

## Πορίσματα της Ομάδας Εργασίας της Επιτροπής Ενέργειας της Ακαδημίας Αθηνών επί του θέματος «Πυρηνική Ενέργεια και Ενεργειακές Ανάγκες της Ελλάδος»

### 1 ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ

- Η Ελλάδα, όπως κάθε άλλη χώρα, επιθυμεί να έχει επαρκή και ασφαλή κάλυψη των αναγκών της σε ηλεκτρική ενέργεια με ανταγωνιστικές τιμές και αποδεκτές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Επιβάλλεται, επομένως, διερεύνηση όλων των προσφερόμενων πρωτογενών πηγών ηλεκτροπαραγωγής και συγκριτική μελέτη των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων που παρουσιάζει η κάθε μία.
- Τα τελευταία χρόνια, οι αυξανόμενες ανάγκες της Ελλάδος σε ηλεκτρική ενέργεια καλύπτονται μόλις οριακά. Η οριακή αυτή κάλυψη των αναγκών της Ελλάδος σε ηλεκτρική ενέργεια αναμένεται να συνεχιστεί επί αρκετό χρονικό διάστημα και μάλιστα είναι πιθανόν να παρουσιαστεί και ενεργειακό έλλειμμα κατά το 2020. Η κατάσταση αυτή δεν είναι δυνατόν να αποτραπεί ακόμη και μετά την πλήρη αξιοποίηση όλων των πηγών ηλεκτροπαραγωγής που ήδη χρησιμοποιούνται (λιγνίτης, πετρέλαιο, φυσικό αέριο, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας). Ειδικά για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ανώτατα όρια χρησιμοποίησής των επιβάλλονται και από την ανελαστικότητα των ωρών λειτουργίας των θερμοηλεκτρικών μονάδων.
- Αναγκαία είναι κατά συνέπεια η αναζήτηση εναλλακτικών πηγών, και ως τέτοιες αναγνωρίζονται (α) οι εισαγωγές μεγάλων ποσοτήτων ηλεκτρικής ενέργειας, (β) ο εισαγόμενος λιθάνθρακας, και (γ) η πυρηνική ενέργεια. Η πρώτη επιλογή συνεπάγεται εξάρτηση και ανταγωνιστικότητα με τις γειτονικές χώρες, η δεύτερη είναι ενδεχομένως αναπόφευκτη μεσοπρόθεσμη αλλά ρυπογόνος λύση, και η τρίτη, ακόμη και αν γίνει αποδεκτή, απαιτεί 10-15 χρόνια μεταξύ λήψης απόφασης και υλοποίησής της.
- Σε αντίθεση με την οριακή ενεργειακή επάρκεια, επιθυμητή θα ήταν η ύπαρξη υπερεπάρκειας εγχώριας ηλεκτρικής ενέργειας για ταχύτερη τεχνολογική ανάπτυξη και εξαγωγή.
- Οι παραπάνω παράμετροι καθιστούν επιβεβλημένη τη σοβαρή εξέταση της πυρηνικής επιλογής και υπεύθυνη αξιολόγηση όλων των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων της.
- Η χρήση της πυρηνικής ενέργειας παρουσιάζει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.
  - Κύρια πλεονεκτήματα: Ενεργειακή ασφάλεια και μείωση των αερίων θερμοκηπίου. Η πυρηνική ενέργεια μπορεί να προσφέρει στην Ελλάδα ηλεκτρική ενεργειακή επάρκεια, ενεργειακή ασφάλεια (τα πυρηνικά εργοστάσια μπορούν να αποθηκεύσουν καύσιμο έως 5 έτη), ευελιξία στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (η πυρηνική ενέργεια μπορεί εύκολα να αναβαθμιστεί), διαφοροποίηση καυσίμου για ηλεκτροπαραγωγή, μείωση των αερίων θερμοκηπίου (αντικαθιστώντας τα ορυκτά καύσιμα), μεγαλύτερες ποσότητες και χαμηλότερο κόστος ηλεκτρικής ενέργειας.
  - Κύρια μειονεκτήματα: Ανάγκη διαχείρισης των καταλοίπων και υψηλό αρχικό κόστος που απαιτείται για τα συστήματα ασφάλειας και αποτροπής τρομοκρατικών ενεργειών (κίνδυνοι ασφάλειας, τρομοκρατίας, διασποράς πυρηνικών υλικών, διαχείρισης ραδιενεργών καταλοίπων, και υψηλό (2.500-4.500 ευρώ ανά KW) αρχικό κόστος κατασκευής του πυρηνικού σταθμού).
- Τα πυρηνικά εργοστάσια έχουν υψηλό κόστος κατασκευής και χαμηλό κόστος λειτουργίας σε σύγκριση με τα εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με ορυκτά καύσιμα. Ως εκ τούτου, το

κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από πυρηνικά καύσιμα είναι, περίπου, σταθερό διαχρονικά και ανταγωνιστικό σε σχέση με τις άλλες πρωτογενείς πηγές.

- Η κοινή γνώμη ανησυχεί για την ασφαλή λειτουργία των πυρηνικών εργοστασίων και, κυρίως, για τον ενδεχόμενο κίνδυνο ατυχημάτων, έστω και αν η πιθανότητα να συμβούν τέτοια ατυχήματα είναι πολύ μικρή. Υποστηρίζεται, ωστόσο, ότι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τη σχάση του ουρανίου είναι σχετικά ασφαλής και η σχετική τεχνολογία είναι ώριμη και επαρκώς τεκμηριωμένη. Το ρεκόρ ασφάλειάς της είναι υψηλό και προβλέπεται ότι στο μέλλον θα είναι υψηλότερο λόγω της σημαντικής προόδου που έχει επιτευχθεί τόσο από τεχνολογικής όσο και από θεσμικής πλευράς στα θέματα ασφάλειας, καθώς και της συσσωρευμένης εμπειρίας από τη λειτουργία επί πολλά έτη πυρηνικών εργοστασίων. Σημειώνεται, εν προκειμένω, ότι σημαντικό ποσοστό του κόστους της πυρηνικής ηλεκτρικής ενέργειας οφείλεται στα επιπρόσθετα μέτρα πρόληψης πιθανών κινδύνων, στην ελαχιστοποίηση της πιθανότητας ατυχήματος, και στην ετοιμότητα αντιμετώπισης των συνεπειών σε περίπτωση ατυχήματος. Επισημαίνεται, ότι το ατύχημα στο Three Mile Island (ΗΠΑ) είχε μόνο σοβαρές οικονομικές επιπτώσεις (η διαρροή ραδιενέργειας στο περιβάλλον ήταν ελάχιστη) και ότι το ατύχημα στο Chernobyl (πρώην Σοβιετική Ένωση) είναι αδύνατον να συμβεί σε αντιδραστήρες δυτικού τύπου.

- Η έντονη σεισμικότητα της Ελλάδος πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη σε κάθε προγραμματισμό και σχεδιασμό πυρηνικών εργοστασίων, δεν αποτελεί όμως αποτρεπτικό παράγοντα. Υπάρχουν δεκάδες πυρηνικών εργοστασίων σε σαφώς σεισμικές περιοχές (π.χ. στην Καλιφόρνια και Ιαπωνία) χωρίς κανένα σοβαρό πρόβλημα. Προφανώς, η σεισμική θωράκιση αυξάνει το κόστος της κατασκευής.

- ***Το πλέον κρίσιμο πρόβλημα της αποδοχής της πυρηνικής ενέργειας είναι η ασφαλής διαχείριση των ραδιενεργών πυρηνικών καταλοίπων/αποβλήτων.*** Επί του θέματος αυτού παρατηρούνται τα εξής:

- Αν και τα ραδιενεργά πυρηνικά κατάλοιπα/απόβλητα είναι επικίνδυνα, η ποσότητα και ο όγκος τους είναι πολύ μικρός.

- Οι ειδικοί επιστήμονες θεωρούν τα ραδιενεργά πυρηνικά κατάλοιπα/απόβλητα επιστημονικά και τεχνικά καλώς κατανοητά και πρόσφορα για την ασφαλή τους διαχείριση, ενώ τονίζουν την άριστη επιστημονική βάση της τεχνολογίας ανίχνευσης, των μηχανισμών επίδρασης επί των οργανισμών και των συνεπειών της, καθώς και των τρόπων παρακολούθησης των σχετικών ακτινοβολιών. Επισημαίνεται, επίσης, ότι υπάρχουν αρκετές μέθοδοι μείωσης της τοξικότητας των καταλοίπων και απομόνωσής τους από τη βιόσφαιρα και ότι η ραδιενέργειά τους μειώνεται σημαντικά με την πάροδο του χρόνου.

- Τα πυρηνικά κατάλοιπα είτε ανακυκλώνονται είτε ενταφιάζονται χωρίς ανακύκλωση. Η πρώτη περίπτωση έχει οικονομικά οφέλη και μειώνει σημαντικά τον όγκο των καταλοίπων, ενέχει όμως τον κίνδυνο χρήσης του παραγόμενου πλουτωνίου για τρομοκρατικές ενέργειες. Σχετικά με τη δεύτερη περίπτωση, οριστικοί χώροι εναπόθεσης πυρηνικών αποβλήτων βρίσκονται σε προχωρημένο στάδιο κατασκευής σε πολλές χώρες. Ουδεμία όμως χώρα διαθέτει σήμερα οριστικούς χώρους εναπόθεσης των πυρηνικών αποβλήτων.

- Η χρήση πυρηνικής ενέργειας για ηλεκτροπαραγωγή από μία χώρα προϋποθέτει τη θέσπιση ενός εθνικού προγράμματος διαχείρισης για την προσωρινή και μόνιμη αποθήκευση ραδιενεργών καταλοίπων που θα προέλθουν από τις προτεινόμενες πυρηνικές μονάδες. Η διεθνής αποδοχή αυτού του προγράμματος κρίνεται απαραίτητη. Τονίζεται, εν προκειμένω, ότι η λύση των καταλοίπων να μην επιβάλλεται να είναι εθνική, αλλά είναι θέμα συμφωνίας με τους προμηθευτές του πυρηνικού υλικού.

- ***Είτε η διαχείριση των πυρηνικών καταλοίπων περιλαμβάνει ανακύκλωση του αναλωμένου καυσίμου είτε όχι***, μία αποδεκτή λύση του προβλήματος των πυρηνικών καταλοίπων/αποβλήτων είναι επιτακτική προκειμένου να ληφθεί μία απόφαση ανάπτυξης της πυρηνικής ενέργειας στον ελληνικό χώρο.

- Το ζήτημα της πυρηνικής ασφάλειας παραμένει κρίσιμο για τη χώρα μας καθώς τα πυρηνικά εργοστάσια είναι ήδη πραγματικότητα και προβλέπεται να αυξηθούν.

## **2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

- Επιβάλλεται ρεαλιστική αξιολόγηση των ενεργειακών αναγκών και στόχων της Ελλάδος και πλήρης ανάλυση των δυνατοτήτων και των προβλημάτων όλων των πηγών ενέργειας: ορυκτών καυσίμων, ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, εξοικονόμησης ενέργειας, και πυρηνικής ενέργειας.

- Σε ότι αφορά την πυρηνική ενέργεια, ενδείκνυται:

- Να κριθεί κατά πόσον η πυρηνική ενέργεια μπορεί να αποτελέσει μία συνιστώσα του ενεργειακού μείγματος της Ελλάδος και κατά πόσον η πυρηνική ενέργεια μπορεί να αντικαταστήσει ένα σημαντικό μέρος των ορυκτών καυσίμων που χρησιμοποιούνται.

- Να αρχίσει μια οργανωμένη, εκτεταμένη, αντικειμενική και υπεύθυνη ενημέρωση των Ελλήνων πολιτών και πολιτικών επί των ενεργειακών αναγκών και προβλημάτων της χώρας, ώστε να κριθεί κατά πόσον η πυρηνική ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί προς όφελος της Ελλάδος.

- Να ληφθούν άμεσα μέτρα ενημέρωσης σχετικά με την τεχνογνωσία και την αποκτηθείσα εμπειρία στον τομέα της πυρηνικής ενέργειας, και, επιπροσθέτως, μέτρα δημιουργίας ενδογενούς ανθρώπινου δυναμικού με μακροπρόθεσμη εθνική επένδυση στον τομέα της εκπαίδευσης.

- Να αρχίσει η προετοιμασία των αναγκαίων μελετών, νομοθεσιών και υποδομών, ώστε η χώρα να είναι, 'εν δυνάμει', έτοιμη για την όποια επιλογή.

## **3 ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ**

- ***Διοργάνωση, από κυβερνητικούς και μη-κυβερνητικούς φορείς, διαλόγου για την ένταξη ή μη της πυρηνικής ενέργειας στον ελληνικό χώρο.***

- ***Θεώρηση από τους αρμοδίους κρατικούς φορείς ένταξης της πυρηνικής επιλογής στον μακροχρόνιο ενεργειακό σχεδιασμό της Ελλάδος.***