



ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Ένα θέμα που διχάζει

Της ΜΑΡΙΑΣ ΔΕΔΕ

«Πυρηνική ενέργεια; Όχι, ευχαριστώ!» Το σύνθημα παλαιό, το ερώτημα επίκαιρο, η απάντηση είναι που διχάζει. Κάποιοι παραμένουν κατηγορηματικά αρνητικοί. Άλλοι πιστεύουν ότι το θέμα σιγώνει κουβέντα ενώ υπάρχουν κι εκείνοι που τάσσονται υπέρ της «πυρηνικής λύσης» για την αντιμετώπιση των αυξημένων, παγκοσμίως, ενεργειακών απαιτήσεων, συνδέοντας το όλο θέμα με την ανάγκη προστασίας του περιβάλλοντος από τις ρυπογόνες μορφές ενέργειας.

Αυτή τη στιγμή σε όλο τον κόσμο λειτουργούν 439 πυρηνικοί αντιδραστήρες, που εξασφαλίζουν το 15,2% της παγκόσμιας ηλεκτροπαραγωγής, ενώ υπό κατασκευή βρίσκονται άλλοι 34. Η συζήτηση για τη χρήση της πυρηνικής ενέργειας επανέρχεται καθώς ο σύγχρονος κόσμος αναζητά, μεταξύ άλλων, ενεργειακή ανεξαρτησία αλλά και τρόπους για να μειώσει κατά το ήμισυ τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα μέχρι το 2050, έτσι ώστε να μην υποστεί αμετάκλητες αλλαγές το παγκόσμιο κλίμα.

Υποστηρικτές και πολέμιοι της πυρηνικής ενέργειας διασταυρώνουν τα επιχειρήματά τους σε έναν διάλογο που μοιάζει χωρίς τέλος και που οι μη ειδικοί παρακολουθούν, χωρίς, τις περισσότερες φορές, να καταλαβαίνουν πού τελειώνουν οι αλήθειες και πού αρχίζουν οι μύθοι.

Οι μεν προτάσσουν το γεγονός ότι οι πυρηνικές μονάδες ηλεκτροπαραγωγής δεν επιβαρύνουν με ρύπους το περιβάλλον. Οι δε τους αλυσιδωτούς κινδύνους: εκπομπή ραδιενεργών αερίων, πυρηνικά απόβλητα, πιθανά ατυχήματα κ.ά. και κάνουν λόγο για θερμική μόλυνση της ατμόσφαιρας.

Το σίγουρο είναι ότι η κοινή γνώμη, όχι μόνο στη χώρα μας και αλλού, όπως άλλωστε έχει δείξει και η ιστορία, στη μεγάλη της πλειονότητα λέει «όχι» στην πυρηνική ενέργεια.

Από τα πλέον χαρακτηριστικά, το παράδειγμα της Αυστρίας:

Το πυρηνικό εργοστάσιο στο Τζβέντεντορφ ολοκληρώθηκε το 1978, δεν έμελλε όμως να λειτουργήσει ποτέ, χάρη σε ένα δημοψήφισμα που πραγματοποιήθηκε στις 5 Νοεμβρίου της ίδιας χρονιάς. Ο τότε καγκελάριος Κράισκι είχε, μάλιστα, απειλήσει με παραίτηση αν η πλειοψηφία των Αυστριακών ψήφισε κατά της πυρηνικής ενέργειας. Η κατασκευάστρια εταιρεία έθεσε το σταθμό σε ψυχρή εφεδρεία για μια πενταετία, πριν τα σχέδιά της ναυαγήσουν οριστικά, με έναν αντιπυρηνικό νόμο που ψηφίστηκε στο αυστριακό Κοινοβούλιο.

Στη μετά Τσέρνομπιλ εποχή, ένα-δυο χρόνια μετά το ατύχημα, οι Ιταλοί προσέρχονται στις κάλπες, σε δημοψήφισμα, και λένε ένα βροντερό (80,6%) ΟΧΙ στην κατασκευή πυρηνικών αντιδραστήρων. Τα πυρηνικά εργοστάσια στη γειτονική χώρα κλείνουν πριν φτάσουν σε ηλικία γήρατος, διακόπτεται η κατασκευή νέων αντιδραστήρων και ματαιώνονται σχέδια για άλλους.

Η Ελλάδα έχει κι αυτή τη δική της... πονεμένη ιστορία. Μας τη θυμίζει, στις λεπτομέρειές της, η Αλεξάνδρα Μεσαρέ, διευθύντρια του τμήματος εκστρατειών της Greenpeace: Το 1971, η χούντα υπέγραψε συμφωνία με τη Βρετανία για την κατασκευή ενός πυρηνικού σταθμού, προσφέροντας για αντάλλαγμα 40.000 τόνους καπνού!

Η ολοκλήρωση του πυρηνικού εργοστασίου προβλεπόταν για το 1974, χρόνος πολύ σύντομος για ένα τέτοιο εγχείρημα, που μαρτυρά άλλωστε και την αφέλεια και προχειρότητα των εμπνευστών του σχεδίου. Το σχέδιο ναυάγησε γιατί δεν ενδιαφέρθηκε καν η βρετανική καπινοβιομηχανία. Στη συνέχεια έδειξε ενδιαφέρον η Σοβιετική Ένωση, χωρίς όμως να υπάρξει ανταπόκριση από ελληνικής πλευράς. Το 1972, η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας ανακοίνωσε κάποια σχέδια βάσει των οποίων, ως το 1990, η Ελλάδα θα αποκτούσε 4.200 μεγαβάτ πυρηνικής ισχύος. Τελικά το 1976 η ελληνική κυβέρνηση

ση ανακοίνωσε την πρόθεσή της να κατασκευάσει πυρηνικό σταθμό, η ολοκλήρωση του οποίου προγραμματιζόταν για το 1986. Η υποψήφια περιοχή ήταν η Κάροστος στην Εύβοια, μια ανάσα μόνο από την Αθήνα. Ένα ισχυρό αντιπυρηνικό κίνημα, που αναπτύχθηκε εξαιτίας αυτών των σχεδίων, ματαίωσε τελικά το εγχείρημα και το 1982 η ελληνική κυβέρνηση (σ.σ. στην εξουσία είναι πλέον το ΠΑΣΟΚ) ανακοίνωσε και επίσημα ότι ακυρώνει κάθε σχέδιο για τη δημιουργία πυρηνικού σταθμού στην Ελλάδα.

Όπως και να 'χει, σήμερα λειτουργούν πυρηνικά εργοστάσια στις 15 από τις 27 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα προτεία κατέχει η Γαλλία με 59 μονάδες. Στις ΗΠΑ λειτουργούν 104 μονάδες και στην Ιαπωνία 55, ενώ η συζήτηση για τη χρήση της πυρηνικής ενέργειας έχει έρθει και πάλι στο προσκήνιο.

Το Τσέρνομπιλ, χωρίς να είναι το μοναδικό, είναι το πυρηνικό ατύχημα που αποτυπώθηκε έντονα στην πρόσφατη συλλογική μνήμη. Κάτι άλλαξε μετά το 1986. «Οι ζωές εκατομμυρίων ανθρώπων υπέστησαν ανεπανόρθωτες βλάβες» σημειώνει η κ. Μεσαρέ, «ενώ ο ακριβής αριθμός των νεκρών ποτέ δεν θα γίνει γνωστός. Ενδέχεται όμως να υπερβαίνει τους εκατό χιλιάδες».

Το εφιαλτικό ενδεχόμενο ενός μεγάλου ατυχήματος (ποιος άραγε μπορεί, με απόλυτο τρόπο, να το αποκλείσει;) μαζί με το ζήτημα των πυρηνικών αποβλήτων που παραμένουν ραδιενεργά για χρόνια, αποτελούν την αιχμή του δόρατος για τους πολέμιους της πυρηνικής ενέργειας.

Μπορεί η ραδιενέργεια να μην είναι αισθητή με κανένα ανθρώπινο όργανο, όμως πίσω από το «αόρατό της» ο κίνδυνος παραμονεύει. Ο αντίλογος βέβαια, από τους υποστηρικτές, υπάρχει: η αντιμετώπιση των ζητημάτων ασφάλειας των αντιδραστήρων αλλά και της διαχείρισης των καταλοίπων είναι, σήμερα, τεχνικά εφικτή, επισημαίνουν.

Το παλαιό σύνθημα

«Πυρηνική ενέργεια;

Όχι, ευχαριστώ»

εξακολουθεί

να είναι επίκαιρο

Επικίνδυνη και δαπανηρή η πυρηνική ενέργεια

Επικίνδυνη, δαπανηρή, αλλά και αναποτελεσματική, όσον αφορά το στόχο, που δεν είναι άλλος από τη μείωση κατά το ήμισυ των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα μέχρι το 2050, είναι η πυρηνική ενέργεια, σύμφωνα με την **Αλεξάνδρα Μεσαρέ, διευθύντρια του τμήματος εκστρατειών της Greenpeace.**

Η οργάνωση αντιτείνει σε όσους υποστηρίζουν ότι η πυρηνική ενέργεια, ως πηγή με χαμηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, πρέπει να αποτελεί μέρος του ενεργειακού μίγματος και της λύσης για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών, ότι κάτι τέτοιο θα κόστιζε υπερβολικά, ενώ θα πρόσφερε πάρα πολύ λίγα και με μεγάλη χρονική καθυστέρηση, επιδεινώνοντας παράλληλα τους κινδύνους για την παγκόσμια ασφάλεια.

Περιορισμένες δυνατότητες

Η κ. Μεσαρέ αναφέρει ότι οι 439 εμπορικοί πυρηνικοί αντιδραστήρες, που βρίσκονται σήμερα σε λειτουργία, προμηθεύουν γύρω στο 15% της παγκόσμιας ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό αντιστοιχεί μόλις στο 6,5% της συνολικής παγκόσμιας ενεργειακής κατανάλωσης. Ακόμη και η διατήρηση αυτού του σημερινού μεριδίου θα απαιτούσε ένα μαζικό πρόγραμμα κατασκευής νέων αντιδραστήρων, δεδομένου του αυξανόμενου αριθμού παλιών πυρηνικών εργοστασίων που προορίζονται να κλείσουν και της προβλεπόμενης αύξησης της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας. Οι περισσότεροι αντιδραστήρες κατασκευάστηκαν κατά τη δεκαετία του 1980 και έχουν κατά μέσο όρο ηλικία 20 ετών.

Ο διπλασιασμός της εγκατεστημένης ισχύος πυρηνικής ενέργειας των 372.000 μεγαβάτ (MW) μέχρι το 2030 θα σήμαινε την κατασκευή εκατοντάδων νέων αντιδραστήρων. Όμως αυτό θα αύξανε το μερίδιο της πυρηνικής ενέργειας στην παγκόσμια ενεργειακή κατανάλωση μόλις πάνω από το 10% και θα μείωνε τις συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά λιγότερο από 5%.

Η επίτευξη ακόμη και αυτού του μικρού μεριδίου της παγκόσμιας παραγωγής ενέργειας θα απαιτούσε ένα μη ρεαλιστικό φιλόδοξο σχέδιο: από σήμερα μέχρι το 2030 θα έπρεπε να κατασκευάζεται και να συνδέεται με το δίκτυο ένας μεγάλος νέος αντιδραστήρας κάθε δύο εβδομάδες.

Η εκπρόσωπος της Greenpeace κάνει επίσης λόγο για τεράστιες δαπάνες.

Η πυρηνική ενέργεια είναι πολύ ακριβή. Τα έργα κατασκευής πυρηνικών αντιδραστήρων υπερβαίνουν σταθερά κατά πολύ τους προϋπολογισμούς τους. Οι δαπάνες κατασκευής συχνά είναι διπλάσιες των αρχικών εκτιμήσεων. Παρά τα 50 χρόνια εξέλιξης και σημαντικών επιδοτήσεων, οι πυρηνικοί αντιδραστήρες εξακολουθούν να μην μπορούν να προσφέρουν δοκιμασμένη και αξιόπιστη τεχνολογία σε προβλέψιμο κόστος.

Η βιομηχανία υπόσχεται νέους αντιδραστήρες με κόστος επένδυσης γύρω στα 2.000 δολάρια ανά κιλοβάτ (kW) εγκατεστημένης ισχύος. Η πραγματικότητα, όμως, υποδεικνύει ότι θα είναι σημαντικά ακριβότεροι. Η εμπειρία του παρελθόντος δείχνει ότι οι περισσότεροι α-



ντιδραστήρες στις Ηνωμένες Πολιτείες είχαν υπερβάσει κόστους άνω του 200%, το ίδιο και οι πιο πρόσφατοι πυρηνικοί αντιδραστήρες που ολοκληρώθηκαν στην Ινδία.

Η Φινλανδία έχει πρόσφατη εμπειρία μιας νέας, προηγμένης γενιάς αντιδραστήρων. Η κατασκευή του Olkiluoto-3 άρχισε το 2005, αλλά ο προϋπολογισμός του έχει ήδη αυξηθεί από τα 4,7 δισ. δολάρια στα 6,9 δισ. δολάρια. Έχει καθυστερήσει κατά δύο χρόνια, ενώ η αρχή πυρηνικής ασφάλειας έχει ανακαλύψει περισσότερα από χίλια ελαττώματα και τεχνικά προβλήματα. Αναμένονται νέες καθυστερήσεις και υπερβάσεις δαπανών. Αυτό το έργο, που αφορά έναν αντιδραστήρα 1.600 MW, αποτελεί απόδειξη ότι το κόστος της εγκατάστασης ενός πυρηνικού σταθμού παραγωγής ενέργειας μπο-

ρεί εύκολα να φτάσει τα 4.300 δολάρια ανά kW. Πρόσφατες εκτιμήσεις της Moody's Investors Service τοποθετούν το συνολικό κόστος κατασκευής αντιδραστήρων στα 5.000-6.000 δολάρια ανά kW.

Οι επενδυτικές δαπάνες που απαιτούνται για να διπλασιαστεί η παγκόσμια πυρηνική ηλεκτροπαραγωγική ικανότητα και να μειωθούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά λιγότερο από 5%, θα κυμαίνονταν μεταξύ δύο και

τριών τρις. δολαρίων.

Αυτές είναι μόνο οι αρχικές επενδυτικές δαπάνες. Πρόσθετες δαπάνες προκύπτουν από τη συντήρηση και τη λειτουργία, καθώς και από τα καύσιμα. Η έλλειψη ουρανίου στις παγκόσμιες αγορές εκτοξεύει το συνολικό κόστος ακόμη ψηλότερα. Τέλος, υπάρχουν μελλοντικές δαπάνες για την απεργοποίηση των αντιδραστήρων και τη διάθεση των ραδιενεργών αποβλήτων. Αυτές οι δαπάνες είναι δύσκολο να εκτιμηθούν. Τις προηγούμενες δεκαετίες οι εκτιμήσεις των σχετικών προϋπολογισμών αυξήθηκαν κατακόρυφα στη Βρετανία, τις ΗΠΑ και διάφορες άλλες χώρες. Πιθανότητα, οι δαπάνες θα ανέρχονταν σε εκατοντάδες δισεκατομμύρια, αν όχι τρισεκατομμύρια δολάρια.

Η κ. Μεσαρέ τονίζει ότι ακόμη και υπό τις ευνοϊκότερες συνθήκες, μόλις ένα μικρό κλάσμα των σχεδόν 200 νέων αντιδραστήρων που έχουν ανακοινωθεί θα είναι σε θέση να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια πριν από το 2020. Οι περισσότεροι, προσθέτει, θα έχουν αμελητέα συμβολή στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής για μεγάλο διάστημα μετά το 2020. Δηλαδή, πολλά χρόνια μετά την ημερομηνία που οι εκπομπές CO₂ χρειάζεται να περάσουν το κορυφαίο τους σημείο και να μειωθούν.

«Το να προτείνει κανείς πυρηνική επέκταση στο όνομα των κλιματικών αλλαγών σημαίνει στην ουσία ότι εισάγει μια μεγάλη απειλή, δυνητικά καταστροφική για την υγεία, το περι-

βάλλον και την ασφάλεια, στη θέση μιας άλλης. Δεν έχουμε την πολυτέλεια να αναλάβουμε τέτοιους κινδύνους», υπογραμμίζει η κ. Μεσαρέ και αναφέρεται αναλυτικά στους πυρηνικούς αυτούς κινδύνους.

Ατυχήματα όντως συμβαίνουν: η πυρκαγιά στο Windscale το 1957, το ατύχημα στο Three Mile Island το 1979, το Τσερνομπίλ το 1986 και η Tokaimura το 1999, για να δώσουμε μερικά μόνο παραδείγματα.

Το ατύχημα στο Τσερνομπίλ, στην Ουκρανία, επιμόληνε μια περιοχή μεγαλύτερη από 120.000 τετραγωνικά χιλιόμετρα, ενώ η ραδιενέργεια επιβάρυνε ακόμη και μακρινές περιοχές, όπως η Λαπωνία και η Σκωτία. Ο ακριβής αριθμός των νεκρών ποτέ δεν θα γίνει γνωστός, όμως ενδέχεται να υπερβαίνει τους εκατό χιλιάδες, ενώ οι ζωές εκατομμυρίων ανθρώπων υπέστησαν ανεπανόρθωτες βλάβες. Οι οικονομικές επιπτώσεις του Τσερνομπίλ εκτιμάται ότι είναι της τάξης των εκατοντάδων δισεκατομμυρίων δολαρίων.

Παρά τα δισεκατομμύρια δολάρια επενδύσεων και τις δεκαετίες έρευνας, δεν έχει ανακαλυφθεί κάποιος αξιόπιστος τρόπος διαχείρισης των αποβλήτων. Ένας μέσος πυρηνικός αντιδραστήρας παράγει ετησίως 20-30 τόνους χρησιμοποιημένων καυσίμων, που παραμένουν ραδιενεργά επί εκατοντάδες ή χιλιάδες χρόνια.

Τα σχέδια επέκτασης των πυρηνικών θα αύξαναν σημαντικά τον όγκο και τους ανεπίλυτους κινδύνους των χρησιμοποιημένων πυρηνικών καυσίμων και των ραδιενεργών αποβλήτων, μέχρι το μακρινό μέλλον.

Διάδοση και τρομοκρατία

Ένας τόνος χρησιμοποιημένων πυρηνικών καυσίμων κατά κανόνα περιέχει περίπου 10 κιλά πλουτώνιο, αρκετά για την κατασκευή πυρηνικής βόμβας. Πειράματα της κυβέρνησης των ΗΠΑ έχουν αποδείξει ότι μπορεί κάποιος να κατασκευάσει διαφορετικά πυρηνικά όπλα, μέσα σε λίγες εβδομάδες, χρησιμοποιώντας συνηθισμένα, χρησιμοποιημένα καύσιμα από αντιδραστήρες ελαφρού

ύδατος, με τη χρήση μικρής κλίμακας επανεπεξεργασίας που επιτυγχάνεται με προσιτές τεχνολογίες.

Ο κατάλογος των μη πυρηνικών χωρών, που έχουν ανακοινώσει σχέδια για την απόκτηση πρόσβασης σε πυρηνική τεχνολογία και την κατασκευή πυρηνικών αντιδραστήρων, είναι μακρύς και ανησυχητικός. Παρά τις εκτενείς προσπάθειες, τις συνθήκες και τους πολιτικούς μηχανισμούς για τη διαφύλαξη των πυρηνικών υλικών και της σχετικής τεχνολογίας, το εγχείρημα είναι αδύνατον να επιτύχει. Όπως είπε το 2005 ο Μοχάμεντ Ελ Μπαραντέι, επικεφαλής της Διεθνούς Υπηρεσίας Ατομικής Ενέργειας, που είναι υπεύθυνη για τις εγγυήσεις και το καθεστώς ασφαλείας: «Οι έλεγχοι των εξαγωγών έχουν αποτύχει, επιτρέποντας να αναπτυχθεί μια μαύρη αγορά πυρηνικού υλικού, μια αγορά που είναι επίσης διαθέσιμη στις τρομοκρατικές οργανώσεις».

Οι μη στρατιωτικοί αντιδραστήρες και οι μεταφορές πυρηνικών αποβλήτων αποτελούν επίσης δυνητικούς στόχους τρομοκρατικών οργανώσεων. Κανένας υπαρκτός αντιδραστήρας δεν θα ήταν σε θέση να αντέξει την πρόσκρουση ενός μεγάλου επιβατηγού αεροσκάφους.

