. Επιπλέον, τα Προγράμματα-Πλαίσιο της ΕΕ περιλαμβάνουν ειδικά τμήματα για την έρευνα πάνω στη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων. Στη διάδοση των πληροφοριών και των εμπειριών, καθώς και στην υποστήριξη των διάφορων ερευνητικών προσπαθειών, συνδράμουν οι εξειδικευμένοι ευρωπαϊκοί οργανισμοί που προαναφέρθηκαν, όπως το IGD-TP, ο ENSREG και το ENEF. Είναι βέβαιο ότι η συντονισμένη ερευνητική προσπάθεια θα προσφέρει νέες, πιο εξελιγμένες δυνατότητες στο πεδίο.

Επί του παρόντος, πολλά υποσχόμενη είναι η τεχνική του Διαχωρισμού και της Μεταστοιχείωσης, σύμφωνα με την οποία θα υπάρχει η δυνατότητα να μειώνονται σημαντικά τα επίπεδα της εκπεμπόμενης θερμότητας (και σε μικρότερο βαθμό της ραδιενέργειας) από τα ραδιενεργά απόβλητα υψηλού επιπέδου, προσφέροντας αξιοσημείωτα οφέλη στον τρόπο διαχείρισής τους. Η μελέτη αυτής της τεχνικής αποτέλεσε σημαντική συνιστώσα των δύο πιο πρόσφατων Προγραμμάτων-Πλαίσιο της ΕΕ (του έβδομου και του όγδοου), ωστόσο, η ευρεία εφαρμογή της μεθόδου σε πυρηνικές εγκαταστάσεις απέχει αρκετά ακόμη από την υλοποίησή της<sup>152</sup>.

Σύμφωνα με την Οδηγία, κάθε κράτος έχει την αποκλειστική και τελική ευθύνη για την ασφαλή και υπεύθυνη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων που διαθέτει. Υπάρχουν όμως ορισμένες χώρες, ιδιαίτερα όσες έχουν αναπτύξει πυρηνικά προγράμματα μικρού ή μεσαίου μεγέθους, οι οποίες δεν έχουν την απαραίτητη τεχνογνωσία ή τους πόρους για να κατασκευάσουν τις δικές τους εγκαταστάσεις γεωλογικής απόθεσης μεγάλου βάθους. Για το λόγο αυτό, προτάθηκε η ιδέα του σχεδιασμού κοινών εγκαταστάσεων διάθεσης για διαμοιρασμό του κόστους και των ωφελειών. Η ίδια η Οδηγία, άλλωστε, δεν αποκλείει αλλά προβλέπει τη συνεργασία μεταξύ των κρατών μελών σε θέματα κοινής χρήσης εγκαταστάσεων διαχείρισης ή διάθεσης ραδιενεργών αποβλήτων<sup>153</sup>.

Το 2009 συστάθηκε μία ομάδα εργασίας με σκοπό τη μελέτη της πιθανής δημιουργίας ενός Ευρωπαϊκού Οργανισμού Ανάπτυξης Εγκαταστάσεων Απόθεσης<sup>154</sup>, σε συνέχεια του προγράμματος SAPIERR του έκτου Προγράμματος-Πλαισίου της ΕΕ<sup>155</sup>. Οι χώρες που

---

<sup>152</sup> Ο χρονικός ορίζοντας ευρείας εφαρμογής της τεχνικής εκτιμάται γύρω στο 2040-2050. Βλ. Salvatores M. & Palmiotti G. (2011). *Radioactive waste partitioning and transmutation within advanced fuelcycles: Achievements and challenges*. Elsevier: Progress in Particle and Nuclear Physics 66. Σελ. 164.

<sup>153</sup> Τα εν λόγω σημεία είναι: Προοίμιο εδάφια 32 και 33, άρθρο 12 παράγραφος 1 (α).

<sup>154</sup> European Repository Development Organisation – ERDO.

<sup>155</sup> Το πρόγραμμα αφορούσε στη διερεύνηση των προοπτικών ανάπτυξης κοινών ευρωπαϊκών εγκαταστάσεων απόθεσης.

συμμετέχουν στο εν λόγω εγχείρημα είναι οι: Αυστρία, Ολλανδία, Πολωνία, Σλοβακία, Ιταλία, Λιθουανία, Σλοβενία, Ιρλανδία, Βουλγαρία και Ρουμανία<sup>156</sup>. Στόχος της ομάδας είναι η ανταλλαγή πληροφοριών, η οικοδόμηση εμπιστοσύνης, η εδραίωση συνεργασίας και η προαγωγή της ιδέας των κοινών εγκαταστάσεων διάθεσης ως συμπληρωματικές στις αντίστοιχες εθνικές εγκαταστάσεις που ήδη βρίσκονται σε λειτουργία ή υπό ανάπτυξη. Το συγκεκριμένο σχέδιο αποτελεί μία φιλόδοξη πρωτοβουλία των ευρωπαϊκών χωρών και αναμένεται να ωφελήσει όλο το καθεστώς της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων και ιδιαίτερα τις χώρες που υστερούν. Το 2011 η ομάδα εργασίας υπέβαλε την πρότασή της για την πιθανή δομή και το σύστημα χρηματοδότησης του οργανισμού<sup>157</sup>.

Κλείνοντας, πρέπει να σημειωθεί ότι το καθεστώς που φέρνει η Οδηγία 2011/70 είναι ακόμη σε πρώιμο στάδιο και η αποτελεσματικότητά του θα αποδειχθεί με την πάροδο του χρόνου. Το πρώτο σημαντικό βήμα έγινε με τον καθορισμό χρονοδιαγραμμάτων για την εκπόνηση εθνικών προγραμμάτων διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων. Οι αναφορές που πρέπει να υποβάλουν όλα τα κράτη μέλη στο πλαίσιο της Οδηγίας θα προσφέρουν μία σαφέστερη εικόνα για την πρόοδο που έχει συντελεστεί και τα σημεία όπου υπάρχει υστέρηση.

---

<sup>156</sup> <http://www.erdo-wg.eu/Members.html>

<sup>157</sup> *ERDO Model Structure and Plan*, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα [www.erdo-wg.eu/Documents\\_files/ERDO/Model.pdf](http://www.erdo-wg.eu/Documents_files/ERDO/Model.pdf)

## ΜΕΡΟΣ Γ

Οι Περιπτώσεις της Γαλλίας, της Σουηδίας και του Ηνωμένου Βασιλείου

## Κεφάλαιο 6ο – Η Περίπτωση της Γαλλίας

Η Γαλλία είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός πυρηνικής ενέργειας στην ΕΕ, διαθέτοντας 58 πυρηνικούς αντιδραστήρες σε λειτουργία και έναν νέο υπό κατασκευή, οι οποίοι καλύπτουν το 77% των ενεργειακών της αναγκών, παράγοντας περίπου 416.000 GWh<sup>158</sup>. Από το 1962, όταν ξεκίνησε τη λειτουργία του ο πρώτος πυρηνικός αντιδραστήρας<sup>159</sup>, μέχρι και σήμερα είναι από τους πρωτοστάτες στον τομέα της πυρηνικής ενέργειας αλλά συγχρόνως αποτελεί το μεγαλύτερο παραγωγό ραδιενεργών αποβλήτων στην ΕΕ. Για το λόγο αυτό, από πολύ νωρίς εμφανίστηκε η ανάγκη αντιμετώπισης του προβλήματος. Η χώρα είναι συμβαλλόμενο μέρος στην Κοινή Σύμβαση για την Ασφαλή Διαχείριση των Ραδιενεργών Αποβλήτων και του Αναλωμένου Καυσίμου από το 1997 και συμμετέχει στο μηχανισμό υποβολής αναφορών, έχοντας υποβάλει μέχρι σήμερα πέντε αναφορές.

Στο παρόν κεφάλαιο εξετάζεται η διακυβέρνηση της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων στη Γαλλία, οι εμπλεκόμενοι φορείς και το πιο σημαντικό υπό υλοποίηση πρόγραμμα της χώρας στον τομέα αυτό, το επονομαζόμενο Cigéo.

### 6.1 Ταξινόμηση, Ποσότητες και Διαχείριση των Ραδιενεργών Αποβλήτων

Στη Γαλλία εφαρμόζεται το εξής σύστημα ταξινόμησης των ραδιενεργών αποβλήτων, ανάλογα με τα επίπεδα ραδιενέργειας και το χρόνο ημίσειας ζωής<sup>160</sup>:

*Απόβλητα υψηλού επιπέδου*, τα οποία ως επί το πλείστον υφίστανται υλοποίηση και εισάγονται κατά «πακέτα» μέσα σε δοχεία από ανοξείδωτο ατσάλι. Μπορεί να περιέχουν κατάλοιπα της επανεπεξεργασίας του αναλωμένου καυσίμου. Η ραδιενέργεια αυτής της κατηγορίας φθάνει τα δισεκατομμύρια Bq ανά γραμμάριο ενώ συνοδεύονται και από έκλυση μεγάλης ποσότητας θερμότητας, που θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τη διαχείρισή τους.

*Μακρόβια απόβλητα μεσαίου επιπέδου*, τα οποία περιλαμβάνουν κατάλοιπα της επανεπεξεργασίας του αναλωμένου καυσίμου ή εκτός χρήσης μολυσμένο εξοπλισμό. Τα επίπεδα ραδιενέργειας κυμαίνονται μεταξύ ενός εκατομμυρίου κι ενός δισεκατομμυρίου Bq αλλά η εκλυόμενη θερμότητα δεν θεωρείται ότι χρήζει διαχείρισης.

<sup>158</sup> <https://www.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=FR>

<sup>159</sup> <http://www.fundinguniverse.com/company-histories/electricit%C3%A9-de-france-history/>

<sup>160</sup> Βλ. ό.π. Lee W., Ojovan M., & Jantzen C. (2013), σελ. 490 και <http://www.andra.fr/download/andra-international-en/document/552va.pdf>, σελ. 6.



*Μακρόβια απόβλητα χαμηλού επιπέδου*, τα οποία περιέχουν συνήθως τα στοιχεία γραφίτη και ράδιο. Η ραδιενεργός τους δραστηριότητα κυμαίνεται μεταξύ δέκα και εκατό χιλιάδων Bq ανά γραμμάριο.

*Βραχύβια απόβλητα χαμηλού και μεσαίου επιπέδου*, τα οποία προκύπτουν από τη λειτουργία και τον παροπλισμό των πυρηνικών εργοστασίων, καθώς και από ερευνητικές δραστηριότητες σε ερευνητικά κέντρα, πανεπιστημιακά ή ιατρικά ιδρύματα. Η ραδιενεργός τους δραστηριότητα φθάνει μέχρι τα δέκα χιλιάδες Bq ανά γραμμάριο.

*Απόβλητα πολύ χαμηλού επιπέδου*, τα οποία επίσης προκύπτουν από τη λειτουργία και τον παροπλισμό των πυρηνικών εργοστασίων ή από ερευνητικές δραστηριότητες. Τα επίπεδα ραδιενέργειας αυτής της κατηγορίας δεν ξεπερνούν τα 100 Bq ανά γραμμάριο. Η ποσότητα αυτής της κατηγορίας εκτιμάται ότι θα αυξηθεί αρκετά όταν ξεκινήσει ο παροπλισμός των υφιστάμενων πυρηνικών εργοστασίων.

Τέλος, υπάρχει και η κατηγορία των *άκρως βραχύβιων αποβλήτων*, τα οποία προέρχονται κυρίως από ιατρικές εφαρμογές, έχουν πολύ μικρή διάρκεια ημίσειας ζωής (λιγότερη από εκατό ημέρες)<sup>161</sup> και αποθηκεύονται στο μέρος παραγωγής τους με ασφάλεια μέχρι να παύσει η ραδιενεργός τους δραστηριότητα. Στη Γαλλία δεν υπάρχει κάποιο όριο κάτω του οποίου τα απόβλητα να εξαιρούνται του ρυθμιστικού ελέγχου<sup>162</sup>.

Όσον αφορά στο αναλωμένο καύσιμο, η Γαλλία δεν το θεωρεί ως απόβλητο, καθώς έχει επιλέξει τη λύση της επανεπεξεργασίας<sup>163</sup>, η οποία διενεργείται στην αντίστοιχη μονάδα της περιοχής La Hague. Το αναλωμένο καύσιμο περνά από δύο στάδια αποθήκευσης: αρχικά, εισάγεται σε δεξαμενές πλησίον του αντιδραστήρα στα πυρηνικά εργοστάσια και στη συνέχεια σε δεξαμενές στις εγκαταστάσεις της περιοχής La Hague,

---

<sup>161</sup> Στη Γαλλία, τα απόβλητα με χρόνο ημίσειας ζωής μικρότερο των εκατό ημερών χαρακτηρίζονται ως άκρως βραχύβια, μεταξύ εκατό ημερών και 31 ετών ως βραχύβια και πάνω από 31 έτη ως μακρόβια. Βλ. ό.π. Lee W., Ojovan M., & Jantzen C. (2013). Σελ. 489.

<sup>162</sup> Βλ. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 121.

<sup>163</sup> Οι λόγοι που επικαλούνται οι γαλλικές αρχές για αυτή την επιλογή είναι τέσσερις: α) η ανακύκλωση του καυσίμου παρέχει μεγαλύτερη ασφάλεια αποθεμάτων σε ενεργειακές πηγές, β) η επεξεργασία του καυσίμου ωφελεί τη γενικότερη μακροπρόθεσμη διαχείριση των ραδιενεργών καταλοίπων, γ) η μέθοδος συνάδει με το πνεύμα της βιώσιμης ανάπτυξης και δ) η εφαρμογή της μεθόδου, και η μείωση των ποσοτήτων του πλουτωνίου που αυτή συνεπάγεται, συμβάλλει στη μη διάδοση της κατασκευής πυρηνικών όπλων, βλ. *French 5th National Report on Compliance with the Joint Convention Obligations*. September 2014. Montrouge. Σελ. 34-35, διαθέσιμη στο <http://www.french-nuclear-safety.fr/Media/Files/00-Publications/5th-national-report-convention-commune-UK>

μέχρι να υποστεί επανεπεξεργασία<sup>164</sup>. Η συνολικά αποθηκευμένη ποσότητα του εν λόγω υλικού υπολογίζεται γύρω στους 14.000 τόννους<sup>165</sup> με ετήσια παραγωγή 1.150 τόννων<sup>166</sup> και προέρχεται κυρίως από τη λειτουργία των πυρηνικών εργοστασίων, με ένα μικρό ποσοστό να οφείλεται στους εννέα ερευνητικούς αντιδραστήρες που διαθέτει η χώρα.

Ο εκτιμώμενος όγκος των ραδιενεργών αποβλήτων της χώρας που παράγεται ετησίως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3: Τα ραδιενεργά απόβλητα στη Γαλλία<sup>167</sup>

Κατηγορία Απόβλητων	Ετήσιος Όγκος (m <sup>3</sup> )	Συνολικός όγκος (m <sup>3</sup> )	Πηγές Προέλευσης		
			Πυρηνικά εργοστάσια (%)	Ερευνητικές δραστηριότητες (%)	Απολύμανση τοποθεσιών – Ιατρικός τομέας (%)
Υψηλού επιπέδου	150	3.200	100	0	0
Μακρόβια μεσαίου επιπέδου	200	44.000	80	20	0
Μακρόβια χαμηλού επιπέδου	240	91.000	25	0	75
Βραχύβια μεσαίου και χαμηλού επιπέδου	13.000	880.000	80	20	-
Απόβλητα πολύ χαμηλού επιπέδου	31.000	440.000	68	28	4

Ο μεγαλύτερος όγκος προέρχεται από τα πυρηνικά εργοστάσια, ωστόσο ένα σημαντικό ποσοστό οφείλεται στις ερευνητικές δραστηριότητες. Αν και τα απόβλητα υψηλού επιπέδου αντιπροσωπεύουν ένα πολύ μικρό ποσοστό του συνολικού όγκου (μόλις 0,20%),

<sup>164</sup> Βλ. ό.π. *French 5th National Report on Compliance with the Joint Convention Obligations*. September 2014. Montrouge. Σελ. 36.

<sup>165</sup> Βλ. ό.π. *French 5th National Report on Compliance with the Joint Convention Obligations*. September 2014. Montrouge. Σελ. 67.

<sup>166</sup> Βλ. ό.π. *French 5th National Report on Compliance with the Joint Convention Obligations*. September 2014. Montrouge. Σελ. 34.

<sup>167</sup> Τα στοιχεία προέρχονται από τη *French 5th National Report on Compliance with the Joint Convention Obligations*. September 2014. Montrouge, σελ. 75 και την ιστοσελίδα <http://www.andra.fr/download/andra-international-en/document/552va.pdf>

ευθύνονται για το 95% περίπου των επιπέδων ραδιενέργειας<sup>168</sup>. Ο συνολικός όγκος των ραδιενεργών αποβλήτων αναμένεται ότι θα φθάσει τα 2.500.000 m<sup>3</sup> μέχρι το 2030 σύμφωνα με προβλέψεις της βιομηχανίας<sup>169</sup>.

Για τα βραχύβια απόβλητα όλων των επιπέδων εφαρμόζεται η μέθοδος της ταφής κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, μέσα σε κατασκευές από τσιμέντο. Οι εγκαταστάσεις τελικής διάθεσης είναι οι εξής<sup>170</sup>: α) Centre de Stockage de la Manche (CSM), η οποία όμως έχει σταματήσει τη λειτουργία της από το 2003 και βρίσκεται σε στάδιο επιτήρησης, έχοντας δεχθεί περίπου 507.000 m<sup>3</sup> αποβλήτων<sup>171</sup>, β) Centre de Stockage de l' Aube (CSA), στην κοινότητα Soulaines του γεωγραφικού διαμερίσματος Aube, η οποία έχει αδειοδοτηθεί για την υποδοχή ενός εκατομμυρίου κυβικών μέτρων αποβλήτων (βραχύβια χαμηλού και μεσαίου επιπέδου) και μέχρι το 2013 είχε δεχθεί περίπου 280.000 m<sup>3</sup><sup>172</sup> και γ) η εγκατάσταση CIRES στην κοινότητα Morvilliers του γεωγραφικού διαμερίσματος Aube, για τα απόβλητα πολύ χαμηλού επιπέδου (που προέρχονται κυρίως από δραστηριότητες παροπλισμού) με χωρητικότητα 650.000 m<sup>3</sup> και συνολική μέχρι σήμερα κατεχόμενη ποσότητα αποβλήτων 252.000 m<sup>3</sup><sup>173</sup>.

Για τα μακρόβια απόβλητα χαμηλού επιπέδου, δεν υπάρχει επί του παρόντος κάποια εγκατάσταση τελικής διάθεσης και οι υφιστάμενες ποσότητες παραμένουν προσωρινά αποθηκευμένες στις εγκαταστάσεις όπου δημιουργούνται. Σύμφωνα με το εθνικό σχέδιο διαχείρισης<sup>174</sup>, οι διερευνούμενες λύσεις περιλαμβάνουν τη διάθεση σε γεωλογικά εξάρματα με επιχωμάτωσή τους, τη διάθεση σε υπόγεια αργιλώδη πετρώματα ή ακόμη και την τελική διάθεση στην υπό σχεδιασμό εγκατάσταση Cigéo.

Επί του παρόντος, τα μακρόβια απόβλητα υψηλού και μεσαίου επιπέδου εναποτίθενται προσωρινά σε ειδικές εγκαταστάσεις αποθήκευσης στις περιοχές που παράγονται, κυρίως

---

<sup>168</sup> ASN (2014). *French National Plan for the Management of Radioactive Materials and Waste 2013-2015*. Montrouge. Σελ. 14.

<sup>169</sup> <http://www.andra.fr/download/andra-international-en/document/552va.pdf>, σελ. 12.

<sup>170</sup> Martell M. & Ferraro G. (2014). *Radioactive Waste Management Stakeholders Map in the EU. Report May 2014*. Petten: JRC. Σελ. 30

<sup>171</sup> Βλ. ό.π. *French 5th National Report on Compliance with the Joint Convention Obligations*. September 2014. Montrouge. Σελ. 70.

<sup>172</sup> Βλ. ό.π. *French 5th National Report on Compliance with the Joint Convention Obligations*. September 2014. Montrouge. Σελ. 71.

<sup>173</sup> Βλ. ό.π. *French 5th National Report on Compliance with the Joint Convention Obligations*. September 2014. Montrouge. Σελ. 73.

<sup>174</sup> Ό.π. ASN (2014). Σελ. 125.

στις τοποθεσίες La Hague, Cadarache και Marcoule<sup>175</sup>, έως ότου αποφασιστούν οριστικές λύσεις για την τελική τους διάθεση.

## 6.2 Το Εθνικό Νομικό Πλαίσιο

Στη Γαλλία ένα μεγάλο μέρος των διατάξεων της Οδηγίας 2011/70 υπάρχει ήδη στο εθνικό δίκαιο της χώρας. Η προστασία του περιβάλλοντος γενικότερα πλαισιώνεται από τον Περιβαλλοντικό Κώδικα, με τον οποίο καθιερώνονται οι αρχές της προφύλαξης, της πρόληψης, της συμμετοχής του κοινού και «ο ρυπαίνων πληρώνει»<sup>176</sup>. Στον τομέα των ραδιενεργών αποβλήτων, οι βασικές αρχές διαχείρισης διατυπώθηκαν αρχικά στο Νόμο 1381/1991 περί της «έρευνας για τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων»<sup>177</sup>, το λεγόμενο «Νόμο Bataille», και στη συνέχεια στο Νόμο 739/2006<sup>178</sup> περί του «σχεδιασμού της βιώσιμης διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων και υλικών», το λεγόμενο «Νόμο του Σχεδιασμού» (Planning Act), ο οποίος σε πολλά σημεία αντικαθιστά ή επεκτείνει το Νόμο του 1991. Επίσης, υπάρχει ο Νόμος 686/2006 για τη «διαφάνεια και την ασφάλεια στο πεδίο της πυρηνικής ενέργειας» (TSN Act)<sup>179</sup> που καλύπτει τις βασικές πυρηνικές εγκαταστάσεις, τις μεταφορές των ραδιενεργών υλικών και πυρηνικές δραστηριότητες μικρής έκτασης<sup>180</sup>. Κύρια σημεία του Νόμου είναι η ίδρυση μίας ανεξάρτητης διοικητικής αρχής για τον έλεγχο της πυρηνικής ασφάλειας, της ραδιολογικής προστασίας και της πληροφόρησης του κοινού, η καθιέρωση ενός ολοκληρωμένου καθεστώτος ελέγχου με σκοπό την προστασία της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος και η θέσπιση διαδικασιών αδειοδότησης για όλα τα στάδια του κύκλου ζωής των πυρηνικών εγκαταστάσεων. Επιπλέον, προβλέπεται η περιοδική αναθεώρηση των συνθηκών

---

<sup>175</sup> Μέχρι σήμερα στις εν λόγω εγκαταστάσεις έχουν αποθηκευτεί πάνω από 40.000 m<sup>3</sup> αποβλήτων αυτών των κατηγοριών, βλ. ANDRA (2013). *The Cigéo Project*. Σελ. 18.

<sup>176</sup> Περιβαλλοντικός Κώδικας, άρθρο L 110-1, διαθέσιμος στο [http://www.wipo.int/wipolex/en/text.jsp?file\\_id=180787](http://www.wipo.int/wipolex/en/text.jsp?file_id=180787)

<sup>177</sup> Διαθέσιμος στο [http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/24/030/24030782.pdf](http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/24/030/24030782.pdf), τελευταία πρόσβαση στις 19 Αυγούστου 2015.

<sup>178</sup> Διαθέσιμος στο <http://www.andra.fr/download/andra-international-en/document/editions/305cva.pdf>, τελευταία πρόσβαση στις 19 Αυγούστου 2015.

<sup>179</sup> Διαθέσιμος στο <http://www.french-nuclear-safety.fr/>

<sup>180</sup> Αυτά είναι τα τρία βασικά νομοθετικά κείμενα στο πεδίο της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων. Βλ. Streffer C. Et al. (2011). *Radioactive Waste. Technical and Normative Aspects of its Disposal*. Germany: Springer. Σελ. 379.

ασφαλείας, η υποχρέωση κοινοποίησης των ατυχημάτων στις αρμόδιες αρχές και η απαίτηση διαφάνειας και πληροφόρησης του κοινού σε ό, τι αφορά σε θέματα πυρηνικής ενέργειας.

Οι νόμοι του 2006 τροποποιούν τα αντίστοιχα άρθρα του Περιβαλλοντικού Κώδικα της χώρας. Έτσι καθιερώνονται τρεις βασικές αρχές<sup>181</sup>:

- Η βιώσιμη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων και υλικών, με έμφαση στην προστασία της ανθρώπινης υγείας, της ασφάλειας και του περιβάλλοντος
- Η αναζήτηση οριστικής και ασφαλούς λύσης για τη διαχείριση των αποβλήτων, ώστε να μην επιβαρυνθούν οι επερχόμενες γενιές
- Η ανάθεση της ευθύνης για την ασφαλή διαχείριση των αποβλήτων και του αναλωμένου καυσίμου στους παραγωγούς αυτών, εντός των ορίων των ευθυνών που έχουν ως διαχειριστές των πυρηνικών εγκαταστάσεων.

Με το Νόμο Bataille, καθορίστηκε μία χρονική περίοδος ερευνητικής δραστηριότητας δεκαπέντε ετών με προσανατολισμό στις εξής κατευθύνσεις<sup>182</sup>:

- Στη μέθοδο του Διαχωρισμού και της Μεταστοιχείωσης
- Στην εναπόθεση σε γεωλογικούς σχηματισμούς μεγάλου βάθους με ή χωρίς δυνατότητα ανάκτησης και αναστρεψιμότητας
- Στη μακροπρόθεσμη αποθήκευση

Με την πάροδο της προαναφερθείσας περιόδου και βάσει της έρευνας που πραγματοποιήθηκε, ψηφίστηκε ο Νόμος 739/2006, ο οποίος πλέον καθορίζει ως επιθυμητή λύση τη γεωλογική απόθεση των αποβλήτων σε μεγάλο βάθος με δυνατότητα ανάκτησης και αναστρεψιμότητας για τουλάχιστον εκατό χρόνια<sup>183</sup>, κατευθύνοντας τις έρευνες αντίστοιχα. Επίσης, προβλέπει την ανάληψη ενεργειών από τους αρμόδιους φορείς για μείωση της ποσότητας και των επιβλαβών επιπτώσεων των αποβλήτων μέσω της επανεπεξεργασίας του αναλωμένου καυσίμου και της κατάλληλης επεξεργασίας των υπόλοιπων ραδιενεργών αποβλήτων<sup>184</sup>. Παράλληλα, αξιώνει την εύρεση λύσης για τη διάθεση των μακρόβιων αποβλήτων χαμηλού επιπέδου (εκτός χρήσης κλειστές πηγές, απόβλητα που περιέχουν τα στοιχεία ράδιο, γραφίτη ή τρίτιο) και την αποτελεσματική

---

<sup>181</sup> Βλ. [https://www.oecd-nea.org/rwm/profiles/france\\_report\\_2015.pdf](https://www.oecd-nea.org/rwm/profiles/france_report_2015.pdf), σελ. 1.

<sup>182</sup> Βλ. άρθρο 4 του Νόμου, [http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/24/030/24030782.pdf](http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/24/030/24030782.pdf)

<sup>183</sup> Άρθρα 6-I και 12 του Νόμου.

<sup>184</sup> Άρθρο 6-I του Νόμου.

μακροπρόθεσμη επιτήρηση των τοποθεσιών εξόρυξης ραδιενεργών ουσιών<sup>185</sup>. Επίσης, με το Νόμο απαγορεύεται η τελική διάθεση ραδιενεργών αποβλήτων άλλων χωρών εντός της επικράτειας της Γαλλίας, εκτός κι αν προορίζονται για επεξεργασία, έρευνα ή για μεταφορά προς άλλες χώρες<sup>186</sup>. Το πιο βασικό σημείο του Νόμου, που έχει και άμεση σχέση με την εφαρμογή της Οδηγίας 2011/70, είναι η απαίτηση εκπόνησης εθνικών σχεδίων διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων, τα οποία πρέπει να βασίζονται στον εθνικό κατάλογο των ραδιενεργών αποβλήτων και να αναπροσαρμόζονται ανά τριετία<sup>187</sup>. Για το σκοπό αυτό, μάλιστα, συγκροτείται εθνικό συμβούλιο ελέγχου, το οποίο αξιολογεί την πρόοδο των σχεδίων<sup>188</sup>.

Το πιο πρόσφατο εθνικό σχέδιο για την περίοδο 2013-2015 αντικατοπτρίζει τους γενικότερους στόχους της γαλλικής πολιτικής<sup>189</sup>: τη μείωση της ποσότητας των επικίνδυνων αποβλήτων μέσα από την επανεπεξεργασία του αναλωμένου καυσίμου και την επεξεργασία των ραδιενεργών αποβλήτων, την αποθήκευση των αποβλήτων ως προσωρινό στάδιο ανάλογα με τον τελικό τους προορισμό και την τελική τους απόθεση σε γεωλογικούς σχηματισμούς μεγάλου βάθους.

### 6.3 Ο Ρόλος των Αρμόδιων Εθνικών Φορέων

Με το Νόμο 686/2006 το κράτος (μέσω του Υπουργείου Οικολογίας, Βιώσιμης Ανάπτυξης και Ενέργειας) καθίσταται ως ο υπεύθυνος φορέας, πολιτικά και διοικητικά, για την πυρηνική ασφάλεια<sup>190</sup>. Το Υπουργείο είναι υπεύθυνο για την άσκηση πολιτικής, για τη θέσπιση ρυθμίσεων και για τη χορήγηση αδειών εγκαταστάσεων τελικής διάθεσης.

Με το Νόμο ιδρύεται επίσης η Αρχή Πυρηνικής Ασφάλειας (ASN), ένα ανεξάρτητο σώμα που αναλαμβάνει την ετοιμασία των υπουργικών αποφάσεων, των ρυθμίσεων, τον έλεγχο και την πληροφόρηση του κοινού<sup>191</sup>. Επίσης, αρμοδιότητα της Αρχής είναι η ανάπτυξη των εθνικών σχεδίων, η έκδοση τεχνικών ρυθμίσεων και η εξέταση των

---

<sup>185</sup> Άρθρο 4 του Νόμου.

<sup>186</sup> Άρθρα 8-I και 8-II του Νόμου.

<sup>187</sup> Άρθρο 6-I του Νόμου.

<sup>188</sup> Άρθρο 9-I του Νόμου.

<sup>189</sup> Βλ. French National Plan for the Management of Radioactive Materials and Waste 2013-2015 Summary, σελ. 7, διαθέσιμη στο <http://www.french-nuclear-safety.fr/Information/Publications/Others-ASN-reports>

<sup>190</sup> Άρθρο 1 του Νόμου.

<sup>191</sup> Άρθρο 4 του Νόμου.

αιτήσεων που υποβάλλονται για την κατασκευή εγκαταστάσεων τελικής διάθεσης. Η ASN υποβοηθάται στο έργο της από τεχνικούς οργανισμούς και ομάδες ειδικών, όπως η Μόνιμη Ομάδα Ειδικών για τα Απόβλητα, η οποία εκπροσωπεί τα συμφέροντα όλων των ενδιαφερόμενων μερών<sup>192</sup>. Σημαντική συνδρομή δέχεται από το Ινστιτούτο για την Ακτινοπροστασία και την Πυρηνική Ασφάλεια (IRSN), έναν δημόσιο οργανισμό που ιδρύθηκε το 2002 για να παράσχει τεχνική υποστήριξη και εμπειρογνωμοσύνη σε θέματα πυρηνικής ασφάλειας και ακτινοπροστασίας προς τους δημόσιους φορείς<sup>193</sup>. Οι τομείς εργασίας του οργανισμού περιλαμβάνουν την ασφάλεια των πυρηνικών εγκαταστάσεων, τα ραδιενεργά απόβλητα και την αντιμετώπιση ατυχημάτων και καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης. Το Ινστιτούτο διεξάγει επίσης έρευνα πάνω σε θέματα ασφάλειας και προστασίας από την ακτινοβολία, καθώς και σε θέματα γεωλογικής απόθεσης.

Η Εθνική Υπηρεσία Διαχείρισης Ραδιενεργών Αποβλήτων (ANDRA) δημιουργήθηκε το 1979 ως τμήμα του Υπουργείου Ενέργειας με σκοπό να σχεδιάσει ένα σύστημα γεωλογικής απόθεσης με δυνατότητα αναστρεψιμότητας. Ο Νόμος Bataille του 1991 μετέτρεψε την υπηρεσία σε δημόσιο οργανισμό με βιομηχανικό και εμπορικό χαρακτήρα προσφέροντάς της ανεξαρτησία από το Υπουργείο και της ανέθεσε περαιτέρω λειτουργίες<sup>194</sup>. Το κράτος συνεχίζει να διατηρεί εποπτικό ρόλο στο έργο της υπηρεσίας. Μία από τις πιο σημαντικές αρμοδιότητές της είναι η κατάρτιση του εθνικού καταλόγου ραδιενεργών αποβλήτων και υλικών κάθε τρία χρόνια, ο οποίος χρησιμοποιείται ως γνώμονας για τα εθνικά σχέδια. Επιπλέον, αρμοδιότητά της είναι η επιλογή τοποθεσίας, ο σχεδιασμός, η κατασκευή και η λειτουργία εγκαταστάσεων τελικής διάθεσης, η διαχείριση και επιτήρηση των εγκαταστάσεων αποθήκευσης/διάθεσης των ραδιενεργών αποβλήτων, καθώς και η συλλογή των αποβλήτων από παραγωγούς εκτός του τομέα της πυρηνικής ενέργειας. Η ANDRA είναι υπεύθυνη για τη λειτουργία των εγκαταστάσεων διάθεσης CSM, CSA και CIRES. Τέλος, η υπηρεσία συμπληρώνει το έργο της με την ανάληψη δράσεων στον τομέα έρευνας και ανάπτυξης πάνω στη γεωλογική απόθεση και στη μακροπρόθεσμη αποθήκευση<sup>195</sup>.

---

<sup>192</sup> Βλ. ό.π. Streffer C. Et al. (2011). Σελ. 381.

<sup>193</sup> Βλ. ό.π. Βλ. Streffer C. Et al. (2011). Σελ. 381.

<sup>194</sup> Βλ. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 128.

<sup>195</sup> Η αποστολή και οι αρμοδιότητες της ANDRA προσδιορίζονται αναλυτικά στο άρθρο 14 του Νόμου 739/2006.

Με το Νόμο 739/2006 συστήνεται ένα νέο συμβουλευτικό σώμα, το Εθνικό Συμβούλιο Ελέγχου (National Review Board)<sup>196</sup>, το οποίο δεν διαθέτει ρυθμιστικές αρμοδιότητες αλλά αξιολογεί τα διάφορα προγράμματα ερευνών και μελετών διαχείρισης των μακρόβιων ραδιενεργών αποβλήτων. Το έργο του συμβουλίου περιλαμβάνει και την αξιολόγηση της προόδου εφαρμογής των εθνικών σχεδίων μέσα από την έκδοση ετήσιων αναφορών.

Η Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας και Εναλλακτικών Ενεργειών (CEA) συστάθηκε το 1945 ως τεχνική υπηρεσία για να διεξάγει έρευνα πάνω στις εφαρμογές της πυρηνικής ενέργειας σε στρατιωτικούς και μη τομείς<sup>197</sup>. Με το Νόμο 739/2006, ανέλαβε τη διεξαγωγή δραστηριοτήτων έρευνας, ανάπτυξης και καινοτομίας πάνω στη μέθοδο του Διαχωρισμού και της Μεταστοιχείωσης<sup>198</sup>. Επίσης, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στον τομέα των ραδιενεργών αποβλήτων, συγκεκριμένα στη διαδικασία του σχεδιασμού των εγκαταστάσεων τελικής διάθεσης ραδιενεργών αποβλήτων υψηλού επιπέδου<sup>199</sup>.

#### 6.4 Η Χρηματοδότηση της Διαχείρισης των Ραδιενεργών Αποβλήτων

Σύμφωνα με το άρθρο 20 του Νόμου 739/2006 και την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», υπεύθυνοι για τη χρηματοδότηση της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων είναι οι διαχειριστές των πυρηνικών εγκαταστάσεων, οι οποίοι πρέπει να συγκεντρώνουν κεφάλαια ειδικά στοχευμένα για αυτό το σκοπό. Είναι σημαντικό τα ταμειακά αποθέματα να είναι επαρκή και διαθέσιμα όποτε απαιτηθεί για μελλοντικά εγχειρήματα. Επιπλέον, αυτά τα κεφάλαια θα πρέπει να εξασφαλίζονται μέσω επενδύσεων χαμηλού ρίσκου σε εγγυημένα περιουσιακά στοιχεία, τα οποία ρυθμίζονται από την κυβέρνηση<sup>200</sup>.

Κάθε τρία χρόνια, οι παραγωγοί αποβλήτων πρέπει να υποβάλουν αναφορά προς τις αρμόδιες αρχές, τα Υπουργεία Οικονομικών και Ενέργειας, όπου θα αναφέρουν τα συγκεντρωμένα περιουσιακά στοιχεία, τις χρεώσεις που επιβάλλουν για την κάλυψη των υποχρεώσεών τους (συντήρηση, παρακολούθηση και τερματισμό της λειτουργίας των πυρηνικών εγκαταστάσεων, διαχείριση των αποβλήτων), την εφαρμοζόμενη μεθοδολογία για τον υπολογισμό των χρεώσεων και τις επιλογές διαχείρισης των συλλεχθέντων πόρων.

---

<sup>196</sup> Άρθρο 9-I του Νόμου.

<sup>197</sup> <http://www.cea.fr/english-portal/cea/identity/facts-and-figures>

<sup>198</sup> Βλ. [https://www.oecd-neo.org/rwm/profiles/france\\_report\\_2015.pdf](https://www.oecd-neo.org/rwm/profiles/france_report_2015.pdf), σελ. 9.

<sup>199</sup> Βλ. ό.π. Streffer C. Et al. (2011). Σελ. 381.

<sup>200</sup> Βλ. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 124.



Οι επιλογές αυτές πρέπει να συμμορφώνονται με τα εκάστοτε καθορισθέντα κριτήρια ρευστότητας και εγγύησης και τα κεφάλαια να είναι διαχωρισμένα. Επιπλέον, συστάθηκε μία εξωκοινοβουλευτική επιτροπή<sup>201</sup> ώστε α) να εκτιμά το κόστος παροπλισμού των πυρηνικών εγκαταστάσεων και της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων και β) να αξιολογεί τον έλεγχο που ασκείται από την εθνική επιτροπή και να αναφέρει κάθε τρία χρόνια στο Κοινοβούλιο και στην Ανώτατη Επιτροπή για τη Διαφάνεια και την Πληροφόρηση για την Πυρηνική Ασφάλεια. Σε περίπτωση που η αρμόδια αρχή διαπιστώνει απόκλιση από τους στόχους, μπορεί να διατάξει τον παραγωγό αποβλήτων να ρυθμίσει το πρόβλημα ή να συγκεντρώσει τα απαραίτητα κεφάλαια εντός τριών ετών, ακόμη και να επιβάλει πρόστιμο<sup>202</sup>.

Οι σημαντικότεροι παραγωγοί ραδιενεργών αποβλήτων στη Γαλλία<sup>203</sup> είναι οι επιχειρήσεις EDF, CEA και Areva<sup>204</sup>. Οι απαιτούμενες εισφορές καθορίζονται ανάλογα με την ποσότητα των παραγόμενων αποβλήτων της κάθε επιχείρησης με την εξής αντιστοιχία: EDF 78%, CEA 17% και Areva 5%<sup>205</sup>. Από το 2011, οι υπεύθυνοι οφείλουν να διατηρούν αποθεματικά ύψους τουλάχιστον 75% των απαιτούμενων κεφαλαίων<sup>206</sup>.

Πρέπει να σημειωθεί ότι στο κόστος της διαχείρισης των αποβλήτων συμπεριλαμβάνεται και το κόστος των σχετικών ερευνητικών δραστηριοτήτων (όπως π.χ. το κόστος της μελέτης τοποθεσιών πριν την επιλογή για εγκαταστάσεις τελικής διάθεσης), το οποίο καλύπτεται από την επιβολή επιπρόσθετου φόρου στις πυρηνικές

---

<sup>201</sup> Βλ. [https://www.oecd-nea.org/rwm/profiles/france\\_report\\_2015.pdf](https://www.oecd-nea.org/rwm/profiles/france_report_2015.pdf), σελ. 29.

<sup>202</sup> Το οποίο δεν μπορεί να υπερβαίνει το 5% της διαφοράς μεταξύ των συλλεχθέντων και των απαιτούμενων πόρων. Βλ. άρθρο 23 του Νόμου 739/2006.

<sup>203</sup> Βλ. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 125.

<sup>204</sup> EDF: είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός και διανομέας ενέργειας στη Γαλλία αλλά και στην ΕΕ. Το 77% της παραγόμενης ενέργειας προέρχεται από τα πυρηνικά εργοστάσια. Η πολιτεία κατέχει το 85% των μετοχών της επιχείρησης. Βλ. <https://www.edf.fr/en/the-edf-group/world-s-largest-power-company/edf-at-a-glance>

Areva: Πρόκειται για τη μεγαλύτερη πολυεθνική επιχείρηση στον τομέα της πυρηνικής ενέργειας, έχει έδρα στη Γαλλία και εμπλέκεται σε όλα τα στάδια του κύκλου του πυρηνικού καυσίμου, στο σχεδιασμό και στη λειτουργία πυρηνικών αντιδραστήρων. Η AREVA είναι ιδιοκτήτης του εργοστασίου επανεπεξεργασίας αναλωμένου καυσίμου στην περιοχή La Hague. Βλ. <http://www.areva.com/EN/group-57/global-leader-in-nuclear-energy-and-renewable-energy-solutions.html>

<sup>205</sup> Ό.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 125.

<sup>206</sup> Ό.π. ASN (2014). Σελ. 43.

εγκαταστάσεις<sup>207</sup>. Τα κεφάλαια που συγκεντρώνονται από αυτή την πηγή τα διαχειρίζεται η ANDRA και ανέρχονται στα 120 εκατομμύρια ευρώ περίπου ετησίως<sup>208</sup>.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται το εκτιμώμενο κόστος της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων στη Γαλλία και οι προβλέψεις για τα κεφάλαια που θα απαιτηθούν:

Πίνακας 4: Τα ταμειακά διαθέσιμα για τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων από τους σημαντικότερους παραγωγούς στη Γαλλία<sup>209</sup>

In billions of euros, and as at 31.12.2011		Gross costs, in 2011 economic conditions	Updated provisions	Provisions to be covered by dedicated assets <sup>20</sup>	Value of coverage assets portfolio	Coverage percentage
EDF	Decommissioning	21	11	11	-	-
	Fuels	15	9	-		
	Waste	25	7	7		
	<b>TOTAL</b>	<b>61</b>	<b>27</b>	<b>18</b>		
CEA	Decommissioning	9	6	6	-	-
	Fuels	1	1	1		
	RCD <sup>20</sup>	3	2	2		
	Waste	3	1	1		
	<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		
AREVA and subsidiaries	Decommissioning	8	4	4	-	-
	RCD <sup>20</sup>	2	1	1		
	Waste	2	1	1		
	<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		
Total Licensees	Decommissioning	38	21	21	-	-
	Fuels	16	10	1		
	RCD <sup>20</sup>	5	3	3		
	Waste	30	9	9		
	<b>TOTAL</b>	<b>89</b>	<b>43</b>	<b>34</b>		

*Dedicated assets of licensees AREVA, EDF and CEA as at 31<sup>st</sup> December 2011<sup>21</sup>.*

## 6.5 Η Συμμετοχή του Κοινού

Οι δημόσιες διαβουλεύσεις αποτελούν το κύριο μέσο συμμετοχής του ενδιαφερόμενου κοινού σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο.

Το 1995 συστάθηκε μία ανεξάρτητη διοικητική αρχή, η Εθνική Επιτροπή Δημόσιας Διαβούλευσης (CNDP)<sup>210</sup>. Έργο της είναι η οργάνωση και ο συντονισμός του δημόσιου

<sup>207</sup> Άρθρο 21-I του Νόμου 79/2006.

<sup>208</sup> Ο.π. ANDRA (2013). Σελ. 90.

<sup>209</sup> Ο πίνακας προέρχεται από το πιο πρόσφατο Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Ραδιενεργών Αποβλήτων της περιόδου 2013-2015, βλ. ό.π. ASN (2014). Σελ. 45.

διαλόγου σχετικά με προγράμματα σχεδιασμού και υποδομών, τα οποία έχουν σημαντικές κοινωνικοοικονομικές και περιβαλλοντικές συνέπειες σε εθνικό επίπεδο. Με το άρθρο 12 του Νόμου 739/2006 καθίσταται υποχρεωτική η δημόσια διαβούλευση πριν την υποβολή αίτησης για την κατασκευή εγκατάστασης γεωλογικής απόθεσης μεγάλου βάθους.

Η διαδικασία λαμβάνει χώρα ως εξής<sup>211</sup>: μετά από αίτηση του υπεύθυνου ενός έργου, η CNDP διορίζει μία επιτροπή έξι συνήθως ειδικών, τη CPDP. Ο υπεύθυνος του έργου υποβάλλει ένα έγγραφο με την περιγραφή του υπό εξέταση εγχειρήματος και τα ενδιαφερόμενα μέρη καλούνται να καταθέσουν γραπτώς τις παρατηρήσεις τους. Η CPDP συγκεντρώνει τις παρατηρήσεις και δημιουργεί μία σύνοψη ενώ συχνά καλεί επιπλέον συμμετέχοντες να εκφράσουν αντίλογο. Στο τέλος της διαβούλευσης, η CNDP ετοιμάζει μία αναφορά με τη σύνοψη και τα συμπεράσματα από το δημόσιο διάλογο και στη συνέχεια, ο υπεύθυνος του έργου οφείλει να αναλύσει πώς ο δημόσιος διάλογος θα ληφθεί υπόψη στην ανάπτυξη του έργου. Η CNDP δεν έχει δικαιοδοσία λήψης αποφάσεων ούτε διατυπώνει συστάσεις.

Σε τοπικό επίπεδο, πριν την κατασκευή μίας εγκατάστασης διάθεσης ή αποθήκευσης, οι αρμόδιοι φορείς πρέπει να διεξάγουν διάλογο με τις τοπικές κοινότητες. Στα μέρη που διαθέτουν τέτοιες εγκαταστάσεις δημιουργούνται τοπικές επιτροπές πληροφόρησης (CLIs)<sup>212</sup>, αποτελούμενες από ειδικούς της περιοχής, εκλεγμένους αξιωματούχους, ΜΚΟ και εκπροσώπους της κοινωνίας των πολιτών ώστε να επιτηρούν τη λειτουργία τους. Με το άρθρο 18 του Νόμου 739/2006, κατέστη υποχρεωτική η σύσταση τοπικής επιτροπής πληροφόρησης και επιτήρησης αντίστοιχης σύνθεσης και αρμοδιοτήτων σε κάθε τοποθεσία που διαθέτει υπόγειο ερευνητικό εργαστήριο διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων και γεωλογικής απόθεσης μεγάλου βάθους.

Επίσης, με το Νόμο 686/2006 (άρθρο 23) συστάθηκε η Ανώτατη Επιτροπή Διαφάνειας και Πληροφόρησης για την Πυρηνική Ασφάλεια, ένας ανεξάρτητος θεσμός υπεύθυνος για την πληροφόρηση και διεξαγωγή διαλόγου σε θέματα πυρηνικής ασφάλειας και επιπτώσεων της πυρηνικής ενέργειας στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον. Η επιτροπή μπορεί να διατυπώσει γνώμη για οποιοδήποτε ζήτημα αφορά στην πυρηνική ασφάλεια ή στην πρόσβαση στην πληροφορία προκειμένου να εξασφαλίσει συνθήκες διαφάνειας. Αποτελείται από εκπροσώπους της κυβέρνησης, των οργανώσεων προστασίας

---

<sup>210</sup> Ο.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 134.

<sup>211</sup> Ο.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 134.

<sup>212</sup> Προβλέπεται μία αντίστοιχη επιτροπή για κάθε τοποθεσία που διαθέτει πυρηνική εγκατάσταση, σύμφωνα με το άρθρο 22 του Νόμου 686/2006.

του περιβάλλοντος, της πυρηνικής βιομηχανίας, των τοπικών επιτροπών και άλλων ενδιαφερόμενων ομάδων.

Μία πολύ ενδιαφέρουσα πρακτική που προβλέπεται από τον Περιβαλλοντικό Κώδικα (άρθρο L542-13) για τις υποψήφιες κοινότητες και εφαρμόστηκε στην περίπτωση του Cigéo είναι η χρηματική υποστήριξη των εν λόγω κοινοτήτων, προκειμένου η συμμετοχή τους στις σχετικές διαδικασίες να καταστεί περισσότερο ελκυστική. Με την παρεχόμενη υποστήριξη δίνεται η δυνατότητα επίτευξης του απαραίτητου επιπέδου εκπαίδευσης και ικανοτήτων και δημιουργίας υποδομών ώστε να φιλοξενηθεί η εκάστοτε εγκατάσταση. Για τη χορήγηση της βοήθειας και την παρακολούθησή της συστήνονται ομάδες δημοσίου συμφέροντος που απαρτίζονται από εκπροσώπους τόσο των τοπικών αρχών και κοινοτήτων όσο και της πολιτείας και των κατόχων άδειας των εγκαταστάσεων<sup>213</sup>. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι οι δύο εμπλεκόμενες κοινότητες στο πρόγραμμα Cigéo, Meuse και Haute-Marne, λαμβάνουν ετήσια χορηγία ύψους τριάντα εκατομμυρίων ευρώ, ποσό το οποίο αναπροσαρμόζεται τακτικά<sup>214</sup>.

Άλλα μέσα συμμετοχικής διακυβέρνησης είναι η διαδικασία εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων και η δυνατότητα επίσκεψης των ενδιαφερομένων στο κέντρο επισκεπτών του υπόγειου εργαστηρίου ερευνών της κοινότητας Bure, όπου θα φιλοξενηθεί το Cigéo, το οποίο δέχεται δέκα χιλιάδες επισκέψεις ετησίως<sup>215</sup>.

## 6.6 Το Πρόγραμμα Cigéo

Πρόκειται για το φιλόδοξο πρόγραμμα κατασκευής της πρώτης εγκατάστασης γεωλογικής απόθεσης μεγάλου βάθους στη Γαλλία και αποτελεί την έμπρακτη έκφραση της γαλλικής πολιτικής σχετικά με τη μακροπρόθεσμη διαχείριση των αποβλήτων με υψηλά επίπεδα ραδιενέργειας. Υπεύθυνος φορέας για την όλη ανάπτυξη και υλοποίηση του έργου είναι η ANDRA. Το Cigéo προορίζεται να δεχθεί τα απόβλητα υψηλού επιπέδου (εκτιμώμενη συνολική ποσότητα 10.000 m<sup>3</sup>), καθώς και τα μακρόβια απόβλητα μεσαίου επιπέδου (εκτιμώμενη συνολική ποσότητα 70.000 m<sup>3</sup>)<sup>216</sup> που θα παραχθούν από το σύνολο των πυρηνικών εργοστασίων της χώρας καθ' όλη τη διάρκεια ζωής τους<sup>217</sup>. Οι μέθοδοι

<sup>213</sup> Άρθρα 542-11 και 542-13 του Περιβαλλοντικού Κώδικα.

<sup>214</sup> Ο.π. ANDRA (2013). Σελ. 86.

<sup>215</sup> Ο.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 135.

<sup>216</sup> Ο.π. ANDRA (2013). Σελ. 15

<sup>217</sup> Με δεδομένο ότι θα συνεχιστεί η πολιτική της επανεπεξεργασίας του αναλωμένου καυσίμου.

επεξεργασίας των αποβλήτων θα περιλαμβάνουν υαλοποίηση, τσιμεντοποίηση και ασφαλοποίηση.

Η διαδικασία επιλογής της τοποθεσίας ξεκίνησε το 1992, όταν ο Νόμος Bataille κατέστησε επιτακτική τη δημιουργία υπόγειων ερευνητικών εργαστηρίων προκειμένου να μελετηθούν οι δυνατότητες μακροπρόθεσμης γεωλογικής απόθεσης των ραδιενεργών αποβλήτων υψηλού επιπέδου. Η δημόσια διαβούλευση διήρκεσε ένα χρόνο<sup>218</sup> και στο τέλος επιλέχθηκαν τέσσερις τοποθεσίες ως υποψήφιες (στα διαμερίσματα Gard, Meuse, Haute Marne και Vienne). Τελικά, ως καταλληλότερη κρίθηκε η τοποθεσία μεταξύ των κοινοτήτων Meuse και Haute Marne<sup>219</sup> που διέθετε αργιλλώδες υπέδαφος. Το 1998 δόθηκε η άδεια κατασκευής του υπόγειου εργαστηρίου και το 2000 ξεκίνησε η κατασκευή του στην κοινότητα Beure. Πλέον, στην τοποθεσία φιλοξενούνται, εκτός από το εργαστήριο, ένα εκθεσιακό κέντρο σχετικά με τα επιστημονικά και τεχνολογικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης ταφής, σταθμοί καταγραφής και μία περιβαλλοντική τράπεζα δεδομένων (λεγόμενη και «οικοθήκη»<sup>220</sup>).

Το 2009, η ANDRA κατέθεσε την πρόταση για την κατασκευή μιας εγκατάστασης γεωλογικής απόθεσης στην περιοχή, σε μία υπόγεια ζώνη έκτασης τριάντα τετραγωνικών χιλιομέτρων<sup>221</sup> και σε βάθος πεντακοσίων μέτρων. Αφού η πρόταση αξιολογήθηκε από τις αρμόδιες αρχές, και συγκεκριμένα την ASN και το Εθνικό Συμβούλιο Αξιολόγησης, η Εθνική Επιτροπή Δημοσίου Διαλόγου (CNDP) διοργάνωσε μία σειρά από δημόσιες διαβουλεύσεις, είτε μέσω του τύπου είτε μέσω του διαδικτύου, στις οποίες συμμετείχε και η τοπική επιτροπή πληροφόρησης και επιτήρησης (CLIS), με αποκορύφωμα μία συναινετική συνδιάσκεψη το Δεκέμβριο του 2013.

Σε συνέχεια της διεξαχθείσας διαβούλευσης, αποφασίστηκαν από την ANDRA τα εξής<sup>222</sup>:

- Ο καθορισμός μίας πιλοτικής φάσης, όταν η εγκατάσταση ξεκινήσει να λειτουργεί
- Η περισσότερο ενεργός συμμετοχή των πολιτών στο πρόγραμμα

<sup>218</sup> Ό.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 135.

<sup>219</sup> Οι δύο περιοχές ομαδοποιήθηκαν λόγω της συνέχειας του υπόγειου γεωλογικού στρώματος.

<sup>220</sup> Πρόκειται για μία συλλογή δειγμάτων βιοτικών και αβιοτικών οργανισμών από το περιβάλλον της περιοχής, η οποία θα συμπληρώνεται με την πάροδο του χρόνου με νέα δείγματα, προκειμένου να παρατηρούνται ενδεχόμενες αλλαγές σε σχέση με την αρχική κατάσταση. Βλ. <http://www.andra.fr/ope/index.php?lang=en&Itemid=284>, τελευταία πρόσβαση στις 20 Αυγούστου 2015.

<sup>221</sup> Ό.π. ANDRA (2013). Σελ. 34.

<sup>222</sup> <http://www.xn--cigo-dpa.com/en/calendar-public-debate/follow-up-of-the-cigeo-project>

- Η τακτική εξέταση και αναπροσαρμογή των εργασιών διάθεσης
- Η αλλαγή στο χρονοδιάγραμμα του προγράμματος

Με βάση το νέο χρονοδιάγραμμα, η ANDRA αναμένεται να υποβάλει την ολοκληρωμένη αίτηση κατασκευής της εγκατάστασης εντός του 2017. Σε περίπτωση έγκρισης από την ASN, οι εργασίες κατασκευής αναμένεται να ξεκινήσουν το 2020 ενώ η πιλοτική φάση έχει ορισθεί για το 2025<sup>223</sup>. Κάθε δέκα χρόνια θα λαμβάνει χώρα η αξιολόγηση της προόδου και της υλοποίησης του προγράμματος.

Η ANDRA είναι υπεύθυνη για την περιοδική επανεκτίμηση του κόστους του προγράμματος Cigéo. Το 2005, μία επιτροπή αποτελούμενη από εκπροσώπους της ASN, της ANDRA και των παραγωγών αποβλήτων υπολόγισε το αναμενόμενο κόστος στα 13,5 – 16,5 δισεκατομμύρια ευρώ για την περίοδο προσδοκώμενης λειτουργίας της εγκατάστασης που είναι τα εκατό έτη<sup>224</sup>. Ωστόσο, μία πιο πρόσφατη εκτίμηση του κόστους που διενεργήθηκε από το Ελεγκτικό Συνέδριο της Γαλλίας και είχε λάβει υπόψη τον πληθωρισμό και τις τρέχουσες συνθήκες ανεβάζει το κόστος στα 37 δισεκατομμύρια περίπου ευρώ<sup>225</sup>. Το κόστος αναμένεται να καλυφθεί από τους φόρους που επιβάλλονται στους παραγωγούς των αποβλήτων<sup>226</sup>.

---

<sup>223</sup> Βλ. [https://igdtp.eu/index.php/documents/doc\\_download/349-cigeo-project-updates-d-delort-andra-fr](https://igdtp.eu/index.php/documents/doc_download/349-cigeo-project-updates-d-delort-andra-fr), τελευταία πρόσβαση στις 20 Αυγούστου 2015.

<sup>224</sup> Ό.π. ANDRA (2013). Σελ. 91.

<sup>225</sup> Cour de Comptes (2012). *The Cost of the Nuclear Power Sector*. Paris. Σελ. 144

<sup>226</sup> Οι φόροι αυτοί ανήλθαν σε 118 εκατομμύρια ευρώ ετησίως για τα έτη 2010-2012. Βλ. Ό.π. ANDRA (2013). Σελ. 90.

## Κεφάλαιο 7ο – Η Περίπτωση της Σουηδίας

Η Σουηδία διαθέτει δέκα πυρηνικούς αντιδραστήρες οι οποίοι παράγουν το 41% της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας<sup>227</sup>. Αν και ο αριθμός των πυρηνικών αντιδραστήρων είναι σχετικά μικρός συγκρινόμενος με άλλες χώρες (π.χ. Γαλλία), η ποσότητα της πυρηνικής ενέργειας και των ραδιενεργών αποβλήτων ανά κάτοικο είναι αναλογικά η μεγαλύτερη στον κόσμο<sup>228</sup>. Η Σουηδία είναι συμβαλλόμενο μέρος στην Κοινή Σύμβαση του ΔΟΑΕ από το 1997 και συμμετέχει στο μηχανισμό υποβολής και αξιολόγησης αναφορών, έχοντας υποβάλει μέχρι σήμερα πέντε εθνικές αναφορές.

Η πολιτική της χώρας απέναντι στη χρήση της πυρηνικής ενέργειας πέρασε από δύο φάσεις: το 1980 ψηφίστηκε με νόμο η σταδιακή κατάργηση της χρήσης της<sup>229</sup> ενώ το 2009 ο παλιός νόμος αντικαταστάθηκε και αποφασίστηκε η κατασκευή νέων πυρηνικών εργοστασίων<sup>230</sup> στο πλαίσιο επίτευξης συνθηκών βιώσιμης ανάπτυξης και μείωσης των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου. Ωστόσο, η νέα πολιτική συνεπάγεται την παραγωγή νέων ποσοτήτων ραδιενεργών αποβλήτων και καθιστά επιτακτική την εύρεση λύσεων.

### 7.1 Ταξινόμηση, Ποσότητες και Διαχείριση των Ραδιενεργών Αποβλήτων

Η Σουηδία δεν διαθέτει κάποιο νομικά κατοχυρωμένο σύστημα ταξινόμησης των ραδιενεργών αποβλήτων<sup>231</sup> και η διαχείρισή τους βασίζεται στις τιμές της δόσης της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας και στα επιπέδα ραδιενέργειας. Οι πηγές των αποβλήτων είναι τα πυρηνικά εργοστάσια (που ευθύνονται για το 85% περίπου των συνολικών αποβλήτων), ο παροπλισμός των πυρηνικών εγκαταστάσεων, οι ερευνητικές δραστηριότητες, οι ιατρικές εφαρμογές και το αναλωμένο καύσιμο. Σε γενικές γραμμές αναγνωρίζονται οι εξής κατηγορίες ραδιενεργών αποβλήτων:

<sup>227</sup> Τρεις αντιδραστήρες βρίσκονται στην πόλη Oskarshamn, τέσσερις στην περιοχή Ringhals και τρεις στην κοινότητα Forsmark. Βλ. <https://www.iaea.org/pris/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=SE>

<sup>228</sup> Δεδομένου ότι ο πληθυσμός της Σουηδίας αγγίζει τα δέκα εκατομμύρια και η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τα πυρηνικά εργοστάσια ανέρχεται σε 62 GWh, βλ. ό.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 204.

<sup>229</sup> Ως χρονικός ορίζοντας τερματισμού της λειτουργίας των εργοστασίων είχε τεθεί αρχικά το 2010, βλ. <http://www.world-nuclear-news.org/newsarticle.aspx?id=24606>

<sup>230</sup> Βλ. Ό.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 209.

<sup>231</sup> [https://www.oecd-nea.org/rwm/profiles/Sweden\\_report\\_web.pdf](https://www.oecd-nea.org/rwm/profiles/Sweden_report_web.pdf), σελ. 10.

*Αναλωμένο καύσιμο:* η εθνική πολιτική της Σουηδίας θεωρεί το αναλωμένο καύσιμο ως απόβλητο - το οποίο χρήζει τελικής διάθεσης - κι όχι ως πηγή ενέργειας. Η επανεπεξεργασία του, ωστόσο, δεν είναι νομικά απαγορευμένη. Συνοδεύεται από έκλυση θερμότητας μεγαλύτερης από 2 kW/m<sup>3</sup>.

*Μακρόβια Απόβλητα Χαμηλού και Μεσαίου Επιπέδου:* Προέρχονται από τα εσωτερικά μέρη των πυρηνικών αντιδραστήρων ή τις κλειστές πηγές υψηλής ραδιενέργειας ή μπορεί να πρόκειται για υπερ-ουρανικά απόβλητα. Η μέση ετήσια παραγωγή τους υπολογίζεται στα 1.500 m<sup>3</sup>.

*Βραχύβια Απόβλητα Χαμηλού και Μεσαίου Επιπέδου:* Προέρχονται από τη λειτουργία των εργοστασίων ή τον παροπλισμό τους, από εκτός χρήσης κλειστές πηγές και από ερευνητικά ιδρύματα. Τα απόβλητα του μεσαίου επιπέδου έχουν ακτινοβολία μέχρι 500 mSv/h ενώ τα χαμηλού επιπέδου κάτω από 2 mSv/h.

*Απόβλητα Πολύ Χαμηλού Επιπέδου:* Προέρχονται από τη λειτουργία των εργοστασίων, από τον παροπλισμό τους ή από τις διαδικασίες παρασκευής του πυρηνικού καυσίμου. Έχουν ακτινοβολία μικρότερη από 0,5 mSv/h.

Στη Σουηδία έχουν θεσπιστεί όρια ραδιενέργειας, συμβατά με τις διεθνείς και ευρωπαϊκές συστάσεις<sup>232</sup>, κάτω από τα οποία τα απόβλητα δεν υπόκεινται σε ρυθμιστικό έλεγχο και υφίστανται διαχείριση με τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για τα κανονικά απόβλητα (διάθεση ή καύση). Για παράδειγμα, το 2010 εξακόσιοι τόνοι διατέθηκαν σε αστικές τοποθεσίες ταφής ενώ οκτακόσιοι περίπου τόνοι λιωμένου μετάλλου scrap διατέθηκαν για ανακύκλωση<sup>233</sup>.

Αναμένεται ότι μέχρι να τερματιστεί η λειτουργία των εν ενεργεία πυρηνικών εργοστασίων της χώρας (σε εξήντα περίπου χρόνια από τώρα), θα έχουν παραχθεί 20.000 m<sup>3</sup> αναλωμένου καυσίμου, 155.000 m<sup>3</sup> βραχύβιων αποβλήτων χαμηλού και μεσαίου επιπέδου από τη λειτουργία και τον παροπλισμό των πυρηνικών εργοστασίων και 15.000 m<sup>3</sup> μακρόβιων αποβλήτων χαμηλού και μεσαίου επιπέδου<sup>234</sup>.

Τα απόβλητα πολύ χαμηλού επιπέδου διατίθενται σε αβαθείς χώρους ταφής στα εργοστάσια όπου έχουν παραχθεί, στις τοποθεσίες Ringhals, Forsmark και Oskarshamn,

---

<sup>232</sup> NKS (2000). *Current Practice for Clearance in the Nordic Countries*. NKS-20. Roskilde: Klaebels Offset Tryk. Σελ. 12.

<sup>233</sup> [https://www.oecd-nea.org/rwm/profiles/Sweden\\_report\\_web.pdf](https://www.oecd-nea.org/rwm/profiles/Sweden_report_web.pdf), σελ. 11.

<sup>234</sup> Στοιχεία από την πέμπτη αναφορά της Σουηδίας για τις υποχρεώσεις της στο καθεστώς της Κοινής Σύμβασης. Βλ. Swedish 5<sup>th</sup> National Report under the Joint Convention (2014). Σελ. 29.



καθώς και στις εγκαταστάσεις της ερευνητικής εταιρίας Studsvik<sup>235</sup>, κατά διαλειμματικά διαστήματα τριών έως πέντε ετών<sup>236</sup>. Το όριο της επιτρεπόμενης ακτινοβολίας σε κάθε εγκατάσταση ταφής έχει οριστεί στα 200 Gbq. Μέχρι σήμερα, έχουν διατεθεί περίπου 14.300 m<sup>3</sup> αποβλήτων αυτής της κατηγορίας.

Τα βραχύβια απόβλητα χαμηλού και μεσαίου επιπέδου διατίθενται στην εγκατάσταση SFR της πόλης Forsmark, έξω από την κοινότητα Osthhammar. Η SFR κατασκευάστηκε το 1988 και ήταν η πρώτη εγκατάσταση του είδους της στον κόσμο<sup>237</sup>. Βρίσκεται πενήντα μέτρα κάτω από το θαλάσσιο βυθό μέσα σε βραχώδη σχηματισμό, περιβεβλημένο από τεχνητά φράγματα, και έχει χωρητικότητα 63.000 m<sup>3</sup> ενώ μέχρι σήμερα έχει δεχθεί 35.000 m<sup>3</sup> αποβλήτων. Διαθέτει ξεχωριστούς θαλάμους απόθεσης των αποβλήτων ανάλογα με την κατηγορία τους. Για το λόγο αυτό, πριν αποσταλούν στους χώρους της SFR, τα απόβλητα ελέγχονται και χαρακτηρίζονται ανάλογα με τα επίπεδα ακτινοβολίας και ραδιενέργειας. Ήδη σχεδιάζεται επέκταση της εγκατάστασης στα 120 μέτρα κάτω από το θαλάσσιο βυθό με την ονομασία SFR-2, προκειμένου να δεχθεί τα απόβλητα από τον παροπλισμό των πυρηνικών εγκαταστάσεων.

Για τα μακρόβια απόβλητα χαμηλού και μεσαίου επιπέδου υπάρχει στη φάση του σχεδιασμού η εγκατάσταση τελικής διάθεσης SFL, αν και τα σχέδια δεν είναι ακόμη ξεκάθαρα. Προβλέπεται ότι θα κατασκευαστεί σε βάθος τριακοσίων μέτρων, πιθανότατα ως επέκταση της υπό εξέταση εγκατάστασης τελικής διάθεσης για το αναλωμένο καύσιμο<sup>238</sup>.

Το αναλωμένο καύσιμο από τους πυρηνικούς αντιδραστήρες της χώρας, καθώς και τα απόβλητα υψηλού επιπέδου από το εσωτερικό των αντιδραστήρων, αποθηκεύονται προσωρινά σε μία κεντρική εγκατάσταση με την ονομασία Clab, που βρίσκεται στο πυρηνικό εργοστάσιο της Oskarshamn. Η εγκατάσταση ξεκίνησε να λειτουργεί το 1985 κι έχει χωρητικότητα 8.000 τόννων. Μέχρι σήμερα έχουν αποθηκευτεί στην Clab 5.200 τόννοι αναλωμένου καυσίμου, το οποίο εισάγεται σε δεξαμενές νερού μέσα σε γρανιτικό βραχώδες υπόστρωμα πάχους 25 μέτρων<sup>239</sup>. Πριν τη μεταφορά του στην Clab, το αναλωμένο καύσιμο αποθηκεύεται για εννέα μήνες σε δεξαμενές πλησίον του

---

<sup>235</sup> <http://www.studsvik.com/en/Business-Areas/Waste-Treatment/Processing-of-Radioactive-Waste/>

<sup>236</sup> Μεταξύ των διαστημάτων αυτών, οι χώροι διάθεσης παραμένουν κλειστοί.

<sup>237</sup> Βλ. Ό.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 213.

<sup>238</sup> OECD/NEA (2013). *Radioactive Waste Management and Decommissioning in Sweden*. Σελ. 12, διαθέσιμο στο <https://www.oecd-nea.org/rwm/profiles/>

<sup>239</sup> Βλ. ό.π. OECD/NEA (2013). Σελ. 12, 13.

αντιδραστήρα. Μετά τη μεταφορά του στην Clab, το καύσιμο παραμένει εκεί για τουλάχιστον τριάντα χρόνια, μέχρι να μειωθεί η ένταση της εκλυόμενης θερμότητας σε αμελητέα επίπεδα. Υπολογίζεται ότι το αναλωμένο καύσιμο μπορεί να παραμείνει αποθηκευμένο με ασφάλεια στη συγκεκριμένη εγκατάσταση για εκατό χρόνια.

Η στρατηγική διαχείρισης των αποβλήτων υψηλού επιπέδου είναι σχετικά ανεπτυγμένη και στηρίζεται στη λεγόμενη «μέθοδο KBS-3»<sup>240</sup>. Η εν λόγω μέθοδος περιλαμβάνει την εισαγωγή των αποβλήτων μέσα σε μεταλλικά δοχεία από χαλκό ή ατσάλι και στη συνέχεια την απόθεσή τους σε υπόγειες κατασκευές με δύο στρώματα προστασίας: έναν φυσικό χώρο απόθεσης σε βάθος πεντακοσίων μέτρων μέσα σε σταθερό, κρυσταλλικό πέτρωμα κι ένα τεχνητό προστατευτικό στρώμα από άργιλο. Αν και η δυνατότητα ανάκτησης δεν έχει τεθεί ως στόχος στα σχετικά κείμενα, η μέθοδος KBS προσφέρει αυτή τη δυνατότητα. Η μέθοδος υπόσχεται την απομόνωση των αποβλήτων από τη βιόσφαιρα για 100.000 χρόνια.

Χαρακτηριστικό της Σουηδίας είναι ότι όλες οι πυρηνικές εγκαταστάσεις είναι παράκτιες, οπότε όλες οι μεταφορές των ραδιενεργών αποβλήτων και του αναλωμένου καυσίμου από τα πυρηνικά εργοστάσια προς τις εγκαταστάσεις τελικής διάθεσης/προσωρινής αποθήκευσης πραγματοποιούνται από ένα ειδικό πλοίο, το M/S Sigrid<sup>241</sup>.

## 7.2 Το Εθνικό Νομικό Πλαίσιο

Η εθνική πολιτική της χώρας αναφορικά με τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων και του αναλωμένου καυσίμου στηρίζεται στις εξής βασικές αρχές<sup>242</sup>:

- Κάθε χώρα είναι υπεύθυνη για το αναλωμένο καύσιμο και τα ραδιενεργά απόβλητα που παράγονται από τις πυρηνικές δραστηριότητες στην επικράτειά της. Δεν επιτρέπεται η τελική διάθεση των ραδιενεργών αποβλήτων άλλων χωρών στη Σουηδία, εκτός από εξαιρετικές περιπτώσεις.
- Το κράτος έχει την τελική ευθύνη για το αναλωμένο καύσιμο και τα ραδιενεργά απόβλητα από τις πυρηνικές δραστηριότητες.

---

<sup>240</sup> <http://www.karnavfallsradet.se/en/nuclear-waste-and-final-disposal/alternative-methods-for-disposal-of-spent-nuclear-fuel/the-kbs-3-me>

<sup>241</sup> Swedish 5<sup>th</sup> National Report under the Joint Convention (2014). Σελ. 30.

<sup>242</sup> Swedish 5<sup>th</sup> National Report under the Joint Convention (2014). Σελ. 49.

- Οι κάτοχοι άδειας για πυρηνικές δραστηριότητες οφείλουν να διαχειρίζονται με ασφάλεια τα παραγόμενα ραδιενεργά απόβλητα και το αναλωμένο καύσιμο.

- Το κόστος για την επεξεργασία και τη διάθεση των αποβλήτων επιβαρύνει τους κατόχους άδειας.

Στη Σουηδία δεν υφίσταται εξειδικευμένη νομοθεσία σχετικά με τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων. Το νομικό πλαίσιο στον τομέα αυτό αποτελείται από δύο κύρια νομοθετικά κείμενα<sup>243</sup>: το Νόμο για τις Πυρηνικές Δραστηριότητες του 1984<sup>244</sup> και το Νόμο για την Ακτινοπροστασία του 1988. Με τα δύο αυτά κείμενα καθιερώνεται η ευθύνη που φέρει το κράτος για την προστασία των πολιτών του από τους κινδύνους της ακτινοβολίας και για τη διαχείριση των αποβλήτων.

Ο Νόμος για την Ακτινοπροστασία περιέχει τις βασικές διατάξεις για την προστασία των ανθρώπων και του περιβάλλοντος από τις συνέπειες της ιοντίζουσας ακτινοβολίας, βασισμένες στις αρχές και στις συστάσεις της Διεθνούς Επιτροπής Ραδιολογικής Προστασίας.

Ο Νόμος για τις Πυρηνικές Δραστηριότητες περιέχει διατάξεις για την ασφάλεια κατά το χειρισμό ραδιενεργούς υλικού ή αποβλήτων, καθώς και κατά τη λειτουργία των πυρηνικών αντιδραστήρων. Στις δραστηριότητες, ωστόσο, περιλαμβάνεται και η διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων. Οι πυρηνικές δραστηριότητες πρέπει να διεξάγονται με τρόπο ασφαλή και να λαμβάνονται μέτρα ώστε να προλαμβάνονται ατυχήματα, να μην ευνοείται η διάδοση των πυρηνικών όπλων και να μην επιτρέπεται η μη εξουσιοδοτημένη χρήση των ραδιενεργών ουσιών (άρθρο 4). Επίσης, ο νόμος περιέχει τις βασικές απαιτήσεις για την αδειοδότηση, τις υποχρεώσεις των κατόχων άδειας, την προσβασιμότητα των πληροφοριών από το κοινό, την επιτήρηση, τον έλεγχο, την καταγραφή, τη λογοδότηση και τις πιθανές κυρώσεις. Ο κάτοχος άδειας είναι υπεύθυνος για τη λήψη μέτρων ώστε να υπάρχει ασφάλεια κατά τη χρήση ή διαχείριση των ραδιενεργών υλικών ή αποβλήτων, καθώς και κατά τον παροπλισμό των πυρηνικών εγκαταστάσεων (άρθρο 10). Οι όροι της άδειας μπορούν να επιβληθούν είτε όταν εκδίδεται η άδεια είτε κατά τη διάρκεια ισχύος της. Η αδειοδότηση των πυρηνικών δραστηριοτήτων απαιτεί την υποβολή Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

---

<sup>243</sup> Βλ. ό.π. Streffer C. Et al. (2011). Σελ. 405.

<sup>244</sup> Το μεταφρασμένο στα αγγλικά κείμενο του νόμου είναι διαθέσιμο στην ιστοσελίδα <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Global/IRRS/Act%20on%20Nuclear%20Activities.pdf>

παράλληλα με την αίτηση αδειοδότησης (άρθρο 5). Μία βασική απαίτηση του νόμου είναι ότι πριν δοθεί άδεια για μια δραστηριότητα, ο υποβάλλων την αίτηση πρέπει να αποδείξει πώς θα διαχειριστεί και θα διαθέσει τα απόβλητα, ενώ μετά τη χορήγηση άδειας θα πρέπει κάθε δέκα χρόνια να διενεργεί αξιολόγηση των συνθηκών ασφαλείας στις εγκαταστάσεις του (άρθρο 10).

Μία σημαντική υποχρέωση του κατόχου αδειας είναι η διεξαγωγή, σε συνεργασία με τους υπόλοιπους κατόχους αδειας, προγραμμάτων έρευνας και ανάπτυξης (άρθρο 12)<sup>245</sup> για τον ασφαλή χειρισμό και διάθεση του αναλωμένου καυσίμου και των ραδιενεργών αποβλήτων. Κάθε τρία χρόνια μία αναφορά πάνω στις ερευνητικές δραστηριότητες υποβάλλεται προς την αρμόδια αρχή SSM για εξέταση. Ένα σημαντικό βήμα της διαδικασίας εξέτασης είναι η κοινοποίηση του προγράμματος σε ένα μεγάλο αριθμό ενδιαφερομένων μερών, όπως κοινότητες, περιβαλλοντικοί ΜΚΟ, ερευνητικά ιδρύματα, πανεπιστήμια. Κατόπιν της εξέτασης, η αρμόδια αρχή SSM διαβιβάζει την αναφορά της προς την κυβέρνηση, η οποία αποφασίζει για την έγκριση του προγράμματος. Η κυβέρνηση μπορεί να θέσει όρους ή διευκρινίσεις όσον αφορά στο περιεχόμενο των προγραμμάτων. Ο συγκεκριμένος μηχανισμός αποτελεί τον τρόπο με τον οποίο η κυβέρνηση μπορεί να επηρεάσει την πυρηνική βιομηχανία<sup>246</sup>.

Επίσης, απαγορεύεται η τελική διάθεση ή η προσωρινή αποθήκευση αναλωμένου καυσίμου και ραδιενεργών αποβλήτων άλλων χωρών στην επικράτεια της Σουηδίας, εκτός από ειδικές περιπτώσεις για μικρές ποσότητες αναλωμένου καυσίμου που δεν επηρεάζουν την ασφαλή διάθεση του καυσίμου της Σουηδίας.

Σύμφωνα με το νόμο του 1984, οποιοσδήποτε αναλαμβάνει πυρηνικές δραστηριότητες χωρίς άδεια ή αντιβαίνοντας στους κανονισμούς, τιμωρείται με πρόστιμο ή με ποινή φυλάκισης μέχρι δύο έτη (άρθρο 25).

Το 1998, η Σουηδία υιοθέτησε Περιβαλλοντικό Κώδικα<sup>247</sup>, στόχος του οποίου είναι η προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης και η εξασφάλιση συνθηκών υγείας στο περιβάλλον τόσο για την παρούσα όσο και για τις επόμενες γενιές. Ο Κώδικας λειτουργεί συμπληρωματικά με τους δύο προαναφερθέντες νόμους και έχει ισχύ στις δραστηριότητες που σχετίζονται με την πυρηνική ενέργεια. Σύμφωνα με τον Κώδικα, οι αιτήσεις για αδειοδότηση ελέγχονται τόσο από την αρμόδια ρυθμιστική αρχή όσο και από το Περιβαλλοντικό Δικαστήριο της χώρας (μέρος τέταρτο του Κώδικα). Η σημασία του

<sup>245</sup> Τα λεγόμενα προγράμματα FUD.

<sup>246</sup> Βλ. Ό.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 216.

<sup>247</sup> Διαθέσιμος στην αγγλική γλώσσα στο <http://faolex.fao.org/docs/pdf/swe50970.pdf>

Περιβαλλοντικού Κώδικα είναι μεγάλη, διότι καθιερώνει ορισμένες θεμελιώδεις αρχές, όπως την αρχή της προφύλαξης και των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών, την αρχή της επιλογής της πλέον κατάλληλης τοποθεσίας και την αρχή της ευθύνης της μετέπειτα αποκατάστασης<sup>248</sup>. Στον Κώδικα (κεφάλαιο 6) περιέχονται επίσης διατάξεις για τη διενέργεια Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.

### 7.2.1 Διαδικασία Αδειοδότησης

Σύμφωνα με το ισχύον νομικό πλαίσιο, η διαδικασία αδειοδότησης μίας πυρηνικής εγκατάστασης είναι η ακόλουθη<sup>249</sup>:

Αρχικά, απαιτείται η γενική εξέταση σκοπιμότητας για την αδειοδότηση, η οποία διενεργείται από την κυβέρνηση, σύμφωνα με τον Περιβαλλοντικό Κώδικα. Εφ' όσον χορηγηθεί η άδεια, επιβάλλονται όροι. Η έγκριση σκοπιμότητας είναι γενικής φύσεως και έχει συντονιστικό χαρακτήρα, λαμβάνει υπόψη πολλούς παράγοντες, όπως την ασφάλεια του περιβάλλοντος, την τοποθεσία, το σχεδιασμό, τις συνέπειες στην τοπική οικονομία, κλπ. Για την αξιολόγηση της δραστηριότητας, πρέπει να υποβληθεί Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, την οποία εξετάζει το Περιβαλλοντικό Δικαστήριο και στη συνέχεια την παραδίδει στην κυβέρνηση. Στο στάδιο αυτό προβλέπεται η δυνατότητα συμμετοχής του ενδιαφερόμενου κοινού γενικά και των τοπικών κοινοτήτων ειδικότερα. Τα δημοτικά συμβούλια των υποψήφιων κοινοτήτων έχουν δικαίωμα άσκησης βέτο, με αποτέλεσμα η κυβέρνηση να μπορεί να δώσει έγκριση μόνο εφ' όσον το εκάστοτε δημοτικό συμβούλιο έχει παραχωρήσει την έγκρισή του. Το βήμα αυτό παραλείπεται σε περιπτώσεις που συντρέχουν λόγοι εθνικού συμφέροντος.

Όταν δοθεί άδεια από την κυβέρνηση, η αίτηση πρέπει να περάσει έλεγχο πυρηνικής ασφάλειας σύμφωνα με το Νόμο για τις Πυρηνικές Δραστηριότητες και έλεγχο περιβαλλοντικής ασφάλειας σύμφωνα με τον Περιβαλλοντικό Κώδικα. Η ρυθμιστική αρχή και το Περιβαλλοντικό Δικαστήριο εξετάζουν την αίτηση και υποβάλλουν τη γνωμοδότησή τους στην κυβέρνηση. Ο Κώδικας καλύπτει ζητήματα προστασίας του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας ενώ ο νόμος καλύπτει τεχνικές και επιστημονικές όψεις της πυρηνικής και ραδιολογικής ασφάλειας.

Η αδειοδότηση πραγματοποιείται ξεχωριστά για κάθε ένα από τα εξής στάδια: εκκίνηση κατασκευής, δοκιμαστική λειτουργία, λειτουργία, κλείσιμο.

---

<sup>248</sup> Σύμφωνα με την οποία οποιοσδήποτε έχει αναλάβει κάποια δραστηριότητα επιβλαβή προς το περιβάλλον οφείλει στη συνέχεια να λάβει μέτρα για την αποκατάστασή του, στο βαθμό που είναι εφικτό και λογικό.

<sup>249</sup> Βλ. ό.π. OECD/NEA (2013). Σελ. 9.

Τέλος, η αίτηση υπόκειται σε έλεγχο από το αρμόδιο δημοτικό συμβούλιο σύμφωνα με τον εθνικό Νόμο περί Χωροταξίας και Ανοικοδόμησης<sup>250</sup>.

### 7.3 Ο Ρόλος των Αρμόδιων Εθνικών Φορέων

Η κεντρική κυβέρνηση, μέσω του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, είναι υπεύθυνη για τη χάραξη και την υλοποίηση πολιτικών, τη θέσπιση ρυθμίσεων που θα διασφαλίζουν την ασφαλή διεξαγωγή των πυρηνικών δραστηριοτήτων και την προστασία από τη ραδιενεργό ακτινοβολία. Επίσης, είναι υπεύθυνη για τη χορήγηση αδειών σύμφωνα με το Νόμο για τις Πυρηνικές Δραστηριότητες και τον Περιβαλλοντικό Κώδικα. Το Υπουργείο έχει γενικά την ευθύνη συντονισμού του κυβερνητικού έργου σε θέματα βιώσιμης ανάπτυξης.

Κάτω από το Υπουργείο υπήρχαν δύο αρχές με αρμοδιότητες σε ζητήματα διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων, το Σώμα Επιθεωρητών Πυρηνικής Ενέργειας (SKI) και το Σώμα Επιθεωρητών Ραδιολογικής Ασφάλειας (SSI). Το 2008 οι δύο υπηρεσίες συγχωνεύτηκαν σε μία, τη Σουηδική Αρχή Ραδιολογικής Ασφάλειας (SSM)<sup>251</sup>, η οποία είναι αρμόδια για το ρυθμιστικό έλεγχο της ασφάλειας των πυρηνικών εγκαταστάσεων, όπως είναι οι εγκαταστάσεις τελικής διάθεσης των αποβλήτων υψηλού επιπέδου, και της ραδιολογικής προστασίας. Η SSM είναι επίσης αρμόδια για την αδειοδότηση των μεταφορών ραδιενεργών υλικών ή αποβλήτων και εκδίδει κανονισμούς που εξειδικεύουν τα προεδρικά διατάγματα και τους νόμους. Είναι επίσης υπεύθυνη για τον τεχνικό έλεγχο των αιτήσεων αδειοδότησης, για την αξιολόγηση της εκτίμησης του κόστους που διενεργεί η πυρηνική βιομηχανία και για την υποβολή προτάσεων για το ύψος των τελών που πρέπει να αποδίδουν οι κάτοχοι άδειας στο Ταμείο Πυρηνικών Αποβλήτων<sup>252</sup>. Επίσης, η SSM είναι η αρμόδια αρχή για την επίτευξη του στόχου «Ένα Ασφαλές Περιβάλλον απέναντι

---

<sup>250</sup> Βλ. ό.π. Streffer C. Et al. (2011). Σελ. 405.

<sup>251</sup> Βλ. ό.π. Streffer C. Et al. (2011). Σελ. 408.

<sup>252</sup> Βλ. ό.π. OECD/NEA (2013). Σελ. 3.

στις Ακτινοβολίες»<sup>253</sup>. Τέλος, είναι αρμόδια για την εκπόνηση των εθνικών προγραμμάτων διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων που προβλέπονται από την Οδηγία 2011/70<sup>254</sup>.

Οι εταιρίες διαχείρισης των πυρηνικών εργοστασίων της χώρας<sup>255</sup> είναι υπεύθυνες για την ασφαλή διαχείριση και αποθήκευση των ραδιενεργών αποβλήτων στις αντίστοιχες εγκαταστάσεις. Για την πιο αποτελεσματική άσκηση των καθηκόντων τους συνέστησαν τη Σουηδική Εταιρία Πυρηνικού Καυσίμου και Διαχείρισης Αποβλήτων (SKB)<sup>256</sup>. Η SKB αποτελεί από κοινού ιδιοκτησία των διαχειριστών των πυρηνικών εργοστασίων και είναι υπεύθυνη για τη διαχείριση, τη μεταφορά και τη διάθεση των ραδιενεργών αποβλήτων και του αναλωμένου καυσίμου. Έχει επίσης την ευθύνη για τη διεξαγωγή της απαραίτητης έρευνας και την υποβολή αναφορών κάθε τρία χρόνια προς την κυβέρνηση. Επιπλέον, είναι υπεύθυνη για τον υπολογισμό του κόστους της διαχείρισης και της διάθεσης του αναλωμένου καυσίμου και των ραδιενεργών αποβλήτων. Είναι ο κάτοχος άδειας και διαχειριστής των εγκαταστάσεων SFR και Clab, καθώς και του ειδικού πλοίου Sigrid.

Η ερευνητική εταιρία Studsvik AB έχει αναλάβει τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων που προέρχονται από τα ιατρικά ή ερευνητικά ιδρύματα, καθώς και από άλλες πηγές εκτός των πυρηνικών εργοστασίων<sup>257</sup>.

Υπάρχει επίσης ένα κεντρικό συμβουλευτικό όργανο, το Σουηδικό Εθνικό Συμβούλιο για τα Ραδιενεργά Απόβλητα (με την παλαιότερη ονομασία KASAM). Είναι μια ανεξάρτητη επιτροπή του Υπουργείου Περιβάλλοντος, η οποία παρέχει γνωμοδότηση και συμβουλές για τη λήψη κρίσιμων αποφάσεων σε θέματα ραδιενεργών αποβλήτων ή παροπλισμού πυρηνικών εγκαταστάσεων. Επίσης, αξιολογεί τα αποτελέσματα της έρευνας από τα προγράμματα έρευνας και ανάπτυξης. Για να καταστήσει τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων πιο αποδεκτή στο κοινό και να επιδώσει κύρος στις συστάσεις του, το Συμβούλιο έχει αναπτύξει δράσεις διαφάνειας και ανοιχτού διαλόγου με το ενδιαφερόμενο κοινό και τους οργανισμούς<sup>258</sup>.

---

<sup>253</sup> Ο εν λόγω στόχος αποτελεί κομμάτι ενός εθνικού συστήματος περιβαλλοντικής στοχοθεσίας, το οποίο ψηφίστηκε το 2005, αποτελείται από δεκαέξι ειδικότερους στόχους και αποτελεί τη βάση της περιβαλλοντικής πολιτικής της χώρας. Βλ. <http://www.government.se/contentassets/the-swedish-environmental-objectives-system-m2013.01>

<sup>254</sup> Η Σουηδία υπέβαλε την πρώτη αναφορά για το εθνικό της πρόγραμμα στις 20 Αυγούστου 2015.

<sup>255</sup> Ringhals AB, Forsmarks Kraftgrupp AB και OKG AB.

<sup>256</sup> Βλ. ό.π. OECD/NEA (2013). Σελ. 4-5.

<sup>257</sup> Βλ. Ό.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 212-213.

<sup>258</sup> Βλ. ό.π. Streffer C. Et al. (2011). Σελ. 408.

#### 7.4 Η Χρηματοδότηση της Διαχείρισης των Ραδιενεργών Αποβλήτων

Στη Σουηδία, την ευθύνη για το οικονομικό κόστος της διαχείρισης αλλά και της τελικής διάθεσης των ραδιενεργών αποβλήτων φέρει ο παραγωγός αυτών, κατ' εφαρμογή της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει». Το 1982 συστάθηκε το Ταμείο Πυρηνικών Αποβλήτων<sup>259</sup>, το οποίο καλύπτει τη διαχείριση των αποβλήτων και του αναλωμένου καυσίμου, το σχεδιασμό, την κατασκευή και τη λειτουργία των εγκαταστάσεων τελικής διάθεσης, το κόστος των ερευνητικών προγραμμάτων και τη χρηματοδότηση των τοπικών κοινοτήτων ή ΜΚΟ για να συμμετάσχουν στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων. Το ταμείο ελέγχεται από την κυβέρνηση και αξιώνει από την πυρηνική βιομηχανία να καταβάλλει ένα τέλος ανά kWh ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται. Εκτός από το τέλος, οι παραγωγοί πρέπει να παρέχουν εγγυήσεις ότι θα καλύψουν τυχόν διαφορές μεταξύ των συγκεντρωθέντων κεφαλαίων και του πραγματικού κόστους που τελικά θα προκύψει. Η πολιτική του ταμείου είναι να επενδύει τα ποσά κυρίως σε κρατικά ομόλογα. Οι πόροι του Ταμείου σήμερα ανέρχονται σε 6,1 δις ευρώ<sup>260</sup>.

Το 2006 ψηφίστηκε ο Νόμος περί των Οικονομικών Μέτρων για τα Κατάλοιπα από τις Πυρηνικές Δραστηριότητες (Νόμος 647/2006), σύμφωνα με τον οποίο οι διαχειριστές των πυρηνικών εγκαταστάσεων πρέπει να εκτιμούν το κόστος της διαχείρισης και τελικής διάθεσης, καθώς και του παροπλισμού<sup>261</sup>. Σκοπός είναι να εξασφαλίζονται κεφάλαια για όλες τις απαραίτητες δραστηριότητες ώστε να μην επιβαρυνθεί μελλοντικά η κυβέρνηση. Η SSM στη συνέχεια αξιολογεί τις εκτιμήσεις και υποβάλλει πρόταση προς την κυβέρνηση<sup>262</sup>, η οποία τελικά αποφασίζει για τον καθορισμό του ύψους των τελών και για τις εγγυήσεις που απαιτούνται<sup>263</sup>. Οι εκτιμήσεις του κόστους υποβάλλονται κάθε τρία χρόνια μαζί με τα προγράμματα έρευνας και ανάπτυξης, με τα οποία συνυπολογίζονται.

---

<sup>259</sup> Kärnavfallsfonden (2014). *Facts about the Nuclear Waste Fund*. Σελ. 6.

<sup>260</sup> <http://www.karnavfallsfonden.se/informationinenglish/annualreport.4.4945b3d81223a8cbbf8800024168.html>

<sup>261</sup> Ο.π. Streffer C. Et al. (2011). Σελ. 413

<sup>262</sup> Βλ. ό.π. OECD/NEA (2013). Σελ. 16.

<sup>263</sup> Το 2011 η SSM πραγματοποίησε επανεκτίμηση των πληροφοριών της SKB για τα προηγούμενα έτη και διαπίστωσε ότι τα ποσά που είχαν καταβληθεί ήταν χαμηλότερα απ' όσα απαιτούνταν. Το ταμείο παρουσίασε ελλειμματικούς πόρους τριών περίπου δισεκατομμυρίων ευρώ. Βλ. <http://www.wiseinternational.org/nuclear-monitor/751/swedish-n-waste-fund-grossly-underfinanced>



Για την περίοδο 2012-2014 το τέλος ήταν 2€ ανά MWh ενώ για το 2015 το τέλος ανήλθε στα 0,004 € ανά kWh<sup>264</sup>.

### 7.5 Η Συμμετοχή του Κοινού

Οι δυνατότητες συμμετοχής του κοινού στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων συνοψίζονται στα ακόλουθα σημεία<sup>265</sup>:

- Υποχρεωτική διεξαγωγή διαβούλευσης κατά την εξέταση των προγραμμάτων έρευνας και ανάπτυξης, καθώς και της εκτίμησης του κόστους και των επιβλητέων τελών
- Υποχρεωτική διεξαγωγή διαβούλευσης με τα ενδιαφερόμενα μέρη κατά τη διενέργεια Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, όταν υποβάλλεται αίτηση αδειοδότησης πυρηνικής εγκατάστασης. Η διαβούλευση έχει ως στόχο να φέρει στο προσκήνιο θέματα τα οποία πρέπει να εντοπιστούν και να αντιμετωπιστούν εγκαίρως.
- Το δικαίωμα των δημοτικών αρχών να ασκήσουν βέτο στη λήψη αποφάσεων για την επιλογή τοποθεσίας.

Επίσης, σε περιοχές όπου υπάρχουν ή σχεδιάζεται να κατασκευαστούν πυρηνικές εγκαταστάσεις, συστήνονται τοπικά συμβούλια ασφάλειας. Ο εκάστοτε κάτοχος άδειας πρέπει να ενημερώνει το συμβούλιο για τα χαρακτηριστικά και τις συνθήκες ασφάλειας της εγκατάστασης και να καθιστά προσβάσιμες όλες τις απαραίτητες πληροφορίες προκειμένου να ενημερώνεται το κοινό. Ωστόσο, τα συμβούλια δεν διαθέτουν αρμοδιότητες επιβολής όρων ή υποβολής συστάσεων.

Πέρα από το δικαίωμα συμμετοχής, οι υπονήφιες κοινότητες υποδοχής, τα περιφερειακά συμβούλια και οι περιβαλλοντικοί ΜΚΟ λαμβάνουν οικονομική υποστήριξη από το κράτος, μέσω του ταμείου πυρηνικών αποβλήτων, προκειμένου να συμμετάσχουν ενεργά στις διαβουλεύσεις.

Σημαντικός φορέας διαφάνειας και πληροφόρησης εμφανίζεται η SSM, η οποία έχει την ευθύνη να συμβάλει στην ενημέρωση του κοινού μέσα από την παροχή συμβουλών και πληροφοριών για την ακτινοπροστασία και για άλλους τομείς εργασιών της, όπως η διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων.

<sup>264</sup> Swedish Radiation Safety Authority (2015). *Safe and Responsible Management of Spent Nuclear Fuel and Radioactive Waste Management in Sweden*. Notification of the Swedish National Programme under the Council Directive 2011/70/Euratom. Σελ. 134

<sup>265</sup> Βλ. Ό.π. Swedish Radiation Safety Authority (2015). Σελ. 34

## 7.6 Η Εγκατάσταση Τελικής Διάθεσης Αναλωμένου Καυσίμου

Η επιλογή τοποθεσίας για την κατασκευή μιας εγκατάστασης γεωλογικής απόθεσης για τα ραδιενεργά απόβλητα υψηλού επιπέδου είναι κύρια ευθύνη της SKB. Από το 1977 η SKB διεξήγαγε μελέτες<sup>266</sup> ενώ το 1995 η SKB ίδρυσε το Εργαστήριο Σκληρών Πετρωμάτων Aspö κοντά στο πυρηνικό εργοστάσιο του Oskarshamn<sup>267</sup>. Ξεκίνησαν οι λεγόμενες μελέτες σκοπιμότητας σε οκτώ τοποθεσίες, ωστόσο οι πιο πολλές κοινότητες αρνήθηκαν να συμμετάσχουν. Τελικά, η επιλογή παρέμεινε μεταξύ δύο σημείων: του Forsmark στην κοινότητα Osthannar και του Laxemar στην κοινότητα Oskarshamn, όπου υπήρχαν ήδη πυρηνικά εργοστάσια και στο δεύτερο μάλιστα εγκατάσταση προσωρινής αποθήκευσης. Μετά από μελέτες και επιτόπιες έρευνες επτά ετών (από το 2002), τον Ιούνιο 2009 αποφασίστηκε ως καταλληλότερη τοποθεσία το Forsmark<sup>268</sup>.

Κατά τη διαδικασία επιλογής, η SKB διεξήγαγε σειρά διαβουλεύσεων με τις αρμόδιες ρυθμιστικές αρχές και με τις υποψήφιες κοινότητες ενώ οι περιβαλλοντικοί ΜΚΟ μπορούσαν να συμμετέχουν ως παρατηρητές. Επιπλέον, διοργανώθηκαν σεμινάρια και ακροάσεις πολιτών για την εξασφάλιση της αποδοχής του κοινού<sup>269</sup>. Όπως προαναφέρθηκε, το τελικό εγχείρημα έτυχε της αποδοχής από την πλειοψηφία του τοπικού πληθυσμού (το 80% περίπου)<sup>270</sup>.

Το Μάρτιο 2011, η SKB υπέβαλε αιτήσεις αδειοδότησης προς την SSM και το Περιβαλλοντικό Δικαστήριο για την κατασκευή μίας εγκατάστασης τελικής διάθεσης αναλωμένου καυσίμου στο Forsmark<sup>271</sup>. Η διαδικασία εξέτασης των αιτήσεων αναμένεται να διαρκέσει χρόνια. Σε περίπτωση έγκρισης, η κατασκευή των εγκαταστάσεων αναμένεται να ξεκινήσει το 2019<sup>272</sup> και θα χρειαστεί δέκα χρόνια. Το 2029 προβλέπεται η έναρξη της δοκιμαστικής λειτουργίας του εργοστασίου. Το συνολικό κόστος του εγχειρήματος εκτιμάται ότι θα ανέλθει στα 78 δισεκατομμύρια SEK ή περίπου 8 δισεκατομμύρια ευρώ<sup>273</sup>.

---

<sup>266</sup> Ο.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 206.

<sup>267</sup> Ο.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 207.

<sup>268</sup> Ο.π. Streffer C. Et al. (2011). Σελ. 410.

<sup>269</sup> Ο.π. Streffer C. Et al. (2011). Σελ. 411.

<sup>270</sup> Ο.π. Blowers An. & Sundqvist G. (2010). Σελ. 152.

<sup>271</sup> Ο.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 209.

<sup>272</sup> Βλ. Swedish 5th National Report under the Joint Convention (2014). Σελ. 38.

<sup>273</sup> <http://www.world-nuclear.org/info/Country-Profiles/Countries-O-S/Sweden/>

## Κεφάλαιο 8ο – Η Περίπτωση του Ηνωμένου Βασιλείου

Η μη στρατιωτική χρήση της πυρηνικής ενέργειας στο Ηνωμένο Βασίλειο ξεκίνησε το 1956 για να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες της χώρας<sup>274</sup>. Σήμερα, βρίσκονται σε λειτουργία δεκαέξι πυρηνικοί αντιδραστήρες και παράγουν 58.000 GWh, το 17% περίπου της ηλεκτρικής ενέργειας<sup>275</sup>. Το Ηνωμένο Βασίλειο είναι συμβαλλόμενο μέρος στην Κοινή Σύμβαση του ΔΟΑΕ από το 1997 και συμμετέχει ανελλιπώς στο μηχανισμό υποβολής αναφορών, έχοντας υποβάλει μέχρι σήμερα πέντε αναφορές. Επί του παρόντος, σχεδιάζεται η κατασκευή τεσσάρων νέων αντιδραστήρων στην Αγγλία και στην Ουαλία<sup>276</sup>.

### 8.1 Ταξινόμηση, Διαχείριση και Ποσότητες των Ραδιενεργών Αποβλήτων

Στο Ηνωμένο Βασίλειο, τα ραδιενεργά απόβλητα χωρίζονται σε τρεις γενικές κατηγορίες, ανάλογα με τα επίπεδα ραδιενέργειας και θερμότητας που εκλύουν<sup>277</sup>:

*Ραδιενεργά Απόβλητα Υψηλού Επιπέδου:* Στην κατηγορία αυτή η εκλυόμενη θερμότητα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τη διαχείρισή τους. Εφ' όσον το κράτος έχει επιλέξει τη λύση της επανεπεξεργασίας, από αυτή την πηγή προέρχονται κυρίως τα απόβλητα αυτής της κατηγορίας και λόγω της ρευστής φυσικής τους κατάστασης, υφίστανται υαλοποίηση στο εργοστάσιο του Sellafield, όπου παραμένουν αποθηκευμένα σε στέρεη μορφή για αρκετά χρόνια έως ότου μειωθούν επαρκώς τα επίπεδα της εκλυόμενης θερμότητας. Στις περιπτώσεις που δε γίνεται επανεπεξεργασία, η συγκεκριμένη κατηγορία αποτελείται από το αναλωμένο καύσιμο. Μέχρι σήμερα, υπολογίζεται ότι υπάρχουν περίπου 2.030 m<sup>3</sup> αποβλήτων υψηλού επιπέδου<sup>278</sup>.

*Ραδιενεργά Απόβλητα Μεσαίου Επιπέδου:* Χαρακτηρίζονται από επίπεδα ραδιενέργειας πάνω από τα όρια της κατηγορίας χαμηλού επιπέδου αλλά η εκλυόμενη θερμότητα είναι αμελητέα. Ορισμένες φορές περιλαμβάνουν την υποκατηγορία των

---

<sup>274</sup> <http://www.theguardian.com/environment/2013/oct/21/nuclear-power-in-the-uk-a-history>

<sup>275</sup> <https://www.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=GB>

<sup>276</sup> <http://www.world-nuclear.org/info/Current-and-Future-Generation/Plans-For-New-Reactors-Worldwide/>

<sup>277</sup> Βλ. [https://www.oecd-nea.org/rwm/profiles/UK\\_report\\_web.pdf](https://www.oecd-nea.org/rwm/profiles/UK_report_web.pdf), σελ. 28

<sup>278</sup> Για τις ποσότητες των αποβλήτων κάθε κατηγορίας, βλ. DECC (2014). *The UK fifth national report on compliance with the obligations of the Joint Convention*. October 2014. Σελ. 191.

βραχύβιων ή λιγότερο ραδιενεργών αποβλήτων μεσαίου επιπέδου. Η ποσότητά τους εκτιμάται σήμερα στα 104.000 m<sup>3</sup>.

*Ραδιενεργά Απόβλητα Χαμηλού Επιπέδου:* Πρόκειται για απόβλητα των οποίων τα επίπεδα ραδιενέργειας δεν ξεπερνούν τα 4 GBq ακτινοβολίας άλφα ανά τόνο ή τα 12 GBq ακτινοβολίας βήτα/γάμμα ανά τόνο. Προέρχονται από τον παροπλισμό των πυρηνικών εργοστασίων ή από την εκκαθάριση επιμολυσμένων περιοχών. Η ποσότητά τους εκτιμάται σήμερα στα 69.600 m<sup>3</sup>.

Τα ραδιενεργά απόβλητα πολύ χαμηλού επιπέδου συνιστούν μία υποκατηγορία των αποβλήτων χαμηλού επιπέδου τα οποία δεν χρήζουν ιδιαίτερης μεταχείρισης, λόγω των χαμηλών επιπέδων ραδιενέργειας που τα χαρακτηρίζει. Πρόκειται κυρίως για δομικά υλικά κατά τον παροπλισμό των πυρηνικών εγκαταστάσεων αλλά μπορεί επίσης να προέρχονται από τις εφαρμογές της πυρηνικής ενέργειας σε ιατρικά ή πανεπιστημιακά ιδρύματα. Χωρίζονται σε δύο επιμέρους κατηγορίες, τα χαμηλού όγκου και τα υψηλού όγκου, ανάλογα με τον προορισμό που απαιτείται για την τελική τους διάθεση<sup>279</sup>. Η ποσότητά τους εκτιμάται σήμερα στα 5.410 m<sup>3</sup>.

Στο Ηνωμένο Βασίλειο χρησιμοποιείται και η κατηγορία των *αποβλήτων υψηλότερης δραστηριότητας*, η οποία περιλαμβάνει συγκεντρώσεις αποβλήτων υψηλού και μεσαίου επιπέδου, καθώς και απόβλητα χαμηλού επιπέδου που δεν μπορούν να διατεθούν στις υφιστάμενες εγκαταστάσεις. Τα απόβλητα αυτής της κατηγορίας αποτελούνται κυρίως από υλικά ή εξοπλισμό που χρησιμοποιούνται για τη λειτουργία των πυρηνικών αντιδραστήρων ή των εγκαταστάσεων γενικότερα.

Οι ποσότητες των ραδιενεργών αποβλήτων αναμένεται να αυξηθούν σημαντικά κατά τα επόμενα εκατό χρόνια, κυρίως από τη λειτουργία ή τον παροπλισμό των σημερινών πυρηνικών εγκαταστάσεων, φθάνοντας τα 4.700.000 m<sup>3</sup> ή 5.000.000 τόννους<sup>280</sup>.

Σε γενικές γραμμές, το Ηνωμένο Βασίλειο ακολουθεί την προσέγγιση της συγκέντρωσης και του περιορισμού για τη διαχείριση των αποβλήτων, επιδιώκοντας τη μετατροπή των αποβλήτων από αέρια ή ρευστή μορφή σε στερεή. Επί του παρόντος,

---

<sup>279</sup> Τα μεν χαμηλού όγκου που έχουν επίπεδα ραδιενέργειας μέχρι 400 kBq ανά κυβικό δέκατο του μέτρου, μπορούν να διατίθενται μαζί με τα υπόλοιπα αστικά απόβλητα, ενώ τα υψηλού όγκου με επίπεδα ραδιενέργειας μέχρι 4 Mbq ανά τόνο πρέπει να διατίθενται σε ειδικά καθορισμένες τοποθεσίες. Βλ. NDA & DECC (2014). 2013 UK Radioactive Waste Inventory: Summary Data for International Report. Σελ. 5. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα [http://www.nda.gov.uk/ukinventory/wp-content/uploads/sites/2/2014/02/14D037\\_NDASTSTY140007\\_-\\_UKRWI\\_2013\\_Summary\\_of\\_Data\\_for\\_International\\_Reporting.pdf](http://www.nda.gov.uk/ukinventory/wp-content/uploads/sites/2/2014/02/14D037_NDASTSTY140007_-_UKRWI_2013_Summary_of_Data_for_International_Reporting.pdf)

<sup>280</sup> Βλ. Ό.π. NDA & DECC (2014). Σελ. 11.

υπάρχουν δύο βασικές εγκαταστάσεις διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων<sup>281</sup>. Η εγκατάσταση απόθεσης των αποβλήτων χαμηλού επιπέδου στο χωριό Drigg της κομητείας Cumbria, η οποία βρίσκεται σε λειτουργία από το 1959 και διαθέτει τεχνητούς θαλάμους απόθεσης των αποβλήτων. Η άλλη σημαντική εγκατάσταση είναι στο Sellafield, στην περιοχή της δυτικής Cumbria, όπου βρίσκονται αποθηκευμένα τα απόβλητα υψηλού επιπέδου και οι υπάρχουσες ποσότητες αναλωμένου καυσίμου. Το Sellafield αποτελεί τη μεγαλύτερη εγκατάσταση πυρηνικής ενέργειας στην ΕΕ με έκταση έξι τετραγωνικών χιλιομέτρων και πάνω από ογδόντα επιμέρους εγκαταστάσεις, στις οποίες φιλοξενούνται σημαντικές ποσότητες ραδιενεργών υλικών και αποβλήτων<sup>282</sup>. Στο Sellafield λειτουργεί το εργοστάσιο επανεπεξεργασίας αναλωμένου καυσίμου.

Τα απόβλητα μεσαίου επιπέδου αποθηκεύονται προσωρινά στο μέρος παραγωγής τους, δηλαδή στα πυρηνικά εργοστάσια ή στις ερευνητικές εγκαταστάσεις, μέσα σε ανοξείδωτα δοχεία από ατσάλι κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, μέχρι να βρεθεί οριστική λύση για την τελική τους διάθεση. Το μεγαλύτερο ποσοστό τους (περίπου το 70%) βρίσκονται εν αποθέσει στις εγκαταστάσεις του Sellafield<sup>283</sup>.

Χαρακτηριστικό του Ηνωμένου Βασιλείου είναι οι μεγάλες ποσότητες πλουτωνίου που προέρχονται από την επανεπεξεργασία του αναλωμένου καυσίμου και διατηρούνται αποθηκευμένες στις εγκαταστάσεις του Sellafield και ανέρχονται σήμερα στους 96 τόννους<sup>284</sup>. Το πλουτόνιο πλέον δεν θεωρείται ως εκμεταλλεύσιμη πηγή ενέργειας αλλά ως απόβλητο<sup>285</sup>. Η διαθέσιμη λύση, εκτός της τελικής διάθεσης, περιορίζεται στην κατασκευή νέου τύπου αντιδραστήρων, οι οποίοι θα μπορούν να εκμεταλλευτούν τις υφιστάμενες ποσότητες ως καύσιμο.

---

<sup>281</sup> Βλ. Martell M. & Ferraro G. (2014). *Radioactive Waste Management Stakeholders Map in the EU*. Report May 2014. Petten: JRC, σελ. 69.

<sup>282</sup> <http://www.sellafieldsites.com/press-office/facts/>

<sup>283</sup> OECD/NEA (2011). *Radioactive Waste Management Programmes in OECD/NEA Countries. United Kingdom*. Σελ. 5, διαθέσιμο στο [https://www.oecd-nea.org/rwm/profiles/UK\\_profile\\_web.pdf](https://www.oecd-nea.org/rwm/profiles/UK_profile_web.pdf).

<sup>284</sup> Θεωρείται ως η μεγαλύτερη ποσότητα πλουτωνίου από μη στρατιωτικές πηγές στον κόσμο. Στην ποσότητα αυτή πρέπει να προστεθούν άλλοι 24 τόννοι πλουτωνίου που προέρχονται από ξένες χώρες.

<sup>285</sup> Βλ. Ό.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 109 και Office for Nuclear Regulation (ONR) (2013). *Annual figures for holdings of civil unirradiated plutonium 2013*, διαθέσιμο στο <http://www.onr.org.uk/safeguards/civilplut13.htm>.

Τέλος, για τα απόβλητα που προέρχονται από άλλες χώρες και βρίσκονται αποθηκευμένα στο Ηνωμένο Βασίλειο, τηρείται η τακτική να επιστρέφονται στις χώρες προέλευσης μετά από 25 χρόνια<sup>286</sup>.

## 8.2 Το Εθνικό Νομικό Πλαίσιο

Το θεσμικό πλαίσιο του Ηνωμένου Βασιλείου επιτάσσει τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων με ασφαλείς και κατάλληλους τρόπους, πάντα με γνώμονα την προστασία του κοινού, των εργαζομένων και του περιβάλλοντος κι εξασφαλίζοντας παράλληλα την ελαχιστοποίηση της δημιουργίας αποβλήτων.

Ένα από τα πρώτα κείμενα στο πεδίο της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων υπήρξε ο Νόμος για τις Πυρηνικές Εγκαταστάσεις του 1965 (Nuclear Installations Act- NIA 65), ο οποίος ισχύει μέχρι σήμερα και με τον οποίο εγκαθιδρύεται ένα ρυθμιστικό πλαίσιο ασφάλειας και καθορίζονται οι αρμοδιότητες του Σώματος Επιθεώρησης Πυρηνικών Εγκαταστάσεων, το οποίο ωστόσο έχει αντικατασταθεί από το Γραφείο Ρύθμισης της Πυρηνικής Ενέργειας<sup>287</sup>. Σε καμία τοποθεσία δεν μπορεί να κατασκευαστεί ή να λειτουργήσει πυρηνική εγκατάσταση<sup>288</sup> χωρίς προηγούμενη αδειοδότηση από την αρμόδια αρχή και μόνο εφ' όσον ο αιτών τεκμηριώσει την εξασφάλιση επαρκούς ασφάλειας για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία. Οι όροι της αδειοδότησης επισημαίνουν τα κρίσιμα σημεία εστίασης για την πυρηνική ασφάλεια και διαχείριση των αποβλήτων και ισχύουν καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής της πυρηνικής εγκατάστασης. Η παραβίαση των όρων αδειοδότησης συνιστά ποινικό αδίκημα<sup>289</sup>.

Η πιο σημαντική νομοθεσία που έχει εφαρμογή στη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων είναι ο Νόμος για τις Ραδιενεργές Ουσίες του 1993<sup>290</sup> και οι Ρυθμίσεις Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης του 2010<sup>291</sup>. Με βάση τα δύο αυτά νομοθετικά κείμενα, απαιτείται πρότερη περιβαλλοντική αδειοδότηση από την αρμόδια περιβαλλοντική

---

<sup>286</sup> Βλ. DECC (2015). *UK's National Report on Compliance with European Council Directive (2011/70/Euratom)*. August 2015. Σελ. 72.

<sup>287</sup> Βλ. Ό.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 110.

<sup>288</sup> Πυρηνικό εργοστάσιο, πυρηνικός ερευνητικός αντιδραστήρας, μονάδες παρασκευής και επανεπεξεργασίας πυρηνικού καυσίμου, εγκαταστάσεις αποθήκευσης.

<sup>289</sup> Βλ. ό.π. DECC (2015). Σελ. 22.

<sup>290</sup> Διαθέσιμος στο <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/1993/12/contents>

<sup>291</sup> Οι οποίες αντικατέστησαν το Νόμο του 1993 στην Αγγλία και στην Ουαλία, βλ. ό.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 110.

υπηρεσία για τη διάθεση ή συσσώρευση ραδιενεργών αποβλήτων που προέρχονται από πυρηνικές εγκαταστάσεις. Οι νομοθεσίες ενσωματώνουν στις διατάξεις τους τη ρύθμιση διαβαθμισμένου και σταδιακού χαρακτήρα για τις εγκαταστάσεις γεωλογικής απόθεσης. Επίσης, οι αρμόδιες αρχές έχουν τη δυνατότητα να επιβάλουν όρους αναφορικά με την ασφάλεια ή τη διαχείριση των αποβλήτων σε όποια άδεια πρόκειται να χορηγήσουν ή να μεταφέρουν άδειες μεταξύ των διαχειριστών των πυρηνικών εγκαταστάσεων. Ως πάγια απαίτηση εμφανίζεται η ύπαρξη ολοκληρωμένης στρατηγικής διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων από τους διαχειριστές των πυρηνικών εγκαταστάσεων υπό την αιγίδα της NDA. Οι κύριες αρχές που πρέπει να διέπουν τις στρατηγικές διαχείρισης είναι η ελαχιστοποίηση του κινδύνου και η συγκεντρωτική διαχείριση των διάφορων τοποθεσιών όποτε το επιτάσσει το συμφέρον.

Με το Νόμο για το Περιβάλλον του 1995 συστήνονται οι περιβαλλοντικές υπηρεσίες του Ηνωμένου Βασιλείου<sup>292</sup>, με καθήκον να επιδιώκουν συνθήκες βιώσιμης ανάπτυξης, να λαμβάνουν υπόψη το κόστος και τα οφέλη κάθε αναλαμβανόμενης δράσης και να εξετάζουν τις επιπτώσεις στις αγροτικές κοινότητες αλλά και στο περιβάλλον γενικότερα. Έχουν επίσης ορισμένες αρμοδιότητες στο πεδίο ρύθμισης των ραδιενεργών ουσιών.

Ο Νόμος για την Ενέργεια του 2004 καθιέρωσε την NDA ως ένα δημόσιο όργανο αρμόδιο για τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων του δημόσιου τομέα<sup>293</sup>. Ο νόμος καθορίζει επίσης το καθεστώς διαχείρισης των εταιριών που έχουν αδειοδότηση για πυρηνικές εγκαταστάσεις, η ανώτερη επίβλεψη των οποίων είναι περιοδικά ανοικτή σε διαγωνισμούς. Σύμφωνα με το νόμο, το γενικότερο σχέδιο της NDA για τη διαχείριση των αποβλήτων αναθεωρείται κάθε πέντε χρόνια.

Ο Νόμος για την Ενέργεια του 2008 είναι ένα νομοθετικό κείμενο ευρέος περιεχομένου που καλύπτει τη ρύθμιση του ηλεκτρισμού, του φυσικού αερίου και της ενέργειας. Εισηγήαγε νέες διατάξεις με τις οποίες η κυβέρνηση αξιώνει από τους μέλλοντες διαχειριστές των πυρηνικών εργοστασίων να διατηρούν Χρηματοδοτικά Προγράμματα Παροπλισμού<sup>294</sup>.

Ο Νόμος περί Χωροταξίας του 2008 εισάγει μια πιο αποτελεσματική, προσβάσιμη και διαφανή διαδικασία για την υλοποίηση μεγάλων δομικών έργων, όπως τα πυρηνικά εργοστάσια, η οποία είναι ανεξάρτητη από την αδειοδότηση των πυρηνικών εγκαταστάσεων. Σύμφωνα με το Νόμο, οι τοπικές αρμόδιες αρχές είναι υπεύθυνες για το

<sup>292</sup> Βλ. [https://www.oecd-neo.org/rwm/profiles/UK\\_report\\_web.pdf](https://www.oecd-neo.org/rwm/profiles/UK_report_web.pdf), σελ. 15.

<sup>293</sup> Βλ. [https://www.oecd-neo.org/rwm/profiles/UK\\_report\\_web.pdf](https://www.oecd-neo.org/rwm/profiles/UK_report_web.pdf), σελ. 17.

<sup>294</sup> Βλ. ό.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 110.

χωροταξικό σχεδιασμό των διάφορων έργων ενώ δίνεται η ευκαιρία στο κοινό να λάβει πληροφόρηση και να εκφράσει τη γνώμη του<sup>295</sup>.

Το 2008 δημοσιεύτηκε η Λευκή Βίβλος<sup>296</sup>, ένα σημαντικό ορόσημο και αποτέλεσμα των πολυετών προσπαθειών της κυβέρνησης στην αναζήτηση μίας αποτελεσματικής λύσης για τα ραδιενεργά απόβλητα υψηλού επιπέδου, επιστημονικά και κοινωνικά αποδεκτής. Το έγγραφο αποτελεί μέρος του προγράμματος για την ασφαλή διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων, βασίζεται στις συστάσεις της Επιτροπής για τη Διαχείριση των Ραδιενεργών Αποβλήτων (CoRWM, δημιουργήθηκε το 2003) και καθορίζει το γενικό πλαίσιο της μακροπρόθεσμης διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων υψηλού επιπέδου μέσα από τη γεωλογική απόθεση, την ασφαλή προσωρινή αποθήκευση και τη διεξαγωγή έρευνας για την επιτυχή υλοποίησή τους. Σύμφωνα με τη Λευκή Βίβλο, η διαδικασία επιλογής τοποθεσίας για την κατασκευή μιας εγκατάστασης γεωλογικής απόθεσης έχει διάφορα στάδια, όπου τα διάφορα συμμετέχοντα μέρη μπορούν να καταγράφουν τα δεδομένα και να αποφασίζουν εάν θα μεταβούν στο επόμενο στάδιο ή όχι. Σε πρώτη φάση γίνεται η πρόσκληση και εκφράζονται τυχόν δηλώσεις ενδιαφέροντος από τις κοινότητες. Στη συνέχεια, διενεργούνται πρώιμοι έλεγχοι καταλληλότητας του υπεδάφους ώστε να αποκλειστούν οι ακατάλληλες περιοχές. Στο τρίτο στάδιο, έχουμε την απόφαση συμμετοχής στη διαδικασία επιλογής εκ μέρους των κοινοτήτων χωρίς την υποχρέωση δέσμευσης. Τέλος, στα επόμενα τρία στάδια γίνονται οι απαραίτητες έρευνες τόσο στην επιφάνεια όσο και στο υπέδαφος, ώστε να επιλεγεί η καταλληλότερη τοποθεσία. Το 2014, η Λευκή Βίβλος αναθεωρήθηκε<sup>297</sup>.

Η στρατηγική για τα απόβλητα υψηλού επιπέδου στηρίχθηκε στις συστάσεις της CoRWM του 2006 που κάνουν λόγο για ανάπτυξη ασφαλών μεθόδων προσωρινής αποθήκευσης σε συνδυασμό με ένα συνεχιζόμενο πρόγραμμα έρευνας και ανάπτυξης για την εύρεση μίας οριστικής λύσης γεωλογικής απόθεσης των αποβλήτων, οπότε οι εγκαταστάσεις θα σφραγιστούν οριστικά με την παύση της λειτουργίας τους. Σε αντίθεση με τις χώρες Αγγλία, Ουαλία και Βόρειο Ιρλανδία, η Σκωτία έχει επιλέξει τη μακροπρόθεσμη διαχείριση των αποβλήτων υψηλού επιπέδου σε εγκαταστάσεις κοντά στην επιφάνεια και σε μικρή απόσταση από την πηγή παραγωγής τους<sup>298</sup>.

---

<sup>295</sup> Βλ. ό.π. DECC (2015). Σελ. 31.

<sup>296</sup> Διαθέσιμη στο [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/228903/7386.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/228903/7386.pdf), τελευταία πρόσβαση στις 17 Σεπτεμβρίου 2015.

<sup>297</sup> Βλ. ό.π. DECC (2015). Σελ. 12.

<sup>298</sup> Βλ. ό.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 104-105.



Τέλος, σε κάθε αίτημα αδειοδότησης για την κατασκευή πυρηνικής εγκατάστασης, απαιτείται η διενέργεια εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων, η οποία πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τη λήψη των αποφάσεων.

### 8.3 Ο Ρόλος των Αρμόδιων Εθνικών Φορέων

Το Υπουργείο Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (DECC) που συστάθηκε το 2008 έχει τη γενικότερη ευθύνη για την πολιτική σε θέματα πυρηνικής ενέργειας και πιο ειδικά για τη διαχείριση των αποβλήτων. Το DECC συνεργάζεται στενά με το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Αγροτικών Υποθέσεων και Τροφίμων (DEFRA) και την Περιβαλλοντική Υπηρεσία. Στη Σκωτία υπάρχει ο Γενικός Γραμματέας για τις Αγροτικές Υποθέσεις και το Περιβάλλον όσον αφορά στη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων<sup>299</sup>. Για την ορθότερη εκτέλεση του έργου του, το Υπουργείο μπορεί να αναζητήσει πληροφόρηση σε θέματα πυρηνικής ασφάλειας και περιβαλλοντικής προστασίας από το ONR και την Περιβαλλοντική Υπηρεσία αντίστοιχα.

Οι Περιβαλλοντικές Υπηρεσίες συστάθηκαν το 1996 σε συνέχεια του Νόμου για το Περιβάλλον του 1995 στην Αγγλία και στην Ουαλία<sup>300</sup> με σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος και την αναβάθμισή του, περιλαμβάνοντας στις αρμοδιότητές τους τη ρύθμιση των εκλύσεων και εκπομπών, καθώς και της διάθεσης των αποβλήτων. Στη Σκωτία τη λειτουργία αυτή έχει η Υπηρεσία Περιβαλλοντικής Προστασίας ενώ στη Βόρειο Ιρλανδία υπάρχει η αντίστοιχη Υπηρεσία Περιβάλλοντος. Παρέχει συμβουλές και ρυθμιστικά σχόλια στην κυβέρνηση, στην NDA, στις τοπικές αρχές και στο κοινό. Γενικά είναι ο κύριος φορέας της κυβερνητικής πολιτικής για την προστασία και τη βελτίωση του περιβάλλοντος με σκοπό να συνεισφέρει στη βιώσιμη ανάπτυξη. Οι Περιβαλλοντικές Υπηρεσίες είναι αρμόδιες για την αξιολόγηση από περιβαλλοντική σκοπιά των αιτήσεων αδειοδότησης, επανεξέταση των ήδη εκδοθέντων αδειών, επιθεώρηση πυρηνικών εγκαταστάσεων, διερεύνηση συμβάντων ή ατυχημάτων και μεταφορές ραδιενεργών αποβλήτων.

Το Γραφείο για τη Ρύθμιση της Πυρηνικής Ενέργειας (Office for Nuclear Regulation-ONR), είναι μια ανεξάρτητη υπηρεσία του Εκτελεστικού Οργανισμού Υγείας και

---

<sup>299</sup> Βλ. ό.π. σελ. 111.

<sup>300</sup> Η αντίστοιχη υπηρεσία ονομάζεται Υπηρεσία Φυσικών Πόρων της Ουαλίας, βλ. ό.π. NDA & DECC (2014). Σελ. 64-65.

Ασφάλειας που συστάθηκε το 2011<sup>301</sup> με σκοπό να επιβάλει τις νομοθετικές διατάξεις στο πεδίο των αρμοδιοτήτων της<sup>302</sup>. Υπό το Νόμο ΝΙΑ 65, το ONR είναι υπεύθυνο για τη χορήγηση αδειών σε θέματα ακτινοπροστασίας πριν την κατασκευή ή λειτουργία πυρηνικών εγκαταστάσεων, αφ' ότου έχει διαβουλευτεί με τις Περιβαλλοντικές Υπηρεσίες. Επίσης, παρέχει συμβουλές στην κυβέρνηση ή σε οποιοδήποτε άλλο όργανο απαιτείται πριν τη χορήγηση αδειών, λαμβάνει μέρος στη διεθνή συνεργασία στο πεδίο των ραδιενεργών αποβλήτων και συμμετέχει σε συναντήσεις ευρωπαϊκών και διεθνών φορέων ρύθμισης.

Η Αρχή Πυρηνικού Παροπλισμού (NDA) συστάθηκε με το Νόμο για την Ενέργεια του 2004, ένα ανεξάρτητο δημόσιο όργανο, που αποτελεί τον κατεξοχήν φορέα υλοποίησης των κυβερνητικών πολιτικών<sup>303</sup>. Χρηματοδοτείται από την κυβέρνηση και σε ορισμένα θέματα έχει επιπρόσθετες υποχρεώσεις απέναντι στους Σκωτσέζους υπουργούς. Η αποστολή της NDA είναι να μεριμνά για τον παροπλισμό των πυρηνικών εγκαταστάσεων και τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων του δημόσιου τομέα με τρόπο ασφαλή, οικονομικά συμφέρον, διαφανή, κοινωνικά αποδεκτό και περιβαλλοντικά ορθό. Από το 2006, έχει επιφορτισθεί με το καθήκον της υλοποίησης της στρατηγικής της γεωλογικής απόθεσης, από το στάδιο του σχεδιασμού, του διαλόγου με τις κοινότητες και τα ενδιαφερόμενα μέρη και της προσωρινής αποθήκευσης των αποβλήτων σε τοποθεσίες αρμοδιότητάς της μέχρι τη διεξαγωγή δραστηριοτήτων έρευνας και ανάπτυξης. Σύμφωνα με το Νόμο της Ενέργειας του 2004, η NDA πρέπει να αναθεωρεί τη στρατηγική της ανά πενταετία<sup>304</sup>.

Η NDA υλοποιεί το έργο της διαμέσου Αδειοδοτημένων Εταιριών Τοποθεσιών (SLCs), οι οποίες έχουν την κύρια ευθύνη για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων της αρμοδιότητάς τους. Η NDA διοργανώνει διαγωνισμούς, μέσω των οποίων συνάπτονται συμβόλαια με έναν μητρικό οργανισμό, ο οποίος διατηρεί την ιδιοκτησία των SLCs για τη διάρκεια του συμβολαίου. Το σύστημα αυτό οφείλεται στην πρόθεση της κυβέρνησης να εισάγει ανταγωνιστικές πιέσεις στη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων και να εισάγει ένα μεγάλο εύρος διεθνούς εμπειρίας στις σχετικές διαδικασίες<sup>305</sup>. Ένα παράδειγμα είναι η

---

<sup>301</sup> Βλ. [https://www.oecd-nea.org/rwm/profiles/UK\\_report\\_web.pdf](https://www.oecd-nea.org/rwm/profiles/UK_report_web.pdf), σελ. 4.

<sup>302</sup> Το οποίο περιλαμβάνει την πυρηνική ασφάλεια, την υγεία, την προστασία, τις εγγυήσεις ασφάλειας και τις μεταφορές.

<sup>303</sup> Βλ. [https://www.oecd-nea.org/rwm/profiles/UK\\_report\\_web.pdf](https://www.oecd-nea.org/rwm/profiles/UK_report_web.pdf), σελ. 5.

<sup>304</sup> Βλ. ό.π. DECC (2015). Σελ. 10.

<sup>305</sup> Βλ. ό.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 111.

εταιρία Nuclear Managing Partners (κοινοπραξία τριών εταιριών, των Amec, Arriva και URS) που έχει επί του παρόντος την κυριότητα της Sellafield Ltd SLC με συμβόλαιο 17 ετών, κατά τη διάρκεια του οποίου προβλέπεται περιοδική αξιολόγηση ανά πενταετία<sup>306</sup>.

Η RWM ιδρύθηκε το 2014 ως θυγατρική της NDA και είναι υπεύθυνη για την υλοποίηση της κυβερνητικής πολιτικής για τη γεωλογική απόθεση των αποβλήτων υψηλών επιπέδων ραδιενέργειας. Επί του παρόντος, η RWM επικεντρώνεται σε τρία σημεία. Πρώτον, στο σχεδιασμό της υλοποίησης ώστε από το 2017 να ξεκινήσει την αναζήτηση υποψήφιων τοποθεσιών. Δεύτερον, επιτελεί έργο στον τομέα της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων υψηλότερης δραστηριότητας. Παρέχει αξιολόγηση στις προτάσεις διαχείρισης των μακρόβιων αποβλήτων μεσαίου επιπέδου ώστε να διατεθούν οριστικά σε μια εγκατάσταση γεωλογικής απόθεσης, παρέχει υποστήριξη στην NDA και βοηθά τους παραγωγούς αποβλήτων στην υλοποίηση λύσεων βελτιστοποίησης της διαχείρισης. Τρίτον, η RWM διατηρεί ερευνητικό πρόγραμμα για την υποστήριξη των δραστηριοτήτων της<sup>307</sup>.

Το Συμβούλιο για τη Διαχείριση των Ραδιενεργών Αποβλήτων (Council of Radioactive Waste Management-CoRWM) είναι ένα συμβουλευτικό μη κυβερνητικό όργανο υπό τη δικαιοδοσία του DECC που συστάθηκε το 2003. Το CoRWM παρέχει συμβουλευτικό έργο στην κυβέρνηση για τη μακροπρόθεσμη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων υψηλού επιπέδου<sup>308</sup>. Αποτελείται από δώδεκα μέλη προερχόμενα από τον επιστημονικό, τεχνοκρατικό ή κυβερνητικό τομέα και από τα υπόλοιπα ενδιαφερόμενα μέρη, που είναι ειδικοί σε διάφορους τομείς διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων. Στόχος είναι να εξετάζει μέσα από μια ανεξάρτητη σκοπιά τις πολιτικές και τις προτάσεις της κυβέρνησης και της NDA και να επιτελεί το έργο της με τρόπο ανοικτό, διαφανή και συμμετοχικό<sup>309</sup>. Ορόσημο στο έργο του Συμβουλίου ήταν οι συστάσεις του 2006, που άλλαξαν τους στόχους της βρετανικής πολιτικής και είχαν σαν αποτέλεσμα τη Λευκή Βίβλο του 2008.

Η Κοινοπραξία της Δυτικής Cumbria για την Ασφαλή Διαχείριση των Ραδιενεργών Αποβλήτων (West Cumbria MRWS Partnership) αποτελείται από τρία περιφερειακά συμβούλια, των κοινοτήτων Allerdale, Copeland και Cumbria, και έχει σκοπό την

---

<sup>306</sup> <http://nuclearmanagementpartners.com/nmp/>

<sup>307</sup> Βλ. ό.π. DECC (2015). Σελ. 11.

<sup>308</sup> Βλ. ό.π. Streffer C. Et al. (2011), σελ. 390

<sup>309</sup> Βλ. Ό.π. NDA & DECC (2014). Σελ. 88.

ανάδειξη του εύρους των συμφερόντων κατά τη διαδικασία επιλογής από τις υποψηφίες τοποθεσίες<sup>310</sup>.

Τέλος, η Ομάδα Μετόχων των Τοποθεσιών της Δυτικής Cumbria επιβλέπει ανεξάρτητα το Sellafield και προσφέρει ένα φόρουμ εκπροσώπησης των τοπικών συμφερόντων. Είναι ο συνδεδετικός κρίκος μεταξύ των κοινοτήτων, των διαχειριστών της τοποθεσίας και της NDA<sup>311</sup>.

Όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς, το ONR, η NDA και οι Περιβαλλοντικές Υπηρεσίες, έχουν την ευθύνη διεξαγωγής ερευνητικών δραστηριοτήτων στους τομείς αρμοδιότητάς τους.

#### 8.4 Η Χρηματοδότηση της Διαχείρισης των Ραδιενεργών Αποβλήτων

Με βάση τη γενική αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», το κόστος της επανεπεξεργασίας του αναλωμένου καυσίμου και της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων το φέρουν οι παραγωγοί αυτών. Το ίδιο ισχύει και για το κόστος των σχετικών ερευνών που αναλαμβάνονται.

Προς το παρόν εφαρμόζονται δύο συστήματα χρηματοδότησης για τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων<sup>312</sup>. Το πρώτο αφορά στα απόβλητα του δημοσίου τομέα και το δεύτερο στα απόβλητα όλων των ιδιωτών. Στο πρώτο σύστημα, όλα τα απόβλητα υπάγονται στην αρμοδιότητα της NDA. Η NDA δεν διαθέτει δικά της ταμειακά διαθέσιμα αλλά λαμβάνει χρηματοδότηση από τον κρατικό προϋπολογισμό από την είσπραξη φόρων στη βάση τετραετών προγραμμάτων σχεδιασμού δαπανών. Επίσης, εισπράττει κάποια ποσά από τη λειτουργία ενός πυρηνικού αντιδραστήρα Magnox και των δύο εργοστασίων επανεπεξεργασίας στο Sellafield, τα οποία ωστόσο θα κλείσουν μέσα στην επόμενη τετραετία. Η NDA δαπανά περίπου 2,4 δισεκατομμύρια λίρες ετησίως για τη διαχείριση των αποβλήτων και τον παροπλισμό πυρηνικών εγκαταστάσεων, το 66% των οποίων αντιστοιχεί στο Sellafield. Οι συγκεκριμένες δαπάνες αντιπροσωπεύουν πάνω από το μισό του προϋπολογισμού του Υπουργείου Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.

Το δεύτερο χρηματοδοτικό σύστημα αφορά στα απόβλητα των πυρηνικών εργοστασίων του ιδιωτικού τομέα, τα οποία σήμερα βρίσκονται υπό την κατοχή της EDF Energy. Στην περίπτωση αυτή, έχουμε το Ταμείο Πυρηνικών Υποχρεώσεων (NLF), ένα

<sup>310</sup> Βλ. ό.π. Martell M. & Ferraro G. (2014). Σελ. 71.

<sup>311</sup> Βλ. ό.π. Martell M. & Ferraro G. (2014). Σελ. 71.

<sup>312</sup> Βλ. Ό.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 105.

καταπιστευματικό ταμείο εξωτερικού και χωριστού χαρακτήρα, το οποίο διαθέτει περίπου 8 δισεκατομμύρια λίρες και φέρει την ευθύνη της κάλυψης του κόστους της διαχείρισης και του παροπλισμού. Το ταμείο σχηματίζεται από τα εισοδήματα της πώλησης των προϊόντων και υπηρεσιών της EDF. Η EDF Energy πραγματοποιεί επίσης εισφορές στο ταμείο που ανέρχονται περίπου σε 31 εκατομμύρια λίρες ετησίως<sup>313</sup>.

Αν και εφ' όσον πραγματοποιηθεί η κατασκευή νέων πυρηνικών εγκαταστάσεων, ο Νόμος της Ενέργειας του 2008 προβλέπει ένα τρίτο σύστημα χρηματοδότησης<sup>314</sup>: οι διαχειριστές των μελλοντικών πυρηνικών εργοστασίων πρέπει να διατηρούν Χρηματοδοτούμενο Πρόγραμμα Παροπλισμού που θα χρειάζεται την έγκριση της κυβέρνησης πριν ξεκινήσει η κατασκευή. Η παραβίαση του Προγράμματος θα συνιστά ποινικό αδίκημα. Το Πρόγραμμα θα λειτουργεί σαν ένα εξωτερικό ταμείο με τακτικές προγραμματισμένες εισφορές από το διαχειριστή ενώ σημαντικό σημείο είναι η δέσμευση της κυβέρνησης να αναλάβει την ιδιοκτησία των αποβλήτων μέσω ενός μηχανισμού μεταφοράς τιμολόγησης. Οι διαχειριστές θα πρέπει να πληρώνουν στην κυβέρνηση μια σταθερή τιμή ανά μονάδα αποβλήτου, όπου η τιμή θα καθορίζεται με βάση τα μελλοντικά κόστη της διαχείρισης των αποβλήτων, λαμβάνοντας υπόψη τυχόν μελλοντικές αυξήσεις του κόστους. Ο στόχος είναι διπλός: να οριοθετηθεί το μέγεθος της ευθύνης των διαχειριστών για το κόστος του παροπλισμού και των αποβλήτων κι από την άλλη, να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος να πληρώσουν οι φορολογούμενοι το μελλοντικό κόστος της διαχείρισης των αποβλήτων. Ωστόσο, οι δύο αυτοί στόχοι είναι αντικρουόμενοι: ένα χαμηλό όριο ευθύνης αυξάνει το ρίσκο των φορολογούμενων ενώ ένα υψηλό όριο ευθύνης αποτελεί αντικίνητρο για την κατασκευή νέων εργοστασίων.

### 8.5 Η Συμμετοχή του Κοινού

Η πρόσβαση του κοινού στην περιβαλλοντική πληροφόρηση κατοχυρώθηκε με τους Νόμους για την Ελευθερία της Πληροφόρησης (2000) και για την Περιβαλλοντική Πληροφόρηση (2004), όπως επίσης και μέσω ρυθμίσεων για τη διενέργεια εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων σε περιπτώσεις αδειοδότησης πυρηνικών εγκαταστάσεων, είτε για την κατασκευή είτε για τον παροπλισμό τους<sup>315</sup>. Σύμφωνα με το Νόμο περί

---

<sup>313</sup> Βλ. Ό.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 106.

<sup>314</sup> Βλ. ό.π. DECC (2015). Σελ. 61.

<sup>315</sup> Βλ. ό.π. DECC (2015). Σελ. 29.

Χωροταξίας του 2008, η κυβέρνηση θα πρέπει να διενεργήσει εκτίμηση βιωσιμότητας, πριν αναλάβει το σχεδιασμό ενός νέου πυρηνικού σταθμού. Επίσης, η NDA υποχρεούται να δημοσιεύει πληροφορίες για τη στρατηγική και τα σχέδιά της ενώ οι εμπλεκόμενοι φορείς υποχρεούνται να δημοσιεύουν πληροφορίες για την περιβαλλοντική αδειοδότηση και να διεξάγουν δημόσιες διαβουλεύσεις σε περιπτώσεις λήψης κρίσιμων ρυθμιστικών αποφάσεων.

Η πρακτική της διακυβέρνησης ανοικτού χαρακτήρα ενισχύεται έντονα με τη σύσταση της CoRWM το 2003. Η επιτροπή εισήγαγε νεωτερισμούς στις σχετικές διαδικασίες όπως δημόσιες συναντήσεις, διαβουλεύσεις με τα ενδιαφερόμενα μέρη, κοινοποίηση όλων των σχετικών εγγράφων, συναντήσεις με εκπροσώπους των πολιτών ή των σχολείων και διεξαγωγή δημόσιου διαδικτυακού διαλόγου.

Η μεγάλη πρόκληση εμφανίστηκε όταν το 2006 υπήρξε αναθέρμανση του ενδιαφέροντος για τη δημιουργία νέων πυρηνικών σταθμών. Το ζήτημα της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων προέβαλε πιο κρίσιμο από ποτέ από ηθική και πολιτική άποψη και η απόφαση για την επέκταση της υφιστάμενης πυρηνικής παραγωγής προϋπέθετε τη γενική συναίνεση.

Επί του παρόντος, οι αρμόδιες αρχές του Ηνωμένου Βασιλείου επιδίδονται στη διαδικασία επιλογής τοποθεσίας για την κατασκευή εγκατάστασης γεωλογικής απόθεσης μεγάλου βάθους. Από το 2008, στηριζόμενη στη Λευκή Βίβλο για τις διαδικασίες γεωλογικής απόθεσης μεγάλου βάθους, η κυβέρνηση εφαρμόζει την πολιτική της αναζήτησης τοποθεσιών σε εθελοντική βάση, αποστέλλοντας προσκλήσεις συμμετοχής στις τοπικές αρχές διάφορων κοινοτήτων. Κατά τη διαδικασία αυτή, μόνο τρεις κοινότητες εξέφρασαν ενδιαφέρον, τα δημοτικά συμβούλια των περιοχών Cumbria, Allerdale και Copeland, όλες γύρω από το Sellafield, και συνέστησαν την Κοινοπραξία της Δυτικής Cumbria για την Ασφαλή Διαχείριση των Ραδιενεργών Αποβλήτων<sup>316</sup>. Σύμφωνα με τη Λευκή Βίβλο του 2008, υπάρχουν τα εξής στάδια στη διαδικασία εθελοντικής συμμετοχής:

- *Δήλωση ενδιαφέροντος*, με την οποία η εκάστοτε κοινότητα ξεκινά διάλογο με την κυβέρνηση αλλά δεν δεσμεύεται.
- *Απόφαση Συμμετοχής*, με την οποία οι κοινότητες δεσμεύονται να συμμετάσχουν στη διαδικασία επιλογής τοποθεσίας για την κατασκευή εγκατάστασης απόθεσης, χωρίς όμως να δεσμεύονται να την υποδεχτούν.

---

<sup>316</sup> Βλ. Ό.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 113.



- *Κοινοπραξίες Κοινοτήτων* για την επιλογή τοποθεσίας, προκειμένου να διαβουλευτούν πάνω στα διάφορα ζητήματα.
- *Δικαίωμα Απόσυρσης*
- *Κίνητρα Ενασχόλησης*. Πρόκειται για πόρους που διατίθενται στις τοπικές κοινότητες ώστε να μπορούν να συμμετάσχουν στις διαπραγματεύσεις χωρίς να επιβαρύνονται ιδιαίτερα.
- *Αντισταθμιστικά Ωφέλη*. Πρόκειται για διευκολύνσεις που παρέχει η κυβέρνηση στις τοπικές κοινότητες σε περίπτωση που επιθυμούν να φιλοξενήσουν μία εγκατάσταση γεωλογικής απόθεσης μεγάλου βάθους. Οι διευκολύνσεις μπορεί να είναι παροχές δημόσιων υπηρεσιών, υποδομές μεταφορών και παροχή υγειονομικής περίθαλψης.

Το επίπεδο διαφάνειας στις παραπάνω διαδικασίες είναι ιστορικά υψηλό<sup>317</sup> ενώ συμμετέχουν διάφοροι δρώντες όπως τοπικές αρχές, εμπορικές ενώσεις, τουριστικοί οργανισμοί, ακόμη και θρησκευτικές οργανώσεις. Οι περιβαλλοντικές ΜΚΟ αρνήθηκαν να συμμετάσχουν. Ακολούθησε σειρά από δημόσιες εκδηλώσεις και δύο γύροι διαβουλεύσεων, κατά τις οποίες παρασχέθηκαν όλες οι απαραίτητες πληροφορίες στο κοινό.

## 8.6 Τα Μελλοντικά Σχέδια

Η διαδικασία εκπόνησης εθνικής στρατηγικής για τα μακρόβια απόβλητα ξεκίνησε ουσιαστικά το 2001 με την έναρξη του προγράμματος «Managing Radioactive Waste Safely». Το 2003 συστήθηκε το CoRWM και ξεκίνησε δημόσιο διάλογο με το κοινό και υποψήφιες κοινότητες ενώ το 2006 δημοσίευσε τα αποτελέσματα του έργου της ως μία σειρά από συστάσεις. Η κυβέρνηση στηρίχθηκε σε αυτές τις συστάσεις και εξέδωσε τη Λευκή Βίβλο του 2008, με την οποία αποφασίστηκε η γεωλογική απόθεση μεγάλου βάθους ως η πλέον κατάλληλη λύση για την τελική διάθεση των μακρόβιων αποβλήτων. Η Λευκή Βίβλος προέβλεπε τα εξής έξι στάδια στη διαδικασία επιλογής τοποθεσίας<sup>318</sup>:

- Έκφραση ενδιαφέροντος από τους δήμους, κατόπιν σταδιακής εσωτερικής διαδικασίας λήψης αποφάσεων
- Γεωλογική έρευνα υπεδάφους και αποκλεισμός των ακατάλληλων περιοχών

<sup>317</sup> Βλ. Ό.π. Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). Σελ. 113.

<sup>318</sup> Βλ. Ό.π. NDA & DECC (2014). Σελ. 127.

- Διάλογος, διαβούλευση και απόφαση συμμετοχής από τις κατάλληλες κοινότητες
- Μελέτες καταλληλότητας σε επιλεγμένα σημεία
- Έρευνα της επιφάνειας του εδάφους στις υπόλοιπες υποψήφιες περιοχές
- Έρευνες στο υπέδαφος

Ξεκίνησε τότε μία διαδικασία επιλογής τοποθεσίας σε εθελοντική βάση που διήρκεσε πέντε χρόνια, χωρίς όμως αποτέλεσμα, καθώς δεν προχώρησε πέρα από το τρίτο στάδιο.

Με βάση την αναθεωρημένη Λευκή Βίβλο του 2014<sup>319</sup>, καθορίζεται η ανανεωμένη πολιτική της κυβέρνησης και αποσαφηνίζεται ο ρόλος των εμπλεκόμενων φορέων. Η νέα προσέγγιση της συμμετοχικής διακυβέρνησης θα περιλαμβάνει ενέργειες προς τρεις κατευθύνσεις:

- Διεξαγωγή εθνικών γεωλογικών αναλυτικών εξετάσεων για την καλύτερη κατανόηση της λειτουργίας και των συνθηκών ασφαλείας μίας εγκατάστασης γεωλογικής απόθεσης μεγάλου βάθους.
- Διεξαγωγή αξιολόγησης του έργου με βάση το Νόμο περί Χωροταξίας του 2008, καθώς η κατασκευή μίας τέτοιας εγκατάστασης αποτελεί έργο εθνικής σημασίας.
- Συνεργασία με τις υποψήφιες κοινότητες, κυρίως για να κατανοηθούν καλύτερα τα επιμέρους χαρακτηριστικά και οι λειτουργίες του έργου αλλά και για να εκφραστούν οι απόψεις και οι ανησυχίες του κοινού.

Με αφετηρία τα αποτελέσματα των ανωτέρω σταδίων, θα ξεκινήσει το 2016 ο επίσημος διάλογος ενώ η κυβέρνηση προτίθεται να χορηγεί μέχρι ένα εκατομμύριο λίρες ετησίως σε κάθε υποψήφια κοινότητα κατά τα πρώτα στάδια των διαδικασιών<sup>320</sup>.

---

<sup>319</sup> Βλ. DECC (2014). Implementing Geological Disposal.

<sup>320</sup> Το ποσό αυτό μπορεί να φτάσει τα 2,5 εκατομμύρια λίρες ετησίως για τις κοινότητες που θα περάσουν στο επόμενο στάδιο των υπόγειων ερευνών. Βλ. ό.π. DECC (2014). Σελ. 46.



## Κεφάλαιο 9ο – Συγκριτική Αποτίμηση των Τριών Χωρών

Όπως προαναφέρθηκε, η Οδηγία 2011/70/Ευρατόμ θεσπίζει ένα καθεστώς που βασίζεται για τη λειτουργία του σε τρία επίπεδα: την εθνική πολιτική, το εθνικό πλαίσιο και τα εθνικά προγράμματα. Η τελική και απόλυτη ευθύνη για την ασφαλή και υπεύθυνη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων και του αναλωμένου καυσίμου εναπόκειται στα κράτη μέλη.

Οι χώρες με τα μεγαλύτερα πυρηνικά προγράμματα στην ΕΕ, που αναπόφευκτα καλούνται να διαχειριστούν τις μεγαλύτερες ποσότητες ραδιενεργών αποβλήτων, έχουν οικοδομήσει με τα χρόνια εκτενή θεσμικά πλαίσια που παρουσιάζουν αρκετές ομοιότητες αλλά και ορισμένες επιμέρους διαφοροποιήσεις, προκειμένου να αντιμετωπίσουν τα ζητήματα που ανακύπτουν. Με το πέρας της προθεσμίας της 23 Αυγούστου 2015 και την υποβολή των αναφορών συμμόρφωσης με τις διατάξεις της Οδηγίας, αντιλαμβάνεται κανείς ότι το καθεστώς που φέρνει η οδηγία 2011/70/Ευρατόμ και οι αντίστοιχες διατάξεις προϋπήρχαν ήδη σε μεγάλο βαθμό στις τρεις εξεταζόμενες χώρες. Σαφώς, τα εφαρμοζόμενα καθεστώτα των κρατών μελών και ιδιαίτερα η Γαλλία, που αποτέλεσε από πολύ παλιά τη μεγαλύτερη πυρηνική δύναμη στην ΕΕ, επηρέασαν την τελική διαμόρφωση του περιεχομένου της Οδηγίας. Πλέον, με την εφαρμογή της, τα εθνικά θεσμικά πλαίσια αποκτούν την ίδια νομική βάση και καθίστανται περισσότερο ομοιογενή και εναρμονισμένα.

Τα εξεταζόμενα κράτη μέλη έχουν καθορίσει με τεκμηριωμένο τρόπο την εθνική τους πολιτική όσον αφορά στη διαχείριση και την τελική διάθεση των ραδιενεργών αποβλήτων και έχουν εκπονήσει εθνικά προγράμματα που διαπνέονται από τις αρχές της πρόληψης και της προφύλαξης. Όσον αφορά στο αναλωμένο καύσιμο, μόνο η Γαλλία και το Ηνωμένο Βασίλειο έχουν επιλέξει την επανεπεξεργασία του, ενώ η Σουηδία το θεωρεί ως απόβλητο. Για τα βραχύβια απόβλητα, και οι τρεις χώρες διατηρούν εγκαταστάσεις τελικής διάθεσης ενώ για τα μακρόβια απόβλητα, και οι τρεις χώρες έχουν επιλέξει τη λύση της γεωλογικής απόθεσης μεγάλου βάθους, σύμφωνα με τις συστάσεις της Ευρατόμ και των διεθνών φορέων. Με στόχο να υλοποιήσουν την κατασκευή τέτοιου είδους εγκαταστάσεων, οργανώνουν και κατευθύνουν ανάλογα τις προσπάθειες όλων των εμπλεκόμενων φορέων.

Σε επίπεδο φορέων, οι τρεις χώρες παρουσιάζουν παρόμοια οργανωτική δομή. Τα αρμόδια υπουργεία για το περιβάλλον και την ενέργεια έχουν την τελική ευθύνη για την

ασφαλή και υπεύθυνη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων που παράγονται στην επικράτειά τους, σύμφωνα με το πνεύμα της Οδηγίας. Συνακόλουθα, έχουν συσταθεί επιμέρους οργανισμοί με διακριτές αρμοδιότητες που συνδράμουν το κυβερνητικό έργο. Οι οργανισμοί υλοποίησης της κρατικής πολιτικής, όπως η ANDRA, η SKB και η NDA, αναλαμβάνουν την αποτελεσματική και ορθή εφαρμογή των εθνικών προγραμμάτων. Στον τομέα αυτό εντοπίζεται μία σημαντική διαφορά, καθώς, τόσο η Σουηδία με την SKB όσο και το Ηνωμένο Βασίλειο μέσω της NDA και των SLCs, έχουν ουσιαστικά αναθέσει την υλοποίηση των εθνικών προγραμμάτων σε ιδιωτικούς φορείς (υπό την εποπτεία αρμόδιων κρατικών φορέων). Η επιλογή αυτή φανερώνει την πρόθεση των κυβερνήσεων να εισάγουν το στοιχείο του ανταγωνισμού, της μεγαλύτερης ευελιξίας και της διεθνούς εμπειρίας στο πεδίο της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων. Οι ρυθμιστικοί οργανισμοί, όπως η ASN, η SSM και το ONR, είναι αρμόδιοι για την έκδοση εξειδικευτικών νομικών κειμένων πάνω στους σχετικούς νόμους, για την παροχή διευκρινίσεων και για την αξιολόγηση των αιτήσεων αδειοδότησης. Στο Ηνωμένο Βασίλειο, έχουν συσταθεί επιπλέον περιβαλλοντικές υπηρεσίες για τη διεξαγωγή του ρυθμιστικού έργου. Επίσης, σε κάθε χώρα έχουν δημιουργηθεί εθνικά συμβουλευτικά όργανα, τα οποία έχουν ως αποστολή να αξιολογούν τις διαθέσιμες επιλογές και την υφιστάμενη κατάσταση από μία ανεξάρτητη και επιστημονικά τεκμηριωμένη σκοπιά, προσφέροντας στους κυβερνητικούς φορείς τις απαραίτητες συμβουλές.

Σε επίπεδο χρηματοδοτικής υποστήριξης, τα τρία κράτη έχουν υιοθετήσει ελαφρώς διαφοροποιημένα συστήματα, τα οποία ωστόσο βασίζονται στην αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» και καλούν τους διαχειριστές των πυρηνικών εγκαταστάσεων ως κύριους παραγωγούς των ραδιενεργών αποβλήτων να επωμιστούν το οικονομικό κόστος της διαχείρισής τους. Η Γαλλία αξιώνει από τους τρεις μεγαλύτερους παραγωγούς να καταβάλουν τα απαραίτητα χρηματικά ποσά σε ένα ειδικά δημιουργημένο ταμείο, ανάλογα με τη συμβολή τους στη δημιουργία αποβλήτων. Επίσης, στη Σουηδία οι διαχειριστές των πυρηνικών εγκαταστάσεων υποχρεούνται να καταβάλουν σε ένα ειδικό ταμείο ελεγχόμενο από την κυβέρνηση ένα τέλος ανά μονάδα παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από τα πυρηνικά εργοστάσια. Στο Ηνωμένο Βασίλειο, η EDF Energy συνεισφέρει στο ταμείο πυρηνικών υποχρεώσεων με βάση το μέγεθος της ενέργειας που παρέχει και με ετήσιες καταβολές χρηματικών ποσών. Εξαιρέση αποτελεί η NDA, η οποία δεσμεύει ένα σημαντικό μερίδιο του κρατικού προϋπολογισμού για τη διαχείριση των αποβλήτων που υπάγονται στο δημόσιο τομέα και συνιστούν το μεγαλύτερο όγκο.

Σε επίπεδο συμμετοχικής διακυβέρνησης του εξεταζόμενου ζητήματος, οι τρεις χώρες έχουν συντελέσει αξιοσημείωτη πρόοδο από τις αρχές της δεκαετίας του 2000 κι έπειτα, προφανώς επηρεασμένες από τις Συμβάσεις του Espoo και του Άαρχους (οι οποίες τέθηκαν σε ισχύ το 1998 και το 2001 αντίστοιχα). Η συμμετοχή του κοινού υποστηρίζεται από τα εθνικά νομικά πλαίσια και μέχρι σήμερα λαμβάνει χώρα ουσιαστικά, άλλοτε με αποτελεσματικό τρόπο κι άλλοτε όχι. Περιλαμβάνει την παροχή όλων των απαραίτητων πληροφοριών εκ μέρους των κρατικών φορέων και τη διεξαγωγή διαβουλεύσεων, οι οποίες φέρνουν σε επαφή τα διάφορα εμπλεκόμενα και ενδιαφερόμενα μέρη, όπως το κοινό, τον ιδιωτικό τομέα, τους περιβαλλοντικούς ΜΚΟ και την πολιτεία. Έτσι, δίνεται η δυνατότητα να εκφραστούν και να ακουστούν όλες οι απόψεις, να παρασχεθεί ενημέρωση και να αποδίδεται η δέουσα αξία στον παράγοντα του κοινού. Σε όλες τις χώρες επίσης, προβλέπεται η χορήγηση κρατικής χρηματοδοτικής στήριξης στις υποψήφιες κοινότητες για την επιλογή τοποθεσίας εγκατάστασης γεωλογικής απόθεσης, ως κίνητρο για τη συμμετοχή τους στις χρονοβόρες και συχνά δύσκολες διαδικασίες.

Συμπερασματικά και λαμβάνοντας υπόψη τις πιο πρόσφατες αναφορές τους στο πλαίσιο της Οδηγίας 2011/70, οι τρεις εξεταζόμενες χώρες συμμορφώνονται σε μεγάλο βαθμό με τις διατάξεις της Οδηγίας και έχουν οικοδομήσει ένα υποδειγματικό θεσμικό πλαίσιο που καλύπτει όλες τις όψεις της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων. Η μεγαλύτερη πρόοδος, όχι μόνο σε ευρωπαϊκό αλλά και σε διεθνές επίπεδο, έχει σημειωθεί από τη Γαλλία και τη Σουηδία, οι οποίες μετά από πολυετείς προσπάθειες και διάλογο με το κοινό, κατόρθωσαν να φθάσουν σε προχωρημένο στάδιο τις διαδικασίες επιλογής τοποθεσίας για την κατασκευή εγκατάστασης γεωλογικής απόθεσης. Στη Γαλλία, ο υπεύθυνος φορέας, η ANDRA, αναμένεται να υποβάλει αίτηση αδειοδότησης εντός του 2017 ενώ στη Σουηδία, η SKB έχει ήδη υποβάλει αίτηση αδειοδότησης από το 2011 και αναμένει την απόφαση των κυβερνητικών υπηρεσιών.

## Επίλογος

Όταν πρωτοεμφανίστηκε η πυρηνική ενέργεια σε εφαρμογές μη στρατιωτικής χρήσης τη δεκαετία του 1950, όλοι έκαναν λόγο για το τεχνολογικό θαύμα που θα άλλαζε προς το καλύτερο τη ζωή των ανθρώπων. Ακόμη και σήμερα, παρά την εμπειρία δύο ατυχημάτων παγκόσμιας εμβέλειας, του Τσέρνομπυλ και της Φουκουσίμα, καθώς και την εντυπωσιακή εξάπλωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η πυρηνική ενέργεια συνεχίζει να αποτελεί βασικό συστατικό του ενεργειακού μίγματος αρκετών χωρών όπως οι ΗΠΑ, η Ιαπωνία, η Ρωσία και η Γαλλία. Αποτελεί, μάλιστα, μία από τις προτεινόμενες λύσεις για τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου και την άμβλυνση της κλιματικής αλλαγής, στο πλαίσιο των προσπαθειών για την επίτευξη συνθηκών βιώσιμης ανάπτυξης.

Ωστόσο, η χρήση της πυρηνικής ενέργειας αναπόφευκτα δημιουργεί ραδιενεργά απόβλητα, τα οποία συνιστούν σοβαρή πηγή κινδύνου για χρονικά διαστήματα της τάξης των δεκάδων ή εκατοντάδων χιλιάδων ετών. Αρχικά, το ζήτημα της διαχείρισής τους αντιμετωπίστηκε με σχετική επιπολαιότητα από τις κυβερνήσεις. Σε συνδυασμό με την επέκταση του αριθμού των πυρηνικών εργοστασίων, οι ποσότητες των ραδιενεργών αποβλήτων υψηλού επιπέδου, οι οποίες παραμένουν αποθηκευμένες επί δεκαετίες σε προσωρινές εγκαταστάσεις, αυξήθηκαν σημαντικά με την πάροδο των ετών. Επί του παρόντος, δεν υπάρχει οριστική ή βέλτιστη λύση για το πρόβλημα. Η διεθνής κοινότητα έχει αποδεχθεί ως την πιο αποτελεσματική επιλογή για τα απόβλητα υψηλής ραδιενέργειας την απόθεση σε γεωλογικούς σχηματισμούς μεγάλου βάθους.

Η διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων συναντά προκλήσεις, οι οποίες εκτείνονται σε τεχνικό, οικονομικό και κοινωνικό επίπεδο. Από τη μία, υπάρχει το τεχνικό ζήτημα της αποθήκευσης και διαχείρισης των αποβλήτων για τη διάρκεια πολύ μεγάλων χρονικών περιόδων. Επίσης, ανακύπτει το πρόβλημα της κάλυψης του κόστους της διαχείρισης με τις όποιες εκφάνσεις του, όπως το ποιος θα το αναλάβει και σε τι επίπεδα θα ανέλθει αυτό το κόστος. Αναπόφευκτα, ένα μέρος του κόστους θα καλυφθεί από τις μελλοντικές γενιές. Τέλος, υπάρχει το ζήτημα της κοινωνικής αποδοχής των μεθόδων διαχείρισης, της επιλογής τοποθεσίας για την κατασκευή εγκαταστάσεων γεωλογικής απόθεσης και της διαφανούς κι επαρκούς πληροφόρησης. Όλα τα παραπάνω σημεία καθιστούν τη συνύπαρξη της πυρηνικής ενέργειας και της βιώσιμης ανάπτυξης προβληματική και τουλάχιστον αντιφατική.

Η ΕΕ, ως ένας από τους μεγαλύτερους παραγωγούς και χρήστες πυρηνικής ενέργειας παγκοσμίως, καλείται να διαχειριστεί σημαντικές ποσότητες ραδιενεργών αποβλήτων. Η διακυβέρνηση του συγκεκριμένου ζητήματος επιτελείται μέσα από ένα συνεκτικό θεσμικό πλαίσιο που αναθέτει στα κράτη μέλη και στους παραγωγούς των αποβλήτων την πρωταρχική ευθύνη για την αποτελεσματική διαχείριση. Το βασικότερο κείμενο στο πεδίο αυτό είναι η Οδηγία 2011/70/Ευρατόμ, η οποία επιδιώκει την καθιέρωση ενός ενιαίου, ομοιογενούς καθεστώτος για την αντιμετώπιση όλων των όψεων του προβλήματος. Παράλληλα, το έργο της ΕΕ υποστηρίζεται και ενισχύεται από έναν αριθμό εξειδικευμένων οργανισμών, καθώς και από το υφιστάμενο διεθνές πλαίσιο. Αν και το νέο καθεστώς της Οδηγίας είναι σχετικά πρόσφατο, ήδη τα κράτη μέλη έχουν αναφέρει την ενσωμάτωση των διατάξεών της στα εθνικά νομικά πλαίσια και έχουν υποβάλει τις πρώτες εθνικές αναφορές. Το επόμενο βήμα θα είναι η αξιολόγησή τους από τους αρμόδιους φορείς της ΕΕ, ο εντοπισμός των σημείων όπου τα κράτη υστερούν, η πρόοδος που έχουν σημειώσει και η μελλοντική πορεία που πρέπει να χαραχθεί.

Τα κράτη της Γαλλίας, της Σουηδίας και του Ηνωμένου Βασιλείου, με το μέγεθος των πυρηνικών τους προγραμμάτων, αποτελούν αντιπροσωπευτικές υλοποιήσεις του σχετικού ευρωπαϊκού θεσμικού πλαισίου διακυβέρνησης, παρά τις επιμέρους διαφοροποιήσεις τους, έχοντας συμμορφωθεί σε μεγάλο βαθμό με τις διατάξεις της Οδηγίας. Η Γαλλία και η Σουηδία, μάλιστα, πρωτοπορούν στο πεδίο, έχοντας φθάσει σε προχωρημένο στάδιο τις διαδικασίες κατασκευής των πρώτων εγκαταστάσεων γεωλογικής απόθεσης ραδιενεργών αποβλήτων υψηλού επιπέδου στον κόσμο. Αν και μία ικανοποιητική λύση απέχει ακόμη και υπάρχουν σημαντικές προκλήσεις, καθώς η λειτουργία των πρώτων εγκαταστάσεων και η εξαγωγή συμπερασμάτων θα καθυστερήσει αρκετά, η αρχή έχει γίνει. Η συνεχιζόμενη εφαρμογή του ευρωπαϊκού θεσμικού πλαισίου και η συνέργειά του με το αντίστοιχο διεθνές μόνο πρόοδο μπορεί να προσφέρει. Στο τόσο κρίσιμο ζήτημα της διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων, τα τρία εξεταζόμενα κράτη μπορούν να αποτελέσουν υπόδειγμα διακυβέρνησης, όχι μόνο για τα υπόλοιπα κράτη μέλη της ΕΕ αλλά και για ολόκληρο τον κόσμο.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### *Πρωτογενείς Πηγές*

- Agenda 21
- ANDRA (2013). *The Cigéo Project*.
- ASN (2014). *French National Plan for the Management of Radioactive Materials and Waste 2013-2015*. Montrouge.
- Cour de Comptes (2012). *The Cost of the Nuclear Power Sector*. Paris.
- DECC (2014). *Implementing Geological Disposal*.
- DECC (2014). *The UK fifth national report on compliance with the obligations of the Joint Convention*. October 2014.
- DECC (2015). *UK's National Report on Compliance with European Council Directive (2011/70/Euratom)*. August 2015.
- Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment.
- Euratom (2012). *Report on the Implementation of the Obligations under the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel and Radioactive Waste Management*. Fourth Review Meeting of the Contracting Parties. Vienna, May 2012.
- Euratom (2015). *Report of Euratom on the Implementation of the obligations under the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel and Radioactive Waste Management*. Fifth Review Meeting of the Contracting Parties. Vienna. May 2015
- European Commission C (2014) 5009 από 22 Ιουλίου 2014

- European Commission (2011). *7<sup>th</sup> Situation Report Radioactive Waste and Spent Fuel Management in the EU*, SEC (2011) 1007 final, Brussels
- European Commission COM (2013) 240 final. Brussels από 25-4-2013.
- Fischer D. (1997). *History of the IAEA. The first forty years*. Vienna: IAEA.
- *French 5th National Report on Compliance with the Joint Convention Obligations*. September 2014.
- IAEA (1995). *Principles of Radioactive Waste Management*. Vienna: IAEA.
- IAEA (1997). *Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management*.
- IAEA (2003). *Radioactive Waste Management Glossary – 2003 Edition*. Vienna: IAEA.
- IAEA (2006). *Fundamental Safety Principles*. Vienna: IAEA
- IAEA (2009). *Classification of Radioactive Waste*. Vienna: IAEA.
- IAEA (2011). *Disposal of Radioactive Waste*. Specific Safety Requirements SSR-5. Vienna: IAEA.
- IAEA (2011). *The Nuclear Fuel Cycle*. Vienna: IAEA.
- IAEA (2015). *Nuclear Power Reactors in the World*. Reference Data Series No 2. Vienna: IAEA.
- IEA (2014). *World Energy Outlook*. Paris: IEA Publications
- IPCC (2014). *Climate Change. Synthesis Report*. Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC

- Kärnavfallsfonden (2014). *Facts about the Nuclear Waste Fund*.
- Memorandum of Understanding for cooperation between Euratom and IAEA on nuclear safety cooperation
- NDA & DECC (2014). 2013 UK Radioactive Waste Inventory: Summary Data for International Report.
- NEA/OECD (2010). *Radioactive Wastes in Perspective*. Paris: OECD Publishing.
- NEA/OECD (2011). *Radioactive Waste Management Programmes in OECD/NEA Countries. United Kingdom*.
- NEA/OECD (2013). *Radioactive Waste Management and Decommissioning in Sweden*.
- NKS (2000). *Current Practice for Clearance in the Nordic Countries*. NKS-20. Roskilde: Klæbels Offset Tryk.
- Office for Nuclear Regulation (ONR) (2013). *Annual figures for holdings of civil unirradiated plutonium*.
- Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future
- Swedish 5<sup>th</sup> National Report under the Joint Convention (2014).
- Swedish Radiation Safety Authority (2015). *Safe and Responsible Management of Spent Nuclear Fuel and Radioactive Waste Management in Sweden*. Notification of the Swedish National Programme under the Council Directive 2011/70/Euratom.
- UN Department of Economic and Social Affairs (2015). *World Population Prospects. The 2015 Revision*. New York: UN



- UNSCEAR (2010). *Sources and Effects of Ionising Radiation*. New York: United Nations.
- TNS Opinion & Social (2009). *Europeans and Nuclear Safety*. Special Eurobarometer 324. Brussels: European Commission.
- Κανονισμός 1493/93/Ευρατόμ
- Οδηγία 2006/117/Ευρατόμ
- Σύσταση 2006/851/Ευρατόμ
- Σύσταση 2008/956/Ευρατόμ
- Οδηγία 2009/71/Ευρατόμ
- Οδηγία 2011/70/Ευρατόμ

### ***Ξενόγλωση Βιβλιογραφία***

- Bayliss C. & Langley K. (2003). *Nuclear Decommissioning, waste management and contaminated site remediation*. London: Elsevier.
- Bergmans A. et al. (2008). *Wanting the Unwanted: Effects of Public and Stakeholder Involvement in the Long-Term Management of Radioactive Waste and the Siting of Repository Facilities*. Project Report. CARL Project
- Blohm-Hieber U. (2012). *The Radioactive Waste Directive. A necessary step in the management of spent fuel and radioactive waste in the EU*. Nuclear Law Bulletin No 88. Vol. 2011/2.
- Blowers An. & Sundqvist G. (2010). *Radioactive Waste Management – Technocratic Dominance in the Age of Participation*. Journal of Integrative Environmental Sciences, 7:3, London: Taylor & Francis

- Di Lucci M.R. & Losada A.M.I. (2015). *Nuclear Waste Governance-An International Comparison*. Berlin: Springer.
- Flüeler Th. (2006). *Decision Making for Complex Socio-Technical Systems- Robustness from Lessons Learned in Long-Term Radioactive Waste Governance*. Dordrecht: Springer.
- Giusti L. (2009). *A review of waste management practices and their impact on human health*. Waste Management 29 (2009) 2227–2239, Elsevier Ltd
- Hamblin J.D. (2008). *Poison in the Well – Radioactive waste in the oceans at the dawn of the nuclear age*. New Jersey: Rutgers University Press.
- Hondo, H. (2005). *Life cycle GHG emission analysis of power generation systems: Japanese case*. Energy 2005, 30.
- Lazo d. N. (2007). *The International Systems of Radiological Protection: Key Structures and Current Challenges*. Nuclear Law Bulletin. Issue 2
- Lee W., Ojovan M., & Jantzen C. (2013). *Radioactive waste management and contaminated site clean-up-Processes, technologies and international experience*. Woodhead Publishing Ltd: Cambridge.
- Linsley G. & Tonhauser W. (2000). *An Expanding International Legal Regime- Environmental Protection and Radioactive Waste Management*. IAEA Bulletin 42/3/2000.
- Martell M. & Ferraro G. (2014). *Radioactive Waste Management Stakeholders Map in the EU*. Report May 2014. Petten: JRC.
- Pearce J. (2012). *Limitations of nuclear power as a sustainable energy source*. Sustainability 2012.

- Rao K. R. (2001). *Radioactive Waste: The Problem and its Management*. Current Science, Vol. 81, No 12. 25 December 2001.
- Salvatores M. & Palmiotti G. (2011). *Radioactive waste partitioning and transmutation within advanced fuelcycles: Achievements and challenges*. Elsevier: Progress in Particle and Nuclear Physics 66.
- Sodersten An. (2012). *The EU and Nuclear Safety: Challenges Old and New*. SIEPS. EPA September 2012 issue.
- Sovacool B. (2008). *Valuing the greenhouse gas emissions from nuclear power: A critical survey*. Energy Policy 36 (2008). Elsevier.
- Streffer C. Et al. (2011). *Radioactive Waste. Technical and Normative Aspects of its Disposal*. Germany: Springer.
- Sutherland J. (2004). *Radioactive Wastes: Origins, Classification and Management*. Edutech Entreprises
- Tabak J. (2009). *Nuclear Energy*. New York: Facts on File Inc, Infobase Publishing.
- The Greens/EFA Parliamentary Group (2010). *Nuclear Waste Management in the EU: Growing volumes and no solution*. Hanover: Intac.
- Thierfeldt S., Barthel R. & Wörlen S., (2010). *Comparative Study of EC and IAEA Guidance on Exemption and Clearance Levels*. Aachen: DG for Energy, EC.
- Tonkay D. (2005), *Waste Inventory Record-Keeping Systems (WIRKS) in the United States of America*, US DoE.
- Wheeler H.S. et al. (2007). *Biosphere Implications of Deep Disposal of Nuclear Waste – The Upwards Migration of Radionuclides in Vegetated Soils*. London: Imperial College Press.

- US DoE (2011). *The History of Nuclear Energy*.

### **Διαδικτυακές Πηγές**

- <http://www2.epa.gov/>
- <http://aei.pitt.edu/>
- <http://www.andra.fr/>
- <http://www.areva.com/>
- <http://blogs.scientificamerican.com/>
- <http://www.bmj.com/>
- <http://www.cea.fr/>
- <http://cordis.europa.eu/fp7/>
- <http://www.cowam.com/>
- <http://ec.europa.eu/energy/en/topics/nuclear-energy>
- <https://ec.europa.eu/europeaid>
- <https://ec.europa.eu/research/>
- <https://www.edf.fr/>
- <http://www.emnrd.state.nm.us/WIPP/wipplandwithdrawal.html#Sec2>
- <http://www.energycentral.com/>
- <http://www.energy.gov/>
- <http://www.ensreg.eu/>
- <http://www.erdo-wg.eu/Members.html>
- <http://eur-lex.europa.eu/>
- <http://faolex.fao.org/docs/pdf/swe50970.pdf>
- <http://www.french-nuclear-safety.fr/>
- <http://www.fundinguniverse.com/>
- <https://www.gov.uk/>
- <http://www.government.se/>
- <https://www.iaea.org/>
- <http://www.icrp.org>
- <http://ieer.org/>
- <http://www.igntp.eu/>
- <http://www.imo.org>

- <http://www.ipcc.ch/>
- <http://www.jaea.go.jp/>
- <http://www.karnavfallsfonden.se/>
- <http://www.karnavfallsradet.se/>
- <http://www.legislation.gov.uk/>
- [www.mdpi.com/journal/sustainability](http://www.mdpi.com/journal/sustainability)
- <http://www.nda.gov.uk/>
- <http://www.nei.org/>
- <http://newmdb.iaea.org>
- <http://www.nrc.gov/>
- <http://www-ns.iaea.org/>
- <http://nuclearmanagementpartners.com/nmp/>
- <https://www.oecd-nea.org/rwm/profiles/>
- <http://www.sellafieldsites.com/>
- <http://www.snetp.eu/>
- <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/>
- <http://www.studsvik.com/>
- <http://www.theguardian.com/environment/>
- <http://www.wenra.org/>
- <http://www.who.int/>
- <http://www.wipo.int/>
- <http://www.wipp.energy.gov/>
- <http://www.wiseinternational.org/>
- <http://www.world-nuclear.org/>
- <http://www.xn--cigo-dpa.com>
- <ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp6/>

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α**

Η Οδηγία 2011/70/Ευρατόμ

## ΟΔΗΓΙΕΣ

## ΟΔΗΓΙΑ 2011/70/ΕΥΡΑΤΟΜ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ

της 19ης Ιουλίου 2011

η οποία θεσπίζει κοινοτικό πλαίσιο για την υπεύθυνη και ασφαλή διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων

ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ,

Έχοντας υπόψη τη συνθήκη για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας Ατομικής Ενεργείας, και ιδίως τα άρθρα 31 και 32,

Έχοντας υπόψη την πρόταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, η οποία διατυπώθηκε κατόπιν γνωμοδότησης ομάδας προσώπων που ορίστηκαν από την επιστημονική και τεχνική επιτροπή μεταξύ επιστημονικών εμπειρογνομόνων των κρατών μελών,

Έχοντας υπόψη τη γνώμη της Ευρωπαϊκής Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής<sup>(1)</sup>,

Έχοντας υπόψη τη γνώμη του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου<sup>(2)</sup>,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

- (1) Το άρθρο 2 στοιχείο β) της συνθήκης για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας Ατομικής Ενεργείας («συνθήκη Ευρατόμ») προβλέπει τη θέσπιση ομοιόμορφων κανόνων ασφαλείας για την προστασία της υγείας των εργαζομένων και του πληθυσμού.
- (2) Το άρθρο 30 της συνθήκης Ευρατόμ προβλέπει τη θέσπιση βασικών κανόνων για την προστασία της υγείας των εργαζομένων και του πληθυσμού κατά των κινδύνων που προκύπτουν από ιονίζουσες ακτινοβολίες.
- (3) Το άρθρο 37 της συνθήκης Ευρατόμ απαιτεί από τα κράτη μέλη να παρέχουν στην Επιτροπή τα γενικά δεδομένα παντός σχεδίου απορρίψεως ραδιενεργών καταλοίπων.
- (4) Η οδηγία 96/29/Ευρατόμ του Συμβουλίου<sup>(3)</sup>, καθιερώνει τους βασικούς κανόνες ασφαλείας για την προστασία της υγείας των εργαζομένων και του πληθυσμού από τους κινδύνους που προκύπτουν από ιονίζουσες ακτινοβολίες. εν λόγω οδηγία έχει συμπληρωθεί με πιο συγκεκριμένη νομοθεσία.
- (5) Όπως έχει αναγνωρισθεί από τη νομολογία του Δικαστηρίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, οι διατάξεις του κεφαλαίου 3 της συνθήκης Ευρατόμ σχετικά με την υγιεινή και την ασφάλεια,

αποτελούν ενιαίο σύνολο που απονέμει στην Επιτροπή αρκετά ευρείες εξουσίες με σκοπό την προστασία του πληθυσμού και του περιβάλλοντος από τους κινδύνους της πυρηνικής μόλυνσης<sup>(4)</sup>.

- (6) Η οδηγία 87/600/Ευρατόμ του Συμβουλίου, της 14ης Δεκεμβρίου 1987, για τις κοινοτικές ρυθμίσεις σχετικά με την ταχεία ανταλλαγή πληροφοριών σε περίπτωση έκτακτου κινδύνου από ακτινοβολίες<sup>(5)</sup> δημιούργησε πλαίσιο για την κοινοποίηση και την παροχή πληροφοριών που θα χρησιμοποιείται από τα κράτη μέλη για την προστασία του πληθυσμού σε περίπτωση έκτακτου κινδύνου από ακτινοβολίες. Η οδηγία 89/618/Ευρατόμ του Συμβουλίου, της 27ης Νοεμβρίου 1989, σχετικά με την ενημέρωση του πληθυσμού για τα εφαρμοστέα μέτρα προστασίας της υγείας και την ακολουθητέα συμπεριφορά σε περίπτωση έκτακτου κινδύνου από ακτινοβολίες<sup>(6)</sup> επέβαλε στα κράτη μέλη την υποχρέωση να ενημερώνουν τον πληθυσμό σε περίπτωση έκτακτου κινδύνου από ακτινοβολίες.
- (7) Η οδηγία 2003/122/Ευρατόμ του Συμβουλίου<sup>(7)</sup>, προβλέπει τον έλεγχο των κλειστών πηγών υψηλής ραδιενέργειας και των έκθετων πηγών, συμπεριλαμβανομένων των εκτός χρήσης πηγών. Σύμφωνα με την κοινή σύμβαση για την ασφάλεια διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων και την ασφάλεια διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων («η κοινή σύμβαση»), τον κώδικα δεοντολογίας του Διεθνούς Οργανισμού Ατομικής Ενεργείας (ΔΟΑΕ) σχετικά με ασφαλείς ραδιενεργές πηγές και σύγχρονες βιομηχανικές πρακτικές, οι εκτός χρήσης κλειστές πηγές μπορούν να χρησιμοποιηθούν εκ νέου, να ανακυκλωθούν ή να διατεθούν. Σε πολλές περιπτώσεις, αυτό συνεπάγεται την επιστροφή της πηγής ή του εξοπλισμού, συμπεριλαμβανομένης της πηγής, στον προμηθευτή ή τον κατασκευαστή, για επαναπιστοποίηση ή επεξεργασία.
- (8) Η οδηγία 2006/21/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 15ης Μαρτίου 2006, σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων της εξορυκτικής βιομηχανίας<sup>(8)</sup> καλύπτει τη διαχείριση αποβλήτων της εξορυκτικής βιομηχανίας που μπορεί να είναι ραδιενεργά, με εξαίρεση τα ζητήματα που αφορούν ειδικά τη ραδιενέργεια, τα οποία περιλαμβάνονται στη συνθήκη Ευρατόμ.

<sup>(1)</sup> Γνώμη της 4ης Μαΐου 2011 (δεν έχει ακόμα δημοσιευθεί στην Επίσημη Εφημερίδα).

<sup>(2)</sup> Γνώμη της 23ης Ιουνίου 2011 (δεν έχει ακόμα δημοσιευθεί στην Επίσημη Εφημερίδα).

<sup>(3)</sup> ΕΕ L 159 της 29.6.1996, σ. 1.

<sup>(4)</sup> C-187/87 (Συλλογή 1988, σ. 5013) και C-29/99 (Συλλογή 2002, σ. I-11221).

<sup>(5)</sup> ΕΕ L 371 της 30.12.1987, σ. 76.

<sup>(6)</sup> ΕΕ L 357 της 7.12.1989, σ. 31.

<sup>(7)</sup> ΕΕ L 346 της 31.12.2003, σ. 57.

<sup>(8)</sup> ΕΕ L 102 της 11.4.2006, σ. 15.



- (9) Η οδηγία 2006/117/Ευρατόμ του Συμβουλίου <sup>(1)</sup>, ορίζει ένα Ευρωπαϊκό Κοινοτικό Σύστημα Ατομικής Ενέργειας («κοινοτικό») για την επιτήρηση και τον έλεγχο των διασυνοριακών μεταφορών ραδιενεργών αποβλήτων και αναλωμένων καυσίμων. Η εν λόγω οδηγία συμπληρώθηκε με τη σύσταση 2008/956/Ευρατόμ της Επιτροπής, της 4ης Δεκεμβρίου 2008, σχετικά με τα κριτήρια εξαγωγής ραδιενεργών αποβλήτων και αναλωμένων καυσίμων σε τρίτες χώρες <sup>(2)</sup>.
- (10) Η οδηγία 2009/71/Ευρατόμ του Συμβουλίου, της 25ης Ιουνίου 2009, περί θεσπίσεως κοινοτικού πλαισίου για την πυρηνική ασφάλεια πυρηνικών εγκαταστάσεων <sup>(3)</sup>, επιβάλλει την υποχρέωση στα κράτη μέλη να δημιουργήσουν και να διατηρήσουν εθνικό πλαίσιο για την πυρηνική ασφάλεια. Μολονότι η εν λόγω οδηγία αφορά κυρίως την πυρηνική ασφάλεια πυρηνικών εγκαταστάσεων, ορίζει ότι είναι επίσης σημαντική η ασφαλής διαχείριση των αναλωμένων καυσίμων και των ραδιενεργών αποβλήτων, μεταξύ άλλων στις εγκαταστάσεις αποθήκευσης και διάθεσης. Κατά συνέπεια, οι εν λόγω εγκαταστάσεις, οι οποίες καλύπτονται τόσο από την οδηγία 2009/71/Ευρατόμ όσο και από την παρούσα οδηγία, δεν θα πρέπει να υπόκεινται σε δυσανάλογες ή περιττές υποχρεώσεις, ειδικότερα όσον αφορά την υποβολή εκθέσεων.
- (11) Η οδηγία 2003/35/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Μαΐου 2003, η οποία προβλέπει τη συμμετοχή του κοινού στην κατάρτιση ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων που αφορούν το περιβάλλον <sup>(4)</sup>, εφαρμόζεται σε ορισμένα σχέδια και προγράμματα εμπίπτοντα στο πεδίο εφαρμογής της οδηγίας 2001/42/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 27ης Ιουνίου 2001, σχετικά με την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων <sup>(5)</sup>.
- (12) Η σύσταση 2006/851/Ευρατόμ της Επιτροπής, της 24ης Οκτωβρίου 2006, σχετικά με τη διαχείριση των οικονομικών πόρων που προορίζονται για τον παροπλισμό πυρηνικών εγκαταστάσεων, τα αναλωμένα καύσιμα και τα ραδιενεργά απόβλητα <sup>(6)</sup>, επικεντρώνεται στην επάρκεια της χρηματοδότησης, την οικονομική της ασφάλεια και τη διαφάνειά της με σκοπό να διασφαλίζεται η χρήση των κεφαλαίων μόνο για τους σκοπούς για τους οποίους προορίζονται.
- (13) Σύμφωνα με τους ιδιαίτερους όρους της προσχώρησης της Λιθουανίας, τη Σλοβακίας και της Βουλγαρίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση, όπου ορισμένοι πυρηνικοί σταθμοί υποχρεώθηκαν σε πρόωρη παύση λειτουργίας, η Κοινότητα έχει συμβάλει στη συγκέντρωση χρηματοοικονομικών πόρων και έχει παράσχει οικονομική στήριξη, υπό ορισμένους όρους, σε διάφορα προγράμματα παροπλισμού, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων και αναλωμένων καυσίμων.
- (14) Η κοινή σύμβαση, η οποία συνήφθη υπό την αιγίδα του ΔΟΑΕ, αποτελεί μέσο παροχής κινητήρων και αποσκοπεί στην επίτευξη και διατήρηση υψηλού επιπέδου ασφαλείας σε παγκόσμια κλίμακα όσον αφορά τη διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων μέσω της ενίσχυσης των εθνικών μέτρων και της διεθνούς συνεργασίας.
- (15) Ορισμένα κράτη μέλη συμμετέχουν ήδη και σκοπεύουν να συμμετάσχουν περαιτέρω στο προωθούμενο από τις ΗΠΑ και τη Ρωσία πρόγραμμα με την ονομασία «Πρωτοβουλία Περιορισμού των Παγκόσμιων Απειλών», μεταφέροντας τα αναλωμένα καύσιμα ερευνητικών αντιδραστήρων στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής και τη Ρωσική Ομοσπονδία.
- (16) Το 2006, ο ΔΟΑΕ αναπροσάρμοσε τη δομή των κανόνων του και εξέδωσε τις θεμελιώδεις αρχές ασφαλείας, με συγχρηγογούς την Κοινότητα, τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης/Οργανισμό Πυρηνικής Ενέργειας του ΟΟΣΑ και άλλους διεθνείς οργανισμούς. Η εφαρμογή των θεμελιωδών αρχών ασφαλείας θα διευκολύνει την τήρηση των διεθνών κανόνων ασφαλείας και θα επιφέρει μεγαλύτερη συνέπεια μεταξύ των ρυθμίσεων που ισχύουν σε διαφορετικά κράτη.
- (17) Κατόπιν πρόσκλησης του Συμβουλίου για τη σύσταση ομάδας υψηλού επιπέδου στην ΕΕ, όπως αναφέρεται στα συμπεράσματά του, της 8ης Μαΐου 2007, σχετικά με την πυρηνική ασφάλεια και την ασφαλή διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων, δημιουργήθηκε η Ομάδα Ευρωπαϊκών Ρυθμιστικών Αρχών σε θέματα πυρηνικής ασφαλείας (ENSREG) με την απόφαση 2007/530/Ευρατόμ της Επιτροπής, της 17ης Ιουλίου 2007, για τη σύσταση της ευρωπαϊκής ομάδας υψηλού επιπέδου για την πυρηνική ασφάλεια και τη διαχείριση αποβλήτων <sup>(7)</sup>, προκειμένου να συμβάλει στην επίτευξη των κοινοτικών στόχων στον τομέα της διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων. Τα συμπεράσματα και οι συστάσεις της ENSREG απηχούνται στο ψήφισμα του Συμβουλίου, της 16ης Δεκεμβρίου 2008, σχετικά με τη διαχείριση των αναλωμένων καυσίμων και των ραδιενεργών αποβλήτων και στα συμπεράσματα του Συμβουλίου, της 10ης Νοεμβρίου 2009, σχετικά με την έκθεση της Ομάδας Ευρωπαϊκών Ρυθμιστικών Αρχών σε θέματα πυρηνικής ασφαλείας.
- (18) Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο εξέδωσε στις 10 Μαΐου 2007 το ψήφισμα «Αξιολόγηση της Ευρατόμ — 50 έτη ευρωπαϊκής πολιτικής στον τομέα της πυρηνικής ενέργειας», με το οποίο ζήτησε τη θέσπιση εναρμονισμένων προτύπων για τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων και κάλεσε την Επιτροπή να επανεξετάσει τα σχετικά σχέδια της νομοθετικής πρότασής της και να υποβάλει νέα πρόταση για οδηγία σχετικά με τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων.
- (19) Ενώ εναπόκειται σε έκαστο των κρατών μελών να ορίσει το ενεργειακό του μείγμα, όλα παράγουν ραδιενεργά απόβλητα από παραγωγή ενέργειας ή κατά τη διάρκεια βιομηχανικών, γεωργικών, ιατρικών και ερευνητικών δραστηριοτήτων ή μέσω του παροπλισμού πυρηνικών εγκαταστάσεων και σε περιπτώσεις εξυγίανσης και παρεμβάσεων.

<sup>(1)</sup> ΕΕ L 337 της 5.12.2006, σ. 21.

<sup>(2)</sup> ΕΕ L 338 της 17.12.2008, σ. 69.

<sup>(3)</sup> ΕΕ L 172 της 2.7.2009, σ. 18.

<sup>(4)</sup> ΕΕ L 156 της 25.6.2003, σ. 17.

<sup>(5)</sup> ΕΕ L 197 της 21.7.2001, σ. 30.

<sup>(6)</sup> ΕΕ L 330 της 28.11.2006, σ. 31.

<sup>(7)</sup> ΕΕ L 195 της 17.7.2007, σ. 44.

- (20) Η λειτουργία πυρηνικών αντιδραστήρων παράγει αναλωμένα καύσιμα. Εναπόκειται σε κάθε κράτος μέλος να ορίσει την πολιτική του ως προς τον κύκλο ζωής των καυσίμων. Τα αναλωμένα καύσιμα μπορούν να θεωρηθούν πολύτιμοι πόροι που μπορούν να υποβληθούν σε επανεπεξεργασία ή, εάν θεωρηθούν ραδιενεργά απόβλητα, να διατεθούν για άμεση απόρριψη. Όποια επιλογή και αν γίνει, θα πρέπει να εξετασθεί η διάθεση των αποβλήτων υψηλής ραδιενέργειας που διαχωρίζονται κατά την επανεπεξεργασία ή των αναλωμένων καυσίμων που θεωρούνται απόβλητα.
- (21) Τα ραδιενεργά απόβλητα, συμπεριλαμβανομένων των αναλωμένων καυσίμων που θεωρούνται απόβλητα, απαιτούν περιορισμό και απομόνωση από τους ανθρώπους και το περιβάλλον διαβίωσής τους μακροπρόθεσμα. Λόγω της συγκεκριμένης φύσης τους (περιεκτικότητα σε ραδιονουκλεΐδια), απαιτούνται ρυθμίσεις για την προστασία της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος έναντι κινδύνων οι οποίοι προκύπτουν από την ιονίζουσα ακτινοβολία, συμπεριλαμβανομένης της διάθεσης σε κατάλληλες εγκαταστάσεις, όπως στην τελική τοποθεσία. Η αποθήκευση ραδιενεργών αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της μακροπρόθεσμης αποθήκευσης, αποτελεί ενδιάμεση λύση, αλλά όχι εναλλακτική της διάθεσης.
- (22) Ένα εθνικό καθεστώς ταξινόμησης ραδιενεργών αποβλήτων θα πρέπει να παράσχει στήριξη στις ρυθμίσεις, συνεκτιμώντας πλήρως τους ιδιαίτερους τύπους και ιδιότητες των ραδιενεργών αποβλήτων.
- (23) Συνήθως, η διάθεση των αποβλήτων χαμηλής και μεσαίας ραδιενέργειας γίνεται κοντά στην επιφάνεια. Είναι ευρέως αποδεκτή σε τεχνικό επίπεδο η άποψη ότι η διάθεση σε γεωλογικούς σχηματισμούς μεγάλου βάθους αποτελεί αυτή τη στιγμή την ασφαλέστερη και βιωσιμότερη επιλογή ως τελικό σημείο της διαχείρισης των αποβλήτων υψηλής ραδιενέργειας και των αναλωμένων καυσίμων που θεωρούνται απόβλητα. Τα κράτη μέλη θα πρέπει να συμπεριλάβουν στις εθνικές τους πολιτικές τον σχεδιασμό και την υλοποίηση των επιλογών περί διάθεσης, χωρίς να θίγεται η αρμοδιότητά τους για τις αντίστοιχες πολιτικές τους όσον αφορά τη διαχείριση των αναλωμένων καυσίμων τους και των αποβλήτων τους χαμηλής, μεσαίας και υψηλής ραδιενέργειας. Επειδή η υλοποίηση και η ανάπτυξη της εγκατάστασης διάθεσης θα διαρκέσουν πολλές δεκαετίες, αρκετά προγράμματα αναγνωρίζουν ότι πρέπει να παραμείνουν ευέλικτα και προσαρμοστικά, προκειμένου π.χ. να ενσωματώνουν τις νέες γνώσεις σχετικά με τις συνθήκες της τοποθεσίας ή την ενδεχόμενη εξέλιξη του συστήματος διάθεσης. Οι δραστηριότητες που επιτελούνται βάσει της «Τεχνολογικής Πλατφόρμας για την Τελική Διάθεση σε Γεωλογικούς Σχηματισμούς» (IGD-TP) θα μπορούσαν να διευκολύνουν την πρόσβαση σε τεχνογνωσία και τεχνολογία στον τομέα αυτό. Προς τούτο, η δυνατότητα αντιστροφής και ανάκτησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την τεχνική ανάπτυξη συστήματος διάθεσης. Ωστόσο, τα εν λόγω κριτήρια λειτουργίας και σχεδιασμού δεν θα πρέπει να υποκαταστήσουν μια σωστά σχεδιασμένη εγκατάσταση διάθεσης, με βάσιμους λόγους παύσης λειτουργίας. Χρειάζεται συμβιβαστική λύση, δεδομένου ότι η διαχείριση ραδιενεργών αποβλήτων και αναλωμένων καυσίμων βασίζεται στην πλέον προηγμένη επιστημη και τεχνολογία.
- (24) Αποτελεί ηθική υποχρέωση κάθε κράτους μέλους να αποφεύγει τις άσκοπες επιβαρύνσεις για τις μελλοντικές γενιές σε σχέση με τα αναλωμένα καύσιμα και τα ραδιενεργά απόβλητα, συμπεριλαμβανομένων τυχόν ραδιενεργών αποβλήτων που αναμένεται να προκύψουν από τον παροπλισμό υπαρχουσών πυρηνικών εγκαταστάσεων. Με την εφαρμογή της παρούσας οδηγίας, τα κράτη μέλη θα αποδείξουν τη λήψη εύλογων μέτρων για την επίτευξη του σκοπού αυτού.
- (25) Η τελική ευθύνη των κρατών μελών σχετικά με την ασφάλεια της διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων αποτελεί θεμελιώδη αρχή που επαναβεβαιώνεται από την κοινή σύμβαση. Αυτή η αρχή της εθνικής ευθύνης, καθώς και η αρχή της πρωταρχικής ευθύνης του κατόχου άδειας για την πυρηνική ασφάλεια της διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων, υπό την εποπτεία της εθνικής αρμόδιας ρυθμιστικής αρχής του, θα πρέπει να αναβαθμισθούν και ο ρόλος και η ανεξαρτησία της αρμόδιας ρυθμιστικής αρχής θα πρέπει να ενισχυθούν με την παρούσα οδηγία.
- (26) Εξυπακούεται ότι η χρήση ραδιενεργών πηγών από αρμόδια ρυθμιστική αρχή για τον σκοπό της άσκησης των ρυθμιστικών καθηκόντων της δεν επηρεάζει την ανεξαρτησία της.
- (27) Τα κράτη μέλη θα πρέπει να μεριμνούν ώστε να είναι διαθέσιμη επαρκής χρηματοδότηση για τη διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων.
- (28) Τα κράτη μέλη θα πρέπει να εκπονήσουν εθνικό πρόγραμμα το οποίο θα διασφαλίζει τον μετασχηματισμό πολιτικών αποφάσεων σε σαφείς διατάξεις για την έγκαιρη υλοποίηση όλων των σταδίων διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων από τη γένεση έως τη διάθεση. Θα πρέπει να είναι δυνατόν για το εθνικό πρόγραμμα να μπορεί να λαμβάνει τη μορφή εγγράφου αναφοράς ή συνόλου εγγράφων.
- (29) Εξυπακούεται ότι οι εθνικές ρυθμίσεις για την ασφάλεια της διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων θα εφαρμόζονται με κάπου είδους νομικό, ρυθμιστικό ή οργανωτικό μέσο, η επιλογή του οποίου αποτελεί αρμοδιότητα των κρατών μελών.
- (30) Τα διάφορα στάδια της διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων συνδέονται στενά. Οι αποφάσεις που λαμβάνονται σε ένα επιμέρους βήμα μπορούν να επηρεάσουν ένα επόμενο βήμα. Ως εκ τούτου, οι αλληλεξαρτήσεις αυτές θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την ανάπτυξη εθνικών προγραμμάτων.
- (31) Η διαφάνεια είναι σημαντική για τη διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων. Η διαφάνεια θα πρέπει να διασφαλίζεται μέσω αποτελεσματικής πληροφόρησης του κοινού και ευκαιριών για τη συμμετοχή όλων των φορέων, συμπεριλαμβανομένων των τοπικών αρχών και του κοινού, στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων, σύμφωνα με τις εθνικές και διεθνείς υποχρεώσεις.
- (32) Η συνεργασία μεταξύ των κρατών μελών, καθώς και σε διεθνές επίπεδο, θα μπορούσε να διευκολύνει και να επιταχύνει τη λήψη αποφάσεων μέσω πρόσβασης σε εμπειρογνομosύνη και τεχνολογία.

(33) Ορισμένα κράτη μέλη θεωρούν ότι η κοινή χρήση εγκαταστάσεων διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων των εγκαταστάσεων διάθεσης, αποτελεί πιθανώς επωφελή, ασφαλή και οικονομική επιλογή, εφόσον βασίζεται σε συμφωνία μεταξύ των ενδιαφερόμενων κρατών μελών.

(34) Δεδομένου ότι η τεκμηρίωση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων συνδέεται με την ασφάλεια, θα πρέπει να είναι ανάλογη των επιπέδων κινδύνου (σταδιακή προσέγγιση) και να παρέχει τη βάση για τη λήψη αποφάσεων που άπτονται της διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων. Αυτό θα πρέπει να καταστήσει δυνατό τον εντοπισμό τομέων αβεβαιότητας στους οποίους απαιτείται να εστιάζεται η προσοχή κατά την εκτίμηση της ασφάλειας. Οι αποφάσεις για την ασφάλεια θα πρέπει να βασίζονται στα πορίσματα της εκτίμησης ασφάλειας και στις πληροφορίες για την ορθότητα, καθώς και την αξιοπιστία της εκτίμησης αυτής και στις παραδοχές της. Συνεπώς, η διαδικασία λήψης αποφάσεων θα πρέπει να βασίζεται σε συλλογή επιχειρημάτων και αποδείξεων ώστε να τεκμηριώνεται η τήρηση του απαιτούμενου κανόνα ασφάλειας για εγκατάσταση ή δραστηριότητα σχετικά με τη διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων. Όσον αφορά, συγκεκριμένα, τις εγκαταστάσεις διάθεσης, η τεκμηρίωση θα πρέπει να βελτιώνει την κατανόηση εκείνων των πτυχών που επηρεάζουν την ασφάλεια του συστήματος διάθεσης, συμπεριλαμβανομένων των φυσικών (γεωλογικών) και τεχνητών φραγμών, και την αναμενόμενη εξέλιξη του συστήματος διάθεσης με την πάροδο του χρόνου.

(35) Η υποχρέωση ενός κράτους μέλους, το οποίο δεν έχει αναλωμένα καύσιμα, άμεση προοπτική να αποκτήσει ή σχετικές τρέχουσες ή προβλεπόμενες δραστηριότητες, να μεταφέρει στο εθνικό δίκαιο και να εφαρμόσει τις διατάξεις της παρούσας οδηγίας σχετικά με τα αναλωμένα καύσιμα, είναι δυσανάλογη και περιττή. Ως εκ τούτου, τα εν λόγω κράτη μέλη πρέπει να εξαιρεθούν, εφόσον δεν έχουν αποφασίσει να αναπτύξουν δραστηριότητες σχετικά με πυρηνικά καύσιμα, από την υποχρέωση μεταφοράς στο εθνικό δίκαιο και εφαρμογής των διατάξεων της παρούσας οδηγίας σχετικά με τα αναλωμένα καύσιμα.

(36) Η συνθήκη μεταξύ της κυβέρνησης της Δημοκρατίας της Σλοβενίας και της κυβέρνησης της Δημοκρατίας της Κροατίας σχετικά με τη ρύθμιση του καθεστώτος και άλλων νομικών σχέσεων όσον αφορά τις επενδύσεις, τη χρήση και τον παροπλισμό του πυρηνικού σταθμού ηλεκτροπαραγωγής Krško, διέπει τη συνιδιοκτησία του πυρηνικού σταθμού ηλεκτροπαραγωγής. Η εν λόγω συνθήκη προβλέπει κοινή ευθύνη για τη διαχείριση και τη διάθεση ραδιενεργών αποβλήτων και αναλωμένων καυσίμων, και, ως εκ τούτου, θα πρέπει να προβλεφθεί εξαίρεση από ορισμένες διατάξεις της παρούσας οδηγίας προκειμένου να μην εμποδιστεί η πλήρης εφαρμογή αυτής της διμερούς συνθήκης.

(37) Η παρούσα οδηγία, μολονότι αναγνωρίζει ότι στο εθνικό πλαίσιο πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όλοι οι ραδιολογικοί και μη κίνδυνοι που σχετίζονται με τα αναλωμένα καύσιμα και τα ραδιενεργά απόβλητα, δεν καλύπτει τους μη ακτινολογικούς κινδύνους, οι οποίοι εμπίπτουν στη συνθήκη για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

(38) Η διατήρηση και περαιτέρω ανάπτυξη γνώσεων και δεξιοτήτων σχετικά με τη διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και

ραδιενεργών αποβλήτων, ως ουσιώδες στοιχείο για την επίτευξη υψηλών επιπέδων ασφαλείας, θα πρέπει να βασίζεται στην εκπαίδευση μέσω επιχειρησιακής πείρας.

(39) Η επιστημονική έρευνα και η τεχνολογική ανάπτυξη, με την υποστήριξη της τεχνικής συνεργασίας μεταξύ φορέων, μπορεί να ανοίξει ορίζοντες για τη βελτίωση της ασφαλούς διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων και να συμβάλει στη μείωση του κινδύνου ραδιοτοξικότητας των αποβλήτων υψηλής ραδιενέργειας.

(40) Η αξιολόγηση από ομότιμους θα μπορούσε να αποτελέσει άριστο μέσο για την οικοδόμηση εμπιστοσύνης και πεποίθησης στη διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με σκοπό την ανάπτυξη και ανταλλαγή εμπειριών και τη διασφάλιση υψηλών προτύπων,

ΕΞΕΛΩΣΕ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΟΔΗΓΙΑ:

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΣΤΟΧΟΙ, ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

### Άρθρο 1

#### Αντικείμενο

1. Η παρούσα οδηγία θεσπίζει κοινοτικό πλαίσιο για τη διασφάλιση της υπεύθυνης και ασφαλούς διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων, προκειμένου να μην επιβάλλονται περιττά βάρη στις επερχόμενες γενιές.

2. Εξασφαλίζει ότι τα κράτη μέλη θεσπίζουν κατάλληλες εθνικές ρυθμίσεις με σκοπό την επίτευξη υψηλού επιπέδου ασφαλείας όσον αφορά τη διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων για την προστασία των εργαζομένων και του πληθυσμού έναντι κινδύνων που προκύπτουν από την ionίζουσα ακτινοβολία.

3. Εξασφαλίζει την παροχή της απαραίτητης ενημέρωσης και συμμετοχής του κοινού όσον αφορά τη διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων, λαμβανομένων δεόντως υπόψη των θεμάτων που αφορούν τις πληροφορίες ασφαλείας και διανοητικής ιδιοκτησίας.

4. Με την επιφύλαξη της οδηγίας 96/29/Ευρατόμ, η παρούσα οδηγία συμπληρώνει τους βασικούς κανόνες που αναφέρονται στο άρθρο 30 της συνθήκης Ευρατόμ σχετικά με την ασφάλεια των αναλωμένων καυσίμων και των ραδιενεργών αποβλήτων.

### Άρθρο 2

#### Πεδίο εφαρμογής

1. Η παρούσα οδηγία εφαρμόζεται σε όλα τα στάδια:

α) της διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων όταν τα αναλωμένα καύσιμα προκύπτουν από μη στρατιωτικές δραστηριότητες·

β) της διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων, από την παραγωγή έως τη διάθεσή τους, όταν τα ραδιενεργά απόβλητα προκύπτουν από μη στρατιωτικές δραστηριότητες.

2. Η παρούσα οδηγία δεν εφαρμόζεται:

α) στα απόβλητα της εξορυκτικής βιομηχανίας που μπορεί να είναι ραδιενεργά και εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής της οδηγίας 2006/21/ΕΚ·

β) στις εγκεκριμένες εκλύσεις.



3. Το άρθρο 4 παράγραφος 4 δεν εφαρμόζεται:

- α) για την επιστροφή των εκτός χρήσης κλειστών πηγών σε προμηθευτή ή κατασκευαστή·
- β) για τη μεταφορά αναλωμένων καυσίμων ερευνητικών αντιδραστήρων σε χώρα προμηθεύτρια ή παραγωγό καυσίμων ερευνητικών αντιδραστήρων, λαμβανομένων υπόψη των εφαρμοστέων διεθνών συμφωνιών·
- γ) για τα απόβλητα και τα αναλωμένα καύσιμα του υπάρχοντος πυρηνικού σταθμού ηλεκτροπαραγωγής Krško, όταν πρόκειται για αποστολές μεταξύ Σλοβενίας και Κροατίας.

4. Η παρούσα οδηγία δεν επηρεάζει το δικαίωμα κράτους μέλους ή επιχείρησης του κράτους μέλους να επιστρέψει τα ραδιενεργά απόβλητα μετά την επεξεργασία, στη χώρα προέλευσής τους, όταν:

- α) πρόκειται να μεταφερθούν ραδιενεργά απόβλητα στο κράτος μέλος ή την επιχείρηση προς επεξεργασία· ή
- β) πρόκειται να μεταφερθεί άλλο υλικό στο κράτος μέλος ή την επιχείρηση με σκοπό την ανάκτηση των ραδιενεργών αποβλήτων.

Η παρούσα οδηγία δεν επηρεάζει το δικαίωμα κράτους μέλους ή επιχείρησης του κράτους μέλους στο οποίο πρόκειται να μεταφερθούν αναλωμένα καύσιμα προς επεξεργασία ή επανεπεξεργασία, να επιστρέψει, στη χώρα προέλευσής τους, τα ραδιενεργά απόβλητα που ανακτώνται από τις εργασίες επεξεργασίας ή επανεπεξεργασίας, ή ένα συμφωνημένο ισοδύναμο προϊόν.

### Άρθρο 3

#### Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας, ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

- 1) «παύση λειτουργίας»: η περάτωση όλων των λειτουργιών σε ορισμένο χρονικό διάστημα μετά την τοποθέτηση των αναλωμένων καυσίμων ή των ραδιενεργών αποβλήτων σε εγκατάσταση διάθεσης, συμπεριλαμβανομένων των τελικών τεχνικών ή άλλων εργασιών που απαιτούνται ώστε να εξασφαλιστεί ότι η εγκατάσταση θα είναι μακροπρόθεσμα ασφαλής·
- 2) «αρμόδια ρυθμιστική αρχή»: αρχή ή σύστημα αρχών που έχει καθοριστεί σε κράτος μέλος στον ρυθμιστικό τομέα της ασφάλειας της διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων ή ραδιενεργών αποβλήτων, όπως ορίζεται στο άρθρο 6·
- 3) «διάθεση»: η τοποθέτηση αναλωμένων καυσίμων ή ραδιενεργών αποβλήτων σε εγκατάσταση χωρίς πρόθεση επανάκτησης·
- 4) «εγκατάσταση διάθεσης»: εγκατάσταση ή μονάδα της οποίας πρωταρχικός σκοπός είναι διάθεση ραδιενεργών αποβλήτων·
- 5) «άδεια»: οποιοδήποτε νομικό έγγραφο χορηγούμενο υπό τη δικαιοδοσία ενός κράτους μέλους για την εκτέλεση οποιαδήποτε δραστηριότητας σχετίζεται με τη διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων ή το οποίο εκχωρεί την

ευθύνη χωροθέτησης, μελέτης, κατασκευής, θέσης σε λειτουργία, λειτουργίας, παροπλισμού ή παύσης λειτουργίας μιας εγκατάστασης διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων ή μιας εγκατάστασης διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων·

- 6) «κάτοχος άδειας»: νομικό ή φυσικό πρόσωπο που έχει τη γενική ευθύνη για οποιαδήποτε δραστηριότητα ή εγκατάσταση σχετίζεται με τη διαχείριση αναλωμένων καυσίμων ή ραδιενεργών αποβλήτων, όπως καθορίζεται σε μια άδεια·
- 7) «ραδιενεργά απόβλητα»: ραδιενεργά υλικά σε αέρια, υγρή ή στερεά μορφή, των οποίων η περαιτέρω χρήση δεν προβλέπεται ή δεν εξετάζεται από το κράτος μέλος ή από νομικό ή φυσικό πρόσωπο του οποίου την απόφαση αποδέχεται το κράτος μέλος, και τα οποία ελέγχονται ως ραδιενεργά απόβλητα από αρμόδια ρυθμιστική αρχή βάσει του νομοθετικού και ρυθμιστικού πλαισίου του κράτους μέλους·
- 8) «διαχείριση ραδιενεργών αποβλήτων»: όλες οι δραστηριότητες που σχετίζονται με τον χειρισμό, την προεπεξεργασία, την επεξεργασία, την προετοιμασία, την αποθήκευση ή τη διάθεση ραδιενεργών αποβλήτων, εξαιρουμένης της μεταφοράς εκτός εγκατάστασης·
- 9) «εγκατάσταση διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων»: οποιαδήποτε εγκατάσταση ή μονάδα της οποίας πρωταρχικός σκοπός είναι η διαχείριση ραδιενεργών αποβλήτων·
- 10) «επανεπεξεργασία»: διεργασία ή λειτουργία σκοπός της οποίας είναι η εξαγωγή σχάσιμου και επώασιμου υλικού από αναλωμένα καύσιμα για περαιτέρω χρήση·
- 11) «αναλωμένα καύσιμα»: τα πυρηνικά καύσιμα που έχουν ακτινοβοληθεί και οριστικά αφαιρείται από τον πυρήνα του αντιδραστήρα. Τα αναλωμένα καύσιμα μπορεί είτε να θεωρηθούν ως χρησιμοποιήσιμοι πόροι που μπορούν να υποβληθούν σε επανεπεξεργασία είτε να προορίζονται για διάθεση, εάν θεωρούνται ραδιενεργά απόβλητα·
- 12) «διαχείριση αναλωμένων καυσίμων»: όλες οι δραστηριότητες που σχετίζονται με το χειρισμό, την αποθήκευση, την επανεπεξεργασία ή τη διάθεση αναλωμένων καυσίμων, εξαιρουμένης της μεταφοράς εκτός εγκατάστασης·
- 13) «εγκατάσταση διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων»: οποιαδήποτε εγκατάσταση ή μονάδα της οποίας πρωταρχικός σκοπός είναι η διαχείριση αναλωμένων καυσίμων·
- 14) «αποθήκευση»: η διατήρηση αναλωμένων καυσίμων ή ραδιενεργών αποβλήτων σε εγκατάσταση με πρόθεση επανάκτησης.

### Άρθρο 4

#### Γενικές αρχές

1. Τα κράτη μέλη καθορίζουν και διατηρούν εθνικές πολιτικές για τη διαχείριση των αναλωμένων καυσίμων και των ραδιενεργών αποβλήτων. Με την επιφύλαξη του άρθρου 2, παράγραφος 3, κάθε κράτος μέλος έχει την τελική ευθύνη για τη διαχείριση των αναλωμένων καυσίμων και των ραδιενεργών αποβλήτων που παράγονται εντός της επικράτειάς του.

2. Σε περίπτωση που ραδιενεργά απόβλητα μεταφέρονται για επεξεργασία ή επανεπεξεργασία σε κράτος μέλος ή σε τρίτη χώρα, το κράτος μέλος ή η τρίτη χώρα από το οποίο εστάλησαν τα απόβλητα διατηρεί την τελική ευθύνη για την ασφαλή και υπεύθυνη διάθεση αυτών των υλικών, συμπεριλαμβανομένων τυχόν αποβλήτων που παράγονται ως υποπροϊόντα.

3. Οι εθνικές πολιτικές βασίζονται σε όλες τις ακόλουθες αρχές:

- α) η παραγωγή ραδιενεργών αποβλήτων τηρείται στο ελάχιστο επίπεδο που είναι λογικό δυνατό, ως προς τη δραστηριότητα και τον όγκο, μέσω κατάλληλων μέτρων σχεδιασμού και πρακτικών λειτουργίας και παροπλισμού, που περιλαμβάνουν την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση υλικών·
- β) λαμβάνονται υπόψη οι αλληλεξαρτήσεις μεταξύ όλων των σταδίων της παραγωγής και διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων·
- γ) η διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων γίνεται με ασφάλεια, ακόμη και μακροπρόθεσμα, με χαρακτηριστικά παθητικής ασφαλείας·
- δ) η εφαρμογή των μέτρων ακολουθεί σταδιακή προσέγγιση·
- ε) το κόστος διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων βαρύνει όσους δημιούργησαν τα συγκεκριμένα υλικά·
- στ) εφαρμόζεται διαδικασία λήψης αποφάσεων βάσει αποδείξεων και τεκμηρίωσης όσον αφορά όλα τα στάδια της διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων.

4. Η διάθεση των ραδιενεργών αποβλήτων πραγματοποιείται στο κράτος μέλος που τα παράγει, εκτός εάν, κατά τη στιγμή της μεταφοράς, έχει τεθεί σε ισχύ συμφωνία, λαμβανομένων υπόψη των κριτηρίων που έχει καθορίσει η Επιτροπή, βάσει του άρθρου 16 παράγραφος 2 της οδηγίας 2006/117/Ευρατόμ, μεταξύ του συγκεκριμένου κράτους μέλους και άλλου κράτους μέλους ή τρίτης χώρας για τη χρήση εγκατάστασης διάθεσης σε ένα εξ αυτών.

Πριν από τη μεταφορά σε τρίτη χώρα, το εξάγον κράτος μέλος ενημερώνει την Επιτροπή σχετικά με το περιεχόμενο τέτοιας συμφωνίας και λαμβάνει εύλογα μέτρα ώστε να εξασφαλίζεται ότι:

- α) η χώρα προορισμού έχει συνάψει συμφωνία με την Κοινότητα, η οποία καλύπτει τα αναλωμένα καύσιμα και τα ραδιενεργά απόβλητα ή είναι συμβαλλόμενο μέρος της κοινής σύμβασης για την ασφάλεια διαχείρισης του αναλωμένου καυσίμου και την ασφάλεια διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων («η κοινή σύμβαση»·
- β) η χώρα προορισμού διαθέτει προγράμματα διαχείρισης και διάθεσης ραδιενεργών αποβλήτων με σκοπούς που αντανάκλουν υψηλά επίπεδα ασφαλείας ανάλογα εκείνων της παρούσας οδηγίας και
- γ) η εγκατάσταση διάθεσης στη χώρα προορισμού διαθέτει άδεια για τη μεταφορά ραδιενεργών αποβλήτων, έχει τεθεί σε λειτουργία πριν από τη μεταφορά και ο τρόπος διαχείρισής της

συμφωνεί με τις απαιτήσεις που εκτίθενται στο πρόγραμμα για τη διαχείριση ραδιενεργών αποβλήτων της συγκεκριμένης χώρας προορισμού.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ

#### Άρθρο 5

#### Εθνικό πλαίσιο

1. Τα κράτη μέλη θεσπίζουν και διατηρούν εθνικό νομοθετικό, ρυθμιστικό και οργανωτικό πλαίσιο («εθνικό πλαίσιο») για τη διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων, το οποίο κατανέμει τις ευθύνες και προβλέπει τον συντονισμό μεταξύ των συναφών αρμόδιων φορέων. Το εθνικό πλαίσιο προβλέπει τα ακόλουθα:

- α) εθνικό πρόγραμμα εφαρμογής της πολιτικής σχετικά με τη διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων·
- β) εθνικές ρυθμίσεις για την ασφάλεια της διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων. Ο καθορισμός του τρόπου με τον οποίο οι εν λόγω ρυθμίσεις θεσπίζονται και του μέσου διά του οποίου τίθενται σε εφαρμογή, αποτελούν αρμοδιότητα των κρατών μελών·
- γ) σύστημα αδειοδότησης για δραστηριότητες ή εγκαταστάσεις διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων ή αμφότερες, το οποίο περιλαμβάνει και την απαγόρευση δραστηριοτήτων διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων ή την απαγόρευση της λειτουργίας εγκατάστασης διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων η οποία δεν διαθέτει σχετική άδεια ή αμφότερες και, εφόσον ενδεικνύται, πρόβλεψης όρων για την περαιτέρω διαχείριση της δραστηριότητας, της εγκατάστασης ή και των δύο·
- δ) σύστημα κατάλληλου ελέγχου, διαχείρισης, ρυθμιστικών επιθεωρήσεων, τεκμηρίωσης και υποβολής εκθέσεων για δραστηριότητες ή εγκαταστάσεις διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων ή αμφότερες, συμπεριλαμβανομένων κατάλληλων μέτρων για τις περιόδους μετά την παύση λειτουργίας των εγκαταστάσεων διάθεσης·
- ε) μέτρα επιβολής της εφαρμογής, συμπεριλαμβανομένης της αναστολής λειτουργίας και της τροποποίησης, λήξης ή ανάκλησης μιας άδειας με απαιτήσεις, εφόσον ενδεικνύται, για εναλλακτικές λύσεις που δημιουργούν ασφαλέστερη κατάσταση·
- στ) την κατανομή ευθυνών για τους φορείς που συμμετέχουν στα διάφορα στάδια της διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων. Συγκεκριμένα, το εθνικό πλαίσιο καθιστά πρωταρχικά υπεύθυνους για τα αναλωμένα καύσιμα και τα ραδιενεργά απόβλητα τους παραγωγούς ή, σε ορισμένες περιπτώσεις, τους κατόχους άδειας στους οποίους οι αρμόδιοι φορείς έχουν αναθέσει αυτή την ευθύνη·
- ζ) εθνικές απαιτήσεις για την ενημέρωση και τη συμμετοχή του κοινού·
- η) το (τα) σχέδιο(-α) χρηματοδότησης της διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων, σύμφωνα με το άρθρο 9.

2. Τα κράτη μέλη μεριμνούν για τη βελτίωση του εθνικού πλαισίου, κατά περίπτωση, λαμβάνοντας υπόψη την επιχειρησιακή πείρα, τα διδάγματα που συνάγονται από τη διαδικασία λήψης αποφάσεων, η οποία αναφέρεται στο άρθρο 4 παράγραφος 3 στοιχείο στ), και την ανάπτυξη συναφούς τεχνολογίας και έρευνας.

#### Άρθρο 6

##### Αρμόδια ρυθμιστική αρχή

1. Τα κράτη μέλη συγκροτούν και διατηρούν αρμόδια ρυθμιστική αρχή στον τομέα της ασφαλούς διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων.

2. Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε η αρμόδια ρυθμιστική αρχή να είναι επιχειρησιακά χωριστή από οποιονδήποτε άλλο φορέα ή οργανισμό που σχετίζεται με την προαγωγή ή τη χρήση πυρηνικής ενέργειας ή ραδιενεργών υλικών, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής ηλεκτρισμού και των εφαρμογών ραδιοϊσοτόπων, ή με τη διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων, προκειμένου να διασφαλίζεται πραγματικά η ανεξαρτησία από αθέμιτη επιρροή στα ρυθμιστικά καθήκοντά της.

3. Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε η αρμόδια ρυθμιστική αρχή να έχει τη νομική ισχύ και τους απαραίτητους ανθρώπινους και οικονομικούς πόρους για την εκπλήρωση των υποχρεώσεών της, σε σχέση με το εθνικό πλαίσιο που περιγράφεται στο άρθρο 5 παράγραφος 1 στοιχεία β), γ), δ) και ε).

#### Άρθρο 7

##### Κάτοχοι άδειας

1. Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε η πρωταρχική ευθύνη για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων και/ή δραστηριοτήτων διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων να βαρύνει τον κάτοχο της άδειας. Η ευθύνη αυτή δεν μπορεί να μεταβιβαστεί.

2. Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε το ισχύον εθνικό πλαίσιο να απαιτεί από τους κατόχους άδειας, υπό το ρυθμιστικό έλεγχο της αρμόδιας ρυθμιστικής αρχής, να αξιολογούν τακτικά, να επιβεβαιώνουν και να βελτιώνουν συνεχώς, στον βαθμό του εφικτού, την ασφάλεια της εγκατάστασης ή τις δραστηριότητες διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων με συστηματικό και επαληθεύσιμο τρόπο. Αυτό επιτυγχάνεται με την κατάλληλη αξιολόγηση της ασφάλειας και άλλα επιχειρήματα και αποδεικτικά στοιχεία.

3. Στο πλαίσιο της χορήγησης άδειας σε εγκατάσταση ή δραστηριότητα, η απόδειξη ασφαλείας καλύπτει την ανάπτυξη και λειτουργία δραστηριότητας και την ανάπτυξη, λειτουργία και παροπλισμό εγκατάστασης ή την παύση λειτουργίας εγκατάστασης διάθεσης καθώς και το στάδιο μετά την παύση λειτουργίας εγκατάστασης διάθεσης. Το εύρος της απόδειξης ασφαλείας είναι ανάλογο του περίπλοκου χαρακτήρα των εργασιών και του μεγέθους των κινδύνων που σχετίζονται με τα ραδιενεργά απόβλητα και τα αναλωμένα καύσιμα, καθώς και την εν λόγω εγκατάσταση ή δραστηριότητα. Η διαδικασία χορήγησης της άδειας συμβάλλει στην ασφάλεια της εγκατάστασης ή της δραστηριότητας, υπό τις κανονικές συνθήκες λειτουργίας, στη διάρκεια επιχειρησιακών περιστατικών που μπορούν να αναμένονται και σε περίπτωση ατυχημάτων εξαιτίας του σχεδιασμού. Παρέχει την απαραίτητη εγγύηση ασφαλείας της εγκατάστασης ή της δραστηριότητας. Τα μέτρα εφαρμόζονται με σκοπό την πρόληψη ατυχημάτων και τον περιορισμό των συνεπειών των ατυχημάτων, συμπεριλαμβανομένης της επαλήθευσης των φυσικών

φραγμάτων προστασίας και των διοικητικών διαδικασιών του κατόχου της άδειας, η αστοχία των οποίων μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική έκθεση των εργαζομένων και του πληθυσμού σε ιονίζουσες ακτινοβολίες. Η προσέγγιση αυτή εντοπίζει και μειώνει τις αναφάσεις.

4. Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε το εθνικό πλαίσιο να υποχρεώνει τους κατόχους άδειας να θεσπίζουν και να εφαρμόζουν ολοκληρωμένα συστήματα διαχείρισης, συμπεριλαμβανομένης της αξιολόγησης της ποιότητας, τα οποία δίνουν τη δέουσα προτεραιότητα, όσον αφορά τη συνολική διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων, στην ασφάλεια και ελέγχονται τακτικά από την αρμόδια ρυθμιστική αρχή.

5. Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε το εθνικό πλαίσιο να υποχρεώνει τους κατόχους άδειας να προβλέπουν και να διατηρούν επαρκείς οικονομικούς και ανθρώπινους πόρους για την εκπλήρωση των υποχρεώσεών τους όσον αφορά την ασφάλεια της διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων, κατά τα οριζόμενα στις παραγράφους 1 έως 4.

#### Άρθρο 8

##### Εμπειρογνομοσύνη και δεξιότητες

Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε το εθνικό πλαίσιο να απαιτεί από όλα τα μέρη να πραγματοποιούν ρυθμίσεις για την παροχή εκπαίδευσης και κατάρτισης για το προσωπικό τους καθώς και δράσεις έρευνας και ανάπτυξης που να καλύπτουν τις ανάγκες του εθνικού προγράμματος για τη διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων, με σκοπό την απόκτηση, διατήρηση και περαιτέρω ανάπτυξη της εμπειρογνομοσύνης και των δεξιοτήτων που απαιτούνται.

#### Άρθρο 9

##### Οικονομικοί πόροι

Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε το εθνικό πλαίσιο να απαιτεί τη διαθεσιμότητα επαρκών οικονομικών πόρων όταν αυτοί απαιτούνται για την εφαρμογή των αναφερομένων στο άρθρο 11 εθνικών προγραμμάτων, ιδίως για τη διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων, λαμβάνοντας υπόψη την ευθύνη των παραγωγών αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων.

#### Άρθρο 10

##### Διαφάνεια

1. Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε να διατίθενται στους εργαζομένους και το ευρύ κοινό οι απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με τη διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων. Η υποχρέωση αυτή συμπεριλαμβάνει τη μέριμνα για την ενημέρωση του κοινού από την αρμόδια ρυθμιστική αρχή στους τομείς της αρμοδιότητάς της. Η ενημέρωση του κοινού καθίσταται διαθέσιμη σύμφωνα με την εθνική νομοθεσία και τις διεθνείς υποχρεώσεις, υπό την προϋπόθεση ότι αυτή δεν θέτει σε κίνδυνο άλλα συμφέροντα, όπως μεταξύ άλλων την ασφάλεια, που αναγνωρίζονται από την εθνική νομοθεσία ή τις διεθνείς υποχρεώσεις.

2. Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε να παρέχονται στο κοινό οι απαραίτητες ευκαιρίες για ουσιαστική συμμετοχή στη διαδικασία λήψης αποφάσεων σχετικά με τη διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων, σύμφωνα με την εθνική νομοθεσία και τις διεθνείς υποχρεώσεις.

## Άρθρο 11

**Εθνικά προγράμματα**

1. Κάθε κράτος μέλος εξασφαλίζει ότι εφαρμόζεται το εθνικό πρόγραμμά του για τη διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων («εθνικό πρόγραμμα»), το οποίο καλύπτει όλους τους τύπους αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων που υπάγονται στη δικαιοδοσία του και όλα τα στάδια της διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων από την παραγωγή έως τη διάθεσή τους.

2. Κάθε κράτος μέλος επανεξετάζει και αναπροσαρμόζει τακτικά το εθνικό του πρόγραμμα, λαμβάνοντας υπόψη την τεχνική και επιστημονική πρόοδο, κατά περίπτωση, καθώς και τις συστάσεις, τα διδάγματα και τις ορθές πρακτικές των αξιολογήσεων από ομοτίμους.

## Άρθρο 12

**Περιεχόμενο των εθνικών προγραμμάτων**

1. Τα εθνικά προγράμματα καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο τα κράτη μέλη προτίθενται να εφαρμόσουν τις αναφερόμενες στο άρθρο 4 εθνικές πολιτικές τους για την υπεύθυνη και ασφαλή διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων ώστε να διασφαλίζονται οι στόχοι της παρούσας οδηγίας, και περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- α) τους συνολικούς στόχους της εθνικής πολιτικής του κράτους μέλους όσον αφορά τη διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων·
- β) τα σημαντικά ορόσημα και σαφή χρονοδιαγράμματα σχετικά με την επίτευξη αυτών των ορόσημων λαμβάνοντας υπόψη τους πρωταρχικούς στόχους των εθνικών προγραμμάτων·
- γ) έναν κατάλογο όλων των αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων, καθώς και εκτιμήσεις για μελλοντικές ποσότητες, περιλαμβανομένων και εκείνων που προέρχονται από παροπλισμό. Ο κατάλογος αναφέρει σαφώς την τοποθεσία και την ποσότητα των αναλωμένων καυσίμων και των ραδιενεργών αποβλήτων, σύμφωνα με την ενδεδειγμένη κατάταξη των ραδιενεργών αποβλήτων·
- δ) τις ιδέες ή τα σχέδια και τις τεχνικές λύσεις για τη διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων, από την παραγωγή έως τη διάθεση·
- ε) τις ιδέες ή τα σχέδια για την περίοδο της διάρκειας ζωής μιας εγκατάστασης διάθεσης μετά την παύση λειτουργίας, που περιλαμβάνουν και τον χρόνο κατά τον οποίον ασκούνται οι κατάλληλοι έλεγχοι, καθώς και τα μέσα που χρησιμοποιούνται για τη διατήρηση της γνώσης της εν λόγω εγκατάστασης μακροπρόθεσμα·
- στ) τις δραστηριότητες έρευνας, ανάπτυξης και επίδειξης που απαιτούνται για την εφαρμογή λύσεων για τη διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων·

ζ) τις ευθύνες για την υλοποίηση του εθνικού προγράμματος και τους βασικούς δείκτες απόδοσης για την παρακολούθηση της προόδου εφαρμογής·

η) μια εκτίμηση του κόστους του εθνικού προγράμματος, μαζί με την υποκείμενη βάση και τις υποθέσεις της εν λόγω εκτίμησης, η οποία πρέπει να συμπεριλαμβάνει ένα χρονολογικό προφίλ·

θ) το (τα) ισχύον(-τα) σχέδιο(-α) χρηματοδότησης·

ι) την πολιτική ή διαδικασία διαφάνειας, σύμφωνα με το άρθρο 10·

ια) τη ή τις συμφωνίες που έχουν συναφθεί με κράτος μέλος ή τρίτη χώρα σχετικά με τη διαχείριση αναλωμένων καυσίμων ή ραδιενεργών αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης εγκαταστάσεων διάθεσης, αν υπάρχουν.

2. Το εθνικό πρόγραμμα μαζί με την εθνική πολιτική μπορούν να περιέχονται σε ένα ενιαίο έγγραφο ή σε περισσότερα έγγραφα.

## Άρθρο 13

**Κοινοποίηση**

1. Τα κράτη μέλη κοινοποιούν στην Επιτροπή τα εθνικά τους προγράμματα, καθώς και τις μεταγενέστερες σημαντικές αλλαγές.

2. Εντός έξι μηνών από την ημερομηνία κοινοποίησης, η Επιτροπή μπορεί να ζητεί διευκρίνιση και/ή να αποφαινεται για το αν το περιεχόμενο του εθνικού προγράμματος συμφωνεί με το άρθρο 12.

3. Εντός έξι μηνών από τη λήψη της απάντησης της Επιτροπής, τα κράτη μέλη παρέχουν τη ζητηθείσα διευκρίνιση και/ή ενημερώνουν την Επιτροπή για τυχόν αναθεώρηση των εθνικών προγραμμάτων.

4. Η Επιτροπή, όταν αποφασίζει για την παροχή κοινοτικής οικονομικής ή τεχνικής βοήθειας για εγκαταστάσεις ή δραστηριότητες διαχείρισης αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων, λαμβάνει υπόψη τις διευκρινίσεις και την πρόοδο των κρατών μελών ως προς τα εθνικά προγράμματα.

## Άρθρο 14

**Υποβολή εκθέσεων**

1. Τα κράτη μέλη υποβάλλουν έκθεση στην Επιτροπή σχετικά με την εφαρμογή της παρούσας οδηγίας για πρώτη φορά έως τις 23 Αυγούστου 2015, και έκτοτε ανά τρία έτη, εκμεταλλευόμενα την ανασκόπηση και υποβολή αναφορών δυνάμει της κοινής σύμβασης.

2. Με βάση τις εκθέσεις των κρατών μελών, η Επιτροπή υποβάλλει στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο τα ακόλουθα:

α) έκθεση σχετικά με την πρόοδο που έχει επιτευχθεί όσον αφορά την εφαρμογή της παρούσας οδηγίας και

β) κατάλογο για τα ραδιενεργά απόβλητα και τα αναλωμένα καύσιμα που υπάρχουν στην επικράτεια της Κοινότητας καθώς και για τις μελλοντικές προοπτικές.



3. Περιοδικά, και τουλάχιστο κάθε δέκα χρόνια, τα κράτη μέλη μεριμνούν για τη διενέργεια αυτοαξιολογήσεων του εθνικού τους πλαισίου, της αρμόδιας ρυθμιστικής τους αρχής, καθώς και του εθνικού τους προγράμματος και της εφαρμογής του, και ζητούν να αξιολογηθεί διεθνώς από ομότιμους το εθνικό τους πλαίσιο, η αρμόδια ρυθμιστική αρχή ή/και το εθνικό πρόγραμμα τους, με σκοπό την επίτευξη υψηλών προτύπων ασφαλείας κατά την ασφαλή διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης από ομότιμους ανακοινώνονται προς την Επιτροπή και τα άλλα κράτη μέλη, και μπορούν να διατίθενται στο κοινό, όταν δεν δημιουργείται σύγκρουση με τις πληροφορίες περί ασφάλειας και διανοητικής ιδιοκτησίας.

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

#### ΤΕΛΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

##### Άρθρο 15

#### Μεταφορά στο εθνικό δίκαιο

1. Τα κράτη μέλη θέτουν σε ισχύ τις αναγκαίες νομοθετικές, κανονιστικές και διοικητικές διατάξεις για να συμμορφωθούν με την παρούσα οδηγία το αργότερο πριν από τις 23 Αυγούστου 2013. Ενημερώνουν αμέσως την Επιτροπή σχετικά.

Τα μέτρα αυτά, όταν θεσπίζονται από τα κράτη μέλη, αναφέρονται στην παρούσα οδηγία ή συνοδεύονται από παρόμοια αναφορά κατά την επίσημη δημοσίευσή τους. Τα κράτη μέλη καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιείται η αναφορά αυτή.

2. Οι υποχρεώσεις μεταφοράς στο εθνικό δίκαιο και εφαρμογής των διατάξεων περί αναλώσιμων καυσίμων της παρούσας οδηγίας, δεν ισχύουν για την Κύπρο, τη Δανία, την Εσθονία, την Ιρλανδία, τη

Λεττονία, το Λουξεμβούργο και τη Μάλτα, ενόσω δεν έχουν αποφασίσει να αναπτύξουν δραστηριότητες που αφορούν πυρηνικά καύσιμα.

3. Τα κράτη μέλη ανακοινώνουν στην Επιτροπή το κείμενο των κύριων διατάξεων εθνικού δικαίου που θεσπίζουν στον τομέα που διέπεται από την παρούσα οδηγία, καθώς και τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις των εν λόγω διατάξεων.

4. Τα κράτη μέλη κοινοποιούν για πρώτη φορά στην Επιτροπή το περιεχόμενο του εθνικού τους προγράμματος που καλύπτει όλα τα ζητήματα τα οποία προβλέπονται στο άρθρο 12 το συντομότερο δυνατόν, το αργότερο δε στις 23 Αυγούστου 2015.

##### Άρθρο 16

#### Έναρξη ισχύος

Η παρούσα οδηγία αρχίζει να ισχύει την εικοστή ημέρα από τη δημοσίευσή της στην *Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης*.

##### Άρθρο 17

#### Αποδέκτες

Η παρούσα οδηγία απευθύνεται στα κράτη μέλη.

Βρυξέλλες, 19 Ιουλίου 2011.

Για το Συμβούλιο

Ο Πρόεδρος

M. SAWICKI











## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β**

Οι Σημαντικότερες Εγκαταστάσεις Τελικής Διάθεσης των Ραδιενεργών Αποβλήτων στις  
Χώρες Γαλλία, Σουηδία και Ηνωμένο Βασίλειο<sup>321</sup>

---

<sup>321</sup> Ο πίνακας και οι χάρτες προέρχονται από το Martell M. & Ferraro G. (2014). *Radioactive Waste Management Stakeholders Map in the European Union*. JRC Science and Policy Reports. May 2014. European Commission: Joint Research Center.

Πίνακας 1: Επεξήγηση των Εικονιδίων

	CENTRALISED STORAGE		CENTRALISED DISPOSAL		
	EXISTING	PLANNED	EXISTING	PLANNED	CLOSED
High-level waste			N/A		N/A
Low- and intermediate-level waste					

Γαλλία



## Σουηδία



## Ηνωμένο Βασίλειο



**The relationship between nuclear energy and sustainable development in light of the  
management of radioactive waste –**

**The institutional framework of the EU, the existing challenges and the future  
prospects –**

**The cases of France, Sweden and the United Kingdom**

**Keywords:** radioactive waste, radioactive waste categories, ionizing radiation, radioactive waste management, geological disposal, IAEA, Joint Convention, Euratom, 2011/70 Directive, Cigéo, Forsmark

**Abstract**

“The stuff we are dealing with can’t go away until it decays. You can containerize it, solidify it, immobilize it and move it, but you can’t make it go away”. This statement by James D. Werner, director of the US Department of Energy programme on the long-term management of radioactive waste during the Clinton administration, refers to high-level radioactive waste and the factor of time needed for them to be rendered harmless. It also reflects the importance of dealing with a crucial environmental problem of our time, especially when considering the continued use of nuclear energy in the coming years to achieve the targets of sustainable development. The EU, being one of the largest producers and consumers of nuclear energy in the world, is tasked with managing high quantities of radioactive waste in the territory of its member states. The arising challenges extend to a technical, social and economic level. The governance of this particular issue is accomplished through a coherent institutional framework, which places the primary responsibility of effective management on the member states and the producers of waste. The states of France, Sweden and the UK, with the size of their nuclear programmes, stand as typical implementations of the relevant European framework of governance, despite their differentiations. Indeed, the two states, France and Sweden, lead the field in this area by having reached an advanced stage in the process of building the first geological repositories for radioactive waste in the world.