



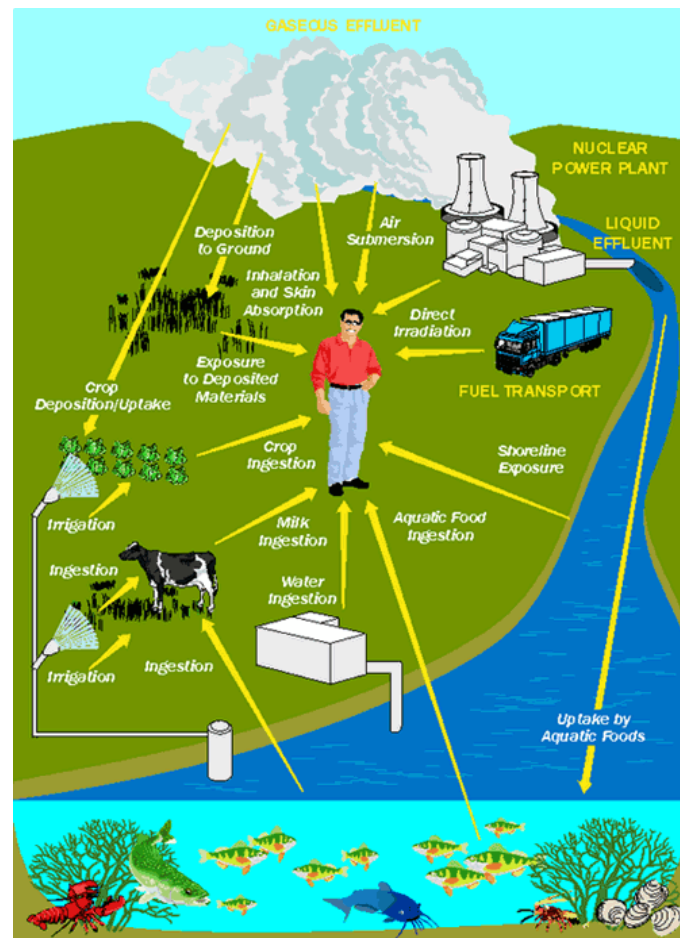
# Φυσική Ραδιενέργεια και Περιβάλλον σε σχέση με το ρυθμιστικό κανονιστικό πλαίσιο της ακτινοπροστασίας

*Δρ. Κώστας Ποτηριάδης*  
*Προϊστάμενος Τμήματος Ελέγχου Ραδιενέργειας*  
*Περιβάλλοντος*  
**ΕΕΑΕ**

# Φυσική Ραδιενέργεια και Περιβάλλον

Φυσική Ραδιενέργεια και Περιβάλλον σε σχέση με το νέο ρυθμιστικό κανονιστικό πλαίσιο της ακτινοπροστασίας

- *Ραδόνιο*
  - στο εσωτερικό κτιρίων
  - στους χώρους εργασίας
- Βιομηχανίες και υλικά με αυξημένα επίπεδα φυσικής ραδιενέργειας
- Οικοδομικά υλικά
- Παλαιά μέταλλα
- Ρυπασμένες περιοχές
- Πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης



# Ραδόνιο στο εσωτερικό κτιρίων

## Σχέδιο δράσης για το ραδόνιο (Άρθρο 103 της Οδηγίας)

- Με κοινή απόφαση του αρμόδιου για τα θέματα της ΕΕΑΕ Υπουργού και του Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας θεσπίζεται** εθνικό σχέδιο δράσης για την αντιμετώπιση των μακροπρόθεσμων κινδύνων από την έκθεση στο ραδόνιο μέσα σε κατοικίες, σε κτίρια στα οποία έχει πρόσβαση το κοινό και σε χώρους εργασίας, για κάθε πηγή εισόδου του ραδονίου είτε από το έδαφος, είτε από τα οικοδομικά υλικά είτε από το νερό. Το σχέδιο δράσης **επικαιροποιείται ανά τριετία, μετά από εισήγηση της ΕΕΑΕ κι έγκριση από τον αρμόδιο για τα θέματα της ΕΕΑΕ υπουργό**. Μετά την έγκρισή του γίνεται εκτελεστό και κοινοποιείται σε όλους τους εμπλεκόμενους φορείς, προκειμένου να εναρμονίσουν τα συντασσόμενα με αυτούς σχέδια και δράσεις.
- Στο ανωτέρω σχέδιο δράσης προσδιορίζονται και οι διαδικασίες για τη λήψη των κατάλληλων μέτρων με στόχο την αποφυγή της εισόδου ραδονίου στα νέα κτίρια. Τα μέτρα αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν ειδικές απαιτήσεις στους οικοδομικούς κανονισμούς της χώρας.
- Η ΕΕΑΕ εντοπίζει τις περιοχές όπου η συγκέντρωση ραδονίου (ετήσιος μέσος όρος) σε σημαντικό αριθμό κτιρίων αναμένεται να υπερβεί τα σχετικά εθνικά επίπεδα αναφοράς.

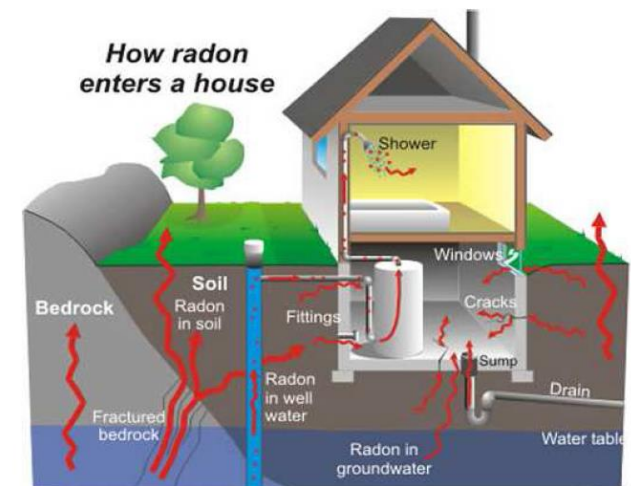
# Ραδόνιο στο εσωτερικό κτιρίων

Η νέα οδηγία προβλέπει:

## Άρθρο 74

### Έκθεση σε ραδόνιο μέσα σε κτίρια

1. **Θεσπίζονται εθνικά επίπεδα αναφοράς για τις συγκεντρώσεις ραδονίου μέσα σε κτίρια, η τιμή των οποίων καθορίζεται σε, κατά μέσο όρο ετησίως,  $300 \text{ Bq m}^{-3}$ .** Η τιμή αυτή μπορεί να μειωθεί με απόφαση της ΕΕΑΕ, με βάση νέα επιστημονικά δεδομένα, κοινωνικούς και οικονομικούς παράγοντες.
2. Εθνικό σχέδιο δράσης: **Η ΕΕΑΕ προωθεί δράσεις για τον εντοπισμό κατοικιών με συγκεντρώσεις ραδονίου (κατά μέσο όρο ετησίως) που υπερβαίνουν το επίπεδο αναφοράς** και για την κατά περίπτωση ενθάρρυνση, με τεχνικά ή άλλα μέσα, μέτρων μείωσης της συγκέντρωσης ραδονίου μέσα στις κατοικίες αυτές.
3. **Η ΕΕΑΕ παρέχει πληροφορίες σε τοπικό και εθνικό επίπεδο** σχετικά με την έκθεση στο ραδόνιο μέσα στα κτίρια και τους συνεπαγόμενους κινδύνους για την υγεία, σχετικά με τη σημασία της εκτέλεσης μετρήσεων του ραδονίου και σχετικά με τα διαθέσιμα τεχνικά μέσα για τη μείωση των υφιστάμενων συγκεντρώσεων ραδονίου



# Ραδόνιο στο εσωτερικό κτιρίων

*Επόμενα βήματα*

1. Συνεργασία της ΕΕΑΕ με άλλους εθνικούς φορείς όπως με:
  - i. Συνεργαζόμενα πανεπιστημιακά και ερευνητικά εργαστήρια που δραστηριοποιούνται σε θέματα ραδονίου
  - ii. Υπουργείο Επαγγελματικών συλλόγων (π.χ. Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος)
  - iii. Εσωτερικών
  - iv. Τοπικούς φορείς (περιφέρειες, νομαρχίες, δήμους)για την επέκταση των προηγούμενων δράσεων με σκοπό την διατύπωση ενός εθνικού σχεδίου δράσεως για το ραδόνιο στο εσωτερικό των κτιρίων.
2. Ολοκλήρωση του εθνικού χάρτη ραδονίου
3. Διεξαγωγή πιο αναλυτικών επισκοπήσεων σε περιοχές με αυξημένες συγκεντρώσεις
4. Ενημέρωση των τοπικών φορέων και των πολιτών
5. Ένταξη στους οικοδομικούς κανονισμούς μέτρων για τον περιορισμό των συγκεντρώσεων ραδονίου σε περιοχές με υψηλές συγκεντρώσεις

# Κατάλογος βιομηχανικών τομέων που σχετίζονται με φυσικά ραδιενεργά υλικά

*Η νέα οδηγία προβλέπει:*

## Άρθρο 23

*Αναγνώριση πρακτικών που περιλαμβάνουν φυσικά ραδιενεργά υλικά*

Με απόφαση της ΕΕΑΕ προσδιορίζονται οι κατηγορίες και τα είδη των πρακτικών που περιλαμβάνουν φυσικά ραδιενεργά υλικά και που προκαλούν έκθεση των εργαζομένων ή του κοινού, η οποία δεν δύναται να παραβλεφθεί από άποψη ακτινοπροστασίας.

- Εξόρυξη σπάνιων γαιών από μοναζίτη
- Παραγωγή ενώσεων του θορίου και κατασκευή προϊόντων που περιέχουν θόριο
- Επεξεργασία νιοβίου/ μεταλλεύματος τανταλίου
- **Παραγωγή πετρελαίου και φυσικού αερίου**
- **Παραγωγή γεωθερμικής ενέργειας**
- Παραγωγή χρωστικής  $TiO_2$
- Θερμική παραγωγή φωσφόρου
- Βιομηχανία ζirkονίου
- **Παραγωγή φωσφορικών λιπασμάτων**
- **Παραγωγή σκυροδέματος, συντήρηση φούρνων κλίνκερ**
- **Μονάδες παραγωγής ενέργειας με καύση άνθρακα, συντήρηση καυστήρων**
- **Παραγωγή φωσφορικού οξέος**
- Πρωτογενής παραγωγή σιδήρου
- Σύντηξη κασσιτέρου/μολύβδου/χαλκού
- Εγκαταστάσεις διύλισης υπόγειων υδάτων
- Εξόρυξη μεταλλευμάτων πέραν του μεταλλεύματος ουρανίου.

# Ραδόνιο στους χώρους εργασίας

## Άρθρο 54

### Ραδόνιο στους χώρους εργασίας

**Η νέα οδηγία προβλέπει:**

1. Θεσπίζονται εθνικά **επίπεδα αναφοράς** για τις συγκεντρώσεις ραδονίου σε εσωτερικούς χώρους εργασίας. Τα επίπεδα αναφοράς για τον ετήσιο μέσο όρο της συγκέντρωσης ενεργότητας στην ατμόσφαιρα ορίζονται στα  $300 \text{ Bq m}^{-3}$ . Η τιμή αυτή μπορεί να αλλάξει με απόφαση της ΕΕΑΕ εφόσον προκύψουν νέα επιστημονικά δεδομένα.

### **Παρούσα κατάσταση**

Σποραδικές μετρήσεις σε υπόγειους χώρους εργασίας και σε ιαματικές πηγές.

### **Επόμενα βήματα**

Συστηματικές μετρήσεις σε υπόγειους χώρους εργασίας και σε ιαματικές πηγές.

# Οικοδομικά Υλικά

*Η νέα οδηγία προβλέπει:*

## Άρθρο 75

### Ακτινοβολία γάμμα από οικοδομικά υλικά

1. Το επίπεδο αναφοράς που ισχύει για την εξωτερική έκθεση μέσα σε κτίρια σε ακτίνες γάμμα που εκπέμπονται από οικοδομικά υλικά, επιπροσθέτως της εξωτερικής έκθεσης σε υπαίθριο χώρο, είναι 1 mSv ανά έτος.
2. Η ΕΕΑΕ προσδιορίζει τα οικοδομικά υλικά τα οποία είναι σημαντικά από άποψη ακτινοπροστασίας, λαμβάνοντας υπόψη τον ενδεικτικό κατάλογο υλικών του Παραρτήματος XIII αναφορικά με την ακτινοβολία γάμμα που αυτά εκπέμπουν. Το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας μεριμνά ώστε πριν τα ως άνω οικοδομικά υλικά διατεθούν στην αγορά:
  - α) να έχουν προσδιοριστεί οι συγκεντρώσεις ενεργότητας των ραδιονουκλιδίων που αναφέρονται στο Παράρτημα VIII και
  - β) εφόσον απαιτηθεί από την ΕΕΑΕ, να της παρέχονται οι πληροφορίες σχετικά με τα αποτελέσματα των μετρήσεων και τον αντίστοιχο δείκτη συγκέντρωσης ενεργότητας, καθώς και άλλους συναφείς παράγοντες, σύμφωνα με το Παράρτημα VIII.

### Δείκτης συγκέντρωσης για την ακτινοβολία γάμμα που εκπέμπουν οικοδομικά υλικά

$$I = [C (\text{Ra-226}) / (300 \text{ Bq/kg})] + [C (\text{Th-232}) / (200 \text{ Bq/kg})] + [C (\text{K-40}) / (3\,000 \text{ Bq/kg})]$$

Όπου: C (Ra-226) , C(Th-232) και C(K-40) οι συγκεντρώσεις σε Bq/kg των αντίστοιχων ραδιονουκλιδίων στο οικοδομικό υλικό.



# Ενδεικτικός κατάλογος οικοδομικών υλικών που λαμβάνονται υπόψη σχετικά με την ακτινοβολία γάμμα που εκπέμπουν

## 1. Φυσικά υλικά

α) Σκυρόδεμα βασισμένο σε στυπτηρία (alum shale).

β) Οικοδομικά υλικά ή πρόσθετα φυσικής πυριγενούς προέλευσης, όπως:

- γρανιτοειδή (όπως γρανίτες, συηνίτες και ορθογνεύσιοι),
- πορφυρίτης,
- τόφφος,
- ποζολάνη (στάχτη ποζολάνης),
- λάβα.

2. Υλικά που περιλαμβάνουν κατάλοιπα βιομηχανιών που επεξεργάζονται φυσικά ραδιενεργά υλικά, όπως:

- ιπτάμενη τέφρα,
- φωσφογύψος,
- φωσφορούχα σκωρία,
- σκωρία κασσιτέρου,
- σκωρία χαλκού,
- ερυθρά ιλύς (κατάλοιπο της παραγωγής αλουμινίου),
- κατάλοιπα της παραγωγής χάλυβα.

# Παλαιά μέταλλα

**Η νέα οδηγία προβλέπει:**

## Άρθρο 16

### **Ενημέρωση και κατάρτιση εργαζομένων ενδεχομένως εκτιθέμενων σε έκθετες πηγές**

Η ΕΕΑΕ, τουλάχιστον ανά διετία, ενημερώνει εγγράφως τις διοικήσεις των εγκαταστάσεων, όπου ενδέχεται να βρεθούν ή να τύχουν επεξεργασίας έκθετες πηγές, συμπεριλαμβανομένων των μεγάλων χώρων συγκέντρωσης παλαιών μετάλλων, μεγάλων εγκαταστάσεων ανακύκλωσης παλαιών μετάλλων και των σημαντικών κομβικών σημείων διέλευσης, αναφορικά με την πιθανότητα να βρεθούν αντιμέτωπες με μία πηγή.

## Άρθρο 92

### **Εντοπισμός έκθετων πηγών**

1. Η ΕΕΑΕ διασφαλίζει την ύπαρξη μηχανισμών:

- I. αύξηση της γενικής ευαισθητοποίησης ως προς το ενδεχόμενο ύπαρξης έκθετων πηγών και σχετικών κινδύνων, και
- II. έκδοση οδηγιών προς όσους υποπτεύονται ή γνωρίζουν την παρουσία έκθετης πηγής για ενημέρωση της αρμόδιας αρχής και για τις ενέργειες που πρέπει να ληφθούν.

2. Με απόφαση της ΕΕΑΕ προσδιορίζονται οι περιπτώσεις όπου εν γένει μπορεί να βρεθούν έκθετες πηγές και όπου συνιστάται να λειτουργήσουν συστήματα ανίχνευσης πηγών, όπως ενδεικτικά χώροι συγκέντρωσης παλαιών μετάλλων, σημαντικές εγκαταστάσεις ανακύκλωσης παλαιών μετάλλων και κομβικά σημεία εισόδου/διέλευσης της χώρας.

## Άρθρο 93

### Ρύπανση των μετάλλων

1. Με απόφαση της ΕΕΑΕ προσδιορίζονται οι περιπτώσεις όπου εν γένει μπορεί να βρεθούν ρυπασμένα από ραδιενέργεια μεταλλικά προϊόντα εισαγόμενα από τρίτες χώρες και όπου συνιστάται να λειτουργήσουν συστήματα ανίχνευσης πηγών, σε μέρη όπως ενδεικτικά μεγάλες εγκαταστάσεις εισαγωγής μετάλλων και σημαντικά κομβικά σημεία διέλευσης.
2. Οι υπεύθυνοι των εγκαταστάσεων ανακύκλωσης παλαιών μετάλλων ειδοποιούν αμέσως την ΕΕΑΕ σε περίπτωση που υποπτεύονται ή γνωρίζουν, σχετικά με την τήξη οιασδήποτε έκθετης πηγής ή άλλη μεταλλουργική εργασία. Η περαιτέρω χρήση, η τοποθέτηση στην αγορά ή η διάθεση ρυπασμένων μετάλλων, απαιτεί την σύμφωνη γνώμη της ΕΕΑΕ.

# Προστασία του Περιβάλλοντος

*Η νέα οδηγία προβλέπει:*

## Άρθρο 65

### Λειτουργική προστασία του κοινού

2. Η ΕΕΑΕ καθορίζει με απόφασή της, εφόσον ενδείκνυται, τα όρια και τις προϋποθέσεις για την έγκριση των εκλύσεων των ραδιενεργών λυμάτων (αερολυμάτων και υδρολυμάτων), ώστε:

- α) λαμβάνουν υπόψη τα αποτελέσματα της βελτιστοποίησης της ακτινοπροστασίας·
- β) απηχούν τις ορθές πρακτικές για τη λειτουργία παρόμοιων εγκαταστάσεων.

Επιπλέον, οι εν λόγω εγκρίσεις απόρριψης λαμβάνουν υπόψη, κατά περίπτωση, τα αποτελέσματα γενικής εκτίμησης ελέγχου βάσει διεθνώς αναγνωρισμένων κατευθυντήριων γραμμών, όπου η εκτίμηση αυτή έχει ζητηθεί από κράτος μέλος προκειμένου να διασφαλιστεί ότι πληρούνται τα περιβαλλοντικά κριτήρια για τη μακροχρόνια προστασία της ανθρώπινης υγείας.

# Προστασία του Περιβάλλοντος

**Η νέα οδηγία προβλέπει:**

## Άρθρο 66

### Εκτίμηση των δόσεων για το κοινό

1. Η ΕΕΑΕ καθορίζει με κατευθυντήριες οδηγίες τις διαδικασίες και εγκρίνει τη μεθοδολογία για την εκτίμηση των δόσεων για το κοινό από τις εγκεκριμένες πρακτικές. Το εύρος των εν λόγω διαδικασιών καθορίζεται ανάλογα με τον ενεχόμενο, από την πρακτική, κίνδυνο έκθεσης.
2. Η ΕΕΑΕ εντοπίζει τις πρακτικές για τις οποίες πρέπει να διενεργηθεί εκτίμηση των δόσεων στο κοινό.
3. Για τη ρεαλιστική εκτίμηση των δόσεων σε μέλη του κοινού, η ΕΕΑΕ :
  - a. καθορίζει ευλόγως την έκταση των ερευνών που πρέπει να διενεργηθούν και των πληροφοριών που πρέπει να ληφθούν υπόψη για τον εντοπισμό των αντιπροσωπευτικών ατόμων, λαμβάνοντας υπόψη τις πραγματικές οδούς μεταφοράς των ραδιενεργών ουσιών
  - b. αποφασίζει σχετικά με την εύλογη συχνότητα παρακολούθησης των σχετικών παραμέτρων όπως καθορίζεται στο στοιχείο (α)
  - c. εξασφαλίζει ότι οι εκτιμήσεις των δόσεων για το αντιπροσωπευτικό άτομο περιλαμβάνουν:
    - i. την εκτίμηση των δόσεων που οφείλονται σε εξωτερική ακτινοβολία, με ένδειξη, κατά περίπτωση, του τύπου της συγκεκριμένης ακτινοβολίας
    - ii. την εκτίμηση της πρόσληψης ραδιονουκλεϊδίων, με ένδειξη της φύσης τους και, κατά περίπτωση, της φυσικής και χημικής τους κατάστασης, καθώς και τον προσδιορισμό των συγκεντρώσεων ενεργότητάς τους στα τρόφιμα και το πόσιμο νερό ή άλλα σχετικά στοιχεία του περιβάλλοντος
    - iii. την εκτίμηση των δόσεων που ενδέχεται να λάβει το αντιπροσωπευτικό άτομο, όπως καθορίζεται στο στοιχείο (α)

# Προστασία του Περιβάλλοντος

*Η νέα οδηγία προβλέπει:*

## Άρθρο 66

### Εκτίμηση των δόσεων για το κοινό

3. Για την εκτίμηση των δόσεων σε μέλη του κοινού, η ΕΕΑΕ:

- a. καθορίζει ευλόγως την έκταση των ερευνών που πρέπει να διενεργηθούν και των πληροφοριών που πρέπει να ληφθούν υπόψη για τον εντοπισμό των αντιπροσωπευτικών ατόμων, λαμβάνοντας υπόψη τις πραγματικές οδούς μεταφοράς των ραδιενεργών ουσιών
- b. καθορίζει μια σχετικά με την εύλογη συχνότητα παρακολούθησης των σχετικών παραμέτρων όπως καθορίζεται στο στοιχείο (α)
- c. εξασφαλίζει ότι οι εκτιμήσεις των δόσεων για το αντιπροσωπευτικό άτομο περιλαμβάνουν:
  - i. την εκτίμηση των δόσεων που οφείλονται σε εξωτερική ακτινοβολία, με ένδειξη, κατά περίπτωση, του τύπου της συγκεκριμένης ακτινοβολίας
  - ii. την εκτίμηση της πρόσληψης ραδιονουκλεϊδίων, με ένδειξη της φύσης τους και, κατά περίπτωση, της φυσικής και χημικής τους κατάστασης, καθώς και τον προσδιορισμό των συγκεντρώσεων ενεργότητάς τους στα τρόφιμα και το πόσιμο νερό ή άλλα σχετικά στοιχεία του περιβάλλοντος
  - iii. την εκτίμηση των δόσεων που ενδέχεται να λάβει το αντιπροσωπευτικό άτομο, όπως καθορίζεται στο στοιχείο (α)

# Ρυπασμένες περιοχές

**Η νέα οδηγία προβλέπει:**

*Κατάσταση υφιστάμενης έκθεσης*

## **Άρθρο 72**

### **Πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης**

Η ΕΕΑΕ, με απόφασή της, θεσπίζει κατάλληλο πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης.

## **Άρθρο 73**

### **Ρυπασμένες περιοχές**

Με απόφαση της ΕΕΑΕ, και **σε συνεργασία με το**

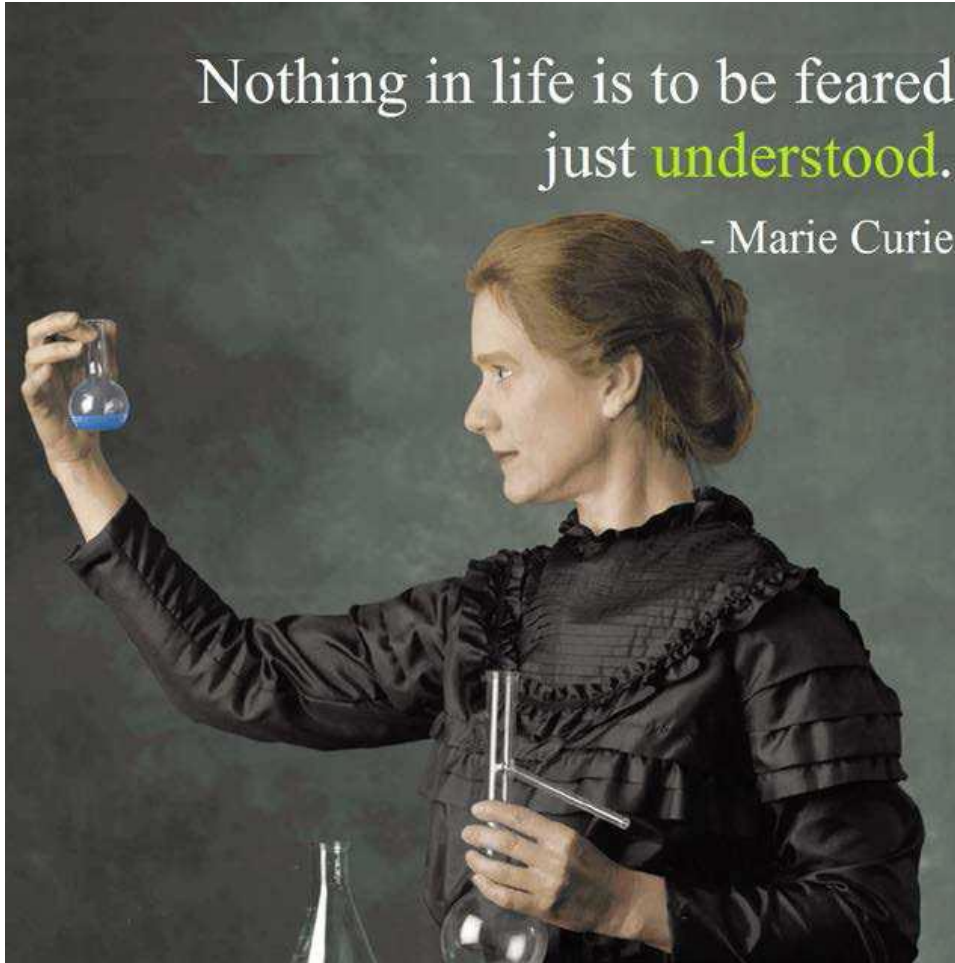
### **Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας**

καθορίζονται οι στρατηγικές βελτιστοποιημένες προστασίας για τη διαχείριση ρυπασμένων περιοχών, οι οποίες περιλαμβάνουν, κατά περίπτωση, τα ακόλουθα:

- i. στόχους, οι οποίοι συμπεριλαμβάνουν μακροπρόθεσμους σκοπούς της στρατηγικής και αντίστοιχα επίπεδα αναφοράς, σύμφωνα με το άρθρο 7·
- ii. την οριοθέτηση των περιοχών που έχουν πληγεί και τον εντοπισμό των πληγέντων μελών του κοινού·
- iii. τη μελέτη της ανάγκης για μέτρα προστασίας και του εύρους των εν λόγω μέτρων που πρέπει να εφαρμόζονται στις πληγείσες περιοχές και τα πληγέντα μέλη του κοινού·



Nothing in life is to be feared  
just **understood**.  
- Marie Curie



*Ευχαριστώ*

*για την*

*προσοχή  
σας*