

# Η Κύπρος στη νέα ενεργειακή εποχή

**Η** κλιματική αλλαγή απειλεί το ανθρώπινο είδος, απειλεί τη βιοσφαιρά μας. Για αυτό και μόνο τον λόγο βρισκόμαστε στο ξεκίνημα μια νέας ενεργειακής εποχής με κύρια συστατικά την χρήση εναλλακτικών πηγών ενέργειας και τη χρήση καθαρότερων ορυκτών καυσίμων. Εάν υιοθετηθούν σωστοί κανονισμοί και κίνητρα αναμένεται ότι μέχρι το 2050 οι ανανεώσιμες πηγές θα παρέχουν σχεδόν το 30% της συνολικής ενέργειας στον κόσμο. Η κοινωνία θα οδεύει προς την επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης.

## Οι μεταφορές

Στα επόμενα χρόνια, τα συμβατικά πετρελαιοκίνητα οχήματα θα διανύουν ολοένα και περισσότερο απόσταση ανά λίτρο καυσίμου. Κατά τις επόμενες δεκαετίες τα βιοκαύσιμα θα έχουν μέγιστο περίπου 10% των υγρών καυσίμων μετακίνησης. Μέχρι το 2020 το 15% όλων των νέων αυτοκινήτων θα είναι υβριδικά και κάποια από αυτά θα έχουν τη δυνατότητα να συνδεθούν με το ηλεκτρικό δίκτυο και να φορτίσουν τις μπαταρίες τους. Μετά το 2030, τα ηλεκτροκίνητα οχήματα με κυψέλες καυσίμου τροφοδοτούμενα με υδρογόνο θα αποτελούν ένα μικρό αλλά αναπτυσσόμενο κομμάτι του στόλου. Μέχρι το 2050 οι κεντρικές οδικές αρτηρίες ανά το παγκόσμιο θα σφίζονται από οχήματα με όλες τις μορφές ενέργειας, όπως βενζίνη, πετρέλαιο, ηλεκτροκίνητα, βιοκαύσιμα, φυσικό αέριο και υδρογόνο. Περισσότερα από ένα δισεκατομμύριο τέτοια ηλεκτροκίνητα οχήματα αναμένονται να εμφανιστούν στους δρόμους ανά το παγκόσμιο. Διαφορετικά καύσιμα θα είναι πιο δημοφιλή σε διαφορετικές περιοχές. Στη Νότια Αμερική, τα βιοκαύσιμα πιθανότατα θα επικρατήσουν. Στη Βραζιλία, η αιθανόλη από ζαχαροκάλαμο ήδη προμηθεύει περισσότερο από το 40% της ζήτησης για βενζίνη. Η Κίνα σχεδιάζει να επεκτείνει τη παραγωγή και χρήση των υβριδικών και ηλεκτρικών οχημάτων, οξυγονώντας έτσι τα μεγάλα αποθέματα άνθρακα που διαθέτει για την παραγωγή ενέργειας.

## Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

Καθώς ολοένα και περισσότερα οχήματα θα γίνονται ηλεκτρικά, το περιβαλλοντικό αποτύ-



πωμα των μονάδων ηλεκτροπαραγωγής θα γίνει ακόμα πιο σημαντικό. Η αιολική ενέργεια, η ηλιακή ενέργεια και η χρήση του υδρογόνου θα αποτελούν το 30% της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι το 2030. Πολλές νέες ανθρακικές μονάδες ηλεκτροπαραγωγής αναμένεται να δεσμεύουν τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και να τις αποθηκεύουν σε υπόγειους γεωλογικούς σχηματισμούς με ασφάλεια, αντί να τις ελευθερώνουν στην ατμόσφαιρα. Αυτές οι μονάδες ηλεκτροπαραγωγής θα οξειδώνουν τον άνθρακα (αεριοποίηση του άνθρακα) πριν την καύση. Το παραγόμενο αέριο πλούσιο σε υδρογόνο θα χρησιμοποιείται για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ενώ το διοξείδιο του άνθρακα θα δεσμεύεται και θα αποθηκεύεται. Τέτοιου είδους ολοκληρωμένες εργοστασιακές μονάδες θα ξεκινήσουν να έχουν πολλές ομοιότητες με το διυλιστήριο.

Με παρόμοιο τρόπο το διυλιστήριο θα μπορούν να οξειδώσουν και να μετατρέψουν σε αέριο πλούσιο σε υδρογόνο το ακατέργαστο πετρέλαιο. Όπως και προηγούμενος θα μπορεί να παράγεται ηλεκτρική ενέργεια ενώ ταυτόχρονα οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα θα μπορούν να δεσμεύονται και να αποθηκεύονται. Τέλος το φυσικό αέριο θα μπορεί να οξειδώνεται (αναμόρφωση φυσικού αερίου) και να μετατρέπεται σε υδρογόνο για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με παράλληλη δέσμευση και αποθήκευση του διοξειδίου του άνθρακα.

## Τα ορυκτά καύσιμα

Όμως ο αυξανόμενος πληθυσμός και το υψώ-

λότερα επίπεδα διαβίωσης για δισεκατομμύρια άτομα στον αναπτυσσόμενο κόσμο καταδεικνύει ότι χρειαζόμαστε όλες τις απαραίτητες πηγές ενέργειας για να διατηρήσουμε την κινητικότητα των οικονομικών παγκοσμίως. Για αυτό τα ορυκτά καύσιμα, ο άνθρακας, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο θα συνεχίζουν μέχρι το 2050 να παρέχουν περισσότερη από τη μισή ενέργεια παγκοσμίως, χρίζοντας μια μεγάλη γέφυρα σε μια εποχή όπου οι εναλλακτικές μορφές θα επικρατούν. Παράλληλα θα επιταχυνθούν οι προσπάθειες για πιο καθαρά ορυκτά καύσιμα, με τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά τη παραγωγή και χρήση τους με την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας.

## Το ενεργειακό κόστος

Τίποτα από τα παραπάνω δεν θα επιτευχθεί εύκολα ή φτηνά. Πρέπει να αλλάξουν βιομηχανικά και κυβερνητικά νομικά πλαίσια σε σημαντικό βαθμό και με πολύ γρήγορους ρυθμούς. Μέχρι το 2030 αναμένεται ότι θα χρειαστεί να επενδυθούν μόνο σε τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας 4 τρισεκατομμύρια Ευρώ. Επιπλέον, αρκετά δισεκατομμύρια Ευρώ θα πρέπει να διατεθούν για την αναβάθμιση των δικτύων ηλεκτροδότησης ώστε να αντεπεξέλθουν στην αυξημένη ζήτηση και τη διακοπόμενη παραγωγή της αιολικής και της ηλιακής ενέργειας.

Πολλά απ' αυτά τα κεφάλαια θα προέλθουν από ιδιωτικές εταιρίες, αλλά οι κυβερνήσεις θα πρέπει να συνεχίσουν να προσφέρουν φορολογικά και άλλα κίνητρα ώστε να ενθαρρύνουν την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ener-

γιας. Για παράδειγμα, στον τομέα της αιολικής ενέργειας θα χρειαστούν περίπου 1,5 εκατομμύρια ανεμογεννήτριες, καλύπτοντας μια περιοχή σχεδόν ίση με τη Γαλλία, ώστε να καλυφθεί το 10% της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι το 2030. Αυτό σημαίνει ότι η παραγωγή ανεμογεννητριών από 15000 το χρόνο που είναι σήμερα θα πρέπει να φτάσει τις 100000 μέχρι το 2030.

Στη νέα ενεργειακή εποχή η εμπορία των θερμοκηπικών αερίων, όπως αυτό του διοξειδίου του άνθρακα, θα δώσει το κίνητρο στις εταιρίες για επενδύσεις σε εναλλακτικές πηγές ενέργειας. Με την συνεχόμενη αυξητική τάση της τιμής της εμπορίας του διοξειδίου του άνθρακα το ενεργειακό κόστος των σημερινών τεχνολογιών θα αυξηθεί σημαντικά βάζοντας έτσι στο ενεργειακό παιχνίδι, μέχρι το 2030, τις εναλλακτικές πηγές ενέργειας.

Οι εταιρίες ενέργειας έχουν ήδη αρχίσει να προετοιμάζονται για το μέλλον, αυξάνοντας την παραγωγή φυσικού αερίου, καθαρότερων ορυκτών καυσίμων, επενδύοντας σε ανανεώσιμες πηγές όπως είναι τα βιοκαύσιμα και μελετώντας τρόπους με τους οποίους μπορούν να δεσμεύσουν το διοξείδιο του άνθρακα και να το αποθηκεύουν υπογειώς με ασφάλεια. Αλλά το τεράστιο μέγεθος της πρόκλησης είναι οι κυβερνήσεις που πρέπει να δράσουν, ενθαρρύνοντας τη στροφή της κοινωνίας προς ένα νέο αειφόρο ενεργειακό σύστημα. Για παράδειγμα, νέες, υποσχόμενες τεχνολογίες στη μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα θα χρειαστούν αρχικά κρατική υποστήριξη ώστε να φτάσουν γρήγορα στο απαραίτητο επίπεδο όπου θα μπορούν να έχουν σημαντικό αποτέλεσμα.

Παρά τα τεράστια εμπόδια, η δημιουργία ενός νέου ενεργειακού συστήματος θα αντιστρέψει



τη ραγδαία ανάπτυξη των εκπομπών θερμοκηπικού που έχουν προκαλέσει την υπερθέρμανση του πλανήτη, θα προσφέρει νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες για εταιρίες και επιχειρηματίες, θα δημιουργήσει καλοπληρωμένες θέσεις εργασίας σε μια ακμάζουσα νέα βιομηχανία. Η ανταγωνιστικότητα μεταξύ των πηγών ενέργειας θα δώσει ώθηση την καινοτομία, διατηρώντας τις τιμές ενέργειας σε προσιτά επίπεδα, αυξάνοντας παράλληλα την παγκόσμια ενεργειακή ασφάλεια.

## Ακόμη μια ευκαιρία για την Κύπρο;

Ενώ η νέα ενεργειακή εποχή θα δώσει ώθηση στην ανάπτυξη αειφόρων τεχνολογιών, θα αυξηθεί παράλληλα το ενεργειακό κόστος και θα γίνει πολιτικά μη δημοφιλής. Καθώς οι κοινωνίες και οι πολιτικοί αρχηγοί θα αντιμετωπίζουν δύσκολες ενεργειακές αποφάσεις, πρέπει να έχουν υπόψη τους ότι αν δεν αναλάβουν δράση τώρα, πιθανότατα θα αναγκαστούν να πάρουν

πιο σκληρές αποφάσεις στο μέλλον.

Τα ερωτήματα που προκύπτουν είναι κατά πόσο η Κύπρος, μια χώρα λουσμένη στον ήλιο, (α) είναι σε θέση να μεταβεί όσο το δυνατόν πιο οικονομικά ανώδυνα στη νέα ενεργειακή εποχή; και (β) είναι σε θέση στο πλαίσιο της ΕΕ και της Μεσογείου, να πρωτοστατήσει στην ανάπτυξη και την εφαρμογή των αειφόρων ηλιακών τεχνολογιών και των έξυπνων δικτύων;

Όπως έχουμε τονίσει αρκετές φορές σε διάφορα δημοσιεύματα των τελευταίων χρόνων για την εκμετάλλευση από την Κύπρο των νέων ενεργειακών ευκαιριών χρειάζεται ολοκληρωμένος μακροχρόνιος ενεργειακός σχεδιασμός. Επίσης έχουμε γράψει στο βιβλίο "Το Ενεργειακό Μέλλον της Κύπρου" (Α. Παυλιλάκης, 2009) ότι: "Χωρίς μακροχρόνιο ενεργειακό σχεδιασμό, μια χώρα είναι καταδικασμένη να υποστεί τις μεγάλες οικονομικές συνέπειες ως αποτέλεσμα της αναμενόμενης νέας ενεργειακής εποχής".

Είναι πλέον η ώρα ώστε η χαμηλού επιστημονικού επιπέδου αντιμετώπιση, από τα πολιτικά κόμματα, των ενεργειακών θεμάτων της χώρας μας να αλλάξει. Από μια εκλαϊκευμένη με βραχυπρόθεσμες μικροκομματικές σκοπιμότητες προσέγγιση σε μια επιστημονικά τεκμηρωμένη αντιμετώπιση, βασισμένη στις επερχόμενες ανάγκες της νέας ενεργειακής εποχής. Άμεσα η Πολιτεία θα πρέπει να εμπιστευτεί τους καινούς και σοβαρά καταρτισμένους τεχνοκράτες και πανεπιστημιακούς για την χάραξη μακροπρόθεσμης ενεργειακής στρατηγικής έτσι ώστε να αναδειχθούν οι ευκαιρίες και να τεκμηρωθούν και κοιτολογηθούν οι αδυναμίες. Με αυτό τον τρόπο η μετάβαση της Κύπρου προς την νέα ενεργειακή εποχή θα γίνει με το μικρότερο οικονομικό κόστος. Ο αγώνας μόλις ξεκίνησε.

# Η Κύπρος στη νέα ενεργειακή εποχή

**Η** κλιματική αλλαγή απειλεί το ανθρώπινο είδος, απειλεί τη βιοσφαιρά μας. Για αυτό και μόνο τον λόγο βρισκόμαστε



**Του Δρ. Ανδρέα Πουλλικκά**

PhD, Βοηθός Διευθυντής Έρευνας και Ανάπτυξης ΑΗΚ

στο ξεκίνημα μια νέας ενεργειακής εποχής με κύρια συστατικά την χρήση εναλλακτικών πηγών ενέργειας και τη χρήση καθαρότερων ορυκτών καυσίμων. Εάν υιοθετηθούν σωστοί κανονισμοί και κίνητρα αναμένεται ότι μέχρι το 2050 οι ανανεώσιμες πηγές θα παρέχουν σχεδόν το 30% της συνολικής ενέργειας στον κόσμο. Η κοινωνία θα οδεύει προς την επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης.

## Οι μεταφορές

Στα επόμενα χρόνια, τα συμβατικά πετρελαιοκίνητα οχήματα θα διανύουν ολοένα και περισσότερη απόσταση ανά λίτρο καυσίμου. Κατά τις επόμενες δεκαετίες τα βιοκαύσιμα θα έχουν μέρισμα περίπου 10% των υγρών καυσίμων μετακίνησης. Μέχρι το 2020 το 15% όλων των νέων αυτοκινήτων θα είναι υβριδικά και κάποια από αυτά θα έχουν τη δυνατότητα να συνδεθούν με το ηλεκτρικό δίκτυο και να φορτίσουν τις μπαταρίες τους. Μετά το 2030, τα ηλεκτροκίνητα οχήματα με κυψέλες καυσίμου τροφοδοτούμενα με υδρογόνο θα αποτελούν ένα μικρό αλλά αναπτυσσόμενο κομμάτι του στόλου. Μέχρι το 2050 οι κεντρικές οδικές αρτηρίες ανά το παγκόσμιο θα σφύζουν από οχήματα με όλες τις μορφές ενέργειας, όπως, βενζίνη, πετρέλαιο, ηλεκτροκίνητα, βιοκαύσιμα, φυσικό αέριο και υδρογόνο. Περισσότερα από ένα δισεκατομμύριο τέτοια ηλεκτροκίνητα οχήματα αναμένονται να εμφανιστούν στους δρόμους ανά το παγκόσμιο. Διαφορετικά καύσιμα θα είναι πιο δημοφιλή σε διαφορετικές περιοχές. Στη Νότια Αμερική, τα βιοκαύσιμα πιθανότατα θα επικρατήσουν. Στη Βραζιλία, η αιθανόλη από ζαχαροκάλαμο ήδη προμηθεύει περισσότερο από το 40% της ζήτησης για βενζίνη. Η Κίνα σχεδιάζει να επεκτείνει τη παραγωγή και χρήση των υβριδικών και ηλεκτρικών οχημάτων, αξιοποιώντας έτσι τα μεγάλα αποθέματα άνθρακα που διαθέτει για την παραγωγή ενέργειας.

## Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

Καθώς ολοένα και περισσότερα οχήματα θα γίνονται ηλεκτρικά, το περιβαλλοντικό αποτύ-



πωμα των μονάδων ηλεκτροπαραγωγής θα γίνει ακόμα πιο σημαντικό. Η αιολική ενέργεια, η ηλιακή ενέργεια και η χρήση του υδρογόνου θα αποτελούν το 30% της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι το 2030. Πολλές νέες ανθρακικές μονάδες ηλεκτροπαραγωγής αναμένεται να δεσμεύουν τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και να τις αποθηκεύουν σε υπόγειους γεωλογικούς σχηματισμούς με ασφάλεια, αντί να τις ελευθερώνουν στην ατμόσφαιρα. Αυτές οι μονάδες ηλεκτροπαραγωγής θα οξειδώνουν τον άνθρακα (αεριοποίηση του άνθρακα) πριν την καύση. Το παραγόμενο αέριο πλούσιο σε υδρογόνο θα χρησιμοποιείται για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ενώ το διοξείδιο του άνθρακα θα δεσμεύεται και θα αποθηκεύεται. Τέτοιου είδους ολοκληρωμένες εργοστασιακές μονάδες θα ξεκινήσουν να έχουν πολλές ομοιότητες με τα διυλιστήρια.

Με παρόμοιο τρόπο τα διυλιστήρια θα μπορούν να οξειδώσουν και να μετατρέψουν σε αέριο πλούσιο σε υδρογόνο το ακατέργαστο πετρέλαιο. Όπως και προηγούμενος θα μπορεί να παράγεται ηλεκτρική ενέργεια ενώ ταυτόχρονα οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα θα μπορούν να δεσμεύονται και να αποθηκεύονται. Τέλος το φυσικό αέριο θα μπορεί να οξειδώνεται (αναμόρφωση φυσικού αερίου) και να μετατρέπεται σε υδρογόνο για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με παράλληλη δέσμευση και αποθήκευση του διοξειδίου του άνθρακα.

## Τα ορυκτά καύσιμα

Όμως ο αυξανόμενος πληθυσμός και τα υψη-

λότερα επίπεδα διαβίωσης για δισεκατομμύρια άτομα στον αναπτυσσόμενο κόσμο καταδεικνύει ότι χρειαζόμαστε όλες τις απαραίτητες πηγές ενέργειας για να διατηρήσουμε την κινητικότητα των οικονομιών παγκοσμίως. Για αυτό τα ορυκτά καύσιμα, ο άνθρακας, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο θα συνεχίζουν μέχρι το 2050 να παρέχουν περισσότερη από τη μισή ενέργεια παγκοσμίως, χτίζοντας μια μεγάλη γέφυρα σε μια εποχή όπου οι εναλλακτικές μορφές θα επικρατούν. Παράλληλα θα επιταχυνθούν οι προσπάθειες για πιο καθαρά ορυκτά καύσιμα, με τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά τη παραγωγή και χρήση τους με την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας.

## Το ενεργειακό κόστος

Τίποτα από τα παραπάνω δεν θα επιτευχθεί εύκολα ή φτηνά. Πρέπει να αλλάξουν βιομηχανικά και κυβερνητικά νομικά πλαίσια σε σημαντικό βαθμό και με πολύ γρήγορους ρυθμούς. Μέχρι το 2030 αναμένεται ότι θα χρειαστεί να επενδυθούν μόνο σε τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας 4 τρισεκατομμύρια Ευρώ. Επιπλέον, αρκετά δισεκατομμύρια Ευρώ θα πρέπει να διατεθούν για την αναβάθμιση των δικτύων ηλεκτροδότησης ώστε να αντεπεξέλθουν στην αυξημένη ζήτηση και τη διακοπόμενη παροχή της αιολικής και της ηλιακής ενέργειας.

Πολλά απ' αυτά τα κεφάλαια θα προέλθουν από ιδιωτικές εταιρίες, αλλά οι κυβερνήσεις θα πρέπει να συνεχίσουν να προσφέρουν φορολογικά και άλλα κίνητρα ώστε να ενθαρρύνουν την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέρ-