

## Ο μύθος της ασφαλούς, φτηνής, "πράσινης" πυρηνικής ενέργειας



της Δρ. Χαράς Αθανασάκη - Μιχαηλίδου

Την άνοιξη του 1986 έδωσα δυο διαλέξεις στο Κάιρο και στην Αλεξάνδρεια, στα πλαίσια του τότε Ελεύθερου Ανοικτού Πανεπιστημίου. Το θέμα των διαλέξεων ήταν «Ασφάλεια Πυρηνικών Αντιδραστήρων». Η πυρηνική ενέργεια, είχε ακόμη την αχλύ του μυστηρίου και του δυσνόητου για τους αμύητους. Στη διεθνή επιστημονική κοινότητα, όμως, εντείνεται η ανησυχία για θέματα ασφαλείας όσο γίνονται γνωστές άγνωστες λεπτομέρειες από την πυρηνική βιομηχανία

Πολύ σύντομα το περιεχόμενο των διαλέξεών μου επιβεβαιώνεται με τον πιο δραματικό τρόπο. Στις 26 Απριλίου του 1986, η έκρηξη στο πυρηνικό εργοστάσιο

του Τσερνόμπιλ, φέρνει στην καθημερινότητά μας έννοιες όπως η ραδιενέργεια, η τήξη της καρδιάς του αντιδραστήρα, το ραδιενεργά ισότοπα, τα millirem και τα millisievert. Ο Άκνς Πάνου εμπνέεται το απίθανο τραγούδι με τίτλο «Ιώδιο, καίσιο, στρόντιο». Κάθε προγραμματισμένη κατασκευή αντιδραστήρα σχάσης ακυρώνεται.

Σήμερα, 25 χρόνια μετά το Τσερνόμπιλ, ένα ατύχημα της ίδιας κλίμακας στη Φουκουσίμα, έρχεται να διαψεύσει για μια ακόμη φορά όλους τους υπολογισμούς ασφαλείας, όλα τα προγνωστικά, και όλη την τεχνολογική μας υπεροψία. Η Ιαπωνία για δεύτερη φορά μετά τη Χιροσίμα αντιμετωπίζει συγχρόνως καταστροφές υποδομών, χιλιάδες θανάτους και ραδιενέργεια.

### "Ιώδιο, καίσιο, στρόντιο"

Στίχοι: Άκνς Πάνου

Μουσική: Άκνς Πάνου

*Ιώδιο, καίσιο, στρόντιο,  
το νέφος ευρύ κι υπερπόντιο,  
δεν είναι τουφέκι ή ακόντιο,  
ιώδιο, καίσιο, στρόντιο.*

*Ιώδιο, στρόντιο, καίσιο,  
το μέλλον του κόσμου απαίσιο,  
καηλοί και κακοί μες το πηλαίοιο,  
ιώδιο, στρόντιο, καίσιο.*

*Το άμεσο τέλος ελπίδα μας  
και συ αφροσύνη, πυξίδα μας,  
εσύ επιστήμη ασπίδα μας!  
εμπόδια είμαστε, πήδα μας!*

### Πυρηνικά ατυχήματα

Αυτό που καθιστά ένα πυρηνικό ατύχημα μοναδικό, σε σχέση με άλλες φυσικές ή ανθρωπογενείς καταστροφές, είναι ότι οι



επιπτώσεις δεν γνωρίζουν σύνορα, έχουν μεγάλη διάρκεια και μπορεί να προκαλέσουν μεγάλης κλίμακας περιβαλλοντική καταστροφή.

Αυτό που καθιστά ένα πυρηνικό ατύχημα αναπόφευκτο, είναι η εξαιρετικά περίπλοκη πορεία των πυρηνικών αντιδράσεων, οι κατασκευαστικές απαιτήσεις και το γεγονός ότι συνήθεις αστοχίες υλικών και μικρά ανθρώπινα λάθη, αθροίζονται σε μια κλιμάκωση ανεξέλεγκτης ανόδου της θερμοκρασίας του ραδιενεργού καυσίμου, με αποτέλεσμα διαρροή ραδιενέργειας, έκρηξη, τήξη της καρδιάς του αντιδραστήρα.

Οι υπολογισμοί των ειδικών μας έδιναν πιθανότητα σοβαρού πυρηνικού ατυχήματος μια στο εκατομμύριο ανά αντιδραστήρα και ανά έτος λειτουργίας. Έχουν ήδη συμβεί τρία σοβαρά πυρηνικά ατυχήματα σε λίγες δεκαετίες λειτουργίας.

1. Στο ατύχημα του **Three Mile Island**, στο Χάρρισμπουργκ της Πενσυλβανίας των ΗΠΑ, στις 28 Μαΐου του 1979, λανθασμένες ενδείξεις οργάνων, κακοί χειρι-



Εργοστάσιο στο Three Mile Island

σμοί του προσωπικού, κακή οργάνωση στη ροή της πληροφορίας και στην αντιμετώπιση της κρίσης, οδήγησαν σε μερική τήξη (meltdown) της καρδιάς του αντιδραστήρα και διαρροή ραδιενέργειας. Αναγκάστηκαν να απομακρυνθούν περίπου 140 000 κάτοικοι της περιοχής. Από ένα παιχνίδι της τύχης το ατύχημα συμβαίνει δώδεκα μόλις ημέρες μετά την πρώτη προβολή της ταινίας «Το Σύνδρομο της Κίνας». Η τήξη μπόρεσε να διαπιστωθεί τρία χρόνια μετά, όταν ρομποτική κάμερα πήλσισε στο εσωτερικό του περιβλήματος και αποκάλυψε τις καταστροφές στην καρδιά του αντιδραστήρα. Ο καθαρισμός του αντιδραστήρα άρχισε τον Αύγουστο του 1979, τρεις μήνες μετά το ατύχημα και συνεχίστηκε ως το τέλος του 1993. Κόστος, ένα δισεκατομμύριο δολάρια.

2. Στο **Τσερνόμπιλ** της Ουκρανίας, τεχνικοί εκτελούσαν προγραμματισμένο έλεγχο διαφόρων συστημάτων, έχοντας θέσει τον αντιδραστήρα αηλιά και τα συστήματα ασφαλείας εκτός λειτουργίας. Ξαφνικά το σύστημα υπερφορτώθηκε, η θερμοκρασία στον πυρήνα ανέβηκε, και ακολούθησε έκρηξη και πυρκαγιά. Και εδώ φαίνεται ότι συνδυασμός κατασκευαστικών σφαλμάτων, αστοχίας υλικών και ανθρώπινων λαθών οδήγησαν στο ατύχημα. Δεν υπάρχουν πληροφορίες για τις ακριβείς συνθήκες, όπως και τότε δεν υπήρξε άμεση αναγγελία του ατυχήματος. Ο πρώτος συναγερμός δόθηκε από Σουηδούς επιστήμονες που εντόπισαν αυξημένη ραδιενέργεια στη χώρα τους, 1100 χιλιόμετρα μακριά. Το ΤΑΣΣ

\*\* Υποσημείωση «Σύνδρομο της Κίνας» ονομάζεται το ακραίο σενάριο τήξης της καρδιάς του αντιδραστήρα, όπου το λιωμένο υπέρθερμο ραδιενεργό υλικό, αφού διαβρώσει τη βάση του αντιδραστήρα προχωρεί στο εσωτερικό της γης για να καταλήξει στους αντίποδες, στην Κίνα. Στην ομώνυμη ταινία, μια δημοσιογράφος που την υποδύεται η Τζέιν Φόντα, προσπαθεί να αποκαλύψει πληροφορίες που αποκρύπτονται όταν συμβαίνει ατύχημα σε πυρηνικό αντιδραστήρα. Ο σεναριογράφος της ταινίας, ήταν παρών κατά την ενημέρωση του τύπου στο Three Mile Island, όπου επίσης η ροή πληροφοριών ήταν περιορισμένη και ελεγχόμενη.

ανακοίνωσε το ατύχημα με καθυστέρηση τριών ημερών.

Υπολογίζεται ότι από τους περίπου 190 τόνους ουρανίου και προϊόντων σχάσης, ως και 30% διέρρευσαν στην ατμόσφαιρα. Ραδιενεργό νέφος σκεπάζει την Ευρώπη. Ο χάρτης της ραδιενέργειας εμφανίζεται στο σχήμα της UNEP.

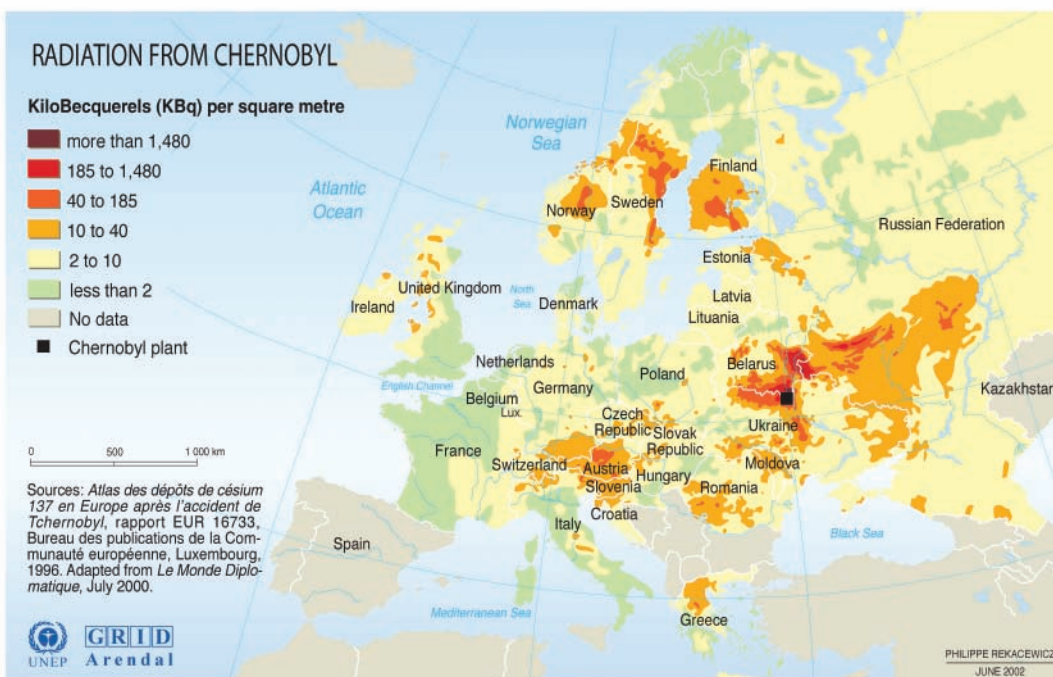
125 ως 150 χιλιάδες τετραγωνικά χιλιόμετρα σε Ρωσία, Ουκρανία και Λευκορωσία καθίστανται επικίνδυνα ραδιενεργά και 350 χιλιάδες άνθρωποι απομακρύνονται μόνιμα από την περιοχή. Η κοντινή στον αντιδραστήρα πόλη του Πριπιάτ μετατρέπεται σε πόλη φάντασμα.

Ακόμη και σήμερα, η ραδιενέργεια στη Μαύρη θάλασσα όπου εκβάλλουν ποτάμια από τις ραδιενεργές περιοχές, είναι αυξημένη. Ακόμη και σήμερα, ανιχνεύεται ραδιενεργό καίσιο (Cs 137)



Αντιδραστήρας στο Τσερνόμπιλ

από το Τσερνόμπιλ σε αγριόχοιρους στην Κροατία και σε ελάφια στη Νορβηγία.



Sources: UNEP/GRID-Arendal, European Environment Agency; *AMAP Assessment Report: Arctic Pollution Issues*, Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), 1998, Oslo; European Monitoring and Evaluation Programme (EMEP); Co-operative programme for monitoring and evaluation of the long range transmission of air pollutants in Europe, 1999. Adapted from *Le Monde Diplomatique*, July 2000.

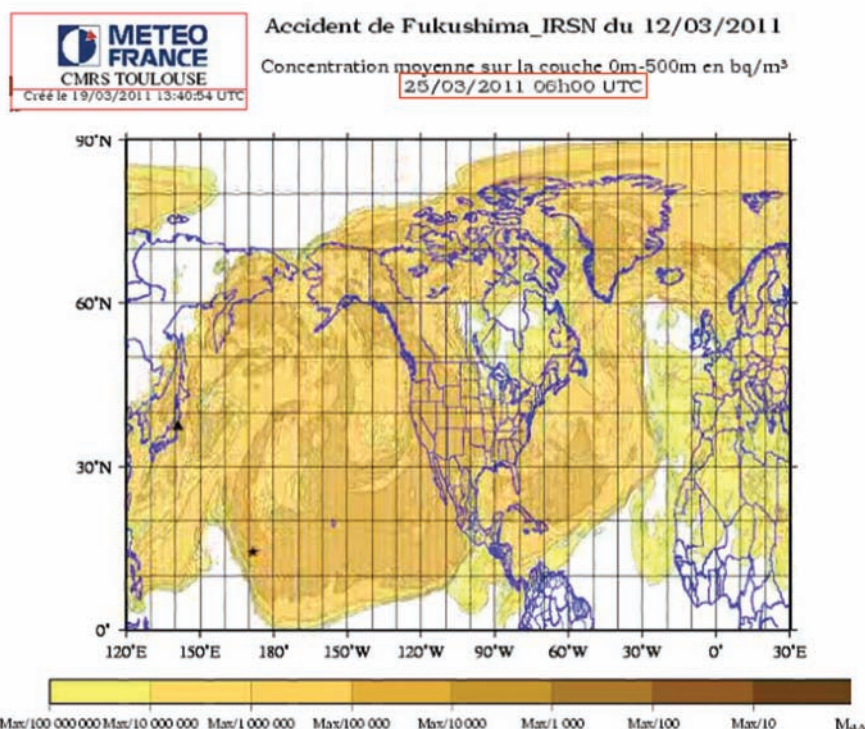
Το κόστος του ατυχήματος υπολογίστηκε από Σοβιετικές αρχές ίσο με 358 δισεκατομμύρια δολάρια. Ο κατεστραμμένος αντιδραστήρας που παραμένει επικίνδυνα ραδιενεργός, σφραγίστηκε οκτώ μήνες μετά, από μια προσωρινή σαρκοφάγο, ένα περίβλημα από ασφάλι και τσιμέντο. Σήμερα, επειδή έχουν παρουσιαστεί ρωγμές, σχεδιάζεται νέο, ασφαλέστερο περίβλημα, που θα κοστίσει πάνω από ενάμισυ δισεκατομμύριο δολάρια. Αναζητείται χρηματοδότηση από διεθνείς οργανισμούς.

3. Στη **Φουκουσίμα** της Ιαπωνίας στο εργοστάσιο αριθμός ένα (Dai itchi) υπήρχαν έξι συνολικά αντιδραστήρες, από τους οποίους οι τρεις ήταν κλειστοί κατά τη διάρκεια του σεισμού μεγέθους 9,1 Ρίχτερ της 11 Μαρτίου του 2011. Με τον σεισμό, έκλεισαν αυτόματα και οι υπόλοιποι τρεις. Το

πρόβλημα με την πυρηνική σχάση είναι ότι η αυτόματη διάσπαση των πυρήνων συνεχίζεται αδιάλειπτα και είναι ζωτικής σημασίας να υπάρχει σύστημα ψύξης της καρδιάς του αντιδραστήρα. Ο σεισμός και το τσουνάμι που ακολούθησε είχαν σαν αποτέλεσμα ολικό blackout ηλεκτρικής ενέργειας στο εργοστάσιο και απώλεια του συστήματος ψύξης και



Αντιδραστήρας στη Φουκουσίμα



όλων των συστημάτων ελέγχου, καθώς τα εφεδρικά συστήματα κατέρρευσαν. Ακολούθησε άνοδος θερμοκρασίας, διαδοχικές εκρήξεις, ανάφλεξη, διαρροή ραδιενεργών υλικών, στον αέρα, το έδαφος και τη θάλασσα, τήξη του πυρήνα των αντιδραστήρων.

Οι καταστροφές στους αντιδραστήρες και στις δεξαμενές αποβλήτων δεν μπορεί να είναι σήμερα γνωστές με ακρίβεια. Δυστυχώς, θα μάθουμε επίσης αργότερα την επίδραση στον ανθρώπινο οργανισμό και σε όλα τα έμβια όντα της ακτινοβολίας. Αλλά και την επίδραση στη δημόσια υγεία της συσσωρευμένης ραδιενέργειας στη θάλασσα, τα ποτάμια, το έδαφος, δηλαδή στον αέρα, στην τροφή και στο νερό που καταναλώνεται.

### Τα λάθη που επαναλαμβάνονται

Η συσσώρευση έξι πυρηνικών αντιδραστήρων στο ίδιο σημείο, θεωρείται κατασκευαστικό λάθος. Ανεπίτρεπτη επίσης θεωρείται η συνύπαρξη στον ίδιο χώρο του αντιδραστήρα και της (ανοιχτής) δεξαμενής φύλαξης ραδιενεργών αποβλήτων. Υπήρχε από μια δεξαμενή πάνω από κάθε πυρήνα αντιδραστήρα, και μια έβδομη σε άλλο σημείο. Αυτές συγκέντρωναν όλα τα απόβλητα από τα 40 χρόνια λειτουργίας του εργοστασίου. Παρόμοια σχεδίαση υπάρχει σε περίπου 15 εργοστάσια στις ΗΠΑ.



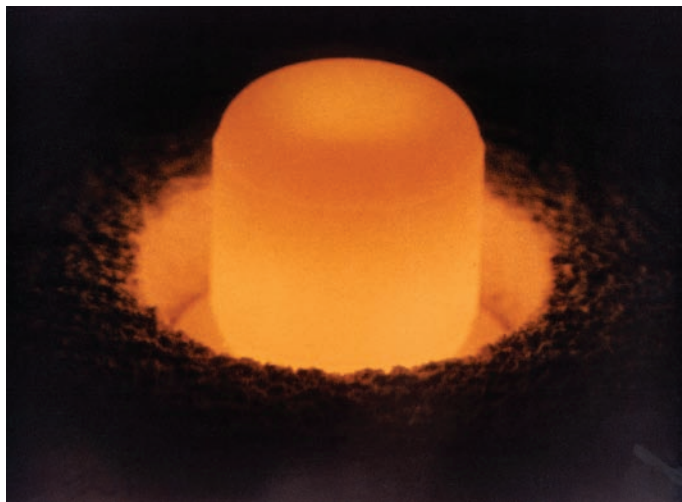
Επικοινωνία πίσω από τζάμι για προφύλαξη από τη ραδιενέργεια.

Η επικινδυνότητα των εργοστασίων σε σειсмоγενή περιοχή, είχε ήδη επισημανθεί από αμερικανικές αρχές.. Στην ίδια την Ιαπωνία όπου ισχυρίζονταν ότι είχαν προβλέψει τα πάντα σε σχέση με σεισμό και τσουνάμι, τον Ιούλιο του 2007 σεισμός 6,7 Ρίχτερ, σε υποτιθέμενη μη σεισογενή περιοχή, έθεσε εκτός λειτουργίας το πυρηνικό εργοστάσιο της Kashiwazaki – Kariwa. Μερικοί από τους εκεί πυρηνικούς αντιδραστήρες δεν λειτουργούν ακόμη.

Με 53 εργοστάσια παραγωγής πυρηνικής ενέργειας, η Ιαπωνία είχε ήδη ένα μεγάλο αριθμό μικρότερης κλίμακας πυρηνικών ατυχημάτων. Δυστυχώς πληθαίνουν οι καταγγελίες για απόκρυψη ή παραποίηση στοιχείων από την TEPCO, την εταιρία που λειτουργεί τους αντιδραστήρες. Πιθανόν και οι έλεγχοι να μην ήταν πλήρεις, όμως σε ένα πλήγμα πιθανολογούμενων σκανδάλων και διαφθοράς η συμμόρφωση της εταιρίας με τους κανονισμούς ασφαλείας θεωρείται ανεπαρκής.



Pripyat: Μια πόλη φάντασμα κοντά στον αντιδραστήρα του Τσερνόμπιλ



Αυτόφωτη σφαίρα πλουτωνίου. Το ισότοπο 238 σε επαφή με αέρα αναφλέγεται αυτόματα.

Βέβαια ατύχημα με τα ίδια χαρακτηριστικά (απώλεια ηλεκτρικής ισχύος – εδώ ήταν βραχυκύκλωμα - μη ενεργοποίηση σε εφεδρικά συστήματα, απενεργοποίηση των συστημάτων ελέγχου κλπ) είχε συμβεί το 2006 στο Forsmark στη Σουηδία. Εδώ ο χρόνος αποκατάστασης της βλάβης ήταν ευτυχώς μικρός.

Και πάντοτε, επαναλαμβανόμενα, ανθρώπινα λάθη, παραλείψεις, απροσεξίες.

## Η ραδιενέργεια

Ο άνθρωπος εκτίθεται σε ραδιενεργό ακτινοβολία από φυσικές πηγές, όπως τα

Το πλουτώνιο (Pu) είναι ραδιενεργό υπερουράνιο στοιχείο. Είναι μέταλλο λευκό, ασημόχρωμο που αμαυρώνεται γρήγορα στον αέρα εξαιτίας της οξειδωσής του. Απαντάται σε έξι αλληλοτροπικές μορφές. Στις ενώσεις του εμφανίζεται με πέντε αριθμούς οξειδωσής και αντιδρά με τον άνθρακα, τα αλογόνα, το άζωτο και το πυρίτιο. Όταν εκτίθεται στον υγρό αέρα, δημιουργεί οξείδια και υδρίδια στη συνέχεια γίνεται σκόνη που μπορεί να αυτοαναφλεχθεί απότομα. Είναι ραδιενεργό δηλητήριο που συσσωρεύεται στο μυελό των οστών.

φυσικά ραδιοϊσότοπα και η κοσμική ακτινοβολία ή από ανθρωπογενείς πηγές. Ανθρωπογενείς πηγές ραδιενέργειας είναι οι πυρηνικοί αντιδραστήρες κατά τη συνήθη λειτουργία τους, ή σε περίπτωση ατυχήματος, οι επίγειες δοκιμές πυρηνικών όπλων, τα πυρηνικά απόβλητα και διάφορες ιατρικές εφαρμογές.

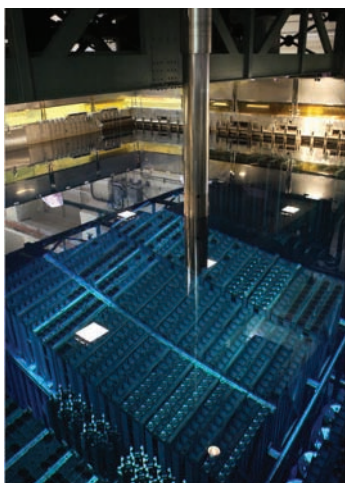
Τα ραδιενεργά ισότοπα διασπώνται αυτόματα με συγκεκριμένο ρυθμό, παράγοντας ραδιενεργό ακτινοβολία. Η ραδιενέργεια προκαλεί σημαντικές βλα-

βες στην εσωτερική χημεία του σώματος καταστρέφοντας τους χημικούς δεσμούς στα άτομα και στα μόρια των ιστών. Η σοβαρότερη βλάβη είναι στο DNA των κυττάρων. Το σώμα μας διαθέτει μηχανισμούς αποκατάστασης της βλάβης. Όσο όμως η δόση της ραδιενέργειας είναι μεγαλύτερη, τόσο αυτό είναι δυσκολότερο.

Η διασπορά των ραδιενεργών υλικών, εξαρτάται από τη φορά των ανέμων, από τη βροχόπτωση και από το είδος των φυτών και των ζώων ως προς την επίδραση στην τροφική αλυσίδα. Ο χρόνος επικινδυνότητας εξαρτάται από το μέσο χρόνο ζωής του ραδιενεργού ισότοπου. Το Ιώδιο 131 έχει χρόνο ημιζωής 8 ημέρες, το Καίσιο και το Στρόντιο περίπου 30 χρόνια, ενώ το πλουτώνιο-239 έχει χρόνο ημιζωής 24100 χρόνια. Για να μειωθεί η ραδιενέργεια στο ένα χιλιοστό της αρχικής, απαιτείται χρόνος ίσος με το δεκαπλάσιο του χρόνου ημιζωής.

## Πυρηνικά απόβλητα

Πυρηνικά απόβλητα είναι τα παραπροϊόντα της πυρηνικής βιομηχανία, κυρίως οι χρησιμοποιημένοι ράβδοι καυσίμου από την καρδιά του πυρηνικού αντιδραστήρα.



### Ανοικτή δεξαμενή πυρηνικών αποβλήτων

Είναι εξαιρετικά ραδιενεργά και επικίνδυνα.

Δεν έχουμε μέθοδο επεξεργασίας και μόνιμης αποθήκευσης.

Εξαιτίας της παρουσίας του πλουτωνίου, για τα πυρηνικά απόβλητα πρέπει να εξασφαλιστεί ασφαλής αποθήκευση για περίπου 250 χιλιάδες χρόνια. Για σύγκριση, ο homo sapiens εμφανίστηκε στη γη εδώ και 150 ως 200 χιλιάδες χρόνια. Οι πρώτοι πολιτισμοί στη Μεσοποταμία, περίπου 6 χιλιάδες χρόνια πριν. Πριν από 450 χρόνια δεν γνωρίζαμε τον νόμο της παγκόσμιας έλξης που διατύπωσε ο Νεύτων στα Principia Mathematica το 1687. Στα 25 χρόνια που πέρασαν από το ατύχημα του Τσερνόμπιλ άλλαξε ο γεωπολιτικός χάρτης της περιοχής με τη διάλυση της Σοβιετικής Ένωσης.

Ποιες ανθρώπινες κατασκευές, εγγυώνται αυτή τη χρονική διάρκεια; Ποια θα είναι η πολιτικοκοινωνική δομή, ποιος ο τεχνολογικός πολιτισμός, ποιο το μέλλον του ανθρώπινου είδους σε αυτό το βάθος χρόνου;

Τα ραδιενεργά πυρηνικά απόβλητα είναι το δημιούργημα και το κληροδότημα της γενιάς μας για (χιλιάδες) επόμενες γενιές.

### Διασπορά πυρηνικών όπλων

Η πρώτη ύλη για την κατασκευή πυρηνικής βόμβας, το πλουτώνιο είναι από τα πιο επικίνδυνα υλικά που γνωρίζει η επιστήμη. Με εξαίρεση ελάχιστες ποσότητες μακρόβιων ισωτόπων, όλο το πλουτώνιο του πλανήτη μας είναι τεχνητά κατασκευασμένο σε πυρηνικούς αντιδραστήρες, ως προϊόν της σχάσης του ουρανίου. Η βόμβα στο Ναγκασάκι ήταν βόμβα πλουτωνίου. Μπορεί ακόμη να επαναχρησιμοποιηθεί ως καύσιμο σε συνδυασμό με ουράνιο, όπως στον αντιδραστήρα 3 της Φουκουσίμα που χρησιμοποιούσε το λεγόμενο καύσιμο MOX (mixed Oxide). Ωστόσο το μεγαλύτερο ποσοστό του παραγόμενου πλουτωνίου προορίζεται για την κατασκευή πυρηνικών όπλων, ή παραμένει ως συστατικό των ραδιενεργών αποβλήτων.

Αρκούν λίγα κιλά πλουτωνίου και όχι ιδιαίτερα περίπλοκες γνώσεις για να κατασκευαστεί μια πυρηνική βόμβα. Υπάρχουν σήμερα αποθέματα περίπου 1000 τόνων πλουτωνίου και κάθε χρόνο παράγονται άλλοι είκοσι τόνοι από τους πυρηνικούς



Δακτυλίδι από 99,96 % καθαρό πλουτώνιο, αρκετό για μία πυρηνική βόμβα. Το δακτυλίδι έχει μάζα 5,3 κιλά περίπου, και διάμετρο 11 cm.

Εντελώς διαφορετικός από την πυρηνική σχάση είναι ο μηχανισμός παραγωγής ενέργειας από τη **σύντηξη** πυρήνων υδρογόνου. Εδώ δεν υπάρχουν μακρόβια ραδιενεργά κατάλοιπα και η διαδικασία της σύντηξης, ως εξαιρετικά ασταθής, σταματά αν συμβεί οποιαδήποτε διατάραξη στην πορεία των αντιδράσεων. Αντί δηλαδή για υπερθέρμανση και τήξη της καρδιάς του αντιδραστήρα, εδώ η βλάβη οδηγεί σε «σβήσιμο» της αντίδρασης.

Υπάρχουν σήμερα σε εξέλιξη δυο διαφορετικές προσεγγίσεις για την επίτευξη πυρηνικής σύντηξης. Η κοινοπραξία **ITER** που προχωρεί στην κατασκευή εργοστασίου στη νότιο Γαλλία με τον παραδοσιακό τρόπο των μαγνητικών πεδίων. Και η κοινοπραξία **HiPER**, όπου σημαντικό ρόλο έχει το ΤΕΙ Κρήτης, που επιχειρείται η σύντηξη να επιτευχθεί με χρήση λείζερ.

αντιδραστήρες. Το πλουτώνιο μπορεί να γίνει στόχος κλοπής ή πειρατείας από κυβερνήσεις ή εξτρεμιστικές ομάδες. Είναι προφανές ότι ο κίνδυνος διασποράς των πυρηνικών όπλων μεγαλώνει με τη λειτουργία πυρηνικών αντιδραστήρων. Είναι γνωστή και σε εξέλιξη η συζήτηση για την παραγωγή πυρηνικής ενέργειας από το Ιράν καθώς και οι φόβοι ότι αυτό θα οδηγήσει σε κατασκευή ατομικής βόμβας. Παρόμοια συζήτηση έχει γίνει για την Ινδία, το Ισραήλ, το Πακιστάν και τη Βόρεια Κορέα.

## Σχόλιο

Το πυρηνικό ατύχημα στη Φουκουσίμα αναδεικνύει τα προβλήματα μιας επιλογής που δεν είναι ούτε ασφαλής, ούτε φτηνή ούτε φιλική προς το περιβάλλον. Άλλωστε χρησιμοποιείται μόνο από 30 χώρες και συνεισφέρει μόνο με ένα 6% στην παγκόσμια παραγωγή ενέργειας.

Η μείωση των εκπομπών διοξειδίου του

άνθρακα για την αποφυγή του φαινομένου του θερμοκηπίου δεν μπορεί να συνδυαστεί με την ανάπτυξη πυρηνικών αντιδραστήρων. Το πρώτο που επιβάλλεται είναι η αλλαγή νοοτροπίας. Η αλλαγή του μοντέλου της αλόγιστης σπατάλης φυσικών πόρων και του άκρατου καταναλωτισμού. Να επαναπροσδιορίσουμε τις αξίες μας, να συμβιώσουμε αρμονικά με τη φύση, να σεβαστούμε τις επόμενες γενιές.

Σε βάθος χρόνου, και η πυρηνική σύντηξη θα μας δώσει καθαρή και άφθονη ενέργεια. Άμεση, εξοικονόμηση ενέργειας και οι ανανεώσιμες πηγές είναι μονόδρομος για την επιβίωσή μας.

*Η Χιροσίμα προϋποθέτει τη Φουκουσίμα, παρότι φαίνονται διαφορετικά συμβάντα. Και στα δύο κοινό στοιχείο είναι η ανθρωπινή Υβρις.*

*Στη Χιροσίμα, η Υβρις του νικητή, του αλαζόνα, που αφανίζει αμάχους και ήδη πητημένους, για να δείξει ακόμη πιο τρομερή την πλανητική του κατίσχυση. Στη Φουκουσίμα, η Υβρις του άφρονος, ο οποίος υπέστη το πυρηνικό ολκοαύτωμα και κατόπιν, επιλήσμων του ολέθρου, δοκιμάζει την πυρηνική ενέργεια πιστεύοντας ακράδαντα ότι τη δαμάζει, ότι η επιστημονική γνώση μπορεί να αντιμετωπίσει τις φυσικές δυνάμεις.*

Του Νίκου Ξυδάκη  
από την «ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ»