



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Βρυξέλλες, 15.12.2011  
COM(2011) 885 τελικό

**ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΣΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ  
ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ  
ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ**

**Ενεργειακός χάρτης πορείας για το 2050**

{SEC(2011) 1565 τελικό}  
{SEC(2011) 1566 τελικό}  
{SEC(2011) 1569 τελικό}

**ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΣΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ  
ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ  
ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ**

**Ενεργειακός χάρτης πορείας για το 2050**

**1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η ευημερία των ανθρώπων, η βιομηχανική ανταγωνιστικότητα και η συνολική λειτουργία της κοινωνίας εξαρτώνται από την ασφαλή, βιώσιμη και οικονομικά προσιτή ενέργεια. Τώρα μελετώνται και κατασκευάζονται η υποδομή για να τροφοδοτούνται με ενέργεια το 2050 τα σπίτια των πολιτών, η βιομηχανία και οι υπηρεσίες, καθώς και τα κτίρια που θα χρησιμοποιούν οι άνθρωποι. Καθορίζεται ήδη το μοντέλο παραγωγής και χρήσης ενέργειας του 2050.

Στο πλαίσιο των απαραίτητων μειώσεων από τις αναπτυγμένες χώρες συνολικά<sup>1</sup>, η ΕΕ έχει δεσμευθεί να μειώσει έως το 2050 τις εκπομπές θερμοκηπικών αερίων σε ποσοστό 80-95% των επιπέδων του 1990. Η Επιτροπή ανέλυσε τις επιπτώσεις αυτής της δέσμευσης στον «χάρτη πορείας για τη μετάβαση σε μια ανταγωνιστική οικονομία χαμηλών επιπέδων ανθρακούχων εκπομπών το 2050»<sup>2</sup>. Ο χάρτης πορείας για έναν Ενιαίο Ευρωπαϊκό Χώρο Μεταφορών<sup>3</sup> εστίασε σε λύσεις για τον τομέα των μεταφορών και στη δημιουργία του Ενιαίου Ευρωπαϊκού Χώρου Μεταφορών. Στον παρόντα **ενεργειακό χάρτη πορείας για το 2050** η Επιτροπή διερευνά τις προκλήσεις που θέτει η επίτευξη του στόχου της ΕΕ για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα την **ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού** και την **ανταγωνιστικότητα**. Η Επιτροπή ανταποκρίνεται σε αίτημα του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου<sup>4</sup>.

Είναι φιλόδοξες οι πολιτικές και τα μέτρα της ΕΕ για την επίτευξη των **ενεργειακών στόχων για το 2020**<sup>5</sup> και η στρατηγική «Ενέργεια 2020»<sup>6</sup>. Θα συνεχίσουν να έχουν αποτελέσματα και μετά το 2020, συμβάλλοντας στη μείωση των εκπομπών κατά περίπου 40% έως το 2050. Ωστόσο, δεν θα επαρκέσουν για να επιτευχθεί ο στόχος που έχει θέσει η ΕΕ να έχει απαλλαχθεί από τις ανθρακούχες εκπομπές έως το 2050, καθώς θα έχει επιτευχθεί μόνον κατά το ήμισυ έως τότε. Το στοιχείο αυτό αποτελεί ένδειξη του επιπέδου της προσπάθειας και των αλλαγών, διαρθρωτικών και κοινωνικών, που θα απαιτηθούν ώστε να πραγματοποιηθούν οι απαραίτητες μειώσεις στις εκπομπές, διατηρώντας παράλληλα ανταγωνιστικό και ασφαλή τον τομέα της ενέργειας.

---

<sup>1</sup> Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, Οκτώβριος 2009.

<sup>2</sup> COM(2011)112, 8 Μαρτίου.

<sup>3</sup> COM(2011)144, 28 Μαρτίου.

<sup>4</sup> Έκτακτο Ευρωπαϊκό Συμβούλιο της 4ης Φεβρουαρίου 2011

<sup>5</sup> Ευρωπαϊκό Συμβούλιο 8ης/9ης Μαρτίου 2007: Έως το 2020, μείωση 20% τουλάχιστον των εκπομπών θερμοκηπικών αερίων έναντι του 1990 (30%, εάν είναι κατάλληλες οι συνθήκες σε διεθνές επίπεδο, Ευρωπαϊκό Συμβούλιο 10ης-11ης Δεκεμβρίου 2009)· εξοικονόμηση 20% της κατανάλωσης ενέργειας στην ΕΕ σε σύγκριση με τις προβλέψεις για το 2020· μερίδιο 20% των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕ· μερίδιο 10% στις μεταφορές.

<sup>6</sup> Βλ. έγγραφο «Ενέργεια 2020 – Μια στρατηγική για ανταγωνιστική, αειφόρο και ασφαλή ενέργεια» COM(2010) 639, Νοέμβριος 2010.

Σήμερα δεν έχουν χαραχθεί επαρκείς κατευθύνσεις ως προς το ποια πρέπει να είναι τα επόμενα βήματα μετά τη στρατηγική για το 2020. Το γεγονός αυτό δημιουργεί αβεβαιότητα μεταξύ των επενδυτών, των κυβερνήσεων και των πολιτών. Τα σενάρια στο «χάρτη πορείας για τη μετάβαση σε μια ανταγωνιστική οικονομία χαμηλών επιπέδων ανθρακούχων εκπομπών το 2050» δείχνουν ότι, εάν αναβληθούν οι επενδύσεις, θα κοστίσουν περισσότερο το 2050 σε σύγκριση με το 2011 και θα δημιουργήσουν μεγαλύτερη αναταραχή μακροπρόθεσμα. Είναι επιτακτική η ανάγκη να χαραχθούν στρατηγικές για την περίοδο μετά το 2020. Οι ενεργειακές επενδύσεις χρειάζονται χρόνο για να αποφέρουν αποτελέσματα. Στην τρέχουσα δεκαετία πραγματοποιείται νέος κύκλος επενδύσεων, καθώς πρέπει να αντικατασταθεί η υποδομή που έχει κατασκευαστεί πριν από 30-40 έτη. Με τη λήψη μέτρων τώρα είναι δυνατόν να αποφευχθούν δαπανηρές αλλαγές σε μεταγενέστερες δεκαετίες και να περιοριστούν οι επιπτώσεις εγκλωβισμού (lock-in). Ο Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας (IEA) έχει αναδείξει τον ιδιαίτερο σημαντικό ρόλο των κυβερνήσεων και έχει υπογραμμίσει την ανάγκη επείγουσας ανάληψης δράσης<sup>7</sup>. Με τα σενάρια του ενεργειακού χάρτη πορείας για το 2050 αναλύονται βαθύτερα διαφορετικές πιθανές πορείες για την Ευρώπη.

Δεν είναι δυνατή μακροπρόθεσμη πρόβλεψη. Τα σενάρια που παρουσιάζονται στον παρόντα ενεργειακό χάρτη πορείας για το 2050 διερευνούν διαδρομές προς την απαλλαγή του ενεργειακού συστήματος από τις ανθρακούχες εκπομπές. Όλα τα σενάρια συνεπάγονται σημαντικές αλλαγές, για παράδειγμα, στις τιμές του διοξειδίου άνθρακα, την τεχνολογία και τα δίκτυα. Εξετάστηκαν διάφορα σενάρια για την επίτευξη μείωσης 80% των εκπομπών θερμοκηπικών αερίων, τα οποία συνεπάγονται μείωση περίπου 85% των σχετικών με την ενέργεια εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, μεταξύ άλλων, από τον τομέα των μεταφορών<sup>8</sup>. Η Επιτροπή έχει επίσης αναλύσει τα σενάρια και τις απόψεις των κρατών μελών και των ενδιαφερόμενων μερών<sup>9</sup>. Είναι φυσικό, δεδομένου του μακροπρόθεσμου ορίζοντα, να υπάρχει αβεβαιότητα ως προς τα αποτελέσματα αυτά, κυρίως επειδή βασίζονται σε παραδοχές οι οποίες δεν είναι βέβαιες<sup>10</sup>. Είναι αδύνατο να προβλεφθεί τότε η παραγωγή πετρελαίου θα κορυφωθεί, καθώς επανειλημμένα ανακαλύπτονται νέα κοιτάσματα, σε ποιο βαθμό θα αποδειχθεί βιώσιμο το σχιστολιθικό φυσικό αέριο στην Ευρώπη, εάν και τότε θα καταστεί εμπορικά αξιοποιήσιμη η τεχνολογία δέσμευσης και αποθήκευσης διοξειδίου του άνθρακα (Carbon Capture & Storage, CCS), ποιο ρόλο θα επιλέξουν τα κράτη μέλη να διαδραματίσει η πυρηνική ενέργεια, πώς θα εξελιχθεί η δράση κατά της κλιματικής αλλαγής σε ολόκληρο τον πλανήτη. Οι αλλαγές στην κοινωνία, την τεχνολογία και τη συμπεριφορά θα έχουν επίσης σημαντικές επιπτώσεις στο ενεργειακό σύστημα<sup>11</sup>.

<sup>7</sup> IEA (2011), World Energy Outlook (Παγκόσμιες Ενεργειακές Προοπτικές) 2011.

<sup>8</sup> Το μοντέλο που χρησιμοποιείται για τον σκοπό αυτό είναι το μοντέλο του ενεργειακού συστήματος PRIMES.

<sup>9</sup> Βλ. το παράρτημα «Επιλεγμένα σενάρια ενδιαφερόμενων μερών», που περιλαμβάνει και σενάρια του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας, της Greenpeace/του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (EREC), του Ευρωπαϊκού Ιδρύματος για το Κλίμα και του οργανισμού Eurelectric. Έχουν αναλυθεί διεξοδικότερα και άλλες μελέτες και εκθέσεις, όπως η ανεξάρτητη έκθεση της Ad hoc συμβουλευτικής ομάδας για τον ενεργειακό χάρτη πορείας για το 2050.

<sup>10</sup> Οι αβεβαιότητες αυτές περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, το ρυθμό οικονομικής ανάπτυξης, την έκταση των παγκόσμιων προσπαθειών για την άμβλυνση της κλιματικής αλλαγής, τις γεωπολιτικές εξελίξεις, το επίπεδο των παγκόσμιων τιμών ενέργειας, τη δυναμική των αγορών, την ανάπτυξη μελλοντικών τεχνολογιών, τη διαθεσιμότητα φυσικών πόρων, τις κοινωνικές αλλαγές και τις αντιλήψεις του κοινού.

<sup>11</sup> Οι ευρωπαϊκές κοινωνίες ενδέχεται να πρέπει να εξετάσουν εκ νέου τον τρόπο με τον οποίο καταναλώνεται η ενέργεια, π.χ. αλλάζοντας τα πολεοδομικά μοντέλα και τα μοντέλα κατανάλωσης. Βλ. τον χάρτη πορείας για μια Ευρώπη που χρησιμοποιεί αποτελεσματικά τους πόρους (COM(2011)571).

Η **ανάλυση των σεναρίων που διενεργήθηκε είναι ενδεικτική** και εξετάζει τις επιπτώσεις, τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που προκύπτουν από τους πιθανούς τρόπους εκσυγχρονισμού του ενεργειακού συστήματος. Οι επιλογές δεν αλληλοαποκλείονται, αλλά εστιάζουν στα κοινά στοιχεία που αναδύονται και υποστηρίζουν μακροπρόθεσμες προσεγγίσεις των επενδύσεων.

**Η αβεβαιότητα αποτελεί σημαντικό εμπόδιο στην πραγματοποίηση επενδύσεων.** Η ανάλυση των προβλέψεων που πραγματοποιήθηκε από την Επιτροπή, τα κράτη μέλη και τα ενδιαφερόμενα μέρη δείχνει ορισμένες σαφείς τάσεις, προκλήσεις, ευκαιρίες και διαρθρωτικές αλλαγές για τον σχεδιασμό των μέτρων πολιτικής που είναι απαραίτητα ώστε να δημιουργηθεί το κατάλληλο πλαίσιο για τους επενδυτές. Με βάση αυτή την ανάλυση, στον παρόντα ενεργειακό χάρτη πορείας συνάγονται τα βασικά συμπεράσματα για αναμφισβήτως θετικές επιλογές (no-regrets) στο ευρωπαϊκό ενεργειακό σύστημα. Αυτό εξαιρεί επίσης τη σημασία εξεύρεσης ευρωπαϊκής προσέγγισης, με την οποία όλα τα κράτη μέλη να συμμερίζονται τα βασικά χαρακτηριστικά της μετάβασης σε ενεργειακό σύστημα χαμηλών επιπέδων εκπομπών άνθρακα και η οποία να παρέχει την απαιτούμενη βεβαιότητα και σταθερότητα.

Ο παρών χάρτης πορείας δεν υποκαθιστά τις προσπάθειες σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο για τον εκσυγχρονισμό του ενεργειακού εφοδιασμού, αλλά στοχεύει στην ανάπτυξη **μακροπρόθεσμου και τεχνολογικά ουδέτερου ευρωπαϊκού πλαισίου**, εντός του οποίου θα καταστούν αποτελεσματικότερες αυτές οι πολιτικές. Ο παρών χάρτης πορείας στηρίζεται στο επιχείρημα ότι με ευρωπαϊκή προσέγγιση της ενεργειακής πρόκλησης θα ενισχυθεί η ασφάλεια και η αλληλεγγύη και θα μειωθεί το κόστος σε σύγκριση με παράλληλα εθνικά καθεστώτα, καθώς θα εξασφαλίζεται ευρύτερη και ευέλικτη αγορά για νέα προϊόντα και υπηρεσίες. Για παράδειγμα, η εξοικονόμηση κόστους θα μπορούσε να φθάσει το 25% για ορισμένα ενδιαφερόμενα μέρη, εάν εφαρμοζόταν προσέγγιση ισχυρότερα ευρωπαϊκή όσον αφορά την αποδοτική χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

## **2. ΕΙΝΑΙ ΔΥΝΑΤΟ ΝΑ ΕΠΙΤΕΥΧΘΕΙ ΑΣΦΑΛΕΣ, ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟ ΚΑΙ ΑΠΑΛΛΑΓΜΕΝΟ ΑΠΟ ΑΝΘΡΑΚΟΥΧΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟ 2050**

Από τον ενεργειακό τομέα παράγεται η μερίδα του λέοντος των ανθρωπογενών εκπομπών θερμοκηπικών αερίων. Ως εκ τούτου, τα ενεργειακά συστήματα θα υποστούν ιδιαίτερη πίεση για τη μείωση των εκπομπών θερμοκηπικών αερίων κατά ποσοστό μεγαλύτερο του 80% έως το 2050.

Εάν, όπως αναμένεται κατά πάσα πιθανότητα, οι παγκόσμιες ενεργειακές αγορές καταστούν περισσότερο αλληλένδετες, η ενεργειακή κατάσταση στην ΕΕ θα επηρεάζεται άμεσα από την κατάσταση των γειτόνων της και από τις παγκόσμιες ενεργειακές τάσεις. Τα αποτελέσματα των σεναρίων εξαρτώνται ιδίως από την οριστικοποίηση παγκόσμιας συμφωνίας για το κλίμα, η οποία θα επέφερε επίσης πτώση της ζήτησης και μείωση των τιμών ορυκτών καυσίμων διεθνώς.

### **Επισκόπηση σεναρίων<sup>12</sup>**

*Σενάρια τρεχουσών τάσεων*

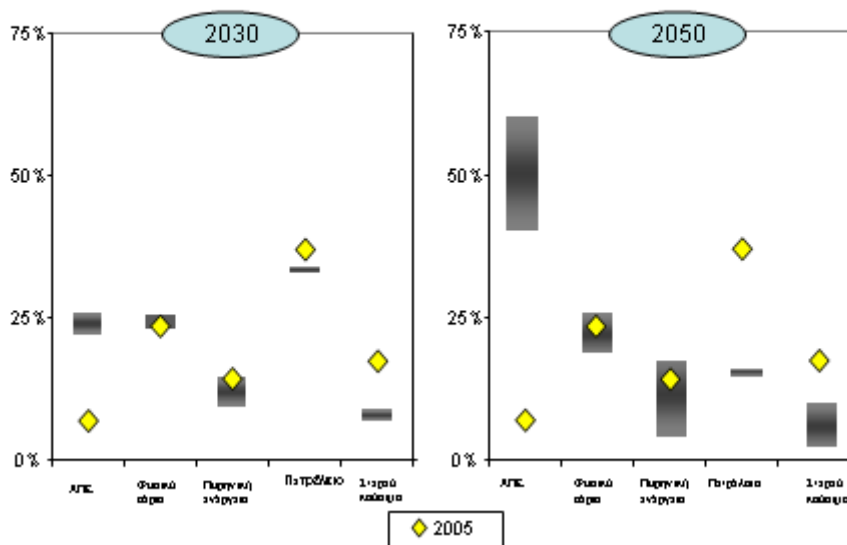
<sup>12</sup> Για λεπτομέρειες σχετικά με τα σενάρια, βλ. την εκτίμηση επιπτώσεων.

- Σενάριο αναφοράς. Το σενάριο αναφοράς περιλαμβάνει τις τρέχουσες τάσεις και τις μακροπρόθεσμες προβλέψεις οικονομικής ανάπτυξης (μεγέθυνση ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος (ΑΕΠ) 1,7% ετησίως). Το σενάριο περιλαμβάνει πολιτικές που έχουν εγκριθεί έως το Μάρτιο 2010, στις οποίες συγκαταλέγονται οι στόχοι για το 2020 όσον αφορά το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) και τις μειώσεις εκπομπών θερμοκηπικών αερίων, καθώς και η οδηγία για το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών (ΣΕΔΕ). Πραγματοποιήθηκαν πολλές αναλύσεις ευαισθησίας με χαμηλότερα και υψηλότερα ποσοστά μεγέθυνσης του ΑΕΠ και χαμηλότερες και υψηλότερες τιμές εισαγωγής ενέργειας.
- Τρέχουσες πρωτοβουλίες πολιτικής (ΤΠΠ) Με το σενάριο αυτό επικαιροποιούνται τα μέτρα που θεσπίστηκαν, για παράδειγμα μετά τα συμβάντα στη Φουκουσίμα ως αποτέλεσμα των φυσικών καταστροφών στην Ιαπωνία, και τα μέτρα που προτείνονται στη στρατηγική «Ενέργεια 2020». Το σενάριο αυτό συμπεριλαμβάνει επίσης τα μέτρα που προτείνονται στο πλαίσιο του «σχεδίου ενεργειακής απόδοσης» και της νέας «οδηγίας για τη φορολόγηση της ενέργειας».

Σενάρια για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές (βλ. διάγραμμα 1)

- Υψηλή ενεργειακή απόδοση. Πολιτική δέσμευση για πολύ υψηλή εξοικονόμηση ενέργειας: περιλαμβάνονται, για παράδειγμα, αυστηρότερες ελάχιστες απαιτήσεις για τις συσκευές και τα νέα κτίρια: υψηλά ποσοστά ανακαίνισης των υφιστάμενων κτιρίων· καθορισμός υποχρεώσεων εξοικονόμησης ενέργειας από τις επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας του ενεργειακού τομέα. Το σενάριο αυτό αποφέρει 41% μείωση της ζήτησης ενέργειας έως το 2050 σε σύγκριση με τα μέγιστα επίπεδα της περιόδου 2005-2006.
- Τεχνολογίες διαφοροποιημένων πηγών εφοδιασμού. Δεν προκρίνεται καμία τεχνολογία. Είναι δυνατός ο ανταγωνισμός στην αγορά όλων των πηγών ενέργειας, χωρίς συγκεκριμένα μέτρα στήριξης. Η απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές εξαρτάται από τις τιμές του διοξειδίου άνθρακα υπό την παραδοχή ότι το κοινό αποδέχεται τόσο την πυρηνική ενέργεια όσο και την τεχνολογία δέσμευσης και αποθήκευσης του διοξειδίου του άνθρακα (CCS).
- Υψηλό μερίδιο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ). Ισχυρά μέτρα στήριξης των ΑΠΕ που οδηγούν σε πολύ υψηλό μερίδιο των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας (75% το 2050) και μερίδιο των ΑΠΕ στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που φτάνει το 97%.
- Καθυστέρηση της τεχνολογίας δέσμευσης και αποθήκευσης του διοξειδίου του άνθρακα (CCS). Παρόμοιο με το σενάριο των τεχνολογιών διαφοροποιημένων πηγών εφοδιασμού, αλλά υπό την παραδοχή ότι θα καθυστερήσει η εφαρμογή της τεχνολογίας CCS, με αποτέλεσμα να αυξηθεί το μερίδιο της πυρηνικής ενέργειας, ενώ κινητήρια δύναμη για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές να καταστούν οι τιμές του CO<sub>2</sub> και όχι η τεχνολογική ώθηση.
- Χαμηλό μερίδιο πυρηνικής ενέργειας. Παρόμοιο με το σενάριο τεχνολογιών διαφοροποιημένων πηγών εφοδιασμού, αλλά υπό την παραδοχή ότι δεν θα κατασκευαστούν νέοι πυρηνικοί σταθμοί (πέραν των αντιδραστήρων που ήδη κατασκευάζονται), με αποτέλεσμα μεγαλύτερη διείσδυση της τεχνολογίας CCS (περίπου 32% στην ηλεκτροπαραγωγή).

**Διάγραμμα 1: Σενάρια απαλλαγής της ΕΕ από ανθρακούχες εκπομπές – εύρος μεριδίων των διαφόρων καυσίμων στην κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας το 2030 και το 2050, σε σύγκριση με το 2005 (σε %)**



### **Δέκα διαρθρωτικές αλλαγές για τον μετασχηματισμό του ενεργειακού συστήματος**

Από τον συνδυασμό των σεναρίων είναι δυνατόν να εξαχθούν ορισμένα συμπεράσματα που μπορούν να βοηθήσουν να διαμορφωθούν σήμερα στρατηγικές για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές οι οποίες θα καρποφορήσουν πλήρως το 2020, το 2030 και μετέπειτα.

*(1) Η απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές είναι δυνατή και μπορεί μακροπρόθεσμα να είναι λιγότερο δαπανηρή από τις τρέχουσες πολιτικές*

Τα σενάρια δείχνουν ότι είναι δυνατή η απαλλαγή του ενεργειακού συστήματος από τις ανθρακούχες εκπομπές. Επιπλέον, το κόστος μετασχηματισμού του ενεργειακού συστήματος δεν διαφέρει ουσιαστικά από το κόστος του σεναρίου «τρέχουσες πρωτοβουλίες πολιτικής» (ΤΠΠ). Το συνολικό κόστος του ενεργειακού συστήματος (στο οποίο συγκαταλέγονται το κόστος των καυσίμων, το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας και οι κεφαλαιουχικές δαπάνες, οι δαπάνες για επενδύσεις σε εξοπλισμό, το κόστος των ενεργειακά αποδοτικών προϊόντων, κ.λπ.) με το σενάριο ΤΠΠ θα μπορούσε να ανέλθει το 2050 σε ποσοστό κατά τι μικρότερο του 14,6% του ευρωπαϊκού ΑΕΠ, έναντι 10,5% το 2005. Τούτο αντανάκλα μια σημαντική αλλαγή του ρόλου της ενέργειας στην κοινωνία. Η έκθεση στην αστάθεια των τιμών των ορυκτών καυσίμων θα μειωθεί σύμφωνα με τα σενάρια για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές, καθώς η εξάρτηση από τις εισαγωγές μειώνεται στο 35-45% το 2050, σε σύγκριση με το 58% βάσει των τρεχουσών πολιτικών.

*(2) Υψηλότερες κεφαλαιουχικές δαπάνες και χαμηλότερο κόστος καυσίμων*

Όλα τα σενάρια για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές σημαίνουν μετάβαση από το υφιστάμενο σύστημα, που χαρακτηρίζεται από υψηλό κόστος καυσίμων και υψηλό λειτουργικό κόστος, σε ενεργειακό σύστημα βασιζόμενο σε υψηλότερες κεφαλαιουχικές δαπάνες και χαμηλότερο κόστος καυσίμων. Αυτό οφείλεται επίσης στο γεγονός ότι μεγάλο μέρος των υφιστάμενων δυνατοτήτων ενεργειακού εφοδιασμού φτάνουν στο τέλος του ωφέλιμου βίου τους. Σε όλα τα σενάρια για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές, οι

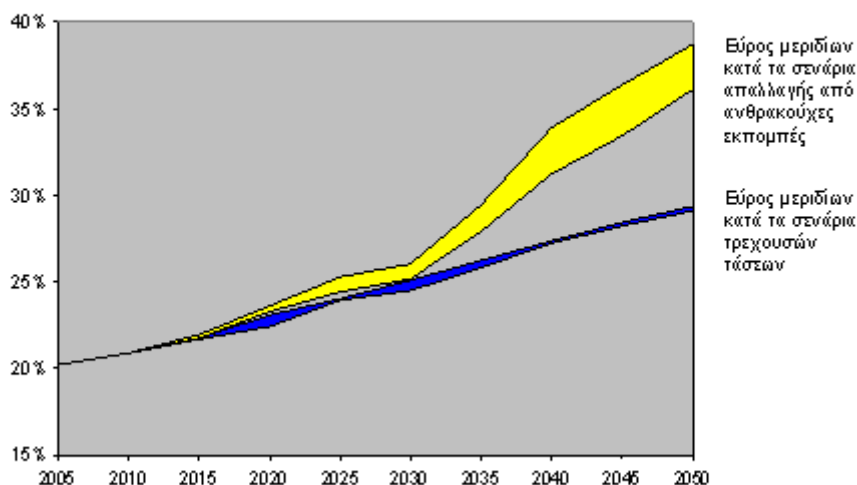
δαπάνες της ΕΕ για τις εισαγωγές ορυκτών καυσίμων το 2050 θα είναι σημαντικά χαμηλότερες από ό,τι σήμερα. Από την ανάλυση προκύπτει επίσης ότι το κόστος των επενδύσεων στο διασυνδεδεμένο δίκτυο και μόνο συμποσούται σε 1,5 έως 2,2 τρισεκατομμύρια ευρώ από το 2011 έως το 2050 (το μεγαλύτερο ποσό αντιστοιχεί σε μεγαλύτερες επενδύσεις για τη στήριξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας).

Η μέση **κεφαλαιουχική δαπάνη του ενεργειακού συστήματος** θα αυξηθεί σημαντικά, λόγω των επενδύσεων σε μονάδες και δίκτυα ηλεκτροπαραγωγής, σε βιομηχανικό ενεργειακό εξοπλισμό, συστήματα θέρμανσης και ψύξης (συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων τηλεθέρμανσης και τηλεψύξης), ευφυή συστήματα μέτρησης, μονωτικά υλικά, αποδοτικότερα οχήματα χαμηλών επιπέδων ανθρακούχων εκπομπών, συσκευές για την αξιοποίηση τοπικών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ηλιακή θερμότητα και φωτοβολταϊκά), αειφόρα προϊόντα κατανάλωσης ενέργειας, κ.λπ. Η εξέλιξη αυτή θα έχει ευρύτατες επιπτώσεις στην οικονομία και στην απασχόληση στη βιομηχανική παραγωγή, στις υπηρεσίες, στον κατασκευαστικό κλάδο, στις μεταφορές και στη γεωργία. Θα δημιουργήσει σημαντικές ευκαιρίες για την ευρωπαϊκή βιομηχανία και τους παρόχους υπηρεσιών για την ικανοποίηση αυτής της αυξανόμενης ζήτησης και υπογραμμίζει τη σημασία της έρευνας και της καινοτομίας για την ανάπτυξη ανταγωνιστικότερων ως προς το κόστος τεχνολογιών.

*(3) Η ηλεκτρική ενέργεια διαδραματίζει σπουδαιότερο ρόλο*

Σύμφωνα με όλα τα σενάρια, **η ηλεκτρική ενέργεια θα πρέπει να διαδραματίσει σπουδαιότερο ρόλο** από ό,τι σήμερα (διπλασιάζοντας σχεδόν το μερίδιό της στην τελική ζήτηση ενέργειας σε ποσοστό 36-39% το 2050) και θα πρέπει να συμβάλει στην απαλλαγή του τομέα των μεταφορών και της θέρμανσης/ψύξης από τις ανθρακούχες εκπομπές (βλ. διάγραμμα 2). Η ηλεκτρική ενέργεια είναι δυνατόν να καλύψει περίπου το 65% της ενεργειακής ζήτησης για επιβατικά αυτοκίνητα και ελαφρά εμπορικά οχήματα, όπως καταδεικνύουν όλα τα σενάρια για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές. Η τελική ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια αυξάνεται ακόμη και κατά το σενάριο «υψηλή ενεργειακή απόδοση». Για να επιτευχθεί αυτό, **το σύστημα ηλεκτροπαραγωγής θα πρέπει να υποστεί διαρθρωτικές αλλαγές** και να έχει απαλλαγεί σε σημαντικό επίπεδο από τις ανθρακούχες εκπομπές ήδη το 2030 (57-65% το 2030 και 96-99% το 2050). Τούτο υπογραμμίζει πόσο σημαντικό είναι να αρχίσει τώρα η μετάβαση και να δοθούν τα απαραίτητα μηνύματα για να ελαχιστοποιηθούν τις επόμενες δύο δεκαετίες οι επενδύσεις σε εγκαταστάσεις έντασης ανθρακούχων εκπομπών.

Διάγραμμα 2: Μερίδιο της ηλεκτρικής ενέργειας στα σενάρια τρεχουσών τάσεων και στα σενάρια απαλλαγής από τις ανθρακούχες εκπομπές (σε % της τελικής ζήτησης ενέργειας)



(4) Οι τιμές ηλεκτρικής ενέργειας θα αυξάνονται έως το 2030 και ακολούθως θα φθίνουν

Σύμφωνα με τα περισσότερα σενάρια, οι τιμές ηλεκτρικής ενέργειας θα αυξάνονται έως το 2030, αλλά ακολούθως θα είναι φθίνουσες. Το μεγαλύτερο μέρος των αυξήσεων αυτών έχει ενταχθεί ήδη στο σενάριο αναφοράς και αφορά την αντικατάσταση εντός της προσεχούς εικοσαετίας των παλαιών, ήδη πλήρως αποσβεσμένων εγκαταστάσεων ηλεκτροπαραγωγής. Σύμφωνα με το σενάριο «υψηλό μερίδιο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας», το οποίο συνεπάγεται μερίδιο 97% των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, Συνεχίζουν να αυξάνονται, αλλά με βραδύτερους ρυθμούς, οι τιμές ηλεκτρικής ενέργειας που προκύπτουν από τα μοντέλα – λόγω των υψηλών κεφαλαιουχικών δαπανών και των παραδοχών σχετικά με αυξημένες ανάγκες για επενδύσεις στο διασυνδεδεμένο δίκτυο, στην εξισορρόπηση της παραγωγικής δυναμικότητας και στην αποθήκευση, κατά το εν λόγω σενάριο «ηλεκτροπαραγωγή κατά σχεδόν 100% από ΑΠΕ». Για παράδειγμα, οι δυναμικότητα ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ το 2050 θα είναι υπερδιπλάσια της συνολικής σημερινής δυναμικότητας ηλεκτροπαραγωγής από όλες τις πηγές. Ωστόσο, η σημαντική διείσδυση των ΑΠΕ δεν σημαίνει απαραίτητως υψηλές τιμές ηλεκτρικής ενέργειας. Το σενάριο «υψηλή ενεργειακή απόδοση» όπως και το σενάριο «τεχνολογίες διαφοροποιημένων πηγών εφοδιασμού» προβλέπουν τις χαμηλότερες τιμές ηλεκτρικής ενέργειας και μερίδιο 60-65% της κατανάλωσης ενέργειας από ΑΠΕ, μερίδιο που σήμερα ανέρχεται μόλις στο 20%. Εν προκειμένω, πρέπει να σημειωθεί ότι οι τιμές σε ορισμένα κράτη μέλη διατηρούνται επί του παρόντος τεχνητά χαμηλές, λόγω ρύθμισης των τιμών και επιδοτήσεων.

(5) Οι δαπάνες των νοικοκυριών θα αυξηθούν

Σύμφωνα με όλα τα σενάρια, οι δαπάνες για ενέργεια και συναφή με την ενέργεια προϊόντα (συμπεριλαμβανομένων των δαπανών για μεταφορές) μάλλον θα καταστούν σημαντικότερη συνιστώσα των δαπανών των νοικοκυριών, με αύξηση στο 16% περίπου του εισοδήματος



των νοικοκυριών το 2030 και, μετέπειτα, μείωση σε ποσοστό άνω του 15% το 2050<sup>13</sup>. Αυτή η εξέλιξη ενδεχομένως να είναι επίσης σημαντική για τις μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις (ΜΜΕ). Μακροπρόθεσμα, η αύξηση του κόστους των επενδύσεων σε ενεργειακά αποδοτικές συσκευές, οχήματα και μόνωση υποχωρεί σε σχέση με τη μείωση της δαπάνης για ηλεκτρική ενέργεια και καύσιμα. Στο κόστος περιλαμβάνονται το κόστος των καυσίμων, καθώς και οι κεφαλαιουχικές δαπάνες, όπως λόγω χάρη οι δαπάνες για την αγορά ενεργειακά αποδοτικότερων οχημάτων, συσκευών και για την ανακαίνιση κατοικιών. Ωστόσο, αυτό το κόστος θα μειωθεί εάν χρησιμοποιηθούν κανονιστικές ρυθμίσεις, πρότυπα και καινοτόμοι μηχανισμοί για την επιτάχυνση της καθιέρωσης ενεργειακά αποδοτικών προϊόντων και υπηρεσιών.

*(6) Είναι απαραίτητη η εξοικονόμηση ενέργειας σε ολόκληρο το σύστημα*

Θα πρέπει να επιτευχθεί πολύ **σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας** (βλ. διάγραμμα 3) με όλα τα σενάρια για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές. Η ζήτηση για πρωτογενή ενέργεια μειώνεται κατά ποσοστά από 16% - 20% έως το 2030 και από 32% - 41% έως το 2050 σε σύγκριση με τα μέγιστα επίπεδα της περιόδου 2005-2006. Η επίτευξη σημαντικής εξοικονόμησης ενέργειας θα απαιτήσει εντονότερη αποδέσμευση της οικονομικής μεγέθυνσης από την κατανάλωση ενέργειας, καθώς και ενισχυμένα μέτρα σε όλα τα κράτη μέλη και σε όλους τους οικονομικούς τομείς.

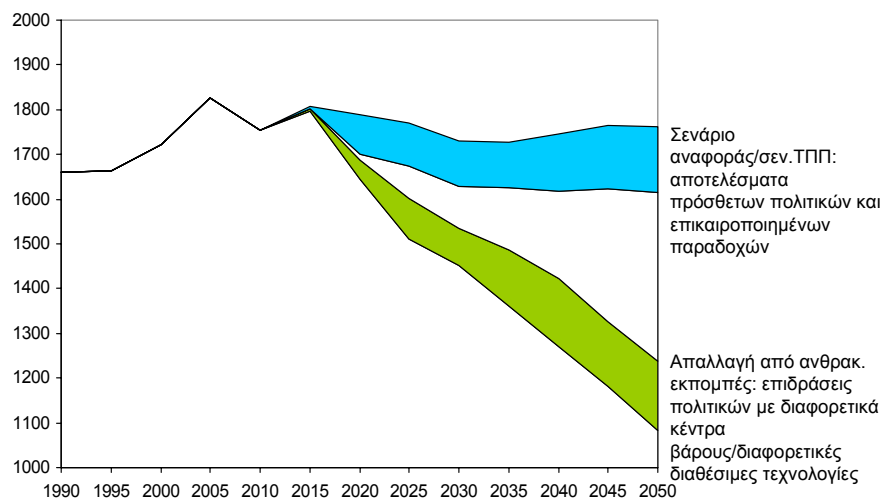
*(7) Σημαντική αύξηση των ΑΠΕ*

Σε όλα τα σενάρια προβλέπεται να αυξηθεί **σημαντικά το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ)**, συγκεκριμένα να ανέλθει σε τουλάχιστον 55% της ακαθάριστης τελικής κατανάλωσης ενέργειας το 2050, ήτοι να αυξηθεί έως και 45 ποσοστιαίες μονάδες σε σύγκριση με το σημερινό ποσοστό ύψους περίπου 10%. Το μερίδιο των ΑΠΕ στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανέρχεται σε 64% κατά το σενάριο «υψηλή ενεργειακή απόδοση» και σε 97% κατά το σενάριο «υψηλό μερίδιο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας» το οποίο περιλαμβάνει σημαντική αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας για την κάλυψη του κυμαινόμενου εφοδιασμού από ΑΠΕ ακόμα και σε στιγμές χαμηλής ζήτησης.

---

<sup>13</sup> Δεν είναι άμεσα συγκρίσιμα το κόστος του ενεργειακού συστήματος σήμερα και εκείνο του 2050. Παρόλο που οι δαπάνες ανακαίνισης εισάγονται πλήρως στη λογιστική κόστους, οι αυξανόμενες αξίες των κατοικιών αφορούν περιουσιακά στοιχεία και κεφαλαιακό εξοπλισμό που δεν περιλαμβάνονται στην ενεργειακή ανάλυση. Καθώς στο κόστος για τα οχήματα δεν γίνεται διάκριση μεταξύ του κόστους για την ενέργεια και λοιπών δαπανών, πρόκειται για μέγιστες εκτιμήσεις.

**Διάγραμμα 3: Ακαθάριστη κατανάλωση ενέργειας – εύρος κατά τα σενάρια τρεχουσών τάσεων (σεν. αναφοράς/σεν. ΤΠΠ) και κατά τα σενάρια απαλλαγής από ανθρακούχες εκπομπές (σε εκατομ. ΤΠΠ)**



(8) Η δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα θα διαδραματίσει καίριο ρόλο στο μετασχηματισμό του συστήματος.

Εάν αξιοποιηθεί εμπορικά η δέσμευση και αποθήκευση του διοξειδίου του άνθρακα (CCS) θα είναι σημαντικό το μερίδιό της κατά τα περισσότερα σενάρια, με το ιδιαίτερος υψηλό μερίδιο τάξεως μέχρι και 32% για ηλεκτροπαραγωγή στην περίπτωση περιορισμού της παραγωγής από πυρηνική ενέργεια και ποσοστά από 19% έως 24% κατά τα λοιπά σενάρια, πλην του σεναρίου «υψηλό μερίδιο ΑΠΕ».

(9) Σημαντικό το μερίδιο της πυρηνικής ενέργειας

Η πυρηνική ενέργεια θα πρέπει να συμβάλλει σημαντικά στη διαδικασία ενεργειακού μετασχηματισμού στα κράτη μέλη στα οποία συνεχίζεται η αξιοποίησή της. Παραμένει βασική πηγή ηλεκτροπαραγωγής χαμηλού επιπέδου ανθρακούχων εκπομπών. Η μεγαλύτερη διεύδυση της πυρηνικής ενέργειας προβλέπεται στα σενάρια «καθυστέρηση της τεχνολογίας CCS» και «τεχνολογίες διαφοροποιημένων πηγών εφοδιασμού» (αντιστοίχως, 18% και 15% της πρωτογενούς ενέργειας) τα οποία παρουσιάζουν τις χαμηλότερες συνολικές δαπάνες για ενέργεια.

(10) Εντεινόμενη αλληλεπίδραση μεταξύ αποκεντρωμένων και κεντρικών συστημάτων

Η αποκέντρωση του συστήματος ηλεκτροπαραγωγής και παραγωγής θερμότητας αυξάνεται λόγω της μεγαλύτερης παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ. Ωστόσο, όπως δείχνουν τα σενάρια, θα πρέπει να συνεργάζονται ολόένα και περισσότερο τα κεντρικά συστήματα μεγάλης κλίμακας, π.χ. πυρηνικοί σταθμοί και σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής από φυσικό αέριο, και τα αποκεντρωμένα συστήματα. Στο νέο ενεργειακό σύστημα πρέπει να διαμορφωθεί νέος σχηματισμός αποκεντρωμένων και κεντρικών, μεγάλης κλίμακας συστημάτων, τα οποία θα αλληλοεξαρτώνται, για παράδειγμα, εάν οι τοπικοί πόροι δεν επαρκούν ή κυμαίνονται χρονικά.

*Σύνδεση με την παγκόσμια δράση για το κλίμα*

Τα αποτελέσματα όλων των σεναρίων για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές βασίζονται στην παραδοχή ότι αναλαμβάνεται δράση σε παγκόσμιο επίπεδο για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Πρώτον, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι το ενεργειακό σύστημα της ΕΕ χρειάζεται υψηλά επίπεδα επενδύσεων ακόμη και χωρίς φιλόδοξες προσπάθειες για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές. Δεύτερον, τα σεναρία δείχνουν ότι ο εκσυγχρονισμός του ενεργειακού συστήματος θα προσελκύσει υψηλά επίπεδα επενδύσεων στην ευρωπαϊκή οικονομία. Τρίτον, η απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές ενδεχομένως να αποτελέσει πλεονέκτημα για την Ευρώπη ως πρωτοπόρο των ενεργειακών προϊόντων και υπηρεσιών στην αυξανόμενη παγκόσμια αγορά. Τέταρτον, βοηθά στη μείωση της εξάρτησης της ΕΕ από τις εισαγωγές και της έκθεσής της στην αστάθεια των τιμών των ορυκτών καυσίμων. Πέμπτον, αποφέρει σημαντικά συμπληρωματικά οφέλη στη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και στην προστασία της υγείας.

Ωστόσο, κατά την εφαρμογή του χάρτη πορείας, η ΕΕ θα πρέπει να λάβει υπόψη την πρόοδο που έχει σημειωθεί και συγκεκριμένες δράσεις που έχουν αναληφθεί σε άλλες χώρες. Η πολιτική της ΕΕ δεν θα πρέπει να χαράζεται μονομερώς, αλλά να λαμβάνει υπόψη τις διεθνείς εξελίξεις, για παράδειγμα όσον αφορά τη διαρροή άνθρακα και τις δυσμενείς επιπτώσεις στην ανταγωνιστικότητα. Ενδεχόμενος συμβιβασμός μεταξύ των πολιτικών για την κλιματική αλλαγή και της ανταγωνιστικότητας εξακολουθεί να αποτελεί κίνδυνο για ορισμένους τομείς, ιδίως με την προοπτική της πλήρους απαλλαγής από τις ανθρακούχες εκπομπές δε περίπτωση που η Ευρώπη ενεργήσει μονομερώς. Η Ευρώπη δεν μπορεί να επιτύχει μονομερώς την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές σε παγκόσμιο επίπεδο. Το συνολικό κόστος της επένδυσης εξαρτάται ιδιαίτερα από την πολιτική, το κανονιστικό και κοινωνικοπολιτικό πλαίσιο και την οικονομική κατάσταση παγκοσμίως. Δεδομένου ότι η Ευρώπη διαθέτει ισχυρή βιομηχανική βάση, την οποία πρέπει να ενισχύσει, κατά τον μετασχηματισμό του ενεργειακού συστήματος θα πρέπει να αποφευχθούν οι στρεβλώσεις και οι απώλειες στη βιομηχανία, δεδομένου ιδίως ότι η ενέργεια εξακολουθεί να αποτελεί σημαντικό παράγοντα κόστους στη βιομηχανία<sup>14</sup>. Οι ασφαλιστικές δικλίδες κατά της διαρροής άνθρακα θα πρέπει να εξετάζονται συνεχώς σε σχέση με τις προσπάθειες τρίτων χωρών. Καθώς η Ευρώπη θα συνεχίζει τη πορεία της προς μεγαλύτερη απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές, θα εντείνεται η ανάγκη για ουσιαστικότερη ολοκλήρωση με τις γειτονικές χώρες και περιφέρειες και για την κατασκευή διασυνδέσεων και τη διαμόρφωση συμπληρωματικότητας στον ενεργειακό τομέα. Οι ευκαιρίες για εμπόριο και συνεργασία απαιτούν ισότιμους όρους ανταγωνισμού πέραν των ευρωπαϊκών συνόρων.

### **3. ΕΞΕΛΙΞΗ ΑΠΟ ΤΟ 2020 ΣΤΟ 2050 – ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ**

#### **3.1. Μετασχηματισμός του ενεργειακού συστήματος**

##### ***α) Η εξοικονόμηση ενέργειας και η διαχείριση της ζήτησης είναι ευθύνη όλων***

Βασικό επίκεντρο θα πρέπει να παραμείνει η **ενεργειακή απόδοση**. Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης αποτελεί προτεραιότητα σε όλα τα σεναρία για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές. Οι τρέχουσες πρωτοβουλίες πρέπει να υλοποιηθούν γρήγορα για να επέλθουν αλλαγές. Εάν αυτές υλοποιηθούν ενταγμένες σε ευρύτερο πλαίσιο γενικής

---

<sup>14</sup> Για παράδειγμα, εκτιμάται ότι οι τιμές ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη είναι ακριβότερες κατά 21% από ό,τι στις ΗΠΑ ή κατά 197% από ό,τι στην Κίνα.

απόδοσης των πόρων, θα αποφέρουν οικονομικώς συμφέροντα αποτελέσματα ακόμη συντομότερα.

Η υψηλότερη ενεργειακή απόδοση σε νέα και υφιστάμενα κτίρια είναι καίριας σημασίας. Τα κτίρια σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας θα πρέπει να αποτελούν πλέον τον κανόνα. Τα κτίρια – συμπεριλαμβανομένων των κατοικιών – θα μπορούσαν να παράγουν περισσότερη ενέργεια από αυτή που χρησιμοποιούν. Τα προϊόντα και οι συσκευές θα πρέπει να πληρούν τα βέλτιστα πρότυπα ενεργειακής απόδοσης. Στις μεταφορές, απαιτούνται αποδοτικά οχήματα και κίνητρα για αλλαγή της συμπεριφοράς. Το κέρδος για τους καταναλωτές θα είναι περισσότερο ελεγχόμενοι και προβλέψιμοι λογαριασμοί κατανάλωσης ενέργειας. Με ευφυή συστήματα μέτρησης και τεχνολογίες, όπως ο οικιακός αυτοματισμός, οι καταναλωτές θα αποκτήσουν μεγαλύτερη επιρροή στα οικεία πρότυπα κατανάλωσης. Σημαντική βελτίωση της απόδοσης μπορεί να επιτευχθεί με μέτρα που επηρεάζουν τη χρήση της ενέργειας, όπως η ανακύκλωση, η παραγωγή με ισχύ μέσα και η παράταση της ζωής των προϊόντων<sup>15</sup>.

Οι επενδύσεις από νοικοκυριά και εταιρείες θα πρέπει να διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στο μετασχηματισμό του ενεργειακού συστήματος. **Η μεγαλύτερη πρόσβαση σε κεφάλαια για τους καταναλωτές και τα καινοτόμα επιχειρηματικά μοντέλα είναι καίριας σημασίας.** Απαιτούνται επίσης κίνητρα για την αλλαγή της συμπεριφοράς, όπως φόροι, επιχορηγήσεις ή επιτόκια παροχή συμβουλών από εμπειρογνώμονες, καθώς και τα οικονομικά κίνητρα που παρέχονται όταν οι ενεργειακές τιμές αντανakλούν το εξωτερικό κόστος. Γενικά, η ενεργειακή απόδοση πρέπει να ενταχθεί σε ευρεία κλίμακα οικονομικών δραστηριοτήτων, για παράδειγμα στην ανάπτυξη των συστημάτων πληροφορικής έως και στα πρότυπα για τις συσκευές ευρείας κατανάλωσης. Ο ρόλος των **τοπικών οργανώσεων και των πόλεων** θα είναι πολύ σημαντικότερος στα ενεργειακά συστήματα του μέλλοντος.

Απαιτείται ανάλυση περισσότερο φιλόδοξων **μέτρων ενεργειακής απόδοσης** και πολιτικής βελτιστοποιημένου κόστους. Η ενεργειακή απόδοση πρέπει να εστιαστεί όπου υπάρχει οικονομικό δυναμικό. Στην ανάλυση περιλαμβάνονται ερωτήματα σχετικά με τον βαθμό στον οποίο ο πολεοδομικός και χωροταξικός σχεδιασμός μπορούν να συμβάλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, πώς είναι δυνατόν να εξευρεθεί η βέλτιστη ως προς το κόστος πολιτική λύση μεταξύ, αφενός, της μόνωσης των κτιρίων ώστε να χρησιμοποιούν λιγότερη ψύξη και θέρμανση και, αφετέρου, της συστηματικής αξιοποίησης των θερμικών αποβλήτων της ηλεκτροπαραγωγής σε μονάδες συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (ΣΗΘ). Για **σταθερό πλαίσιο** πιθανότατα θα απαιτηθούν περαιτέρω μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας, ιδίως με ορίζοντα το 2030.

### ***β) Στροφή προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας***

Από την ανάλυση όλων των σεναρίων προκύπτει ότι το μεγαλύτερο μερίδιο των τεχνολογιών ενεργειακού εφοδιασμού το 2050 καταλαμβάνουν οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ). Ως εκ τούτου, **η δεύτερη σημαντικότερη προϋπόθεση** για περισσότερο βιώσιμο και ασφαλέστερο ενεργειακό σύστημα είναι **μεγαλύτερο μερίδιο της ενέργειας από ΑΠΕ** μετά το 2020. Για το 2030, όλα τα σεναρία για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές προβλέπουν αυξανόμενα ποσοστά των ΑΠΕ της τάξης του 30% περίπου της ακαθάριστης τελικής κατανάλωσης ενέργειας. Η πρόκληση για την Ευρώπη είναι να διευκολύνει τους

---

<sup>15</sup> Για παράδειγμα, θα ήταν δυνατή εξοικονόμηση ενέργειας άνω των 5000 Petajoule στην ΕΕ [ποσότητα μεγαλύτερη από το τριπλάσιο της ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας στη Φινλανδία (SEC (2011) 1067)].

παράγοντες της αγοράς να μειώσουν το κόστος των ΑΠΕ μέσω βελτιωμένης έρευνας, βιομηχανοποίησης της αλυσίδας εφοδιασμού και αποδοτικότερων πολιτικών και καθεστώτων στήριξης. Προς τούτο ενδέχεται να απαιτηθούν μεγαλύτερη σύγκλιση των καθεστώτων στήριξης και μεγαλύτερες ευθύνες για το κόστος του συστήματος μεταξύ των παραγωγών, πέραν των διαχειριστών των συστημάτων μεταφοράς (ΔΣΜ).

Οι ΑΠΕ θα μετατοπιστούν στο επίκεντρο του ενεργειακού μείγματος στην Ευρώπη και θα καλύπτουν θέματα από την ανάπτυξη τεχνολογίας έως τη μαζική παραγωγή και εξάπλωση, από συστήματα μικρής κλίμακας σε συστήματα μεγαλύτερης κλίμακας, ενσωματώνοντας τοπικές και περισσότερο απομακρυσμένες πηγές και μετατρεπόμενες από επιδοτούμενες σε ανταγωνιστικές. Αυτή η μεταβαλλόμενη φύση των ΑΠΕ απαιτεί αλλαγές πολιτικής, παράλληλα με τη μελλοντική τους ανάπτυξη.

Τα κίνητρα στο μέλλον, καθώς θα αυξάνονται τα μερίδια των ΑΠΕ, θα πρέπει να καταστούν αποδοτικότερα, να δημιουργούν οικονομίες κλίμακας, **να οδηγούν σε μεγαλύτερη ολοκλήρωση της αγοράς και, κατά συνέπεια, σε περισσότερο ευρωπαϊκή προσέγγιση.** Η διαδικασία αυτή πρέπει να βασιστεί στην αξιοποίηση ολόκληρου του δυναμικού της υφιστάμενης νομοθεσίας<sup>16</sup>, στις κοινές αρχές συνεργασίας μεταξύ των κρατών μελών και με τις γειτονικές χώρες και σε πιθανά περαιτέρω μέτρα.

Πολλές τεχνολογίες ΑΠΕ χρειάζονται περαιτέρω ανάπτυξη για να μειωθεί το κόστος τους. Πρέπει να γίνουν επενδύσεις σε νέες τεχνολογίες ΑΠΕ, όπως η ωκεάνια ενέργεια και η συγκεντρωμένη ηλιακή ενέργεια και τα βιοκαύσιμα 2ης και 3ης γενιάς. Απαιτείται επίσης να βελτιωθούν οι υφιστάμενες τεχνολογίες, για παράδειγμα με την αύξηση του μεγέθους των ανεμογεννητριών και των πτερυγίων των υπεράκτιων συστημάτων ώστε να αξιοποιείται περισσότερο ο άνεμος, και με τη βελτίωση των φωτοβολταϊκών συλλεκτών, ώστε να αξιοποιούν καλύτερα την ηλιακή ενέργεια. **Οι τεχνολογίες αποθήκευσης εξακολουθούν να είναι κρίσιμος παράγοντας.** Η αποθήκευση είναι συχνά περισσότερο δαπανηρή από την πρόσθετη δυναμικότητα μεταφοράς, τη δυναμικότητα εφεδρικής παραγωγής από φυσικό αέριο, ενώ η δυναμικότητα συμβατικής αποθήκευσης με υδροηλεκτρική εγκατάσταση είναι περιορισμένη. Για μεγαλύτερη αποδοτικότητα χρήσης και ανταγωνιστικό κόστος των τεχνολογιών αποθήκευσης απαιτούνται βελτιωμένες υποδομές για την ενοποίηση σε όλη την Ευρώπη. Με επαρκείς δυνατότητες διασύνδεσης και ευφύεστερο δίκτυο είναι δυνατόν να εξασφαλίζεται επίσης η εξισορρόπηση των διακυμάνσεων της ηλεκτροπαραγωγής από αιολική και ηλιακή ενέργεια σε ορισμένες περιοχές, μέσω ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε άλλο σημείο της Ευρώπης. Με τον τρόπο αυτό θα μπορούσε να περιοριστούν οι ανάγκες αποθήκευσης, διατήρησης εφεδρικής δυναμικότητας και παροχής βασικού φορτίου.

Στο εγγύς μέλλον, από αιολική ενέργεια στις βόρειες θάλασσες και τη λεκάνη του Ατλαντικού είναι δυνατόν να παράγονται σημαντικές ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας με μειούμενο κόστος. Σύμφωνα με το σενάριο «υψηλό μερίδιο ΑΠΕ», έως το 2050 θα παράγεται περισσότερος ηλεκτρισμός από αιολική ενέργεια απ' ό,τι με οποιαδήποτε άλλη τεχνολογία. Μεσοπρόθεσμα, η ωκεάνια ενέργεια μπορεί να συμβάλλει με σημαντικό μερίδιο στον εφοδιασμό με ηλεκτρική ενέργεια. Ομοίως, σημαντικές ποσότητες ηλεκτρισμού είναι δυνατόν να παράγονται από αιολική και ηλιακή ενέργεια σε χώρες της Μεσογείου. Αυτή η ευκαιρία εισαγωγής ηλεκτρικής ενέργειας παραγόμενης από ΑΠΕ σε γειτονικές περιοχές συμπληρώνεται ήδη με στρατηγικές για την αξιοποίηση του συγκριτικού πλεονεκτήματος κρατών μελών, π.χ. της Ελλάδας όπου αναπτύσσονται μεγάλης κλίμακας έργα ηλιακής

---

<sup>16</sup> Οδηγία 2009/28/EK για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές.

ενέργειας. Η ΕΕ θα συνεχίσει να ενθαρρύνει και να διευκολύνει την ανάπτυξη των πηγών ενέργειας από ανανεώσιμους πόρους και χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών στις χώρες της Νότιας Μεσογείου και των διασυνδέσεών τους με τα ευρωπαϊκά δίκτυα διανομής. Η περαιτέρω διασύνδεση με τη Νορβηγία και την Ελβετία θα συνεχίσει να είναι αποφασιστικής σημασίας. Ομοίως, η ΕΕ θα εξετάσει το δυναμικό των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας από χώρες όπως η Ρωσία και η Ουκρανία (ιδίως της βιομάζας).

**Η θέρμανση και ψύξη με τη χρήση ΑΠΕ** είναι αποφασιστικής σημασίας για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες πηγές. Απαιτείται να στραφεί η ενεργειακή κατανάλωση προς ενέργεια χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών και τοπικά παραγόμενη (συμπεριλαμβανομένων αντλιών θερμότητας και θερμοσυσσωρευτών) και ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές (π.χ. θέρμανση με ηλιακή ενέργεια, γεωθερμία, βιοαέριο, βιομάζα), και μέσω συστημάτων τηλεθέρμανσης.

Η απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές θα απαιτήσει μεγάλες ποσότητες **βιομάζας** για θέρμανση, ηλεκτρισμό και μεταφορές. Στον τομέα των μεταφορών, θα χρειαστεί μείγμα διαφόρων εναλλακτικών καυσίμων για να αντικαταστήσει το πετρέλαιο, με τις ειδικές απαιτήσεις για κάθε τρόπο μεταφοράς. Τα βιοκαύσιμα θα είναι πιθανώς μια κύρια επιλογή για την αεροπορία, τις οδικές μεταφορές μεγάλων αποστάσεων, και τις σιδηροδρομικές μεταφορές που δεν είναι δυνατόν να εξηλεκτριστούν. Συνεχίζονται οι εργασίες για να διασφαλιστεί η αειφορία (π.χ. για την έμμεση αλλαγή των χρήσεων γης). Θα πρέπει να συνεχίσει να προωθείται η αφομοίωση από την αγορά νέων μορφών βιοενέργειας, οι οποίες μειώνουν τη ζήτηση της γης που χρειάζεται για την παραγωγή τροφίμων και αυξάνουν την καθαρή μείωση των αερίων θερμοκηπίου (π.χ. βιοκαύσιμα που βασίζονται σε απόβλητα, φύκια, δασικά κατάλοιπα).

Καθώς οι τεχνολογίες ωριμάζουν, το κόστος θα μειώνεται και η οικονομική στήριξη θα μπορεί να μειωθεί. Οι συναλλαγές μεταξύ των κρατών μελών και οι εισαγωγές από χώρες εκτός της ΕΕ μπορούν να μειώσουν το κόστος μεσοπρόθεσμα έως μακροπρόθεσμα. Οι υφιστάμενοι στόχοι για την ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές φαίνεται να είναι χρήσιμοι για να παρέχουν στους επενδυτές δυνατότητα πρόβλεψης, ενώ παράλληλα ενθαρρύνουν μια ευρωπαϊκή προσέγγιση και ολοκλήρωση της αγοράς των ΑΠΕ.

### ***γ) Ο καίριος ρόλος του φυσικού αερίου για τη μετάβαση***

**Το φυσικό αέριο θα είναι καίριας σημασίας για το μετασχηματισμό του ενεργειακού συστήματος.** Η βραχυπρόθεσμη έως μεσοπρόθεσμη υποκατάσταση του γαιάνθρακα (και του πετρελαίου) από το φυσικό αέριο θα μπορούσε να συμβάλει στη μείωση των εκπομπών με τη χρήση των υφιστάμενων τεχνολογιών τουλάχιστον έως το 2030 ή το 2035. Παρόλο που η ζήτηση για φυσικό αέριο στον οικιστικό τομέα, για παράδειγμα, είναι δυνατόν να μειωθεί κατά ένα τέταρτο έως το 2030, με διάφορα μέτρα ενεργειακής απόδοσης στο στεγαστικό τομέα<sup>17</sup>, θα παραμείνει υψηλή σε άλλους τομείς, π.χ. στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής, για μεγαλύτερη περίοδο. Κατά το σενάριο «τεχνολογίες διαφοροποιημένων πηγών εφοδιασμού», για παράδειγμα, η ηλεκτροπαραγωγή με τη χρήση φυσικού αερίου αντιστοιχεί περίπου σε 800 TWh το 2050, ελαφρώς υψηλότερη από τα σημερινά επίπεδα. Με τις εξελισσόμενες τεχνολογίες ενδέχεται να ενισχυθεί μελλοντικά ο ρόλος του φυσικού αερίου.

---

<sup>17</sup> Από την άλλη πλευρά, η θέρμανση με φυσικό αέριο μπορεί να είναι περισσότερο αποδοτική ενεργειακά από ό,τι η θέρμανση με άλλες μορφές ορυκτών καυσίμων ή ηλεκτρισμό. Κατά συνέπεια, το φυσικό αέριο μπορεί να έχει δυναμικό ανάπτυξης στον τομέα της θέρμανσης, σε ορισμένα κράτη μέλη.

Η αγορά φυσικού αερίου χρειάζεται περισσότερη ολοκλήρωση, περισσότερη ρευστότητα, περισσότερη διαφοροποίηση των πηγών εφοδιασμού και μεγαλύτερη χωρητικότητα αποθήκευσης, ώστε το φυσικό αέριο να διατηρήσει τα ανταγωνιστικά του πλεονεκτήματα ως καύσιμο για ηλεκτροπαραγωγή. Οι μακροπρόθεσμες συμβάσεις προμήθειας φυσικού αερίου ενδεχομένως να συνεχίσουν να είναι απαραίτητες για την ανάληψη επενδύσεων σε υποδομές παραγωγής και μεταφοράς φυσικού αερίου. Προκειμένου να παραμείνει το φυσικό αέριο ανταγωνιστικό καύσιμο για την ηλεκτροπαραγωγή θα χρειαστεί μεγαλύτερη ευελιξία στην διαμόρφωση των τιμών και απομάκρυνση από την απλή αναπροσαρμογή βάσει της αξίας του πετρελαίου.

Οι παγκόσμιες αγορές φυσικού αερίου αλλάζουν, κυρίως με την εκμετάλλευση του σχιστολιθικού φυσικού αερίου στη Βόρεια Αμερική. Με το υγροποιημένο φυσικό αέριο (LNG), οι αγορές αποκτούν παγκόσμιο χαρακτήρα, καθώς οι μεταφορές έχουν καταστεί περισσότερο ανεξάρτητες από τους αγωγούς. Το σχιστολιθικό φυσικό αέριο και άλλες **μη συμβατικές πηγές φυσικού αερίου** αποτελούν πλέον δυνητικά σημαντικές νέες πηγές εφοδιασμού στο εσωτερικό ή στην περιοχή της Ευρώπης. Μαζί με την ενοποίηση της εσωτερικής αγοράς, αυτές οι εξελίξεις επιτρέπουν την άμβλυνση των ανησυχιών σχετικά με την εξάρτηση από τις εισαγωγές φυσικού αερίου. Ωστόσο, λόγω του πρώιμου σταδίου της έρευνας, δεν είναι σαφές πότε αυτοί οι μη συμβατικοί πόροι ενδέχεται να καταστούν σημαντικοί. Καθώς μειώνεται η συμβατική παραγωγή φυσικού αερίου, η Ευρώπη θα πρέπει να βασίζεται σε σημαντικές ποσότητες εισαγωγών φυσικού αερίου, πέραν της εγχώριας παραγωγής φυσικού αερίου και της ενδεχόμενης εκμετάλλευσης του εγχώριου σχιστολιθικού φυσικού αερίου.

Τα σενάρια είναι αρκετά συντηρητικά όσον αφορά τον ρόλο του φυσικού αερίου. Τα οικονομικά πλεονεκτήματα του φυσικού αερίου εξασφαλίζουν σήμερα εύλογη βεβαιότητα απόδοσης στους επενδυτές, καθώς και χαμηλούς κινδύνους και, ως εκ τούτου, **κίνητρα για επενδύσεις σε μονάδες ηλεκτροπαραγωγής τροφοδοτούμενες με φυσικό αέριο**. Οι μονάδες ηλεκτροπαραγωγής που τροφοδοτούνται με φυσικό αέριο έχουν μικρότερο αρχικό κόστος επένδυσης, κατασκευάζονται αρκετά γρήγορα και είναι σχετικά ευέλικτες στη χρήση τους. Οι επενδυτές μπορούν επίσης να διασφαλιστούν έναντι των κινδύνων μεταβολής των τιμών, καθώς η ηλεκτροπαραγωγή με τη χρήση φυσικού αερίου συχνά καθορίζει τις τιμές ηλεκτρικής ενέργειας στη χονδρική αγορά. Ωστόσο, το λειτουργικό κόστος ενδέχεται μελλοντικώς να είναι υψηλότερο σε σύγκριση με τις επιλογές μηδενικών ανθρακούχων εκπομπών και οι τροφοδοτούμενες με φυσικό αέριο μονάδες ηλεκτροπαραγωγής ενδέχεται να λειτουργούν για λιγότερες ώρες.

Εάν είναι διαθέσιμη και εφαρμοστεί σε μεγάλη κλίμακα η δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα, το φυσικό αέριο μπορεί να καταστεί τεχνολογία χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών, αλλά χωρίς την CCS ο μακροπρόθεσμος ρόλος του φυσικού αερίου ενδέχεται να περιοριστεί σε ευέλικτη εφεδρική και εξισορροπητική δυνατότητα όπου σημειώνεται διακύμανση των προμηθειών από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. **Από το 2030 περίπου θα πρέπει να εφαρμοστεί η τεχνολογία δέσμευσης και αποθήκευσης του διοξειδίου άνθρακα** για το σύνολο των ορυκτών καυσίμων στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές. Η CCS είναι επίσης σημαντική εναλλακτική επιλογή για την απαλλαγή αρκετών βαριών βιομηχανιών από τις ανθρακούχες εκπομπές και, σε συνδυασμό με τη βιομάζα, ενδέχεται να αποφέρει «αρνητικές» τιμές διοξειδίου του άνθρακα. Το μέλλον της τεχνολογίας CCS εξαρτάται κυρίως από την αποδοχή της από το κοινό και τις κατάλληλες τιμές του διοξειδίου του άνθρακα. Χρειάζεται να επιδειχθεί επαρκώς σε μεγάλη κλίμακα και να εξασφαλιστούν επενδύσεις στην τεχνολογία αυτή κατά την τρέχουσα

δεκαετία και, ακολούθως, να αρχίσει η εγκατάστασή της από το 2020, ώστε να είναι εφικτή η ευρεία χρήση της έως το 2030.

#### **δ) Ο μετασχηματισμός όσον αφορά άλλα ορυκτά καύσιμα**

**Ο άνθρακας** στην ΕΕ αποτελεί πρόσθετο στοιχείο διαφοροποιημένου ενεργειακού χαρτοφυλακίου και συμβάλλει στην ασφάλεια του εφοδιασμού. Με την ανάπτυξη της CCS και άλλων αναδυόμενων καθαρών τεχνολογιών, ο άνθρακας θα ήταν δυνατό να συνεχίσει να διαδραματίζει μελλοντικά σημαντικό ρόλο για αειφόρο και ασφαλή ενεργειακό εφοδιασμό.

Το **πετρέλαιο** μάλλον θα παραμείνει στοιχείο του ενεργειακού μείγματος ακόμη και το 2050, και θα αποτελεί κυρίως το καύσιμο για μέρος των επιβατικών και εμπορευματικών μεταφορών μεγάλων αποστάσεων. Η πρόκληση για τον πετρελαϊκό τομέα έγκειται στην προσαρμογή του στις μεταβολές της ζήτησης πετρελαίου, που προκύπτουν από τη στροφή προς ανανεώσιμα και εναλλακτικά καύσιμα, και στην αβεβαιότητα που χαρακτηρίζει τον μελλοντικό εφοδιασμό και τις τιμές. Η διατήρηση της πρόσβασης στην παγκόσμια αγορά πετρελαίου και η **διατήρηση ευρωπαϊκής παρουσίας στον εγχώριο τομέα διύλισης** – παρουσίας που θα είναι ικανή να προσαρμόζει τα επίπεδα δυναμικότητας στην οικονομική πραγματικότητα μιας ώριμης αγοράς – είναι σημαντικά ζητήματα για την οικονομία της ΕΕ, σε τομείς που εξαρτώνται από προϊόντα διύλισης ως αρχικά υλικά, π.χ. η βιομηχανία πετροχημικών, και για την ασφάλεια του εφοδιασμού.

#### **ε) Η σημαντική συμβολή της πυρηνικής ενέργειας**

**Η πυρηνική ενέργεια αποτελεί επιλογή για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές**, από την οποία παράγεται σήμερα το μεγαλύτερο μερίδιο της ηλεκτρικής ενέργειας χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών που καταναλώνεται στην ΕΕ. Ορισμένα κράτη μέλη θεωρούν μη αποδεκτούς τους κινδύνους που συνδέονται με την πυρηνική ενέργεια. Μετά το ατύχημα στη Φουκουσίμα, η κρατική πολιτική για την πυρηνική ενέργεια έχει αλλάξει σε ορισμένα κράτη μέλη, ενώ άλλα συνεχίζουν να κρίνουν την πυρηνική ενέργεια ασφαλή, αξιόπιστη και οικονομική πηγή ηλεκτροπαραγωγής χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών.

Το κόστος για την ασφάλεια<sup>18</sup> και το κόστος για τον παροπλισμό των υφιστάμενων σταθμών και τη διάθεση των αποβλήτων μάλλον θα αυξηθούν. Νέες τεχνολογίες πυρηνικής ενέργειας θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση των ανησυχιών που προκαλούν τα απόβλητα και η ασφάλεια.

Από την ανάλυση των σεναρίων προκύπτει ότι η **πυρηνική ενέργεια συμβάλλει στη μείωση του κόστους του συστήματος και των τιμών ηλεκτρικής ενέργειας**. Ως μεγάλης κλίμακας εναλλακτική επιλογή χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών, η πυρηνική ενέργεια θα παραμείνει στο μείγμα ηλεκτροπαραγωγής της ΕΕ. Η Επιτροπή θα συνεχίσει να προωθεί το πλαίσιο της πυρηνικής ασφάλειας και προστασίας από έκνομες ενέργειες, με την παροχή βοήθειας για τον καθορισμό ισότιμων όρων ανταγωνισμού για επενδύσεις στα κράτη μέλη που επιθυμούν να διατηρήσουν την επιλογή της πυρηνικής ενέργειας στο ενεργειακό τους μείγμα. Επιβάλλεται να συνεχιστεί η διασφάλιση των υψηλότερων προτύπων ασφάλειας στην ΕΕ και σε παγκόσμιο επίπεδο, που είναι εφικτή μόνο εάν η ΕΕ διατηρήσει τις γνώσεις και την τεχνολογική υπεροχή της. Επιπλέον, με χρονικό ορίζοντα το 2050, θα καταστεί σαφέστερος ο ρόλος που θα μπορεί να διαδραματίσει η ενέργεια σύντηξης.

<sup>18</sup> Συμπεριλαμβανομένου του κόστους που προκύπτει από την ανάγκη να αυξηθεί η αντοχή σε φυσικές και ανθρωπογενείς καταστροφές.



### *στ) Έξυπνη τεχνολογία, αποθήκευση και εναλλακτικά καύσιμα*

Ανεξαρτήτως της πορείας εξέλιξης, τα σενάρια δείχνουν ότι το μείγμα καυσίμων θα ήταν δυνατόν να αλλάξει σημαντικά με την πάροδο του χρόνου. Πολλά εξαρτώνται από την επιτάχυνση της τεχνολογικής ανάπτυξης. Είναι αβέβαιο ποιες τεχνολογικές επιλογές θα μπορούσαν να αναπτυχθούν, με τι ρυθμό, με ποιες συνέπειες και συμβιβασμούς. Ωστόσο, νέες τεχνολογίες θα προσφέρουν νέες επιλογές στο μέλλον. Η τεχνολογία είναι ουσιαστικό μέρος της λύσης στο πρόβλημα της απαλλαγής από τις ανθρακούχες εκπομπές. Η τεχνολογική πρόοδος είναι ικανή να αποφέρει σημαντική μείωση του κόστους και οικονομικά οφέλη. Για τη δημιουργία αγορών ενέργειας κατάλληλων να καλύπτουν τις ανάγκες θα απαιτηθούν νέες τεχνολογίες συνδεδεμένων δικτύων. Η στήριξη πρέπει να δοθεί στην έρευνα και επίδειξη σε βιομηχανική κλίμακα.

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η ΕΕ πρέπει να συμβάλλει άμεσα σε επιστημονικά έργα και σε προγράμματα έρευνας και επίδειξης, αξιοποιώντας το Στρατηγικό Σχέδιο Ενεργειακών Τεχνολογιών (σχέδιο ΣΕΤ) και το προσεχές πολυετές δημοσιονομικό πλαίσιο, ιδίως δε το πρόγραμμα «Ορίζοντας 2020», για να επενδύσει σε συμπράξεις με τη βιομηχανία και τα κράτη μέλη, οι οποίες αποσκοπούν στην επίδειξη και την εγκατάσταση σε μεγάλη κλίμακα νέων, άκρως αποδοτικών ενεργειακών τεχνολογιών. Μέσω ενισχυμένου σχεδίου ΣΕΤ θα ήταν δυνατό να συγκροτηθούν με βέλτιστο κόστος ευρωπαϊκοί συνεργατικοί σχηματισμοί έρευνας, σε περίοδο στενότητας προϋπολογισμών στα κράτη μέλη. Τα οφέλη της συνεργασίας είναι σημαντικά και υπερβαίνουν την οικονομική ενίσχυση και τη διαμόρφωση συνθηκών καλύτερου συντονισμού στην Ευρώπη.

Ένα αυξανόμενης σημασίας χαρακτηριστικό των απαιτούμενων τεχνολογικών αλλαγών είναι η χρήση των τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών (ΤΠΕ) στους τομείς της ενέργειας και των μεταφορών και για τις έξυπνες αστικές εφαρμογές. Τούτο αποφέρει σύγκλιση των βιομηχανικών αξιακών αλυσίδων για έξυπνες αστικές υποδομές και εφαρμογές, οι οποίες πρέπει να ενθαρρυνθούν ώστε να εξασφαλιστεί η ηγετική θέση της βιομηχανίας. Οι ψηφιακές υποδομές που θα καταστήσουν έξυπνο το διασυνδεδεμένο δίκτυο θα χρειαστούν επίσης στήριξη σε επίπεδο ΕΕ, με την τυποποίηση και την έρευνα και ανάπτυξη στον τομέα των ΤΠΕ.

Ένα άλλο πεδίο ιδιαίτερης σημασίας είναι η **στροφή προς τα εναλλακτικά καύσιμα**, συμπεριλαμβανομένων των ηλεκτροκίνητων οχημάτων. Η στροφή αυτή πρέπει να υποστηριχθεί σε ευρωπαϊκό επίπεδο, με νέες ρυθμίσεις, την τυποποίηση, την πολιτική υποδομών και περαιτέρω προσπάθειες έρευνας και επίδειξης – ιδιαίτερα σε θέματα συσσωρευτών, κυψελών καυσίμου και υδρογόνου – οι οποίες, μαζί με τα έξυπνα συνδεδεμένα δίκτυα, μπορούν να πολλαπλασιάσουν τα οφέλη που έχει η ηλεκτροκίνηση τόσο στην απαλλαγή των μεταφορών από τις ανθρακούχες εκπομπές όσο και στην ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι άλλες κύριες επιλογές των εναλλακτικών καυσίμων είναι τα βιοκαύσιμα, τα συνθετικά καύσιμα, το μεθάνιο και το υγραέριο (LPG).

### **3.2. Επανασχεδιασμός των ενεργειακών αγορών**

#### *α) Νέοι τρόποι διαχείρισης της ηλεκτρικής ενέργειας*

Υπάρχουν εθνικοί περιορισμοί κατά την επιλογή του εθνικού ενεργειακού μείγματος. Κοινή μας ευθύνη είναι να εξασφαλίσουμε ότι οι εθνικές αποφάσεις είναι αμοιβαίως υποστηρικτικές και αποτρέπουν δευτερογενείς αρνητικές επιπτώσεις. Αξίζει να δοθεί εκ νέου προσοχή στο διασυνοριακό αντίκτυπο στην εσωτερική αγορά. Όλα τα ανωτέρω δημιουργούν νέες

**προκλήσεις** για τις αγορές ηλεκτροπαραγωγής κατά τη μετάβαση σε σύστημα χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών το οποίο θα παρέχει υψηλό επίπεδο ενεργειακής ασφάλειας και ηλεκτρική ενέργεια σε προσιτές τιμές. Σήμερα, περισσότερο από ποτέ, θα πρέπει να αξιοποιηθεί σε πλήρη κλίμακα η εσωτερική αγορά. Είναι η καλύτερη αντιμετώπιση του προβλήματος της **απαλλαγής από τις ανθρακούχες εκπομπές**.

Πρόκληση αποτελεί η **ανάγκη ύπαρξης ευέλικτων πόρων** στο σύστημα ηλεκτροπαραγωγής (π.χ. ευέλικτη παραγωγή, αποθήκευση, διαχείριση ζήτησης), καθώς αυξάνεται η συμβολή της διακοπτόμενης παραγωγής από ανανεώσιμες πηγές. Δεύτερο πρόβλημα είναι ο αντίκτυπος της παραγωγής από ΑΠΕ στις τιμές χονδρικής. Η ηλεκτροπαραγωγή από αιολική ή ηλιακή ενέργεια έχει χαμηλό ή μηδενικό οριακό κόστος και, καθώς η διείσδυσή της στο σύστημα αυξάνεται, **οι τιμές μετρητοίς στη χονδρική αγορά είναι δυνατό να μειωθούν** και να παραμείνουν χαμηλές για μακροχρόνιες περιόδους<sup>19</sup>. Με τον τρόπο αυτό μειώνονται τα έσοδα όλων των επιχειρήσεων ηλεκτροπαραγωγής, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που χρειάζονται για να εξασφαλίζονται επαρκείς δυνατότητες κάλυψης της ζήτησης όταν δεν είναι διαθέσιμη αιολική ή ηλιακή ενέργεια. Εάν οι τιμές δεν είναι σχετικά υψηλές κατά τις εν λόγω χρονικές περιόδους, οι εν λόγω μονάδες ηλεκτροπαραγωγής ενδέχεται να μην είναι οικονομικά βιώσιμες. Το γεγονός αυτό δημιουργεί ανησυχίες σχετικά με την αστάθεια των τιμών και προβληματίζει τους επενδυτές όσον αφορά **την ικανότητά τους να ανακτούν τις κεφαλαιουχικές δαπάνες και τις σταθερές λειτουργικές δαπάνες τους**.

Θα καθίσταται ολοένα και σημαντικότερη η εξασφάλιση ρυθμίσεων της αγοράς που να προσφέρουν αποδοτικές ως προς το κόστος λύσεις αυτών των προβλημάτων. Πρέπει να διασφαλιστεί η **πρόσβαση στις αγορές** για τον ευέλικτο εφοδιασμό με κάθε τύπο ενέργειας, τη διαχείριση της ζήτησης και την αποθήκευση ενέργειας, καθώς και την παραγωγή της, και η ευελιξία αυτή θα πρέπει να ανταμείβεται στην αγορά. Πρέπει να προβλέψιμη εύλογη απόδοση κάθε επένδυσης σε παντός είδους δυναμικότητα (μεταβλητή, βασικού φορτίου, ευέλικτη). Είναι, ωστόσο, σημαντικό να εξασφαλιστεί ότι οι **πολιτικές εξελίξεις στα κράτη μέλη** δεν δημιουργούν νέα εμπόδια στην **ενοποίηση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας ή φυσικού αερίου**<sup>20</sup>. Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ο αντίκτυπος στην εσωτερική αγορά – ανεξαρτήτως του εάν αφορά το ενεργειακό μείγμα, τις ρυθμίσεις της αγοράς, τις μακροπρόθεσμες συμβάσεις, τη στήριξη της παραγωγής χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών, τις ελάχιστες τιμές διοξειδίου του άνθρακα κ.λπ. – από την οποία εξαρτώνται τα πάντα ολοένα και περισσότερο. Τώρα, περισσότερο από ποτέ, απαιτείται συντονισμός. Οι εξελίξεις στην ενεργειακή πολιτική χρειάζεται να λαμβάνουν πλήρως υπόψη το πώς κάθε εθνικό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας επηρεάζεται από αποφάσεις σε γειτονικές χώρες. Με τη συνεργασία όλων θα διατηρηθεί σε χαμηλά επίπεδα το κόστος και θα διασφαλιστεί ο εφοδιασμός.

Βασιζόμενη στην τρίτη δέσμη μέτρων για την εσωτερική αγορά ενέργειας, η Επιτροπή, με την υποστήριξη του Οργανισμού Συνεργασίας των Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας (ACER), θα συνεχίσει να εξασφαλίζει ότι το κανονιστικό πλαίσιο προωθεί την ολοκλήρωση της αγοράς, ότι παρέχονται κίνητρα για επαρκή **δυναμικότητα** και **ευελιξία** και ότι **τα μέτρα της**

<sup>19</sup> Η κατάσταση αυτή δεν εξετάζεται στα σενάρια: κατά τη διαμόρφωση του μοντέλου, ο μηχανισμός τιμολόγησης έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε οι επενδυτές να ανταμείβονται πλήρως (ανάκτηση του πλήρους κόστους μέσω των τιμών ηλεκτρικής ενέργειας), με αποτέλεσμα αύξηση των τιμών ηλεκτρικής ενέργειας μακροπρόθεσμα.

<sup>20</sup> Πλήρης ενοποίηση της αγοράς έως το 2014, όπως αποφάσισε το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο της 4ης Φεβρουαρίου 2011, με την υποστήριξη της κατασκευής υποδομών και των τεχνικών εργασιών για το πλαίσιο κατευθυντήριων γραμμών και κωδίκων δικτύου.

**αγοράς** είναι έτοιμα για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που θα επιφέρει η απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές. Η Επιτροπή εξετάζει την αποτελεσματικότητα διαφόρων μοντέλων της αγοράς για την ανταμοιβή της δυναμικότητας και της ευελιξίας, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο αυτά αλληλεπιδρούν στις ολοένα και πιο ενοποιημένες αγορές χονδρικής και εξισορρόπησης ηλεκτρικής ενέργειας.

### **β) Ενσωμάτωση τοπικών πόρων και κεντρικών συστημάτων**

**Η ανάπτυξη νέων, ευέλικτων υποδομών είναι αναμφισβήτως θετική επιλογή** και είναι δυνατό να περιλαμβάνει διάφορες εναλλακτικές πορείες.

Δεδομένου ότι, σύμφωνα με σχεδόν όλα τα σενάρια, και ιδίως κατά το σενάριο «υψηλό μερίδιο ΑΠΕ», έως το 2050 θα αυξάνονται οι συναλλαγές ηλεκτρικής ενέργειας και η διείδυση των ανανεώσιμων πηγών, καθίσταται επείγουσα ανάγκη η εξασφάλιση επαρκών υποδομών διανομής, διασύνδεσης και μεταφοράς σε μεγάλες αποστάσεις. Έως το 2020, οι δυνατότητες διασύνδεσης πρέπει να επεκταθούν τουλάχιστον κατά τα υφιστάμενα σχέδια ανάπτυξης. Θα απαιτηθεί συνολική αύξηση της δυναμικότητας διασύνδεσης κατά 40% έως το 2020 και περαιτέρω ενοποίηση μετέπειτα. Για την επιτυχή περαιτέρω ενοποίηση μετά το 2020, η ΕΕ πρέπει να εξαλείψει πλήρως τις ενεργειακές νησίδες στην ΕΕ μέχρι το 2015. Επιπλέον, τα δίκτυα πρέπει να επεκταθούν και, με την πάροδο του χρόνου, να συγχρονιστούν οι ζεύξεις μεταξύ της ηπειρωτικής Ευρώπης και της περιφέρειας της Βαλτικής.

Η εφαρμογή των υφιστάμενων πολιτικών στην εσωτερική ενεργειακή αγορά και οι νέες πολιτικές, όπως ο κανονισμός για την ενεργειακή υποδομή<sup>21</sup>, μπορούν να συμβάλουν ώστε η ΕΕ να ανταποκριθεί στην πρόκληση αυτή. Ο δεκαετής ευρωπαϊκός **προγραμματισμός των αναγκών υποδομής** από τον ΕΔΔΣΜ<sup>22</sup> και τον Οργανισμό Συνεργασίας των Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας προσφέρει ήδη πιο μακροπρόθεσμη προοπτική στους επενδυτές και αποφέρει ισχυρότερη περιφερειακή συνεργασία. Οι υφιστάμενες μέθοδοι προγραμματισμού θα χρειαστεί να επεκταθούν σε απολύτως ενοποιημένο προγραμματισμό των δικτύων (χερσαίας και θαλάσσιας) μεταφοράς, διανομής, αποθήκευσης και των αρτηριών ηλεκτρικής ενέργειας, ο οποίος να καλύπτει ενδεχομένως μακρύτερο χρονικό ορίζοντα. Θα χρειαστεί υποδομή για το διοξείδιο του άνθρακα, η οποία δεν υπάρχει σήμερα, και θα πρέπει να ξεκινήσει προσεχώς ο προγραμματισμός της.

Για να καταστεί δυνατή η τροφοδότηση του δικτύου με τοπικά παραγόμενη ενέργεια από ΑΠΕ, το **δίκτυο διανομής** πρέπει να καταστεί ευφυέστερο, ώστε να καλύπτει τη μεταβλητή παραγωγή από πολλές κατακεκομμένες πηγές, ιδίως από τα φωτοβολταϊκά, και την ανταπόκριση στη ζήτηση (demand response). Λόγω της περισσότερο αποκεντρωμένης παραγωγής, των ευφών δικτύων, των νέων χρηστών του δικτύου (π.χ. ηλεκτρικά οχήματα) και της ανταπόκρισης στη ζήτηση, είναι εντονότερη η ανάγκη για **περισσότερο ενοποιημένη θεώρηση της μεταφοράς, της διανομής και της αποθήκευσης**. Για να αξιοποιηθεί η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στη Βόρειο Θάλασσα και τη Μεσόγειο θα απαιτηθούν σημαντικές επιπρόσθετες υποδομές, κυρίως υποθαλάσσιες. Στο πλαίσιο του Μνημονίου Συνεννόησης των χωρών των Βόρειων θαλασσών για Υπεράκτιο Σύστημα (North Seas Countries' Offshore Grid Initiative), το Ευρωπαϊκό Δίκτυο Διαχειριστών Συστημάτων Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΔΔΣΜ-Η) διεξάγει ήδη

<sup>21</sup> Πρόταση κανονισμού σχετικά με κατευθυντήριες γραμμές για μια διευρωπαϊκή ενεργειακή υποδομή (COM(2011)658) και πρόταση κανονισμού για τη δημιουργία της χρηματοδοτικής διευκόλυνσης «Συνδέοντας την Ευρώπη» (COM(2011) 665).).

<sup>22</sup> Ευρωπαϊκό δίκτυο διαχειριστών συστημάτων μεταφοράς.

μελέτες για διασυνδεδεμένο δίκτυο στη Βορειοδυτική Ευρώπη με χρονικό ορίζοντα το 2030. Τα αποτελέσματα θα τροφοδοτήσουν τις εργασίες του ΕΔΔΣΜ-Η για σπονδυλωτό πρόγραμμα ανάπτυξης του πανευρωπαϊκού συστήματος αρτηριών ηλεκτρικής ενέργειας έως το 2050.

Για να στηριχθεί η απαλλαγή της ηλεκτροπαραγωγής από ανθρακούχες εκπομπές και για να ενσωματωθούν οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας χρειάζεται ευέλικτη δυναμικότητα φυσικού αερίου σε ανταγωνιστικές τιμές. Νέες υποδομές φυσικού αερίου για τη διασύνδεση της εσωτερικής αγοράς κατά μήκος του άξονα Βορρά-Νότου και για τη σύνδεση της Ευρώπης με νέες διαφοροποιημένες πηγές εφοδιασμού μέσω του Νότιου διαδρόμου μεταφοράς φυσικού αερίου θα είναι ζωτικής σημασίας για την ενίσχυση της δημιουργίας χονδρικών αγορών φυσικού αερίου που θα λειτουργούν εύρυθμα σε όλη την ΕΕ.

### **3.3. Κινητοποίηση των επενδύτων –ενιαία και αποτελεσματική προσέγγιση για την παροχή κινήτρων στον ενεργειακό τομέα**

Από τώρα και μέχρι το 2050 πρέπει να αντικατασταθούν σε ευρεία κλίμακα η υποδομή και τα κεφαλαιουχικά αγαθά σε όλη την οικονομία, συμπεριλαμβανομένων των προϊόντων ευρείας κατανάλωσης στα νοικοκυριά. Πρόκειται για πολύ σημαντικές αρχικές επενδύσεις, των οποίων η απόδοση, σε πολλές περιπτώσεις, εκτείνεται σε μακρά χρονική περίοδο. Είναι αναγκαίες προσπάθειες **έρευνας και καινοτομίας** σε πρώιμο στάδιο. Οι προσπάθειες αυτές θα μπορούσαν να στηριχθούν με ενιαίο πλαίσιο πολιτικής που θα συγχρόνιζε όλα τα μέσα που προβλέπονται, από τις πολιτικές έρευνας και καινοτομίας έως τις πολιτικές για την αξιοποίηση των τεχνολογιών.

Χρειάζονται μαζικές επενδύσεις σε υποδομές. Πρέπει να υπογραμμιστεί το αυξημένο κόστος της καθυστέρησης, ιδίως τα προσεχή έτη, αναγνωρίζοντας όμως ότι οι τελικές επενδυτικές αποφάσεις θα επηρεαστούν από το συνολικό οικονομικό και χρηματοπιστωτικό κλίμα<sup>23</sup>. Ο δημόσιος τομέας ενδέχεται να διαδραματίσει διαμεσολαβητικό ρόλο για να διευκολύνει τις επενδύσεις στην ενεργειακή επανάσταση. Η υφιστάμενη αβεβαιότητα στην αγορά αυξάνει τις **κεφαλαιουχικές δαπάνες για επενδύσεις σε τεχνολογίες χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών**. Η ΕΕ πρέπει να κινητοποιηθεί τώρα και να αρχίσει να βελτιώνει τους όρους χρηματοδότησης του ενεργειακού τομέα.

Η **τιμολόγηση των ανθρακούχων εκπομπών** μπορεί να αποτελέσει κίνητρο για την αξιοποίηση αποδοτικών τεχνολογιών χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών σε όλη την Ευρώπη. Το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών αποτελεί τον κεντρικό πυλώνα της ευρωπαϊκής πολιτικής για το κλίμα. Έχει σχεδιαστεί με σκοπό να είναι τεχνολογικώς ουδέτερο, οικονομικώς αποδοτικό και πλήρως συμβατό με την εσωτερική αγορά ενέργειας. Θα πρέπει να αναβαθμιστεί ο ρόλος του. Τα σενάρια δείχνουν ότι η τιμολόγηση των ανθρακούχων εκπομπών μπορεί να συνυπάρξει με μέσα σχεδιασμένα για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων ενεργειακής πολιτικής και, ιδίως, για την έρευνα και την καινοτομία,

---

<sup>23</sup> Στα σενάρια για το χάρτη πορείας για οικονομία χαμηλού επιπέδου ανθρακούχων εκπομπών, που παρουσιάστηκε τον Μάρτιο του 2011, προβλέπεται το επιπρόσθετο κόστος της καθυστερημένης δράσης. Εξάλλου, στις Παγκόσμιες Ενεργειακές Προοπτικές 2011 που εκπόνησε ο Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας, υποστηρίζεται ότι, σε παγκόσμιο επίπεδο, για κάθε 1 δολάριο επένδυσης που δεν πραγματοποιείται στον τομέα της ενέργειας πριν από το 2020 θα χρειαστεί να δαπανηθούν 43 δολάρια επιπλέον μετά το 2020 για να αντισταθμιστούν οι αυξημένες εκπομπές.

για την προώθηση της ενεργειακής απόδοσης και την ανάπτυξη των ΑΠΕ<sup>24</sup>. Ωστόσο, για να λειτουργήσει σωστά το μήνυμα της τιμολόγησης απαιτείται περισσότερη συνοχή και σταθερότητα μεταξύ των ενωσιακών και των εθνικών πολιτικών.

Υψηλότερες τιμές ανθρακούχων εκπομπών δημιουργούν ισχυρότερα κίνητρα για επενδύσεις σε τεχνολογίες χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών, αλλά μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα. Η διαρροή άνθρακα προβληματίζει ιδιαίτερος τους βιομηχανικούς τομείς που υφίστανται ανταγωνισμό παγκοσμίως και επηρεάζονται από τις διεθνείς εξελίξεις των τιμών. Ανάλογα με τις προσπάθειες εκ μέρους τρίτων χωρών, για να λειτουργεί ορθώς σύστημα τιμολόγησης των ανθρακούχων εκπομπών θα πρέπει να συνεχίσει να περιλαμβάνει μηχανισμούς όπως παροχής κινήτρων για οικονομικώς αποδοτικές μειώσεις των εκπομπών εκτός της Ευρώπης και δωρεάν δικαιώματα εκπομπών βάσει δεικτών αναφοράς για την αποτροπή σημαντικών κινδύνων διαρροής άνθρακα.

Οι επενδυτές από τον ιδιωτικό τομέα θα πρέπει να αναλαμβάνουν τους επενδυτικούς κινδύνους, εκτός εάν υπάρχουν σαφείς λόγοι για το αντίθετο. Ορισμένες επενδύσεις στο ενεργειακό σύστημα έχουν χαρακτήρα **δημόσιου αγαθού**. Ως εκ τούτου, ενδεχομένως να είναι δικαιολογημένη κάποια στήριξη για τους πρωτοπόρους (π.χ. ηλεκτροκίνητα αυτοκίνητα, καθαρές τεχνολογίες). Η στροφή προς μεγαλύτερη και περισσότερο προσαρμοσμένη χρηματοδότηση μέσω **δημόσιων χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων**, όπως η **Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (ΕΤΕπ)** ή η **Ευρωπαϊκή Τράπεζα Ανασυγκρότησης και Ανάπτυξης (ΕΤΑΑ)**, και η κινητοποίηση του εμπορικού τραπεζικού τομέα στα κράτη μέλη θα μπορούσαν επίσης να διευκολύνουν τη επιτυχία του μετασχηματισμού.

Οι επενδυτές του ιδιωτικού τομέα εξακολουθούν να είναι οι σημαντικότεροι στο πλαίσιο αγορακεντρικής προσέγγισης της ενεργειακής πολιτικής. Ο ρόλος των επιχειρήσεων κοινής ωφελείας θα μπορούσε να αλλάξει ουσιαστικά στο μέλλον, κυρίως όσον αφορά τις επενδύσεις. Ενώ στο παρελθόν οι επιχειρήσεις κοινής ωφελείας μπορούσαν μόνες τους να αναλαμβάνουν πολλές επενδύσεις που αφορούσαν την παραγωγή, ορισμένοι υποστηρίζουν ότι αυτό θα είναι λιγότερο πιθανό στο μέλλον, δεδομένης της κλίμακας των αναγκών για επενδύσεις και καινοτομία. Χρειάζεται να **προσελκυστούν** νέοι μακροπρόθεσμοι **επενδυτές**. Οι θεσμικοί επενδυτές θα μπορούσαν να καταστούν μεγαλύτεροι παράγοντες χρηματοδότησης των ενεργειακών επενδύσεων. Οι καταναλωτές θα διαδραματίσουν επίσης σημαντικότερο ρόλο και, συνεπώς, απαιτείται πρόσβαση σε κεφάλαια με εύλογο κόστος.

Για να εξασφαλίζεται ότι η αγορά ενθαρρύνει την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών μπορεί να είναι αναγκαία και μετά το 2020 η **στήριξη** (π.χ. επιδοτήσεις για την ενέργεια), η οποία θα πρέπει να αποκλιμακώνεται σταδιακά, καθώς ωριμάζουν οι αλυσίδες εφοδιασμού και επιλύονται οι αστοχίες της αγοράς. Τα δημόσια **καθεστώτα στήριξης** των κρατών μελών θα πρέπει να περιλαμβάνουν σαφή στόχευση, να είναι προβλέψιμα, να έχουν περιορισμένο πεδίο εφαρμογής, να είναι αναλογικά και να περιλαμβάνουν διατάξεις σταδιακής κατάρτησης. Κάθε μέτρο στήριξης θα πρέπει να εφαρμόζεται σύμφωνα με τις διατάξεις της ΕΕ για την εσωτερική αγορά και τις κρατικές ενισχύσεις. Η διαδικασία μεταρρύθμισης πρέπει να συνεχίσει να κινείται ταχύτατα, ώστε να εξασφαλιστούν αποτελεσματικότερα καθεστώτα στήριξης. Σε πιο μακροπρόθεσμη βάση, η ηγετική θέση της Ευρώπης στις υψηλής προστιθέμενης αξίας τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών άνθρακα θα επηρεάσει θετικά την ανάπτυξη και την απασχόληση.

---

<sup>24</sup> Το σενάριο ΤΠΠ οδηγεί σε αξία ανθρακούχων εκπομπών ύψους περίπου 50 ευρώ το 2050, ενώ στα σενάρια απαλλαγής από τις ανθρακούχες εκπομπές η τιμή είναι σημαντικά υψηλότερη.

### 3.4 Η αποφασιστική σημασία της συμμετοχής του κοινού

Είναι σημαντική η **κοινωνική διάσταση** του ενεργειακού χάρτη πορείας. Ο μετασχηματισμός θα επηρεάσει την απασχόληση και τις θέσεις εργασίας και θα απαιτήσει μέτρα εκπαίδευσης και κατάρτισης και ενεργότερο κοινωνικό διάλογο. Για την αποτελεσματική διαχείριση των αλλαγών θα είναι αναγκαία η συμμετοχή των κοινωνικών εταίρων σε όλα τα επίπεδα, σύμφωνα με τις αρχές της δίκαιης μετάβασης και της αξιοπρεπούς εργασίας. Χρειάζονται μηχανισμοί που θα βοηθούν εργαζομένους που αντιμετωπίζουν προβλήματα μεταβατικών σταδίων εργασίας να αναπτύξουν τις ικανότητες επαγγελματικής ένταξης

Θα πρέπει να κατασκευαστούν νέοι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής και σημαντικά περισσότερες εγκαταστάσεις ΑΠΕ. Χρειάζονται πρόσθετες εγκαταστάσεις αποθήκευσης, μεταξύ άλλων για την τεχνολογία CCS, περισσότεροι πυλώνες και περισσότερες γραμμές μεταφοράς. Αποτελεσματικές διαδικασίες αδειοδότησης είναι ιδιαίτερες σημαντικές για τις υποδομές, καθώς αποτελούν προϋπόθεση για την αλλαγή των συστημάτων εφοδιασμού και την έγκαιρη στροφή προς την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές. Η τρέχουσα τάση, κατά την οποία αμφισβητείται σχεδόν κάθε ενεργειακή τεχνολογία και καθυστερεί η χρήση ή η ανάπτυξη της, προκαλεί σοβαρά προβλήματα στους επενδυτές και θέτει σε κίνδυνο τις αλλαγές του ενεργειακού συστήματος. Δεν είναι δυνατή η παροχή ενέργειας χωρίς τεχνολογία και υποδομές. Επιπλέον, η καθαρότερη ενέργεια έχει κάποιο κόστος. Ενδεχομένως να χρειαστούν νέοι μηχανισμοί τιμολόγησης και κίνητρα, αλλά πρέπει να ληφθούν μέτρα για να διασφαλιστεί ότι τα καθεστώτα τιμολόγησης παραμένουν διαφανή και κατανοητά για τους τελικούς καταναλωτές. Οι πολίτες πρέπει να ενημερώνονται και να συμμετέχουν στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, ενώ στις τεχνολογικές επιλογές θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το τοπικό περιβάλλον.

Θα πρέπει να τεθούν σε εφαρμογή εργαλεία για την αντιμετώπιση των αυξήσεων των τιμών, βασιζόμενα στην ενεργειακή απόδοση και στη μείωση της κατανάλωσης, ιδίως μεσοπρόθεσμα, όταν οι τιμές ενδέχεται να αυξηθούν, ανεξαρτήτως των πολιτικών που θα εφαρμοστούν. Ο αναλυτικότερος έλεγχος του ενεργειακού κόστους και οι μειωμένοι λογαριασμοί ενέργειας ενδεχομένως να αποτελούν κίνητρα, αλλά ζωτικής σημασίας θα είναι η πρόσβαση σε κεφάλαια και οι νέες μορφές ενεργειακών υπηρεσιών. Ιδίως οι **ευάλωτοι καταναλωτές** ενδέχεται να χρειαστούν ειδική στήριξη ώστε να είναι σε θέση να χρηματοδοτήσουν απαραίτητες επενδύσεις για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Η σπουδαιότητα αυτού του καθήκοντος στήριξης θα αναβαθμίζεται καθώς θα υλοποιείται ο μετασχηματισμός του ενεργειακού συστήματος. Η εύρυθμη λειτουργία της εσωτερικής αγοράς και τα μέτρα ενεργειακής απόδοσης έχουν ιδιαίτερη σημασία για τους καταναλωτές. Οι ευάλωτοι καταναλωτές προστατεύονται καλύτερα από την ενεργειακή ένδεια εάν τα κράτη μέλη εφαρμόζουν πλήρως την ισχύουσα νομοθεσία ΕΕ για την ενέργεια και χρησιμοποιούν καινοτόμες λύσεις ενεργειακής απόδοσης. Δεδομένου ότι η ενεργειακή ένδεια είναι μια από τις πηγές φτώχειας στην Ευρώπη, στην ενεργειακή πολιτική των κρατών μελών πρέπει να αποτυπώνονται οι κοινωνικές πτυχές της τιμολόγησης της ενέργειας.

### 3.5 Προώθηση αλλαγών σε διεθνές επίπεδο

Κατά τη μετάβαση στο 2050, η Ευρώπη πρέπει να διασφαλίσει και να διαφοροποιήσει τις πηγές εφοδιασμού της με ορυκτά καύσιμα και να αναπτύξει ταυτόχρονα συνεργασία για τη δημιουργία **διεθνών εταιρικών σχέσεων σε ευρύτερη βάση**. Καθώς η ζήτηση της Ευρώπης απομακρύνεται από τα ορυκτά καύσιμα και οι επιχειρήσεις παραγωγής ενέργειας αναπτύσσουν περισσότερο διαφοροποιημένες εξοικονομήσεις, χρειάζονται ολοκληρωμένες

στρατηγικές με τους σημερινούς προμηθευτές οι οποίες θα αφορούν τα οφέλη της συνεργασίας σε άλλους τομείς, όπως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η ενεργειακή απόδοση και άλλες τεχνολογίες χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών. Η ΕΕ θα πρέπει να αξιοποιήσει την ευκαιρία αυτή για να ενισχύσει τη συνεργασία της με τους διεθνείς της εταίρους, σύμφωνα με το νέο θεματολόγιο που καθορίστηκε το Σεπτέμβριο 2011<sup>25</sup>. Είναι σημαντική η διαχείριση της μετάβασης σε στενή συνεργασία με τους ενεργειακούς εταίρους της ΕΕ – ιδίως τις γειτονικές χώρες, όπως η Νορβηγία, η Ρωσική Ομοσπονδία, η Ουκρανία, το Αζερμπαϊτζάν και το Τουρκμενιστάν, οι χώρες του Μαγκρέμπ και του Περσικού Κόλπου – ενώ σταδιακά διαμορφώνονται νέες ενεργειακές και βιομηχανικές εταιρικές σχέσεις. Αυτός είναι για παράδειγμα ο σκοπός του χάρτη πορείας ΕΕ-Ρωσίας 2050. Η ενέργεια είναι επίσης σημαντικός παράγοντας αναπτυξιακής πολιτικής, λόγω των πολλαπλασιαστικών επιπτώσεών της στις οικονομίες των αναπτυσσομένων χωρών. Είναι απαραίτητη η συνέχιση των εργασιών σε παγκόσμιο επίπεδο για την καθολική πρόσβαση στην ενέργεια<sup>26</sup>.

Η ΕΕ πρέπει να επεκτείνει και να διαφοροποιήσει τους δεσμούς μεταξύ του ευρωπαϊκού δικτύου και των γειτονικών χωρών, εστιάζοντας ιδιαίτερα στη Βόρειο Αφρική (με στόχο να αξιοποιήσει με τον καλύτερο τρόπο το δυναμικό ηλιακής ενέργειας της Σαχάρας).

Η ΕΕ πρέπει επίσης να ασχοληθεί με το ζήτημα των εισαγωγών ενέργειας υψηλής έντασης άνθρακα, ιδίως ηλεκτρικής ενέργειας. Χρειάζεται ενισχυμένη συνεργασία για τη διαμόρφωση ισότιμων όρων ανταγωνισμού όσον αφορά τις ρυθμίσεις της αγοράς και των ανθρακούχων εκπομπών, ιδιαίτερα στο κλάδο της ηλεκτροπαραγωγής, καθώς αυξάνονται οι σχετικές εμπορικές συναλλαγές και έρχεται στο προσκήνιο το θέμα της διαρροής άνθρακα.

#### 4. ΤΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΒΗΜΑΤΑ

Ο ενεργειακός χάρτης πορείας για το 2050 δείχνει ότι **η απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές είναι εφικτή**. Όποιο σενάριο και εάν επιλεγεί, αναδύονται διάφορες αναμφισβήτως θετικές επιλογές (no-regrets) ικανές να μειώσουν τις εκπομπές αποτελεσματικά και κατά οικονομικά βιώσιμο τρόπο.

Ο μετασχηματισμός του ευρωπαϊκού ενεργειακού συστήματος είναι επιτακτικός για λόγους κλίματος, ασφάλειας και οικονομίας. Οι αποφάσεις που λαμβάνονται σήμερα διαμορφώνουν ήδη το ενεργειακό σύστημα του 2050. Για να πραγματοποιηθεί έγκαιρα ο απαραίτητος μετασχηματισμός του ενεργειακού συστήματος, χρειάζεται να επιδείξει η ΕΕ πολύ περισσότερο φιλόδοξη πολιτική βούληση και μεγαλύτερη αίσθηση του επείγοντος του θέματος. Η Επιτροπή θα συζητήσει με άλλα θεσμικά όργανα της ΕΕ, τα κράτη μέλη και τα ενδιαφερόμενα μέρη, βασιζόμενη στον παρόντα χάρτη πορείας. Η Επιτροπή θα **επικαιροποιεί τακτικά** τον χάρτη πορείας, επαναξιολογώντας ό,τι είναι απαραίτητο βάσει της προόδου και των αλλαγών που σημειώνονται, και προβλέπει διαδραστική διαδικασία μεταξύ των κρατών μελών, μέσω των εθνικών πολιτικών τους, και της ΕΕ, η οποία διαδικασία θα καταλήξει σε έγκαιρη ανάληψη δράσης ώστε να επιτευχθεί ο μετασχηματισμός του ενεργειακού συστήματος που θα αποδώσει την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές, μεγαλύτερη ασφάλεια εφοδιασμού και αυξημένη ανταγωνιστικότητα προς όφελος όλων.

<sup>25</sup> Ανακοίνωση για την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού και τη διεθνή συνεργασία (COM(2011)539).

<sup>26</sup> «Αύξηση του αντικτύπου της αναπτυξιακής πολιτικής της ΕΕ: ένα πρόγραμμα δράσης για αλλαγή» (COM(2011)637, 13 Οκτωβρίου).

**Το συνολικό κόστος συστήματος για το μετασχηματισμό του ενεργειακού συστήματος είναι περίπου το ίδιο με όλα τα σενάρια.** Μια κοινή ευρωπαϊκή προσέγγιση μπορεί να συμβάλει να διατηρηθεί το κόστος σε χαμηλά επίπεδα.

Οι τιμές της ενέργειας αυξάνονται σε όλη την υφήλιο. Ο χάρτης πορείας δείχνει ότι, παρόλο που οι τιμές θα αυξάνονται έως λίγο-πολύ το 2030, τα νέα ενεργειακά συστήματα είναι ικανά να οδηγήσουν σε μείωση των τιμών μετά το έτος αυτό. Θα πρέπει να αποφεύγονται στρεβλώσεις στην εσωτερική αγορά ενέργειας — μεταξύ άλλων μέσω τεχνητά χαμηλών, ρυθμιζόμενων τιμών — καθώς θα έστελναν λανθασμένο μήνυμα προς τις αγορές και θα ακύρωναν τα κίνητρα για εξοικονόμηση ενέργειας και άλλες επενδύσεις σε τεχνολογίες χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών, με συνεπακόλουθη καθυστέρηση των μετασχηματισμών, οι οποίοι μακροπρόθεσμα θα αποφέρουν πτώση των τιμών. Η κοινωνία πρέπει να είναι προετοιμασμένη και να προσαρμοστεί σε υψηλότερες ενεργειακές τιμές τα επόμενα έτη. Οι ευάλωτοι πελάτες και οι ενεργοβόρες βιομηχανίες ενδεχομένως να χρειαστούν προσωρινή στήριξη. Το σαφές μήνυμα είναι ότι **οι επενδύσεις θα είναι αποδοτικές**, από πλευράς οικονομικής μεγέθυνσης, απασχόλησης, μεγαλύτερης ασφάλειας ενεργειακού εφοδιασμού και χαμηλότερου κόστους καυσίμων. Ο μετασχηματισμός δημιουργεί ένα νέο τοπίο για την Ευρωπαϊκή βιομηχανία και μπορεί να αυξήσει την ανταγωνιστικότητα.

Για να επιτευχθεί αυτό το νέο ενεργειακό σύστημα, πρέπει να πληρούνται δέκα **προϋποθέσεις**:

- (1) Άμεση προτεραιότητα είναι η πλήρης εφαρμογή της ενωσιακής στρατηγικής «**Ενέργεια 2020**». Θα πρέπει να εφαρμοστεί το σύνολο της υφιστάμενης νομοθεσίας και πρέπει να εγκριθούν τάχιστα οι προτάσεις που βρίσκονται σήμερα υπό συζήτηση, ιδίως για την ενεργειακή απόδοση, τις υποδομές, την ασφάλεια και τη διεθνή συνεργασία. Η πορεία προς νέο ενεργειακό σύστημα έχει επίσης **κοινωνική διάσταση**· η Επιτροπή θα συνεχίσει να ενθαρρύνει τον κοινωνικό διάλογο και τη συμμετοχή των κοινωνικών εταίρων για να βοηθήσει τη μετάβαση υπό δίκαιους όρους και την αποτελεσματική διαχείριση των αλλαγών.
- (2) Πρέπει να αυξηθεί δραστικά η **ενεργειακή απόδοση** του ενεργειακού συστήματος και της κοινωνίας στο σύνολό της. Τα παράλληλα οφέλη από την επίτευξη ενεργειακής απόδοσης σε ευρύτερο πλαίσιο απόδοσης των πόρων αναμένεται να συμβάλουν στην ταχύτερη και οικονομικώς αποδοτικότερη επίτευξη των επιδιώξεων.
- (3) Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να συνεχίσει να δίνεται στην ανάπτυξη των **ανανεώσιμων πηγών ενέργειας**. Ο ρυθμός ανάπτυξης των ΑΠΕ, ο αντίκτυπός τους στην αγορά και το ταχέως αυξανόμενο μερίδιό τους στην ζήτηση ενέργειας επιβάλλουν τον εκσυγχρονισμό του πολιτικού πλαισίου. Ο στόχος της ΕΕ για μερίδιο 20% των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έχει μέχρι στιγμής αποδειχθεί αποτελεσματική κινητήρια δύναμη για την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ΕΕ, και θα πρέπει να εξεταστούν εγκαίρως οι επιλογές για τα ορόσημα μέχρι το 2030.
- (4) Μεγαλύτερες δημόσιες και ιδιωτικές επενδύσεις στην **έρευνα, την ανάπτυξη και την τεχνολογική καινοτομία** είναι ζωτικής σημασίας για την επιτάχυνση της εμπορικής αξιοποίησης όλων των λύσεων χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών.



- (5) Η ΕΕ έχει δεσμευθεί για την επίτευξη πλήρως ενοποιημένης αγοράς έως το 2014. Πέραν των τεχνικών μέτρων που έχουν ήδη προσδιοριστεί, υπάρχουν **κανονιστικές και διαρθρωτικές ελλείψεις** που πρέπει να αντιμετωπιστούν. Απαιτούνται ορθώς σχεδιασμένα μέσα για τη διάρθρωση της αγοράς και νέοι τρόποι συνεργασίας, ώστε να απελευθερωθεί πλήρως το δυναμικό της εσωτερικής αγοράς ενέργειας, καθώς θα εισρέουν νέες επενδύσεις στην αγορά ενέργειας και θα αλλάζει το ενεργειακό μείγμα.
- (6) **Οι τιμές της ενέργειας πρέπει να αντανακλούν καλύτερα το κόστος**, ιδίως των νέων επενδύσεων που απαιτούνται σε όλο το ενεργειακό σύστημα. Όσο νωρίτερα οι τιμές αντανακλούν το κόστος, τόσο ευκολότερος θα είναι μακροπρόθεσμα ο μετασχηματισμός. **Ιδιαίτερη προσοχή** χρειάζονται οι πιο ευάλωτες ομάδες, για τις οποίες ο μετασχηματισμός του ενεργειακού συστήματος θα αποτελέσει πρόβλημα. Ειδικά μέτρα θα πρέπει να καθοριστούν σε εθνικό και τοπικό επίπεδο για την αποφυγή της ενεργειακής ένδειας.
- (7) Πρέπει να δημιουργηθεί νέα αίσθηση **του επείγοντος χαρακτήρα και της συλλογικής ευθύνης** που έχει η ανάπτυξη νέων ενεργειακών υποδομών και **αποθηκευτικής** δυναμικότητας σε ολόκληρη την Ευρώπη και με τους γείτονές μας.
- (8) Δεν θα υπάρξει κανένας συμβιβασμός σε θέματα ασφάλειας και προστασίας, ανεξαρτήτως αν πρόκειται για τις συμβατικές ή τις νέες πηγές ενέργειας. Η ΕΕ πρέπει να συνεχίσει να ενισχύει το πλαίσιο **ασφάλειας και προστασίας από έκνομες ενέργειες** και να ηγείται των διεθνών προσπαθειών στο πεδίο αυτό.
- (9) Πρέπει να αποτελεί τον κανόνα η ευρύτερη και πιο συντονισμένη προσέγγιση από την ΕΕ όσον αφορά τις **διεθνείς σχέσεις στον ενεργειακό τομέα**, συμπεριλαμβανομένου του διπλασιασμού του προσπαθειών με σκοπό την ενίσχυση της διεθνούς δράσης για το κλίμα.
- (10) Τα κράτη μέλη και οι επενδυτές χρειάζονται **συγκεκριμένα ορόσημα**. Στον χάρτη πορείας προς την οικονομία χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών καθορίστηκαν ήδη ορόσημα για τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου. Το επόμενο βήμα είναι ο καθορισμός του **πλαισίου πολιτικής έως το 2030** — ευλόγως προβλέψιμος χρονικός ορίζοντας — το οποίο είναι το επίκεντρο της προσοχής των περισσότερων επενδυτών σήμερα.

Σε αυτή τη βάση, η Επιτροπή θα συνεχίσει να παρουσιάζει πρωτοβουλίες, αρχικώς με ολοκληρωμένες προτάσεις για την εσωτερική αγορά, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την πυρηνική ασφάλεια, το επόμενο έτος.