

Τα Οικονομικά της Κλιματικής Αλλαγής

Έκθεση Stern

Σύνοψη



NICHOLAS STERN

Τα Οικονομικά της Κλιματικής Αλλαγής

■ Έκθεση Stern - Σύνοψη ■

NICHOLAS STERN
Cabinet Office - HM Treasury

Τίτλος Πρωτοτύπου:

Nicholas Stern, The Economics of Climate Change. The Stern Review. Executive Summary.

Μετάφραση και επιστημονική επιμέλεια:

Κάτια Λαζαρίδη, Αλεξάνδρα Τραγάκη και Αστέρης Χουλιάρης.

Το Υπουργείο Εξωτερικών θα ήθελε να ευχαριστήσει την Κυβέρνηση της Μ. Βρετανίας για την άδεια έκδοσης στα ελληνικά (αρ. αδείας PSI C2008000661, ημ/νία έναρξης 1/04/2008) και το Βρετανό Πρέσβη στην Αθήνα HE Mr Simon Gass για την ανεκτίμητη βοήθεια που προσέφερε.

Η αναπαραγωγή του συνόλου ή τμημάτων της ελληνικής έκδοσης της Έκθεσης Stern είναι δυνατή μόνο με γραπτή άδεια της Υπηρεσίας Διεθνούς Αναπτυξιακής Συνεργασίας του Υπουργείου Εξωτερικών, η οποία και διατηρεί τα δικαιώματα της έκδοσης στην ελληνική γλώσσα.

Reproduced under the terms of the PSI Licence, nr C2008000661, start date 1/04/2008

Η Έκθεση Stern αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα κείμενα που έχουν δημοσιευτεί τα τελευταία χρόνια για την αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου. Πρόκειται για μια πολύ σημαντική διεθνώς συνεισφορά της κυβέρνησης του Ηνωμένου Βασιλείου, που ανέλαβε τη σχετική πρωτοβουλία. Στην Έκθεση αναλύεται το σύνολο του φαινομένου και αναδεικνύεται μια καίρια πτυχή του, η οικονομική, χωρίς την οποία είναι αδύνατη η αντιμετώπισή της κλιματικής αλλαγής. Το βασικό συμπέρασμα της Έκθεσης αυτής είναι ότι με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία και την –σε εξαιρετικό βάθος, ποιότητα και πρωτοτυπία– οικονομική τους ανάλυση, η ανάληψη άμεσας δράσης σε παγκόσμιο επίπεδο για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής αποτελεί όχι μόνο περιβαλλοντικά ή κοινωνικά αναγκαία επιλογή, αλλά και οικονομικά ορθολογική απόφαση. Με βάση την Έκθεση η μείωση του παγκόσμιου ΑΕΠ, η οποία πιθανολογείται ότι θα επέλθει σε περίπτωση που δεν αναληφθεί δράση, είναι πολλαπλάσια του κόστους που συνεπάγεται η ανάληψη δράσης.

Από τη φύση του το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής είναι πολύπλοκο και ιδιαίτερα μακροχρόνιο. Η οικονομική του ανάλυση εμπεριέχει λοιπόν κατ' ανάγκη σημαντικές αβεβαιότητες και πολλαπλές υποθέσεις. Η εγγενής αβεβαιότητα και η διατύπωση υποθέσεων δεν μπορεί εντούτοις να οδηγούν στην αδράνεια και την αναποφασιστικότητα. Το μέγεθος της πρόκλησης είναι άλλωστε τόσο μεγάλο (και από πλευράς οικονομικής), που μια τέτοια στάση θα υποδείκνυε ασυγχώρητη έλλειψη υπευθυνότητας από την πολιτική ηγεσία σε παγκόσμιο επίπεδο.

Το Υπουργείο των Εξωτερικών αποφάσισε να προχωρήσει στην ελληνική έκδοση της εκτεταμένης σύνοψης της Έκθεσης Stern, την οποία και θα διανείμει σε διαμορφωτές της κοινής γνώμης σε ολόκληρη την Ελλάδα. Το πράττει αυτό διότι η υπόθεση της κλιματικής αλλαγής μας αφορά όλους και οι πολύ σοβαρές αποφάσεις, οι οποίες λαμβάνονται σε οικονομικό επίπεδο στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης και ελπίζουμε ότι θα ληφθούν στη συνέχεια και σε παγκόσμιο επίπεδο με την ολοκλήρωση –στη διάσκεψη της Κοπεγχάγης το 2009– της παγκόσμιας διαπραγμάτευσης που βρίσκεται σήμερα σε εξέλιξη, θα επηρεάσουν στα επόμενα χρόνια οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά τη ζωή όλων των Ελλήνων.

Ντόρα Μπακογιάννη
Υπουργός Εξωτερικών
Αθήνα, Νοέμβριος 2008

Το Υπουργείο Εξωτερικών, υπό την καθοδήγηση της Υπουργού κας Ντόρας Μπακογιάννη, παρακολουθεί όλα τα θέματα που σχετίζονται με τη διεθνή διαπραγμάτευση που βρίσκεται σήμερα σε εξέλιξη για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και αναλαμβάνει πρωτοβουλίες σε θέματα που υπάγονται στη δική του αποκλειστική αρμοδιότητα. Θέματα όπως οι διεθνείς κίνδυνοι για την ανθρώπινη ασφάλεια που συνεπάγεται η ανεξέλεγκτη εξέλιξη του φαινομένου του θερμοκηπίου και η αξιοποίηση της διεθνούς αναπτυξιακής συνεργασίας για τη μεταφορά «πράσινης» τεχνογνωσίας στον αναπτυσσόμενο κόσμο και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή των λιγότερο αναπτυγμένων χωρών.

Λόγω της καθοριστικής σημασίας που θα έχει η διαπραγμάτευση της επόμενης διεθνούς συνθήκης για την κλιματική αλλαγή, το Υπουργείο Εξωτερικών ανέλαβε την πρωτοβουλία να παρουσιάσει την εκτεταμένη σύνοψη της Έκθεσης Stern, η γνώση των βασικών συμπερασμάτων της οποίας αποτελεί σημαντικό προαπαιτούμενο για να μπορεί να παρακολουθήσει η κοινή γνώμη και οι συλλογικοί φορείς της χώρας τις επικείμενες καθοριστικές για το μέλλον εξελίξεις.

Το Υπουργείο Εξωτερικών ευχαριστεί όλους όσους συνεισέφεραν στην πραγματοποίηση της έκδοσης αυτής, και ιδιαίτερα την κυβέρνηση του Ηνωμένου Βασιλείου, που προσέφερε τα πνευματικά δικαιώματα και την επιστημονική ομάδα του Χαροκοπέιου Πανεπιστημίου, που ανέλαβε τη μετάφραση στα ελληνικά.

Θόδωρος Σκυλακάκης

*Γενικός Γραμματέας Διεθνών Οικονομικών
Σχέσεων & Αναπτυξιακής Συνεργασίας
& Ειδικός Εκπρόσωπος του Υπουργείου
Εξωτερικών για την κλιματική αλλαγή*

Τα Οικονομικά της Κλιματικής Αλλαγής

Έκθεση Stern - Σύνοψη

NICHOLAS STERN

Cabinet Office - HM Treasury

Οι επιστημονικές αποδείξεις είναι πλέον συντριπτικές: η κλιματική αλλαγή ενέχει πολύ σοβαρούς κινδύνους για ολόκληρο τον πλανήτη και απαιτεί κατεπείγουσα λήψη μέτρων σε παγκόσμιο επίπεδο.

Αυτή η ανεξάρτητη Έκθεση ανατέθηκε από τον Υπουργό Οικονομικών της Βρετανίας και απευθύνεται τόσο στον εν λόγω Υπουργό όσο και στον Πρωθυπουργό. Η Έκθεση αποσκοπεί στην εκτίμηση των σχετικών επιστημονικών δεδομένων και στην κατανόηση των οικονομικών της κλιματικής αλλαγής.

Το πρώτο μέρος της Έκθεσης εξετάζει τα επιστημονικά δεδομένα για τις οικονομικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής και διερευνά τα οικονομικά της σταθεροποίησης της συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Το δεύτερο μέρος της αναλύει την πρόκληση των πολύπλοκων πολιτικών που απαιτούνται για τη διαχείριση της μετάβασης σε μια οικονομία περιορισμένης χρήσης άνθρακα καθώς και την επίτευξη της προσαρμογής των κοινωνιών σε εκείνες τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής οι οποίες είναι πλέον αναπόφευκτες.

Η Έκθεση υιοθετεί μια διεθνή οπτική. Η κλιματική αλλαγή είναι παγκόσμια τόσο από πλευράς αιτίων όσο και από πλευράς συνεπειών και η συλλογική δράση σε διεθνές επίπεδο είναι κρίσιμης σημασίας για μια αποτελεσματική, αποδοτική και δίκαιη αντιμετώπιση του προβλήματος στην κλίμακα που απαιτείται. Αυτή η αντιμετώπιση απαιτεί στενότερη διεθνή συνεργασία σε πολλούς τομείς – ιδιαίτερα

στη δημιουργία των κατάλληλων σημάτων τιμών και αγορών άνθρακα¹, την προαγωγή της έρευνας, ανάπτυξης και διάχυσης νέων τεχνολογιών και την προώθηση της προσαρμογής, κυρίως στις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες.

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί μια πραγματική πρόκληση για την οικονομική επιστήμη: είναι η μεγαλύτερη και ευρύτερη αποτυχία της αγοράς στην ιστορία. Η οικονομική ανάλυση της κλιματικής αλλαγής πρέπει κατά συνέπεια να είναι παγκόσμια, να ασχοληθεί με μακρά χρονικά διαστήματα, να εστιάσει στα οικονομικά της διακινδύνευσης και της αβεβαιότητας και να διερευνήσει τις πιθανότητες μεγάλων, μη οριακών, αλλαγών. Για να ανταποκριθεί σ' αυτές τις προϋποθέσεις, η Έκθεση χρησιμοποιεί ιδέες και τεχνικές από τα περισσότερα βασικά γνωστικά πεδία της οικονομικής επιστήμης, συμπεριλαμβανομένων μερικών πολύ πρόσφατων επιτευγμάτων.

Τα οφέλη μιας σθεναρής και έγκαιρης δράσης για την κλιματική αλλαγή είναι μεγαλύτερα από τα κόστη.

Οι συνέπειες των σημερινών πράξεών μας στο κλίμα έχουν μακρές χρονικές ανοχές. Αυτό που κάνουμε σήμερα μπορεί να έχει μόνο μια περιορισμένη επίδραση στο κλίμα στα επόμενα 40 ή 50 χρόνια. Από την άλλη πλευρά, αυτό που θα κάνουμε στα επόμενα 10 με 20 χρόνια μπορεί να έχει μια μεγάλη επίδραση στο κλίμα στο δεύτερο μισό αυτού του αιώνα και στον επόμενο.

Κανένας δεν μπορεί να προβλέψει τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής με απόλυτη βεβαιότητα. Ωστόσο σήμερα γνωρίζουμε αρκετά για να κατανοήσουμε τους κινδύνους. Η αντιμετώπιση αυτών των κινδύνων –η ανάληψη δηλαδή αποτελεσματικών πρωτοβουλιών που θα μειώσουν τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου– πρέπει να γίνει ανυπολόγιστη ως επένδυση, ως ένα κόστος με το οποίο θα επιβαρυνθούμε σήμερα και στις επόμενες δεκαετίες για να αποφύγουμε τον κίνδυνο πολύ σοβαρότερων μελλοντικών συνεπειών. Εάν αυτές οι επενδύσεις πραγματοποιηθούν με σύνεση τα κόστη θα είναι διαχειρίσιμα και θα υπάρξει ένα μεγάλο εύρος ευκαιριών για οικονομική μεγέθυνση και ανάπτυξη. Για να επιτευχθεί όμως αυτό, η πολιτική πρέπει να προάγει τα σωστά σήματα τιμών, να ξεπεράσει τις αποτυχίες της αγοράς και να έχει στο επίκεντρό της τη δικαιοσύνη και την αντιμετώπιση της διακινδύνευσης. Αυτό είναι κατά βάση το αναλυτικό πλαίσιο που υιοθετεί αυτή η Έκθεση.

Η Έκθεση εξετάζει τα οικονομικά κόστη των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και τα κόστη και τα οφέλη της δράσης για τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου που την προκαλούν, με τρεις διαφορετικούς τρόπους:

- Χρησιμοποιώντας αναλυτικές τεχνικές ανά τομέα, με άλλα λόγια μελετώντας τις επιπτώσεις της

¹ ΣτΕ: Πρόκειται για το επονομαζόμενο «χρηματιστήριο ρύπων», δηλ. την ανάπτυξη αγορών δικαιωμάτων εκπομπής ρύπων σχετικών με το φαινόμενο του θερμοκηπίου (κυρίως διοξείδιο του άνθρακα).

κλιματικής αλλαγής στην οικονομία, την ανθρώπινη ζωή και το περιβάλλον, και εξετάζοντας τα ποικίλα κόστη χρήσης διαφορετικών τεχνολογιών και στρατηγικών για τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου.

- Χρησιμοποιώντας οικονομικά μοντέλα, συμπεριλαμβανομένων ολοκληρωμένων μοντέλων εκτίμησης που υπολογίζουν τις οικονομικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και μακρο-οικονομικών μοντέλων που απεικονίζουν τα κόστη και τα επακόλουθα της μετάβασης σε ενεργειακά συστήματα περιορισμένης χρήσης άνθρακα για το σύνολο της οικονομίας.
- Κάνοντας συγκρίσεις των σημερινών επιπέδων και των μελλοντικών τάσεων του «κοινωνικού κόστους του άνθρακα» (του κόστους των επιπτώσεων που συνδέονται με μια επιπρόσθετη μονάδα εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου) με το οριακό κόστος περιστολής (τα κόστη που συνδέονται με αυξανόμενες μειώσεις στις μονάδες εκπομπών).

Απ' όλες αυτές τις οπτικές, τα επιστημονικά στοιχεία που συγκεντρώθηκαν από τους συγγραφείς της Έκθεσης οδηγούν σ' ένα απλό συμπέρασμα: τα οφέλη μιας σθεναρής και έγκαιρης αντίδρασης στην κλιματική αλλαγή είναι σημαντικά μεγαλύτερα από τα κόστη.

Τα επιστημονικά δεδομένα δείχνουν ότι αν αγνοήσουμε την κλιματική αλλαγή στο τέλος θα βλάψουμε την οικονομική μεγέθυνση. Οι πράξεις μας στις επόμενες λίγες δεκαετίες θα δημιουργήσουν κινδύνους μείζονος διατάραξης της οικονομικής και κοινωνικής δραστηριότητας προς το τέλος αυτού του αιώνα και στον επόμενο, σε μια κλίμακα παραπλήσια μ' εκείνη των μεγάλων πολέμων και της οικονομικής ύφεσης του πρώτου μισού του 20ού αιώνα. Θα είναι δύσκολο ή αδύνατο να αναστρέψουμε αυτές τις αλλαγές. Η θαρραλέα αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής αποτελεί μια μακροπρόθεσμη στρατηγική οικονομικής μεγέθυνσης και μπορεί να γίνει μ' ένα τρόπο που δεν ακυρώνει τις αναπτυξιακές φιλοδοξίες πλουσίων και φτωχών κρατών. Όσο νωρίτερα αναλάβουμε δράση τόσο μικρότερο θα είναι το κόστος.

Ταυτόχρονα και με δεδομένο ότι λαμβάνει χώρα η κλιματική αλλαγή, τα μέτρα για να βοηθήσουμε τους ανθρώπους να προσαρμοστούν σ' αυτήν είναι θεμελιώδους σημασίας. Και όσο λιγότερα μέτρα για την αντιμετώπιση του προβλήματος αναλάβουμε τώρα, τόσο μεγαλύτερη θα είναι η δυσκολία για να συνεχίσουμε να προσαρμοζόμαστε στο μέλλον.

Το πρώτο μέρος αυτής της Έκθεσης εξετάζει το πώς τα επιστημονικά στοιχεία για τις οικονομικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής καθώς και για τα κόστη και τις ωφέλειες της δράσης για τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, σχετίζονται με το αναλυτικό πλαίσιο που περιγράφηκε παραπάνω.

Τα επιστημονικά στοιχεία καταδεικνύουν ότι υπάρχουν αυξανόμενοι κίνδυνοι σοβαρών, μη αναστρέψιμων επιπτώσεων από την κλιματική αλλαγή, εφόσον διατηρηθεί η τρέχουσα πορεία εξέλιξης των εκπομπών.

Τα επιστημονικά στοιχεία για τα αίτια και τη μελλοντική πορεία της κλιματικής αλλαγής αυξάνονται συνεχώς. Πιο συγκεκριμένα, οι επιστήμονες είναι πλέον σε θέση να υπολογίσουν τις πιθανότητες για το εύρος των αναμενόμενων θερμοκρασιών και τις συνέπειες στο φυσικό περιβάλλον που συνδέονται με διαφορετικά επίπεδα σταθεροποίησης της συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Επίσης οι επιστήμονες κατανοούν πλέον πολύ καλύτερα το ενδεχόμενο για δυναμικές αναδράσεις, οι οποίες, σε προηγούμενες εποχές κλιματικής αλλαγής, ενίσχυσαν με έντονο τρόπο τις υποκείμενες φυσικές διαδικασίες.

Τα αποθέματα αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα (συμπεριλαμβανομένων του διοξειδίου του άνθρακα, του μεθανίου, του υποξειδίου του αζώτου και ενός αριθμού αερίων που προέρχονται από τη βιομηχανία), αυξάνονται λόγω της ανθρώπινης δραστηριότητας. Οι πηγές παρουσιάζονται συνοπτικά στο Διάγραμμα 1.

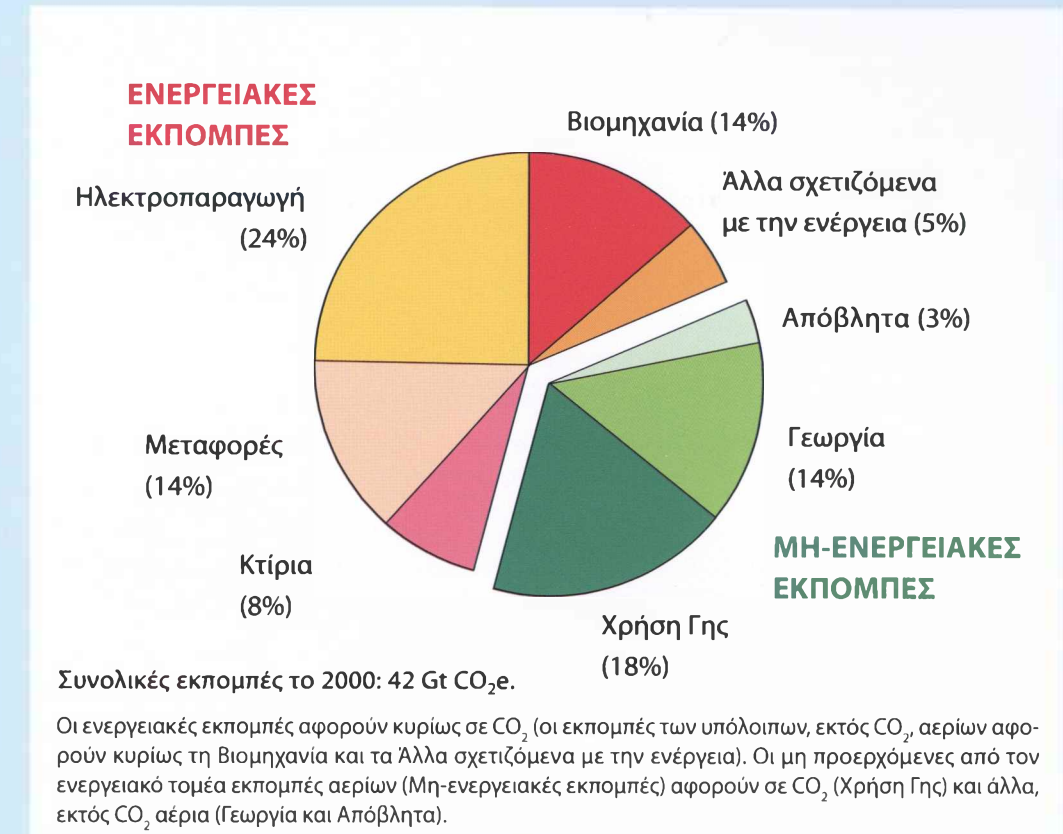
Το τρέχον επίπεδο συγκέντρωσης αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα ανέρχεται σε περίπου 430 ppm (μέρη ανά εκατομμύριο) CO_2 ², συγκρινόμενο με μόλις 280 ppm πριν τη Βιομηχανική Επανάσταση. Αυτές οι συγκεντρώσεις αερίων έχουν ήδη οδηγήσει σε μια θέρμανση του πλανήτη μεγαλύτερη από μισό βαθμό Κελσίου και πρόκειται να οδηγήσουν, λόγω της αδράνειας του κλιματικού συστήματος, σε μια θέρμανση τουλάχιστον μισού επιπλέον βαθμού στις επόμενες δεκαετίες.

Ακόμη κι αν ο ρυθμός αύξησης της ετήσιας εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου παραμείνει στα τρέχοντα επίπεδα, τα αποθέματά τους στην ατμόσφαιρα το 2050 θα έχουν διπλασιαστεί σε σχέση με τα προ-βιομηχανικά τους επίπεδα –φτάνοντας δηλαδή τα 550 ppm CO_2e – και θα συνεχίσουν να αυξάνονται από εκεί και πέρα. Ωστόσο οι ετήσιες εκπομπές επιταχύνονται, καθώς οικονομίες που αναπτύσσονται με ταχείς ρυθμούς επενδύουν σε υποδομές υψηλής χρήσης άνθρακα και καθώς η ζήτηση για ενέργεια και μεταφορές αυξάνεται σε ολόκληρο τον κόσμο. Μπορεί τελικά να αγγίξουμε το επίπεδο των 550 ppm CO_2e πολύ νωρίτερα, μόλις το 2035. Σ' αυτό το επίπεδο υπάρχει πιθανότητα τουλάχιστον 77% και ίσως ακόμη και 99% –ανάλογα με το μοντέλο που χρησιμοποιείται– μιας αύξησης της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας μεγαλύτερης των 2 °C.

Με βάση ένα σενάριο συνέχισης τρεχουσών πρακτικών (Business-As-Usual/BAU), η συγκέντρωση των

² Αναφέρεται στο εξής ως ισοδύναμο CO_2 , CO_2e .

Διάγραμμα 1: Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου το 2000, κατά προέλευση



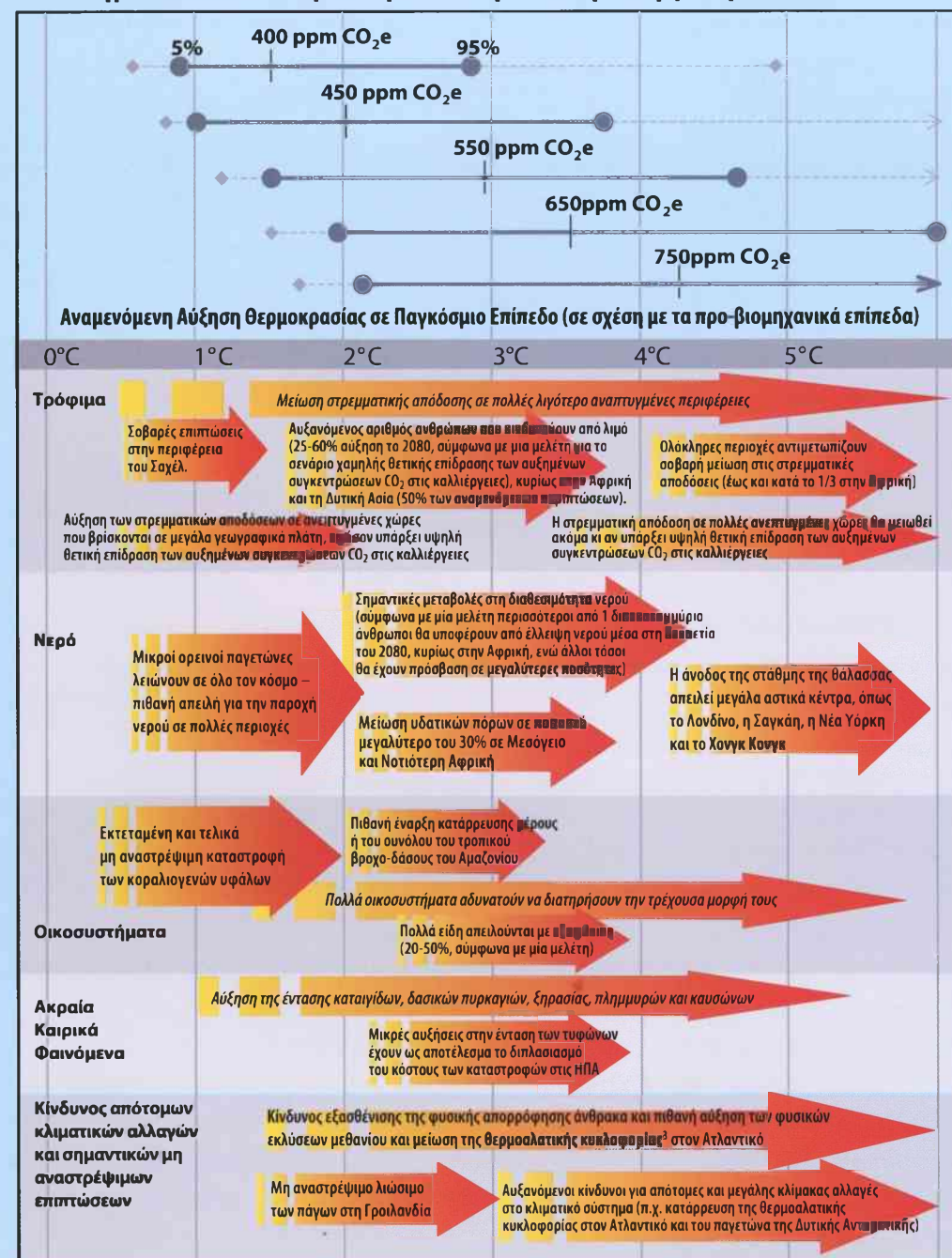
Πηγή: Έκθεση Stern με στοιχεία από την on-line βάση δεδομένων (έκδοση 3.0) του World Resources Institute Climate Analysis Tool (CAIT).

αερίων του θερμοκηπίου μπορεί να τριπλασιαστεί προς τα τέλη του αιώνα, οδηγώντας με πιθανότητα τουλάχιστον 50% σε αύξηση της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας κατά περισσότερο από 5 °C στις επόμενες δεκαετίες. Κάτι τέτοιο θα οδηγούσε την ανθρωπότητα σε απρόβλεπτες καταστάσεις. Ως παράδειγμα για την κλίμακα μιας τέτοιας αύξησης αναφέρεται το γεγονός ότι η θερμοκρασία του πλανήτη σήμερα είναι μεγαλύτερη απ' ό,τι ήταν στην τελευταία εποχή των παγετώνων μόνο κατά περίπου 5 °C.

Αλλαγές σαν κι αυτές θα μεταμορφώσουν τη φυσική γεωγραφία του πλανήτη. Μια ριζική αλλαγή στη φυσική γεωγραφία του κόσμου θα έχει δραστικές συνέπειες στην ανθρώπινη γεωγραφία – στο πού και πώς ζουν οι άνθρωποι.

Το Διάγραμμα 2 καταγράφει τα επιστημονικά στοιχεία για τις σχέσεις μεταξύ των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, την πιθανότητα διαφορετικών επιπέδων μεταβολής της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας και τις υλικές επιπτώσεις στο περιβάλλον που αναμένονται σε κάθε επίπεδο. Ο κίνδυνος σοβαρών, μη αναστρέψιμων, συνεπειών της κλιματικής αλλαγής αυξάνεται σημαντικά καθώς μεγαλώνουν οι συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα.

Διάγραμμα 2: Επίπεδα σταθεροποίησης των εκπομπών και διαστήματα πιθανοτήτων για αυξήσεις της θερμοκρασίας



Το ανωτέρω διάγραμμα απεικονίζει τα είδη των επιπτώσεων με τα οποία ενδέχεται να βρεθούμε αντιμέτωποι καθώς η συγκέντρωση ισορροπίας των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα αυξάνεται. Το πάνω μέρος του διαγράμματος καταγράφει το εύρος των αναμενόμενων θερμοκρασιών σε επίπεδα σταθεροποίησης μεταξύ 400 και 750 ppm CO₂e σε κατάσταση ισορροπίας. Οι συνεχείς γκριζες γραμμές ορίζουν το 90% διάστημα εμπιστοσύνης βασισμένο στους υπολογισμούς ευαισθησίας του κλίματος από την Έκθεση του IPCC (2001)⁴ και μια πρόσφατη μελέτη του Κέντρου Ερευνών Hadley⁵. Η κάθετη γραμμή εμφανίζει το μέσο του 50ού εκατοστιαίου σημείου. Οι διακεκομμένες γραμμές δείχνουν το 90% διάστημα εμπιστοσύνης όπως προκύπτει από έντεκα πρόσφατες μελέτες⁶. Το κάτω μέρος του διαγράμματος απεικονίζει το εύρος των επιπτώσεων που αναμένονται σε διαφορετικά επίπεδα θέρμανσης. Η σχέση μεταξύ των μεταβολών της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας και των περιφερειακών κλιματικών αλλαγών είναι πολύ αβέβαιη, ιδιαίτερα σε σχέση με τις μεταβολές στη βροχόπτωση. Το διάγραμμα δείχνει πιθανές αλλαγές με βάση την τρέχουσα επιστημονική βιβλιογραφία.

Η κλιματική αλλαγή απειλεί τις βασικές προϋποθέσεις της ανθρώπινης ζωής σ' ολόκληρο τον κόσμο – την πρόσβαση στο νερό, την παραγωγή τροφίμων, την υγεία και τη χρήση γης και το περιβάλλον.

Ο υπολογισμός του οικονομικού κόστους της κλιματικής αλλαγής αποτελεί αναμφίβολα πρόκληση, αλλά υπάρχουν πολλές μέθοδοι και προσεγγίσεις που μας επιτρέπουν να εκτιμήσουμε το μέγεθος των σχετικών κινδύνων και να το συγκρίνουμε με τα κόστη. Αυτή η Έκθεση χρησιμοποιεί τρεις από αυτές τις προσεγγίσεις.

Αυτή η Έκθεση πρώτα διερευνήσει λεπτομερώς τις φυσικές συνέπειες στην οικονομική δραστηριότητα, στην ανθρώπινη ζωή και στο περιβάλλον.

Με τις σημερινές τάσεις, οι μέσες παγκόσμιες θερμοκρασίες θα αυξηθούν κατά περίπου 2-3 °C, μέσα στα επόμενα πενήντα χρόνια⁷. Μάλιστα, η θερμοκρασία της γης θα αυξηθεί κατά αρκετούς βαθμούς ακόμη, αν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου συνεχίσουν να αυξάνονται.

Η θέρμανση του πλανήτη θα έχει πολλές σοβαρές επιπτώσεις, με ενδιάμεσο συχνά το νερό:

- Το λιώσιμο των παγετώνων αρχικά θα αυξήσει τον κίνδυνο πλημμυρών και κατόπιν θα μειώσει σημαντικά τα αποθέματα νερού. Σταδιακά, το ένα έκτο του παγκόσμιου πληθυ-

⁴ Wigley, T.M.L. and S.C.B. Raper (2001): 'Interpretation of high projections for global-mean warming', Science 293: 451-454 με βάση το Intergovernmental Panel on Climate Change (2001): 'Climate change 2001: the scientific basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change' [Houghton JT, Ding Y, Griggs DJ, et al. (eds.)], Cambridge: Cambridge University Press.

⁵ Murphy, J.M., D.M.H. Sexton, D.N. Barnett et al. (2004): 'Quantification of modelling uncertainties in a large ensemble of climate change simulations', Nature 430: 768 - 772

⁶ Meinshausen, M. (2006): 'What does a 2°C target mean for greenhouse gas concentrations? A brief analysis based on multi-gas emission pathways and several climate sensitivity uncertainty estimates', Avoiding dangerous climate change, in H.J. Schellnhuber et al. (eds.), Cambridge: Cambridge University Press, pp.265 - 280.

⁷ Όλες οι αλλαγές στη μέση παγκόσμια θερμοκρασία αποτυπώνονται σε σχέση με τα προ-βιομηχανικά επίπεδα (1750-1850).

³ ΣΤΕ: Θερμοαλατική κυκλοφορία ή παγκόσμιος θερμοαλατικός ιμάντας: (Thermohaline circulation - THC). Ο όρος αναφέρεται στην ωκεάνια κυκλοφορία υδάτινων μαζών που οφείλεται στη διαφορά πυκνότητας του νερού λόγω διαφορών στη θερμοκρασία και την αλατινότητα του. Μέρος της κυκλοφορίας αυτής αποτελεί το Ρεύμα του Κόλπου του Μεξικού που μεταφέρει θερμότητα προς το Βορειοανατολικό Ατλαντικό και επηρεάζει το κλίμα της Βορειοδυτικής Ευρώπης (π.χ. Μ. Βρετανία).

σμού, κυρίως στην ινδική χερσόνησο, σε τμήματα της Κίνας και στις Άνδεις της Νότιας Αμερικής, θα βρεθεί σε κίνδυνο.

- Οι μειούμενες σοδειές, ιδίως στην Αφρική, μπορεί να αφήσουν εκατοντάδες εκατομμύρια ανθρώπους χωρίς την ικανότητα παραγωγής ή αγοράς της αναγκαίας για την επιβίωσή τους ποσότητας τροφίμων. Σε μέσα ή μεγάλα γεωγραφικά πλάτη, οι σοδειές μπορεί να αυξηθούν αν η άνοδος της θερμοκρασίας είναι μέτρια (2-3 °C), αλλά με μεγαλύτερη άνοδο, θα αρχίσουν να μειώνονται. Με αυξήσεις θερμοκρασίας μεγαλύτερες από 4 °C, είναι πιθανόν η παγκόσμια παραγωγή τροφίμων να επηρεαστεί σοβαρά.
- Στα μεγαλύτερα γεωγραφικά πλάτη, οι σχετιζόμενοι με το κρύο θάνατοι θα μειωθούν. Αλλά η κλιματική αλλαγή θα αυξήσει τους θανάτους παγκοσμίως από τον υποσιτισμό και το θερμικό στρες. Αν δεν ληφθούν αποτελεσματικά μέτρα ελέγχου, οι μεταδιδόμενες μέσω ενδιάμεσων ξενιστών λοιμώδεις νόσοι, όπως η ελονοσία και ο δάγκειος πυρετός, μπορεί να εξαπλωθούν.
- Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας με μια αύξηση της θερμοκρασίας κατά 3 με 4 °C θα αυξήσει τον αριθμό των ανθρώπων που πλήττονται από πλημμύρες κάθε χρόνο κατά δεκάδες ή και εκατοντάδες εκατομμύρια. Σοβαροί κίνδυνοι θα αυξήσουν τις πιέσεις για προστασία των παράκτιων περιοχών στη Νοτιοανατολική Ασία (Μπαγκλαντές και Βιετνάμ), στα μικρά νησιά της Καραϊβικής και του Ειρηνικού και σε μεγάλες παραλιακές πόλεις, όπως το Τόκιο, η Νέα Υόρκη, το Κάιρο και το Λονδίνο. Σύμφωνα με μια εκτίμηση, στα μέσα του αιώνα, 200 εκατομμύρια άνθρωποι μπορεί να αναγκασθούν να μετεγκατασταθούν λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας, χειρότερων πλημμυρών και εντονότερης ξηρασίας.
- Τα οικοσυστήματα θα είναι ιδιαίτερα τρωτά στην κλιματική αλλαγή, με περίπου 15-40% των ειδών δυνήκτικα να απειληθούν με αφανισμό με μια αύξηση της θερμοκρασίας μόλις κατά 2 °C. Και η οξύνιση των ωκεανών, ένα άμεσο αποτέλεσμα της αύξησης των επιπέδων του διοξειδίου του άνθρακα, θα έχει μεγάλες συνέπειες στα θαλάσσια οικοσυστήματα, με πιθανές αρνητικές συνέπειες στα αποθέματα των αλιευμάτων.

Οι ζημίες από την κλιματική αλλαγή θα επιταχυνθούν καθώς ο πλανήτης θα γίνεται θερμότερος.

Οι υψηλότερες θερμοκρασίες θα αυξήσουν τις πιθανότητες εμφάνισης απότομων και μεγάλης κλίμακας αλλαγών.

- Η θέρμανση του πλανήτη μπορεί να προκαλέσει απότομες αλλαγές σε περιφερειακά κλιματικά φαινόμενα, όπως οι μουσώνες στη Νότια Ασία και το φαινόμενο El Niño – αλλαγές που θα

μπορούσαν να έχουν σοβαρές συνέπειες στη διαθεσιμότητα νερού και στις πλημμύρες στις τροπικές περιοχές, απειλώντας τις ζωές και τα μέσα βιοπορισμού εκατομμυρίων ανθρώπων.

- Πολλές μελέτες υποστηρίζουν ότι το τροπικό δάσος του Αμαζονίου μπορεί να αποδειχθεί τρωτό στην κλιματική αλλαγή. Συγκεκριμένα, τα μοντέλα προβλέπουν σημαντική μείωση της υγρασίας στην ευρύτερη περιοχή. Σύμφωνα με ένα από αυτά τα μοντέλα, το τροπικό δάσος του Αμαζονίου μπορεί να πληγεί σημαντικά και πιθανόν αμετάκλητα, από μια αύξηση της θερμοκρασίας κατά 2-3 °C.
- Το λιώσιμο ή η κατάρρευση των παγετώνων θα απειλήσει εν τέλει εδάφη που αποτελούν σήμερα την κατοικία του 5% του πληθυσμού της γης.

Ενώ υπάρχουν ακόμη πολλά να μάθουμε γι' αυτούς τους κινδύνους, οι θερμοκρασίες που μπορεί να προκληθούν από μια αδιάλειπτη κλιματική αλλαγή ενδέχεται να είναι πρωτοφανείς για την ανθρώπινη εμπειρία. Είναι σαφές ότι υπάρχει η πιθανότητα ιδιαίτερος καταστροφικών συνεπειών.

Οι συνέπειες των κλιματικών αλλαγών δεν είναι ίσα κατανεμημένες – οι φτωχότερες χώρες και οι φτωχότεροι άνθρωποι θα υποφέρουν νωρίτερα και περισσότερο. Και εάν και όταν αυτές οι ζημίες εμφανιστούν θα είναι πολύ αργά για να αναστραφεί η διαδικασία. Έτσι είμαστε αναγκασμένοι να σκεφτούμε μακροπρόθεσμα.

Η κλιματική αλλαγή είναι μια σοβαρή απειλή για τον αναπτυσσόμενο κόσμο κι ένα μεγάλο εμπόδιο στην αντιμετώπιση των πολυδιάστατων μορφών της φτώχειας. Πρώτον, οι λιγότερο αναπτυγμένες περιφέρειες αντιμετωπίζουν ένα γεωγραφικό μειονέκτημα: είναι ήδη, κατά μέσο όρο, θερμότερες από τις αναπτυγμένες περιοχές, κι επίσης υποφέρουν από μεγάλη μεταβλητότητα στις βροχοπτώσεις. Κατά συνέπεια, η περαιτέρω θέρμανση θα φέρει στις φτωχότερες χώρες υψηλότερα κόστη και λιγότερες ωφέλειες. Δεύτερον, οι λιγότερο αναπτυγμένες χώρες – ιδιαίτερα οι φτωχότερες – είναι πολύ εξαρτημένες από τη γεωργία, τον πιο ευαίσθητο στο κλίμα από όλους τους οικονομικούς τομείς, και υποφέρουν από ανεπαρκή υγειονομική πρόνοια και χαμηλής ποιότητας δημόσιες υπηρεσίες. Τρίτον, το χαμηλό κατά κεφαλήν εισόδημα και η τρωτότητά τους κάνουν την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή ιδιαίτερα δύσκολη.

Λόγω αυτών των παραγόντων, η κλιματική αλλαγή είναι πιθανό να μειώσει ακόμη περισσότερο τα ήδη χαμηλά εισοδήματα και να αυξήσει τα ποσοστά των ασθενειών και των θανάτων στις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες. Η μείωση των αγροτικών εισοδημάτων θα αυξήσει τη φτώχεια και θα μειώσει την ικανότητα των νοικοκυριών να επενδύουν σ' ένα καλύτερο μέλλον, εξαναγκάζοντάς τα να στραφούν στις ισχνές αποταμιεύσεις τους για να επιβιώσουν. Σε εθνικό επίπεδο, η κλιματική αλλαγή θα μειώσει τα έσοδα και θα αυξήσει τις ανάγκες για πρόσθετες δαπάνες, επιδεινώνοντας τα δημόσια οικονομικά.

Πολλές από τις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες ήδη αγωνίζονται να ανταπεξέλθουν στις τρέχουσες κλιματικές συνθήκες. Σήμερα τα ακραία καιρικά φαινόμενα προκαλούν οπισθοδρόμηση στους οικονομικούς και κοινωνικούς δείκτες των λιγότερο αναπτυγμένων χωρών ακόμη και με αυξήσεις της θερμοκρασίας μικρότερες από 1 °C. Οι επιπτώσεις της αμείωτης κλιματικής αλλαγής –δηλαδή αυξήσεις της τάξης των 3 ή 4 °C και περισσότερο– θα αυξήσουν κατά πολύ τους κινδύνους και τα κόστη αυτών των φαινομένων.

Οι συνέπειες σ' αυτή την κλίμακα μπορεί να εξαπλωθούν πέρα από εθνικά σύνορα, επιδεινώντας την κατάσταση σε ευρύτερες γεωγραφικές ζώνες. Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας και άλλες αλλαγές που συνδέονται με το κλίμα μπορούν να ωθήσουν εκατομμύρια ανθρώπους στη μετανάστευση: περισσότερο από το ένα πέμπτο του Μπαγκλαντές μπορεί να βρεθεί κάτω από το νερό με μια άνοδο της στάθμης της θάλασσας κατά 1 μέτρο, κάτι που είναι πιθανό να συμβεί προς τα τέλη του αιώνα. Οι ακραίες καιρικές μεταβολές έχουν πυροδοτήσει βίαιες συγκρούσεις στο παρελθόν και είναι πολύ πιθανή η μελλοντική τους εκδήλωση σε περιοχές όπως η Δυτική Αφρική, η λεκάνη του Νείλου και η Κεντρική Ασία.

Η κλιματική αλλαγή, μπορεί στην αρχή να έχει μικρές θετικές συνέπειες για λίγες αναπτυγμένες χώρες, είναι όμως πιθανό να είναι πολύ καταστροφική στις πολύ υψηλότερες θερμοκρασίες που αναμένονται από τα μέσα μέχρι τα τέλη του αιώνα σύμφωνα με τα σενάρια συνέχισης τρεχουσών πρακτικών (BAU).

Σε περιοχές που βρίσκονται σε μεγαλύτερα γεωγραφικά πλάτη, όπως ο Καναδάς, η Ρωσία και η Σκανδιναβία, και στην περίπτωση που η θερμοκρασία αυξηθεί από 2 έως 3 °C, η κλιματική αλλαγή μπορεί να προκαλέσει καθαρές ωφέλειες, μέσω της αύξησης της αγροτικής παραγωγής, της μικρότερης θνησιμότητας στους χειμερινούς μήνες, των χαμηλότερων απαιτήσεων για θέρμανση και μιας πιθανής αύξησης της τουριστικής κίνησης. Ωστόσο αυτές οι περιοχές θα αντιμετωπίσουν τους πιο ραγδαίους ρυθμούς θέρμανσης που θα πλήξουν τις υποδομές, την ανθρώπινη υγεία, τα τοπικά μέσα βιοπορισμού και τη βιοποικιλότητα.

Οι αναπτυγμένες χώρες στα μικρότερα γεωγραφικά πλάτη θα είναι περισσότερο τρωτές – για παράδειγμα, η διαθεσιμότητα των υδατικών πόρων και η απόδοση των καλλιεργειών στη Νότια Ευρώπη αναμένονται να μειωθούν κατά 20% αν η παγκόσμια θερμοκρασία αυξηθεί κατά 2 °C. Περιοχές που ήδη χαρακτηρίζονται από έλλειψη νερού θα αντιμετωπίσουν σοβαρές δυσκολίες και αυξανόμενα κόστη.

Τα κόστη από τις καταστροφές που προκαλούν τα ακραία καιρικά φαινόμενα (καταιγίδες, θύελλες, τυφώνες, πλημμύρες, ξηρασίες και καύσωνες), όχι μόνο εξουδετερώνουν κάποιες αρχικές ωφέλειες από την κλιματική αλλαγή, αλλά επίσης πρόκειται να αυξηθούν με ταχείς ρυθμούς σε υψηλότερες θερμοκρασίες. Με βάση απλούς υπολογισμούς, μόνο τα κόστη των ακραίων καιρικών φαινομένων μπορούν ν' αγγίξουν σε ετήσια βάση το 0,5 – 1% του παγκόσμιου Ακαθάριστου

Εγχωρίου Προϊόντος (ΑΕγχΠ) προς τα μέσα του αιώνα, και θα συνεχίσουν να αυξάνονται αν συνεχιστεί η θέρμανση του πλανήτη.

- Μια αύξηση της τάξης του 5 έως 10% στην ταχύτητα του ανέμου στους τυφώνες, εξέλιξη που συνδέεται με την άνοδο της θερμοκρασίας της θάλασσας, προβλέπεται σχεδόν να διπλασιάσει στις ΗΠΑ τα ετήσια κόστη από καταστροφές.
- Στο Ηνωμένο Βασίλειο, οι ετήσιες οικονομικές ζημιές από πλημμύρες μπορεί να αυξηθούν από 0,1% του ΑΕγχΠ σήμερα σε 0,2-0,4% του ΑΕγχΠ όταν η αύξηση της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας αγγίξει τους 3 ή 4 °C.
- Καύσωνες, σαν αυτόν που έπληξαν την Ευρώπη το 2003, όταν 35.000 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους και οι ζημιές στον αγροτικό τομέα έφθασαν τα 15 δισεκατομμύρια δολάρια, θα είναι κάτι σύνηθες στα μέσα του αιώνα.

Σε υψηλότερες θερμοκρασίες, οι αναπτυγμένες οικονομίες θα αντιμετωπίσουν πολύ μεγαλύτερους κινδύνους – για παράδειγμα, τα αυξανόμενα κόστη των ακραίων καιρικών φαινομένων μπορεί να επηρεάσουν τις παγκόσμιες χρηματοοικονομικές αγορές μέσω υψηλότερων και πιο ευμετάβλητων ασφαλίσεων.

Τα ολοκληρωμένα μοντέλα εκτίμησης αποτελούν ένα εργαλείο για τον υπολογισμό των συνολικών επιπτώσεων στην οικονομία. Οι υπολογισμοί μας δείχνουν ότι αυτές οι επιπτώσεις είναι πιθανό να είναι σοβαρότερες απ' ό,τι θεωρείτο μέχρι σήμερα.

Η δεύτερη προσέγγιση που χρησιμοποιούμε σ' αυτή την Έκθεση για να υπολογίσουμε τη διακινδύνευση και τα κόστη της κλιματικής αλλαγής είναι τα ολοκληρωμένα μοντέλα εκτίμησης, τα οποία επιτρέπουν μία συνολική αποτίμηση σε χρήμα.

Η χρήση των κλασικών τυπικών μοντέλων για την εκτίμηση των συνολικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε χρηματικούς όρους είναι μια δεινή πρόκληση και οι περιορισμοί στην προσομοίωση του κόσμου για διάστημα δύο αιώνων ή και περισσότερο, απαιτούν μεγάλη προσοχή στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Ωστόσο, όπως έχουμε εξηγήσει, η χρονική υστέρηση ανάμεσα στη δράση και το αποτέλεσμα είναι πολύ μεγάλη και η ποσοτική ανάλυση που χρειάζεται για να κατατοπίσει τους δρώντες θα εξαρτηθεί από τέτοιες ασκήσεις προσομοίωσης μακράς χρονικής εμβέλειας. Οι χρηματικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής θεωρούνται πλέον πολύ σοβαρότερες από τις εκτιμήσεις προγενέστερων μελετών, γιατί, ανάμεσα σε άλλα, οι τελευταίες έτειναν να αποκλείουν μερικές από τις πιο αβέβαιες αλλά εν δυνάμει καταστροφικότερες επιπτώσεις. Χάρη στην πρόσφατη πρόοδο της επιστήμης, είναι πλέον εφικτό να εξεταστούν αυτοί οι κίνδυνοι πιο άμεσα, με τη χρήση των πιθανοτήτων.

Τα περισσότερα κλασικά μοντέλα του παρελθόντος χρησιμοποιούσαν ως σημείο εκκίνησης ένα σενάριο θέρμανσης κατά 2-3 °C. Σ' αυτό το εύρος θερμοκρασιών, το κόστος της κλιματικής αλλαγής μπορεί να ήταν ισοδύναμο με μια μόνιμη απώλεια του 0-3% περίπου της παγκόσμιας παραγωγής, σε σχέση με αυτή που θα είχε επιτευχθεί εάν δεν υπήρχε η κλιματική αλλαγή. Οι λιγότερο αναπτυγμένες χώρες θα αντιμετώπιζαν υψηλότερα κόστη.

Εντούτοις, αυτά τα πρώτα μοντέλα ήταν πολύ αισιόδοξα σε ό,τι αφορά την αύξηση της θερμοκρασίας. Πιο πρόσφατα επιστημονικά δεδομένα δείχνουν ότι αλλαγές στη θερμοκρασία που προέρχονται από τη συνέχιση τρεχουσών πρακτικών στις εκπομπές αερίων (σενάριο BAU) μπορεί να υπερβούν τους 2-3 °C προς το τέλος αυτού του αιώνα. Αυτό αυξάνει την πιθανότητα ενός μεγαλύτερου από τις αρχικές εκτιμήσεις εύρους συνεπειών. Πολλές απ' αυτές τις συνέπειες, όπως η απότομη και μεγάλη κλίμακας κλιματική αλλαγή, είναι δυσκολότερο να ποσοτικοποιηθούν. Με μια αύξηση της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας κατά 5-6 °C –πολύ πιθανή στον επόμενο αιώνα– τα υπάρχοντα μοντέλα που περιλαμβάνουν τη διακινδύνευση μιας απότομης και μεγάλης κλίμακας κλιματικής αλλαγής, υπολογίζουν κατά μέσο όρο απώλειες ύψους 5-10% του παγκόσμιου ΑΕγχΠ, με τις φτωχότερες χώρες να αντιμετωπίζουν κόστη που ξεπερνούν το 10% του ΑΕγχΠ. Επιπλέον, υπάρχουν κάποιες ενδείξεις για μια μικρή αλλά σημαντική πιθανότητα ανόδου της θερμοκρασίας και πέρα απ' αυτό το εύρος. Τέτοιες αυξήσεις της θερμοκρασίας θα μας οδηγήσουν σε μια άγνωστη για τον άνθρωπο εμπειρία που θα περιλαμβάνει ριζικές αλλαγές στον κόσμο που μας περιβάλλει.

Με τέτοιες πιθανότητες στον ορίζοντα, ήταν ξεκάθαρο ότι το πλαίσιο προσομοίωσης που χρησιμοποιείται σ' αυτή την Έκθεση έπρεπε να δομηθεί γύρω από τα οικονομικά του ρίσκου. Η εξαγωγή μέσων όρων σε πιθανότητες αποκρύπτει πιθανούς κινδύνους. Η διακινδύνευση για επιπτώσεις πολύ χειρότερες από τις αναμενόμενες είναι πολύ σημαντική και τα αποτελέσματα μπορεί να είναι καταστροφικά. Οι πολιτικές για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής αφορούν σε μεγάλο βαθμό στον περιορισμό αυτών των κινδύνων. Οι τελευταίοι, δεν μπορούν πλήρως να αποσοβηθούν, αλλά μπορούν να περιοριστούν σημαντικά. Ένα τέτοιο πλαίσιο προσομοίωσης πρέπει, επίσης, να λάβει υπόψη ηθικές παραμέτρους στην κατανομή του εισοδήματος και τη μέριμνα για τις μελλοντικές γενιές.

Η ανάλυση δεν πρέπει να περιοριστεί σε εισοδηματικούς δείκτες όπως το ΑΕγχΠ. Οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής για την υγεία και το περιβάλλον είναι πιθανό να είναι δεινές. Η συνολική σύγκριση των διαφορετικών στρατηγικών περιλαμβάνει την εκτίμηση και αυτών των συνεπειών. Είμαστε, για μια ακόμη φορά, αντιμέτωποι με διαφορετικά εννοιολογικά και ηθικά ζητήματα καθώς και με θέματα μέτρησης και ποσοτικοποίησης και τα αποτελέσματα πρέπει να ερμηνευθούν με τη δέουσα επιφυλακτικότητα.

Η Έκθεση χρησιμοποιεί τα αποτελέσματα ενός συγκεκριμένου μοντέλου, του PAGE2002, για να απεικονίσει το πώς οι εκτιμήσεις που προέρχονται απ' αυτά τα ολοκληρωμένα μοντέλα εκτίμησης αλλάζουν ανάλογα με τα νεότερα επιστημονικά δεδομένα για τις πιθανότητες που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένες τιμές αύξησης της θερμοκρασίας. Η επιλογή του μοντέλου καθορίστηκε από

την επιθυμία μας να αναλύσουμε λεπτομερώς τη διακινδύνευση – αυτό είναι ένα από τα πολύ λίγα μοντέλα που επιτρέπουν μια τέτοια άσκηση. Ακόμη περισσότερο, οι υποθέσεις στις οποίες βασίζεται εκτείνονται σε όλο το εύρος προηγούμενων μελετών. Χρησιμοποιήσαμε αυτό το μοντέλο με μια σειρά στοιχείων τα οποία συμφωνούν με τις προβλέψεις για το κλίμα της Έκθεσης της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή του 2001⁸ και μια άλλη σειρά στοιχείων που περιλαμβάνει μια μικρή αύξηση στις ενισχυτικές αναδράσεις στο κλιματικό σύστημα. Η αύξηση αυτή έχει αναλυθεί σε έγκριτα επιστημονικά κείμενα που έχουν δημοσιευθεί μετά το 2001.

Επίσης αναλύσαμε το πώς η εφαρμογή των κατάλληλων συντελεστών επικαιροποίησης, οι υποθέσεις που συνδέονται με τα ειδικά βάρη της δικαιοκατανομής που χρησιμοποιούνται για την αποτίμηση των επιπτώσεων στις φτωχές χώρες και οι εκτιμήσεις για τις επιπτώσεις στη θνησιμότητα και το περιβάλλον θα αύξαναν τα προβλεπόμενα οικονομικά κόστη της κλιματικής αλλαγής.

Χρησιμοποιώντας αυτό το μοντέλο και περιλαμβάνοντας εκείνα τα στοιχεία της ανάλυσης που μπορούν προς το παρόν να ενσωματωθούν, υπολογίζουμε ότι το συνολικό κόστος της κλιματικής αλλαγής στους επόμενους δύο αιώνες για το σενάριο συνέχισης τρεχουσών πρακτικών (σενάριο BAU) περιλαμβάνει επιπτώσεις και κινδύνους που αντιστοιχούν σε μέση μείωση της παγκόσμιας κατά κεφαλήν κατανάλωσης κατά τουλάχιστον 5% από τώρα και στο εξής. Ενώ αυτή η εκτίμηση κόστους είναι εντυπωσιακά υψηλή, δεν περιλαμβάνει πολλά, τα οποία είναι σημαντικά.

Το κόστος της συνέχισης τρεχουσών πρακτικών (BAU) θα αυξηθεί ακόμη περισσότερο αν το μοντέλο συνυπολόγιζε τρεις σημαντικούς παράγοντες:

- Πρώτον, περιλάμβανε τις άμεσες επιπτώσεις στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία (αποκαλούμενες και «εκτός αγοράς» επιπτώσεις). Αυτές οι επιπτώσεις αυξάνουν την εκτίμηση του συνολικού κόστους της κλιματικής αλλαγής από το 5 στο 11% της παγκόσμιας κατά κεφαλήν κατανάλωσης. Εδώ τίθενται σοβαρά αναλυτικά και ηθικά ζητήματα ποσοτικοποίησης. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται σ' αυτό το μοντέλο είναι σχετικά μετριοπαθείς σε ό,τι αφορά στην αξία που προσδίδουν σ' αυτές τις επιπτώσεις.
- Δεύτερο, πρόσφατα επιστημονικά δεδομένα καταδεικνύουν ότι το κλιματικό σύστημα μπορεί να είναι πιο ευαίσθητο απ' όσο θεωρείτο μέχρι σήμερα, σε εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Κι αυτό λόγω, για παράδειγμα, της ύπαρξης ενισχυτικών αναδράσεων όπως η έκλυση μεθανίου και η εξασθένιση των καταβοθρών άνθρακα⁹. Σύμφωνα με τους υπολογισμούς μας, που βασίζονται στην προσομοίωση μιας μικρής αύξησης αυτών

⁸ ΣτΕ: Πρόκειται για την 3η έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή του ΟΗΕ, ενώ το 2007 δημοσιεύθηκε και η 4η έκθεση της Επιτροπής, η οποία αναθεωρεί προς το δυσμενέστερο τις προβλέψεις.

⁹ ΣτΕ: Φυσικοί τρόποι διακράτησης άνθρακα (carbon sinks).

των αναδράσεων, το κόστος της κλιματικής αλλαγής μπορεί να αυξηθεί από το 5 στο 7% της παγκόσμιας κατανάλωσης, ή από το 11 στο 14% αν συμπεριληφθούν οι εκτός αγοράς επιπτώσεις που περιγράφονται πιο πάνω.

- Τρίτον, ένα δυσανάλογο ποσοστό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής βαρύνει τις φτωχότερες περιφέρειες του κόσμου. Εάν σταθμίσουμε αυτή την άνισα κατανομημένη επιβάρυνση, το εκτιμώμενο παγκόσμιο κόστος της κλιματικής αλλαγής για μια αύξηση της θερμοκρασίας κατά 5 - 6 °C μπορεί να είναι μεγαλύτερο κατά 25%, σε σχέση με τις μη-σταθμισμένες εκτιμήσεις.

Συνυπολογίζοντας αυτούς τους παράγοντες, το συνολικό κόστος της κλιματικής αλλαγής για το σενάριο συνέχισης τρεχουσών πρακτικών (BAU) αυξάνεται και ισοδυναμεί με μια μόνιμη μείωση της κατά κεφαλήν κατανάλωσης κατά 20%.

Συνοψίζοντας, οι αναλύσεις που λαμβάνουν υπόψη τους το πλήρες φάσμα των επιπτώσεων και των πιθανών αποτελεσμάτων – αυτές, δηλαδή, που χρησιμοποιούν τα βασικά οικονομικά της διακινδύνευσης – καταδεικνύουν ότι η κλιματική αλλαγή υπό ένα σενάριο συνέχισης τρεχουσών πρακτικών (BAU) θα μειώσει την ευημερία κατά ποσοστό ισοδύναμο με μια μείωση της κατά κεφαλήν κατανάλωσης από 5 έως 20%. Συνυπολογίζοντας το αυξανόμενο σώμα επιστημονικών δεδομένων που προβλέπουν μεγαλύτερους κινδύνους, την αποφυγή πιθανών καταστροφών και υιοθετώντας μια ευρύτερη προσέγγιση των συνεπειών σε σχέση με τη στενή μέτρηση του παραγόμενου προϊόντος, η πιο ορθή εκτίμηση είναι πιθανό να βρίσκεται στο υψηλότερο μέρος αυτού του εύρους.

Οι οικονομικές προβλέψεις για διάστημα μεγαλύτερο της δεκαετίας είναι δύσκολες και ανακριβείς. Η ανάλυση της κλιματικής αλλαγής απαιτεί, από την ίδια της τη φύση, προβλέψεις για 50, 100, 200 και πλέον έτη. Οποιαδήποτε τέτοιου τύπου προσομοίωση απαιτεί προσοχή και ταπεινότητα, και τα αποτελέσματα εξαρτώνται άμεσα από το μοντέλο και τις υποθέσεις του. Δεν πρέπει να τους αποδίδεται ακρίβεια και βεβαιότητα, οι οποίες είναι απλά αδύνατο να επιτευχθούν. Ακόμη περισσότερο, μερικές από τις μεγάλες αβεβαιότητες στην επιστήμη αφορούν τομείς (όπως, για παράδειγμα, οι επιπτώσεις των πολύ υψηλών θερμοκρασιών), για τους οποίους γνωρίζουμε ελάχιστα και για τους οποίους δε μπορούμε –και δε θέλουμε– να κάνουμε παρά μόνο υποθέσεις, καθώς είναι πέρα από κάθε προηγούμενη ανθρώπινη εμπειρία. Το βασικό μήνυμα αυτών των μοντέλων είναι ότι όταν προσπαθήσουμε να λάβουμε υπόψη το άνω εύρος των κινδύνων και τις αβεβαιότητες, τα σταθμισμένα κατά πιθανότητα κόστη είναι πολύ μεγάλα. Μεγάλο μέρος (αλλά όχι το σύνολο) των κινδύνων μπορεί να μειωθεί μέσω μιας σθεναρής πολιτικής αντιμετώπισης. Ισχυριζόμαστε ότι αυτό μπορεί να επιτευχθεί μ' ένα πολύ μικρότερο κόστος από τα υπολογιζόμενα κόστη των συνεπειών. Μ' αυτή τη λογική, η αντιμετώπιση είναι μια ιδιαίτερα παραγωγική επένδυση.

Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου αντανακλούν και συνεχίζουν να αντανακλούν την οικονομική μεγέθυνση. Ωστόσο η συγκράτηση των συγκεντρώσεων στην ατμόσφαιρα είναι εφικτή αλλά και σύμφωνη με τη συνέχιση της μεγέθυνσης.

Υπάρχει σημαντική συσχέτιση των κατά κεφαλήν εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα με το κατά κεφαλήν ΑΕγχΠ. Από το 1850 μέχρι σήμερα, η Βόρεια Αμερική και η Ευρώπη έχουν παράγει περίπου το 70% όλων των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα που οφείλονται στην παραγωγή ενέργειας, ενώ οι λιγότερο αναπτυγμένες χώρες ευθύνονται για λιγότερο από το ένα τέταρτο. Ωστόσο, στο μέλλον, το μεγαλύτερο τμήμα της αύξησης των εκπομπών θα προέλθει από τις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες, λόγω της αύξησης του πληθυσμού τους, της μεγέθυνσης του ΑΕγχΠ τους, και του αυξημένου ποσοστού των βιομηχανιών έντασης ενέργειας που θα διαθέτουν.

Παρ' όλη όμως την εμπειρία του παρελθόντος και τις δυσοίωνες προβλέψεις για το μέλλον, ο κόσμος δεν χρειάζεται να επιλέξει ανάμεσα στην αποφυγή της κλιματικής αλλαγής και στην προαγωγή της οικονομικής μεγέθυνσης και της ανάπτυξης. Οι αλλαγές στις ενεργειακές τεχνολογίες και η δομή των οικονομιών έχουν μειώσει τη συσχέτιση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου με την αύξηση του εισοδήματος, ιδιαίτερα σε μερικές από τις πλουσιότερες χώρες. Με σθεναρές, καλά μελετημένες πολιτικές, είναι δυνατό να αποσυνδεθούν από τον άνθρακα (decarbonise) τόσο οι αναπτυγμένες όσο και οι λιγότερο αναπτυγμένες οικονομίες, στην κλίμακα που απαιτείται για τη σταθεροποίηση του κλίματος, με την παράλληλη διατήρηση της οικονομικής μεγέθυνσης.

Η σταθεροποίηση – σε οποιοδήποτε επίπεδο – απαιτεί τη μείωση των ετήσιων εκπομπών σε επίπεδα που θα μπορούν να αντισταθμιστούν από τη φυσική ικανότητα της Γης να απομακρύνει τα αέρια του θερμοκηπίου από την ατμόσφαιρα. Όσο περισσότερο οι εκπομπές αερίων παραμένουν πάνω από αυτά τα επίπεδα, τόσο υψηλότερα είναι τα τελικά επίπεδα σταθεροποίησης. Μακροχρόνια, οι ετήσιες παγκόσμιες εκπομπές αερίων θα χρειαστεί να μειωθούν κάτω από τους 5 GtCO₂e, που είναι τα επίπεδα που η Γη μπορεί να απορροφήσει χωρίς να αυξηθεί η συγκέντρωση αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Αυτές οι εκπομπές είναι κατά 80% χαμηλότερες από το απόλυτο επίπεδο των τρεχουσών ετήσιων εκπομπών.

Αυτή η Έκθεση έχει εστιάσει στη δυνατότητα συγκράτησης της συγκέντρωσης αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα στο εύρος των 450-550 ppm CO₂e και στον υπολογισμό του κόστους που η συγκράτηση αυτή συνεπάγεται.

Η συγκράτηση σε επίπεδα μικρότερα ή ίσα των 550 ppm CO₂e θα απαιτούσε κορύφωση των εκπομπών στα επόμενα 10 με 20 χρόνια και κατόπιν τη μείωση με ετήσιους ρυθμούς τουλάχιστον 1-3%. Το εύρος των επιλογών αποτυπώνεται στο Διάγραμμα 3. Το 2050, οι παγκόσμιες εκπομπές αερίων θα πρέπει να είναι κατά 25% χαμηλότερες από σήμερα. Αυτές οι μειώσεις θα πρέπει να πραγματοποιηθούν στο πλαίσιο μιας παγκόσμιας οικονομίας που το 2050 μπορεί να είναι 3-4 φορές μεγαλύτερη

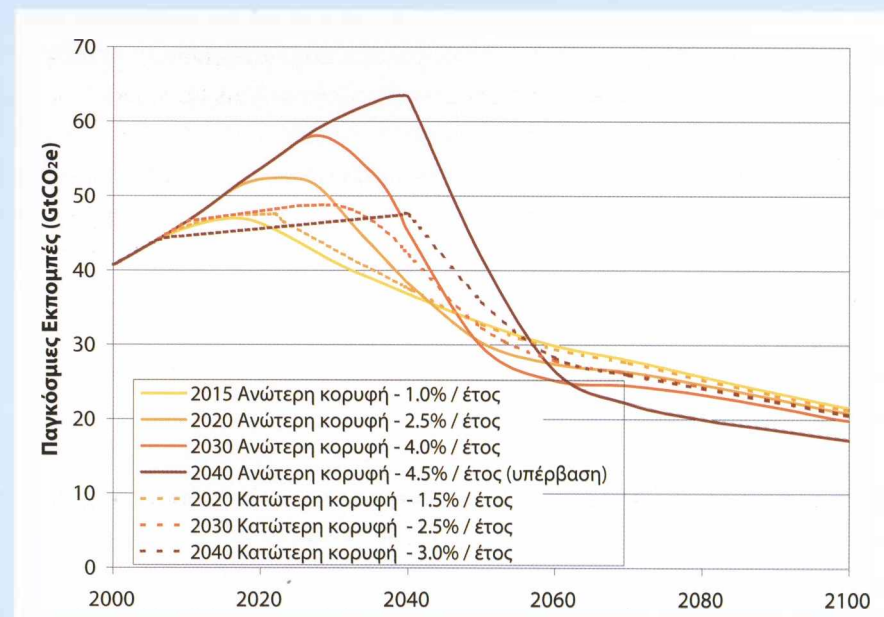
από σήμερα – έτσι οι εκπομπές αερίων ανά μονάδα ΑΕγχΠ θα χρειαστεί να αντιστοιχούν στο ένα τέταρτο των σημερινών.

Για σταθεροποίηση στα 450 ppm CO₂e, χωρίς υπέρβαση του στόχου, οι εκπομπές θα πρέπει να κορυφωθούν στα επόμενα 10 χρόνια και στη συνέχεια να μειώνονται με ποσοστό μεγαλύτερο του 5% ετησίως, καταλήγοντας το 2050 σε επίπεδα κατά 70% μικρότερα από σήμερα.

Θεωρητικά μπορεί να είναι εφικτή η υπέρβαση του στόχου, επιτρέποντας την κορύφωση της

Διάγραμμα 3: Σχηματική αναπαράσταση διαφορετικών επιλογών μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, για σταθεροποίηση της συγκέντρωσης στα 550 ppm CO₂e

Το διάγραμμα καταγράφει έξι εναλλακτικές τροχιές μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για τη συγκράτηση στα 550 ppm CO₂e. Οι ρυθμοί μείωσης των εκπομπών που αναφέρονται στο μικρότερο πίνακα, καταγράφουν το μέγιστο 10-ετή μέσο ρυθμό μείωσης των παγκόσμιων εκπομπών. Το διάγραμμα δείχνει ότι η καθυστέρηση της μείωσης των εκπομπών (μετακίνηση της κορύφωσης προς τα δεξιά) απαιτεί την πιο γρήγορη μείωσή τους στη συνέχεια, προκειμένου να επιτευχθεί ο ίδιος στόχος σταθεροποίησης. Ο ρυθμός μείωσης των εκπομπών είναι επίσης πολύ ευαίσθητος στο ύψος της κορύφωσης. Για παράδειγμα, αν οι εκπομπές αερίων κορυφωθούν στους 48 GtCO₂ αντί για τους 52 GtCO₂ το 2020, ο ρυθμός μείωσης περιορίζεται από 2,5 σε 1,5% ετησίως.



Πηγή: Βασίζεται στο Meinshausen, M. (2006): 'What does a 2°C target mean for greenhouse gas concentrations? A brief analysis based on multi-gas emission pathways and several climate sensitivity uncertainty estimates', Avoiding dangerous climate change, in H.J. Schellnhuber et al. (eds.), Cambridge: Cambridge University Press, pp. 265 - 280.

συγκέντρωσης αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα πάνω από τα επίπεδα συγκράτησης και στη συνέχεια να αρχίσει η μείωση. Στην πράξη όμως, αυτό είναι πολύ δύσκολο και επικίνδυνο. Η υπέρβαση περιλαμβάνει μεγαλύτερους κινδύνους, καθώς οι θερμοκρασίες θα αυξηθούν γρήγορα και θα κορυφωθούν σ' ένα υψηλότερο επίπεδο για πολλές δεκαετίες προτού αρχίσουν να μειώνονται. Επίσης η αντιμετώπιση της υπέρβασης απαιτεί οι εκπομπές αερίων μεταγενέστερα να μειωθούν σε εξαιρετικά χαμηλά επίπεδα, χαμηλότερα από τα επίπεδα φυσικής απορρόφησης, κάτι που μπορεί να μην είναι εφικτό. Ακόμη περισσότερο, αν οι υψηλότερες θερμοκρασίες εξασθενίζουν την ικανότητα της Γης να απορροφά διοξείδιο του άνθρακα – κάτι που είναι περισσότερο πιθανό με την υπέρβαση – οι μελλοντικές εκπομπές θα χρειαζόταν να μειωθούν ακόμη γρηγορότερα προκειμένου να επιτευχθεί ο οποιοσδήποτε στόχος συγκράτησης των συγκεντρώσεων θερμοκηπιακών αερίων στην ατμόσφαιρα.

Η επίτευξη τέτοιων μεγάλων περικοπών στις εκπομπές αερίων θα έχει κάποιο κόστος. Η Έκθεση υπολογίζει το ετήσιο κόστος σταθεροποίησης στα 500-550 ppm CO₂e σε περίπου 1% του ΑΕγχΠ γύρω στο 2050 – ένα επίπεδο που είναι μεν σημαντικό αλλά διαχειρίσιμο.

Η αντιστροφή των ιστορικών τάσεων στην αύξηση των εκπομπών αερίων και η επίτευξη περικοπών της τάξης του 25% και πλέον σε σχέση με τα σημερινά επίπεδα αποτελούν μια πολύ μεγάλη πρόκληση. Τα κόστη θα προκύψουν καθώς ο κόσμος μετατοπίζεται από μια τροχιά υψηλής σε μια χαμηλής κατανάλωσης άνθρακα. Ωστόσο θα εμφανιστούν επιχειρηματικές ευκαιρίες, καθώς οι αγορές για αγαθά και υπηρεσίες χαμηλής χρήσης άνθρακα και υψηλής αποτελεσματικότητας θα επεκταθούν.

Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου μπορούν να περιοριστούν με τέσσερις τρόπους. Τα κόστη θα διαφέρουν σημαντικά ανάλογα με το ποια από τις μεθόδους αυτές θα χρησιμοποιηθεί και σε ποιον τομέα:

- Μειώνοντας τη ζήτηση για αγαθά και υπηρεσίες έντασης εκπομπών αερίων.
- Αυξάνοντας την αποδοτικότητα, κάτι που μπορεί να μειώσει τόσο τα κόστη όσο και τις εκπομπές.
- Αναλαμβάνοντας δράση για τις μη ενεργειακές εκπομπές αερίων, όπως η αποφυγή της αποδόσωσης.
- Υιοθετώντας τεχνολογίες χαμηλής χρήσης άνθρακα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, τη θέρμανση και τις μεταφορές.

Ο υπολογισμός του κόστους αυτών των αλλαγών μπορεί να γίνει με δύο τρόπους. Ο πρώτος είναι η εκτίμηση του κόστους λήψης μέτρων, συμπεριλαμβανομένων της εισαγωγής τεχνολογιών χαμηλής χρήσης άνθρακα και αλλαγών στη χρήση γης, σε σχέση με το κόστος του σεναρίου συνέχισης τρε-

χουσών πρακτικών (σενάριο BAU). Αυτός ο τρόπος παρέχει το ανώτατο όριο εκτιμώμενου κόστους, καθώς δεν λαμβάνει υπόψη τις ευκαιρίες που προκύπτουν, συμπεριλαμβανομένης της μείωσης στη ζήτηση για αγαθά και υπηρεσίες υψηλής χρήσης άνθρακα.

Ο δεύτερος τρόπος υπολογισμού του κόστους μπορεί να γίνει με τη χρήση μακροοικονομικών μοντέλων που μπορούν να διερευνήσουν τις επιπτώσεις της μετάβασης σε μια οικονομία χαμηλής χρήσης άνθρακα σε ολόκληρο το σύστημα. Αυτά τα μοντέλα μπορεί να είναι χρήσιμα για να εντοπίσουν τις δυναμικές αλληλεπιδράσεις διαφορετικών παραγόντων στο χρόνο, συμπεριλαμβανομένης της συμπεριφοράς της οικονομίας σε αλλαγές των τιμών. Ωστόσο, τα μοντέλα αυτά μπορεί να είναι πολύπλοκα, με τα αποτελέσματά τους να επηρεάζονται από ένα ολόκληρο φάσμα υποθέσεων.

Με βάση αυτές τις δύο μεθόδους, η βασική εκτίμηση είναι ότι η σταθεροποίηση των αερίων του θερμοκηπίου σε επίπεδα 500-550 ppm CO₂e θα κοστίσει, κατά μέσο όρο, περίπου 1% του ετήσιου παγκόσμιου ΑΕγχΠ γύρω στο 2050. Αυτό είναι σημαντικό ποσοστό, αλλά είναι απολύτως συμβατό με μια συνεχιζόμενη οικονομική μεγέθυνση και ανάπτυξη, σε αντίθεση με μια συνεχιζόμενη κλιματική αλλαγή, που τελικά θα έθετε σημαντικά εμπόδια στην οικονομική μεγέθυνση.

Εκτιμάται ότι το ανώτερο όριο του αναμενόμενου ετήσιου κόστους για τη μείωση των εκπομπών αερίων σύμφωνα με ένα στόχο σταθεροποίησης στα 550 ppm CO₂e είναι πιθανό να ανέρχεται σε περίπου 1% του ΑΕγχΠ γύρω στο 2050.

Αυτή η Έκθεση εξέτασε σε βάθος τις δυνατότητες που υπάρχουν αλλά και τα κόστη που εμπεριέχονται ώστε τεχνολογίες και μέτρα πολιτικής να μπορέσουν να μειώσουν τις εκπομπές αερίων σε διαφορετικούς τομείς. Όπως συμβαίνει και με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, αυτά υπόκεινται σε σημαντικές αβεβαιότητες. Αυτές περιλαμβάνουν τις δυσκολίες εκτίμησης του κόστους των τεχνολογιών για πολλές δεκαετίες στο μέλλον, όπως επίσης και του τρόπου με τον οποίο οι τιμές των ορυκτών καυσίμων θα εξελιχθούν στο μέλλον. Είναι επίσης δύσκολο να ξέρουμε πώς οι άνθρωποι θα αντιδράσουν στις αλλαγές τιμών.

Κατά συνέπεια, η ακριβής εξέλιξη της προσπάθειας αντιμετώπισης και η κατανομή των εκπομπών σε διαφορετικούς τομείς θα εξαρτηθούν απ' όλους αυτούς τους παράγοντες. Αλλά είναι δυνατό να γίνει μια βασική εκτίμηση του κόστους με βάση μια σειρά από πιθανές επιλογές και πάντα υποκείμενη σ' ένα εύρος διακύμανσης.

Οι τεχνικές δυνατότητες για βελτιώσεις στην αποδοτικότητα προκειμένου να μειωθούν οι εκπομπές αερίων και τα κόστη είναι σημαντικές. Τον προηγούμενο αιώνα στις αναπτυγμένες χώρες, η αποδοτικότητα στην παροχή ενέργειας βελτιώθηκε κατά τουλάχιστον δέκα φορές, και οι δυνατότητες για επιπλέον βελτίωση απέχουν πολύ από το να έχουν εξαντληθεί. Μελέτες της Διεθνούς Υπηρεσίας Ενέργειας δείχνουν ότι, γύρω στο 2050, η ενεργειακή αποδοτικότητα μπορεί να είναι η σημαντικότερη πηγή περιορισμού των εκπομπών αερίων στον ενεργειακό τομέα. Αυτό θα έχει και περιβαλλοντικές

αλλά και οικονομικές ωφέλειες: τα μέτρα ενεργειακής αποδοτικότητας περιορίζουν τη σπατάλη και συχνά εξοικονομούν χρήματα.

Οι μη ενεργειακές εκπομπές αποτελούν το ένα τρίτο των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου: η δράση σ' αυτό τον τομέα θα ήταν μια σημαντική συμβολή. Επιστημονικά δεδομένα καταδεικνύουν ότι η δράση για την αποτροπή περαιτέρω αποδάσωσης μπορεί να είναι σχετικά φθηνή, συγκρινόμενη με άλλους τρόπους αντιμετώπισης, αν βέβαια υιοθετηθούν οι κατάλληλες πολιτικές και προωθηθούν οι δέουσες θεσμικές δομές.

Μεσο-μακροπρόθεσμα, χρειάζεται μια μεγάλης κλίμακας εισαγωγή νέων τεχνολογιών «καθαρής» ενέργειας στην ηλεκτροπαραγωγή, τη θέρμανση και τις μεταφορές προκειμένου να επιτευχθεί μια ριζική μείωση των εκπομπών. Ο τομέας της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας σ' ολόκληρο τον κόσμο πρέπει να έχει αποσυνδεθεί από τον άνθρακα γύρω στο 2050 κατά τουλάχιστον 60%, και ίσως ακόμη και κατά 75%, προκειμένου να επιτευχθεί η συγκράτηση σε επίπεδα μικρότερα ή ίσα των 550 ppm CO₂e. Οι μεγάλες μειώσεις στον τομέα των μεταφορών είναι πιθανό να είναι πιο δύσκολες βραχυπρόθεσμα, αλλά τελικά είναι απαραίτητες. Ενώ πολλές από τις τεχνολογίες για την επίτευξη αυτού του στόχου ήδη υπάρχουν, η προτεραιότητα είναι να μειώσουμε τα κόστη τους με μια πολιτική τιμολόγησης του άνθρακα και των παραγώγων του, έτσι ώστε να είναι ανταγωνιστικές με την εναλλακτική λύση των ορυκτών καυσίμων.

Θα χρειαστεί μια συνδυασμένη χρήση τεχνολογιών για τη συγκράτηση των εκπομπών αερίων. Είναι εξαιρετικά απίθανο μια και μόνο τεχνολογία να προσφέρει τις αναγκαίες μειώσεις στις εκπομπές. Και τούτο διότι όλες οι τεχνολογίες υπόκεινται σε συγκεκριμένους περιορισμούς και διότι ένα μεγάλο εύρος δραστηριοτήτων και τομέων ευθύνονται για την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου. Είναι ακόμη αβέβαιο ποιες τεχνολογίες θα καταλήξουν να είναι φθηνότερες. Κατά συνέπεια, ένας συνδυασμός τεχνολογιών είναι απαραίτητος για τον περιορισμό των αερίων με σχετικά χαμηλό κόστος.

Η μεταστροφή σε μια παγκόσμια οικονομία χαμηλής χρήσης άνθρακα θα πραγματοποιηθεί σε ένα περιβάλλον αφθονίας στην προμήθεια ορυκτών καυσίμων. Αυτό σημαίνει ότι τα αποθέματα υδρογονανθράκων των οποίων η εκμετάλλευση είναι οικονομικά συμφέρουσα (υπό τις τρέχουσες πολιτικές) είναι περισσότερο από αρκετά για να οδηγήσουν τον κόσμο σε επίπεδα συγκέντρωσης αερίων του θερμοκηπίου πολύ μεγαλύτερα από 750 ppm CO₂e, με πολύ επικίνδυνες συνέπειες. Μάλιστα, σύμφωνα με το σενάριο συνέχισης τρεχουσών πρακτικών (BAU), οι χρήστες ενέργειας είναι πιθανό να στραφούν σε ορυκτά καύσιμα υψηλότερης έντασης χρήσης άνθρακα, όπως ο γαιάνθρακας και ο πετρελαϊκός σχιστόλιθος, αυξάνοντας τους ρυθμούς των εκπομπών αερίων.

Ακόμη και με πολύ μεγάλη εξάπλωση της χρήσης ανανεώσιμων μορφών ενέργειας αλλά και άλλων χαμηλής χρήσης άνθρακα ενεργειακών πόρων, οι υδρογονάνθρακες μπορεί ακόμη να αποτελούν πάνω από το μισό της παγκόσμιας προσφοράς ενέργειας το 2050. Η εκτεταμένη δέσμευση και αποθήκευση του διοξειδίου του άνθρακα θα επιτρέψει τη συνέχιση της χρήσης ορυκτών καυσίμων χωρίς να προκαλέσει βλάβες στην ατμόσφαιρα και θα μειώσει την πιθανότητα υπονόμευσης της πολιτικής

για την κλιματική αλλαγή από πιθανές μειώσεις στις τιμές των ορυκτών καυσίμων.

Υπολογισμοί που βασίζονται στα πιθανά κόστη αυτών των μεθόδων μείωσης των εκπομπών αερίων δείχνουν ότι τα ετήσια κόστη σταθεροποίησης γύρω στα 550 ppm CO₂e είναι πιθανό να είναι γύρω στο 1% του παγκόσμιου ΑΕγχΠ το 2050, με ένα εύρος από -1% (καθαρή ωφέλεια) έως +3,5% του ΑΕγχΠ.

Σύνθετα μακροοικονομικά μοντέλα επιβεβαιώνουν αυτές τις εκτιμήσεις

Η δεύτερη προσέγγιση της Έκθεσης στηρίζεται στη σύγκριση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από τη χρήση σύνθετων μακροοικονομικών μοντέλων (όπως παρουσιάζονται στο Διάγραμμα 4). Από τη σύγκριση αυτή προκύπτει ότι, κατά μέσο όρο, το κόστος συγκράτησης των συγκεντρώσεων στα 500-550 ppm CO₂e εκτιμάται στο 1% του ΑΕγχΠ γύρω στο 2050. Ωστόσο το εύρος των εκτιμήσεων είναι αρκετά μεγάλο αφού κυμαίνεται από -2% έως 5% του ΑΕγχΠ. Οι αποκλίσεις αυτές απεικονίζουν την επίδραση πλήθους παραγόντων, όπως μεταξύ άλλων του ρυθμού τεχνολογικής καινοτομίας και της αποτελεσματικότητας στην εφαρμογή πολιτικών σε παγκόσμια κλίμακα. Δηλαδή, όσο ταχύτερη είναι η τεχνολογική εξέλιξη και μεγαλύτερη η αποδοτικότητα, τόσο μικρότερο είναι το εκτιμώμενο κόστος. Οι παράγοντες αυτοί δύνανται να επηρεαστούν από τις εφαρμοζόμενες πολιτικές.

Το μέσο αναμενόμενο κόστος εκτιμάται ότι θα παραμείνει γύρω στο 1% του ΑΕγχΠ από τα μέσα του αιώνα και μετά, όμως από εκεί και πέρα το εύρος της απόκλισης από αυτή τη μέση τιμή αυξάνει σημαντικά. Κάποια μοντέλα προβλέπουν πώση του αναμενόμενου κόστους ενώ άλλα απότομη αύξηση γύρω στο 2100, αποτυπώνοντας τη μεγαλύτερη αβεβαιότητα σχετικά με το κόστος της αναζήτησης ακόμη πιο καινοτομικών μεθόδων μετριασμού των επιπτώσεων.

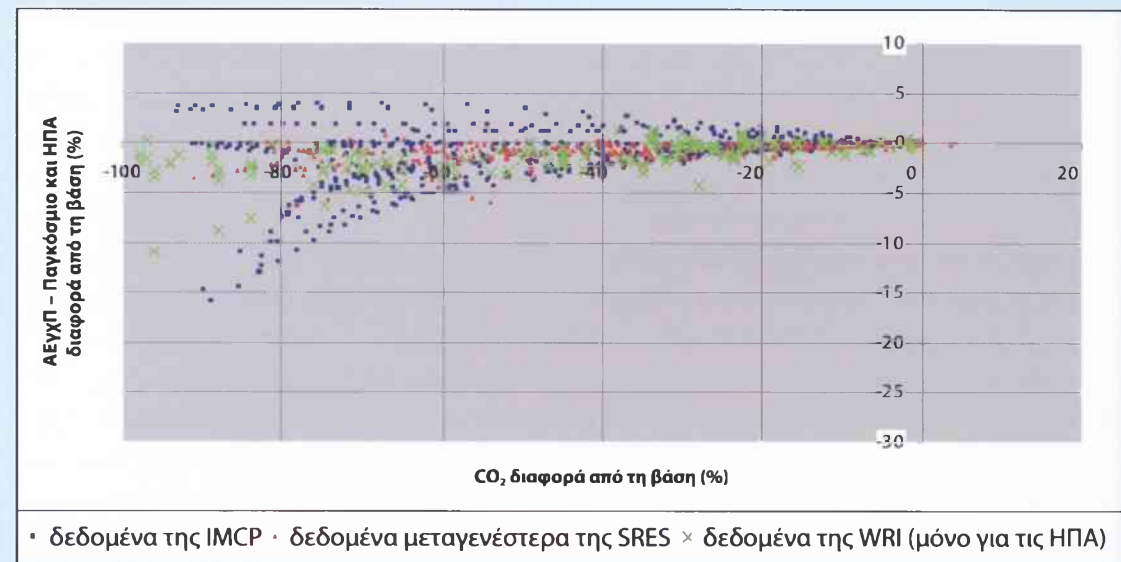
Η συγκράτηση των συγκεντρώσεων στην ατμόσφαιρα στα 450 ppm CO₂e αποτελεί ήδη έναν σχεδόν ανέφικτο στόχο, δεδομένου ότι αναμένεται να φθάσουμε στο επίπεδο αυτό μέσα στα επόμενα δέκα χρόνια και θεωρείται ιδιαίτερα δύσκολο να επιτύχουμε τις απαιτούμενες μεγάλες μειώσεις με τη βοήθεια της τρέχουσας και της προβλεπόμενης τεχνολογίας. Το κόστος αυξάνει σημαντικά όσο πιο φιλόδοξη και άμεση γίνεται η ανάγκη δράσης. Οι προσπάθειες για ταχεία μείωση των εκπομπών εκτιμάται ότι θα είναι ιδιαίτερα δαπανηρές.

Ένα σημαντικό πόρισμα της μελέτης είναι ότι η καθυστέρηση στη λήψη μέτρων ενέχει ένα σημαντικό κόστος. Καθυστέρηση στην ανάληψη δράσεων αναχαίτησης της κλιματικής αλλαγής οδηγεί αναπόφευκτα σε εντονότερη κλιματική αλλαγή και κατά συνέπεια σε υψηλότερο κόστος αντιμετώπισης των επιπτώσεων. Ατολμες ενέργειες κατά τα επόμενα 10 με 20 χρόνια θα καθιστούσαν ανέφικτο και αυτόν ακόμα το στόχο της συγκράτησης των συγκεντρώσεων στην ατμόσφαιρα στα 550 ppm CO₂e - επίπεδο που ήδη συνδέεται με σημαντικούς κινδύνους.

Η μετάβαση σε μια οικονομία περιορισμένης χρήσης άνθρακα θα έχει επιπτώσεις στην ανταγωνιστικότητα αλλά θα προσφέρει και νέες ευκαιρίες οικονομικής μεγεθυνσης.

Ένα κόστος αντιμετώπισης των επιπτώσεων της τάξης του 1% του ΑΕγχΠ είναι μικρό σε σχέση

Διάγραμμα 4: Κόστος μείωσης του CO₂ ως ποσοστό του παγκόσμιου ΑΕγχΠ, ανάλογα με το επίπεδο μείωσης, σύμφωνα με διαφορετικά μοντέλα εκτίμησης κόστους



Πηγή: Barker, T., M.S. Qureshi and J. Köhler (2006): 'The costs of greenhouse-gas mitigation with induced technological change: A Meta-Analysis of estimates in the literature', 4CMR, Cambridge Centre for Climate Change Mitigation Research, Cambridge: University of Cambridge.

Ένας μεγάλος αριθμός μελετών προσομοίωσης, συμπεριλαμβανομένων των εργασιών που ανέλαβαν οι IMPC, EMF και USCCSP καθώς και η μελέτη της IPCC, καταδεικνύουν ότι για το 2050 τα κόστη που αντιστοιχούν σε ένα σενάριο συγκράτησης των συγκεντρώσεων γύρω στα 500-550 ppm CO₂e κυμαίνονται από -2% έως 5% του ΑΕγχΠ, με μέση τιμή γύρω στο 1% του ΑΕγχΠ. Το εύρος αυτό απεικονίζει την αβεβαιότητα σχετικά με την κλίμακα των μέτρων αντιμετώπισης που απαιτούνται, το ρυθμό τεχνολογικής προόδου και το βαθμό ευελιξίας κατά την εφαρμογή πολιτικών.

Το παραπάνω διάγραμμα χρησιμοποιεί την ανάλυση του Barker που συνδυάζει στοιχεία τριών διαφορετικών μοντέλων για να αποτυπώσει τη μείωση των ετήσιων εκπομπών CO₂ ως προς την τιμή βάσης και τις αντίστοιχες μεταβολές στο παγκόσμιο ΑΕγχΠ. Η μεγάλη απόκλιση μεταξύ των αποτελεσμάτων αποδίδεται στο σχεδιασμό των μοντέλων και την επιλογή των υποθέσεων εργασίας σε κάθε ένα από αυτά, που με τη σειρά τους αντανάκλουν τις αβεβαιότητες και τις διαφορετικές προσεγγίσεις οι οποίες ενυπάρχουν σε κάθε πρόβλεψη για το μέλλον. Έτσι, το πλήρες εύρος των εκτιμήσεων του κόστους κυμαίνεται από -4% (δηλ. καθαρό όφελος) έως +15% του ΑΕγχΠ, ανάλογα με τις παραδοχές ως προς την πορεία συγκράτησης των εκπομπών και τη χρονική στιγμή που αυτή η σταθεροποίηση θα επέλθει. Οι ακραίες τιμές ωστόσο αντιστοιχούν σε μεμονωμένες μελέτες, αφού σύμφωνα με τις περισσότερες εκτιμήσεις το κόστος επικεντρώνεται γύρω στο 1% του ΑΕγχΠ. Συγκεκριμένα, οι μελέτες που οδηγούν σε υψηλότερα κόστη υιοθετούν υποθέσεις σχετικά με την τεχνολογική εξέλιξη που θεωρούνται μάλλον απαισιόδοξες βάσει των ιστορικών δεδομένων.

με το κόστος και τους κινδύνους της κλιματικής αλλαγής. Εντούτοις, το κόστος ενδέχεται να είναι υψηλότερο για κάποιες χώρες και ορισμένους κλάδους. Πιθανές είναι οι επιπτώσεις στην ανταγωνιστικότητα ενός μικρού αριθμού διεθνώς εμπορεύσιμων προϊόντων και παραγωγικών διαδικασιών. Οι επιπτώσεις αυτές δε θα πρέπει να υπερεκτιμηθούν αφού είναι δυνατός ο περιορισμός ή και η εξάλειψή τους εφόσον οι χώρες ή οι κλάδοι συνεργασθούν για την από κοινού αντιμετώπιση των προβλημάτων. Ωστόσο, θα υπάρξει ένα μεταβατικό διάστημα, το οποίο θα απαιτήσει προσεκτική διαχείριση. Για το σύνολο της οικονομίας, τα οφέλη από την καινοτομία θα αντισταθμίσουν ένα μέρος του κόστους. Όλες οι οικονομίες υφίστανται διαρκείς διαρθρωτικές αλλαγές. Οι πιο επιτυχείς είναι εκείνες που διαθέτουν την ευελιξία και το δυναμισμό ώστε να επωφεληθούν από αυτές τις αλλαγές.

Παράλληλα σημαντικές νέες ευκαιρίες εμφανίζονται σε ένα ευρύ φάσμα βιομηχανιών και υπηρεσιών. Το μέγεθος των αγορών προϊόντων χαμηλής χρήσης άνθρακα είναι πιθανόν να ξεπερνά κατά πολύ τα \$500 δισ. το χρόνο γύρω στο 2050. Μεμινωμένες επιχειρήσεις και χώρες καλούνται να τοποθετηθούν κατάλληλα ώστε να επωφεληθούν από αυτές τις ευκαιρίες.

Οι πολιτικές αντιμετώπισης των κλιματικών αλλαγών μπορούν να βοηθήσουν ώστε να εκλείψουν οι υφιστάμενες σπατάλες λόγω αναποτελεσματικότητας. Σε επίπεδο επιχείρησης, η εφαρμογή πολιτικών καταπολέμησης της κλιματικής αλλαγής θα μπορούσε να αναδείξει ευκαιρίες περιορισμού των δαπανών. Στο σύνολο της οικονομίας, οι πολιτικές αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής μπορούν να αποτελέσουν μοχλό βελτίωσης των ανεπαρειών του ενεργειακού συστήματος και περιορισμού των ενεργειακών επιδοτήσεων που στρεβλώνουν τον ανταγωνισμό και στις οποίες οι σημερινές κυβερνήσεις δαπανούν περίπου \$250 δισ. ετησίως.

Οι πολιτικές για την κλιματική αλλαγή μπορούν να συνεισφέρουν στην επίτευξη επιπλέον στόχων. Συνδυαστικά οφέλη μπορούν να μειώσουν σημαντικά το κόστος της μείωσης των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου. Μια καλά σχεδιασμένη κλιματική πολιτική θα μπορούσε να συμβάλλει, για παράδειγμα, στη μείωση της νοσηρότητας και θνησιμότητας από την ατμοσφαιρική ρύπανση και στην προστασία των δασών που εμπεριέχουν σημαντικό ποσοστό της παγκόσμιας βιοποικιλότητας.

Παράλληλα με τους στόχους για την κλιματική αλλαγή μπορούν να τεθούν εθνικοί στόχοι για την ενεργειακή ασφάλεια. Η ενεργειακή αποδοτικότητα και η διαφοροποίηση των ενεργειακών πηγών και αποθεμάτων ενισχύουν την ενεργειακή ασφάλεια, όπως συμβαίνει και με τη διαμόρφωση σαφούς και μακροχρόνιου πλαισίου πολιτικής για τους επενδυτές στην παροχή ηλεκτρικής ενέργειας. Η δέσμευση και αποθήκευση του άνθρακα είναι καθοριστικοί παράγοντες στη διατήρηση του ρόλου του ορυκτού άνθρακα ως ασφαλούς και αξιόπιστης πηγής ενέργειας για πολλές οικονομίες.

Ο περιορισμός των αρνητικών συνεπειών της κλιματικής αλλαγής είναι, ως εκ τούτου, όχι μόνο ιδιαίτερα επιθυμητός αλλά και εφικτός.

Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει από τη σύγκριση των παραπάνω εκτιμήσεων του κόστους μετριασμού των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής με το ιδιαίτερα υψηλό κόστος της αδράνειας, όπως περιγράφεται από τις δύο πρώτες μεθόδους αξιολόγησης των κινδύνων και του κόστους των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

Η τρίτη προσέγγιση που υιοθετεί η Έκθεση αυτή για την ανάλυση του κόστους και του οφέλους από την ανάληψη δράσης ενάντια στην κλιματική αλλαγή, συγκρίνει το οριακό κόστος της καταπολέμησης με το κοινωνικό κόστος του άνθρακα. Η προσέγγιση αυτή συγκρίνει εκτιμήσεις των μακροχρόνιων μεταβολών στα οφέλη και τα κόστη μιας μικρής πρόσθετης μείωσης των εκπομπών, αποφεύγοντας τη χρήση τυπικών οικονομικών μοντέλων μεγάλης κλίμακας.

Σύμφωνα με κάποιους πρώτους υπολογισμούς που στηρίζονται στις μεθόδους αξιολόγησης που υιοθετεί η παρούσα Έκθεση, το κοινωνικό κόστος του άνθρακα σήμερα, και εφόσον διατηρήσουμε μια πορεία σύμφωνα με το σενάριο συνέχισης τρεχουσών πρακτικών (BAU), υπολογίζεται στα \$85/τόννο CO₂. Η τιμή αυτή, αν και εντός του εύρους των δημοσιευμένων εκτιμήσεων, είναι υψηλότερη από τις τυπικές τιμές που προτείνει η βιβλιογραφία, κυρίως διότι εδώ χειριστήκαμε ρητά τη διακινδύνευση και συμπεριλάβαμε τα πιο πρόσφατα στοιχεία για την επικινδυνότητα της χρήσης άνθρακα. Σε πολλούς κλάδους της οικονομίας, το παραπάνω μέγεθος είναι σαφώς υψηλότερο του οριακού κόστους περιορισμού της χρήσης άνθρακα. Συγκρίνοντας το κοινωνικό κόστος του άνθρακα στο σενάριο συνέχισης τρεχουσών πρακτικών (BAU) και σε ένα σενάριο συγκράτησης της συγκέντρωσης στα 550 ppm CO₂e εκτιμούμε την υπεροχή του οφέλους σε σχέση με το κόστος, εφόσον εφαρμόσουμε σθεναρές πολιτικές αντιμετώπισης από το τρέχον έτος, οδηγώντας τον κόσμο σε μία καλύτερη πορεία: τα καθαρά οφέλη είναι της τάξης των \$2,5 τρισεκατομμυρίων. Η τιμή αυτή θα αυξάνει με το χρόνο. Το ποσό αυτό δεν αποτελεί εκτίμηση της καθαρής ωφέλειας που επιτυγχάνεται εντός του τρέχοντος έτους, αλλά είναι ένα μέτρο των ωφελειών που μπορούν να προκύψουν από δράσεις που υιοθετούνται το έτος αυτό. Πολλά από τα κόστη και τα οφέλη θα είναι μέσο - μακροπρόθεσμα.

Ακόμη και η θέσπιση συνετών πολιτικών δε θα αποτρέψει τη συνεχή αύξηση του κοινωνικού κόστους του άνθρακα, καθιστώντας όλο και περισσότερες τεχνολογικές επιλογές για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων οικονομικά συμφέρουσες. Αυτό δε σημαίνει κατ'ανάγκη ότι το κόστος των αγαθών και υπηρεσιών συνεχώς θα αυξάνει επιβαρύνοντας τον καταναλωτή, αφού η καινοτομία, σε συνδυασμό με τη σθεναρή πολιτική, θα μειώσει την ένταση χρήσης άνθρακα στην οικονομία μας. Τότε οι τιμές αναμένεται να μειωθούν καθώς θα ωριμάζουν και θα διαχέονται οι νέες τεχνολογίες περιορισμένης χρήσης άνθρακα.

Και οι τρεις εκτιμήσεις ανάλυσης κόστους που ακολουθήθηκαν στο πλαίσιο της Έκθεσης καταδεικνύουν την ελκυστικότητα των άμεσων και σθεναρών μέτρων δράσης, σύμφωνα με τις εκτι-

μήσεις του κόστους αντιμετώπισης. Όμως ποια και πόσα μέτρα δράσης απαιτούνται; Στη συνέχεια, η Έκθεση εξετάζει τις οικονομικές παραμέτρους του ερωτήματος αυτού.

Τα υπάρχοντα δεδομένα συνηγούνται στη συγκράτηση της συγκέντρωσης στην περιοχή των 450-550 ppm CO₂e. Υψηλότερα επίπεδα από αυτό το εύρος θα αύξαναν σημαντικά τον κίνδυνο πολύ καταστροφικών επιπτώσεων ενώ δε θα μειώναν παρά κατ' ελάχιστο το κόστος αντιμετώπισης. Η επίτευξη των χαμηλότερων συγκεντρώσεων αυτού του εύρους είναι πιθανό ν' αυξήσει με ταχείς ρυθμούς το κόστος αντιμετώπισης. Η επίτευξη χαμηλότερων συγκεντρώσεων από αυτό το εύρος θα απαιτούσε πολύ υψηλές δαπάνες προσαρμογής στο άμεσο μέλλον έναντι περιορισμένης ωφέλειας, και ίσως να μην είναι καν εφικτή, σε μεγάλο βαθμό λόγω των καθυστερήσεων που έχουν μέχρι τώρα σημειωθεί στην ανάληψη δράσεων.

Η αβεβαιότητα συνηγείται στη θέσπιση περισσότερου, και όχι λιγότερου, φιλόδοξων στόχων κυρίως λόγω των ιδιαίτερα δυσμενών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην περίπτωση της λιγότερο ευνοϊκής πιθανολογούμενης εξέλιξης (worst case scenario).

Το τελικό επίπεδο συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου καθορίζει τη διαμόρφωση των εκτιμήσεων του κοινωνικού κόστους του άνθρακα. Καθορίζει επίσης τις ηθικές κρίσεις και προσεγγίσεις στο χειρισμό της αβεβαιότητας, όπως αυτή εμπεριέχεται στα μοντέλα προσομοίωσης. Σύμφωνα με πρώτες εκτιμήσεις της Έκθεσης, το κοινωνικό κόστος του άνθρακα για την επίτευξη σταθεροποίησης της συγκέντρωσης στο εύρος των 450-550 ppm CO₂e εκτιμάται γύρω στα \$25-30 ανά τόνο CO₂, δηλαδή περίπου το ένα τρίτο του κόστους που υπολογίζεται για το σενάριο διατήρησης της τρέχουσας κατάστασης (BAU).

Το κοινωνικό κόστος του άνθρακα είναι πιθανό να αυξάνει σταθερά με την πάροδο του χρόνου, αφού οι οριακές βλάβες αυξάνουν όσο μεγαλώνει το απόθεμα των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, και το απόθεμα αυτό αυξάνει με την πάροδο του χρόνου. Πρέπει λοιπόν οι πολιτικές να διασφαλίσουν ότι και οι οριακές προσπάθειες μείωσης θα εντείνονται με την πάροδο του χρόνου. Παράλληλα θα πρέπει να ενισχύσουν την ανάπτυξη της τεχνολογίας που θα μπορούσε να ελαττώσει το μέσο κόστος μείωσης. Ωστόσο, η τιμολόγηση του άνθρακα, μόνη της, δεν επαρκεί για την προώθηση της απαραίτητης καινοτομίας, ιδίως κατά τα πρώτα χρόνια.

Το πρώτο μισό της Έκθεσης καταδεικνύει επομένως ότι αξίζει να υιοθετηθεί σθεναρή δράση απέναντι στην κλιματική αλλαγή, τόσο για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων όσο και για την καλύτερη προσαρμογή, και προτείνει κατάλληλους στόχους πολιτικής.

Το δεύτερο μισό της Έκθεσης διερευνά το κατάλληλο σχήμα μιας τέτοιας πολιτικής και πώς αυτή μπορεί να τοποθετηθεί σε ένα διεθνές πλαίσιο συλλογικής δράσης.

Η πολιτική για τη μείωση των εκπομπών πρέπει να βασιστεί σε τρεις θεμελιώδεις συνιστώσες: την τιμολόγηση του άνθρακα, την ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών και την απομάκρυνση εκείνων των παραγόντων που δυσχεραίνουν την αλλαγή συμπεριφορών.

Ο περιορισμός των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου είναι μια πολύπλοκη πρόκληση. Το πλαίσιο πολιτικής δράσης καλείται να αντιμετωπίσει μακροπρόθεσμους ορίζοντες και αλληλεπιδράσεις με ένα ευρύ φάσμα ατελειών και δυναμικών της αγοράς.

Η ευρύτερη συναίνεση και κατανόηση σε ό,τι αφορά στους μακροπρόθεσμους στόχους σταθεροποίησης της συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την υιοθέτηση και εφαρμογή πολιτικών καταπολέμησης, καθώς περιορίζει σημαντικά το εύρος των αποδεκτών επιλογών πορείας προς την επίτευξη του στόχου. Ωστόσο, μια σχετική ευελιξία, από χρονιά σε χρονιά, ως προς το πού, πότε και ποιες μειώσεις απαιτούνται, θα ελάττωνε το κόστος υλοποίησης του τελικού στόχου.

Οι πολιτικές οφείλουν να προσαρμόζονται στις μεταβαλλόμενες συνθήκες, καθώς τα κόστη και οι ωφέλειες από την ανταπόκριση στην κλιματική αλλαγή θα γίνονται όλο και πιο σαφείς με το πέρασμα του χρόνου. Οφείλουν, επίσης, να συνυπολογίζουν τις εθνικές ιδιαιτερότητες ως προς τις επικρατούσες συνθήκες και τις επιλεγόμενες πολιτικές. Σε κάθε περίπτωση όμως, η ισχυρή σύνδεση ανάμεσα στις σημερινές δράσεις και τον τελικό στόχο πρέπει να παραμένει η βασική προτεραιότητα της ακολουθούμενης πολιτικής.

Τρεις είναι οι βασικές συνιστώσες της πολιτικής για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής: η τιμολόγηση του άνθρακα, η ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών και η απομάκρυνση των παραγόντων εκείνων που δυσχεραίνουν την αλλαγή συμπεριφορών. Η παράλειψη οποιασδήποτε από αυτές τις συνιστώσες θα αύξανε σημαντικά το κόστος δράσης.

Η διαμόρφωση μιας ιμής για τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα μέσω φορολόγησης, εμπορίας ή κανονισμών είναι ένας από τους θεμελιώδεις πυλώνες των πολιτικών για την κλιματική αλλαγή.

Το πρώτο στοιχείο πολιτικής είναι η τιμολόγηση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (τιμολόγηση του άνθρακα). Τα αέρια του θερμοκηπίου είναι με οικονομικούς όρους μια εξωτερικότητα (externality): όσοι συμβάλλουν στην εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου επιφέρουν κλιματικές αλλαγές επιβαρύνοντας με σημαντικό κόστος όλο τον κόσμο αλλά και τις επόμενες γενεές, χωρίς ωστόσο οι ίδιοι να αντιμετωπίζουν τις συνέπειες των πράξεών τους.

Η διαμόρφωση μιας κατάλληλης ιμής για τον άνθρακα –είτε άμεσα, μέσω φορολόγησης ή εμπορίας, είτε έμμεσα μέσω σχετικών κανονισμών– φέρνει τα άτομα αντιμέτωπα με το κοινωνικό

κόστος των πράξεών τους. Εξέλιξη που θα κάνει άτομα και επιχειρήσεις να στραφούν σε εναλλακτικές επενδύσεις χαμηλής χρήσης άνθρακα, μακριά από προϊόντα και υπηρεσίες υψηλής χρήσης άνθρακα. Η καθιέρωση μιας ενιαίας παγκόσμιας τιμής άνθρακα φαίνεται να είναι μια οικονομικά αποδοτική επιλογή: οι μειώσεις των εκπομπών θα συμβούν εκεί που το κόστος μείωσης είναι μικρότερο.

Η επιλογή των κατάλληλων εργαλείων πολιτικής είναι συνάρτηση των ειδικών συνθηκών που συντρέχουν σε κάθε χώρα, των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών συγκεκριμένων τομέων και της αλληλεπίδρασης των πολιτικών αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής με άλλες πολιτικές. Διαφορετικές πολιτικές ενέχουν επίσης διαφορετικές συνέπειες για την κατανομή του κόστους σε ατομικό επίπεδο αλλά και για τα δημόσια οικονομικά. Η φορολόγηση έχει ως πλεονέκτημα τη σταθερή ροή εσόδων, ενώ στην περίπτωση της εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών, η αύξηση της χρήσης τεχνικών πλειστηριασμού θα μπορούσε να έχει θετικές επιπτώσεις στην ενεργειακή αποδοτικότητα, την κατανομή των επιβαρύνσεων και τα δημόσια οικονομικά. Ορισμένες κυβερνήσεις ενδέχεται να επιλέξουν πολιτικές που εστιάζουν στην εμπορία ρύπων, άλλες στη φορολογία και τους κανονισμούς ενώ άλλες να εφαρμόσουν ένα μείγμα αυτών των πολιτικών. Επιπλέον, οι επιλογές αυτές ενδέχεται να διαφοροποιούνται ανά κλάδο.

Τα συστήματα εμπορίας μπορούν να αναδειχθούν ως ένας αποτελεσματικός τρόπος εξομίωσης των τιμών των εκπομπών άνθρακα μεταξύ χωρών και κλάδων, και το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης βρίσκεται σήμερα στο επίκεντρο της Ευρωπαϊκής προσπάθειας για τον περιορισμό των εκπομπών. Οφέλη από την εμπορία εκπομπών θα αποκομισθούν εφόσον τα συστήματα παρέχουν κίνητρα για ευέλικτη και αποδοτική ανταπόκριση. Η διεύρυνση του πεδίου των συστημάτων εμπορίας θα συμβάλει στον περιορισμό του κόστους και τη μείωση της αστάθειας. Σαφήνεια και προβλεψιμότητα σχετικά με τους μελλοντικούς κανόνες και τη μορφή των συστημάτων θα συμβάλλουν στην εδραίωση της εμπιστοσύνης στην τιμολόγηση του άνθρακα στο μέλλον.

Επενδυτές και καταναλωτές πρέπει να πειστούν για τη σταθερότητα της τιμής του άνθρακα στο μέλλον, ώστε να αλλάξουν τη συμπεριφορά καθώς και τις επενδυτικές επιλογές τους. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για επενδύσεις μακράς απόσβεσης. Επενδύσεις σε σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, κτήρια, βιομηχανικές εγκαταστάσεις και αεροσκάφη έχουν διάρκεια πολλών δεκαετιών. Αν δεν υπάρχει εμπιστοσύνη στη διατήρηση σταθερής πολιτικής για την κλιματική αλλαγή, τότε οι επιχειρήσεις δε θα συνυπολογίσουν την τιμή του άνθρακα στη λήψη αποφάσεων. Κάτι τέτοιο θα είχε ως αποτέλεσμα την υπερεπένδυση σε υποδομές εντατικής χρήσης άνθρακα – καθυστερώντας και καθιστώντας ακριβότερο και δυσκολότερο τον περιορισμό των εκπομπών.

Ωστόσο η εδραίωση της αξιοπιστίας απαιτεί χρόνο. Τα επόμενα 10 με 20 χρόνια θα αποτελέσουν περίοδο μετάβασης από ένα κόσμο όπου τα συστήματα τιμολόγησης του άνθρακα είναι ακόμα στα σπάργαλα σε έναν άλλο όπου η τιμολόγηση του άνθρακα είναι ενιαία και συνυπολογίζεται αυτόματα στη λήψη αποφάσεων. Σε αυτή τη μεταβατική περίοδο, ενώ καταβάλλεται ακόμη προ-

σπάθεια για την εδραίωση της αξιοπιστίας των πολιτικών και το διεθνές πλαίσιο βρίσκεται υπό διαμόρφωση, είναι κρίσιμο για τις κυβερνήσεις να βρουν τρόπους αποφυγής του κινδύνου δέσμευσης σε υποδομές υψηλής χρήσης άνθρακα, καθώς και να εξετάσουν αν χρειάζεται να λάβουν πρόσθετα μέτρα για την αποφυγή ενός τέτοιου κινδύνου.

Απαιτούνται πολιτικές επείγουσας υποστήριξης της ανάπτυξης ενός ευρέως φάσματος τεχνολογιών υψηλής αποδοτικότητας και χαμηλής χρήσης άνθρακα.

Η δεύτερη συνιστώσα της πολιτικής για την κλιματική αλλαγή είναι η πολιτική στήριξης των νέων τεχνολογιών, που καλύπτει το πλήρες φάσμα από την έρευνα και ανάπτυξη έως την επίδειξη και την ταχεία αξιοποίηση. Η ανάπτυξη και αξιοποίηση ενός πλήθους τεχνολογιών χαμηλής χρήσης άνθρακα είναι ουσιώδεις για την επίτευξη της απαιτούμενης δραστικής μείωσης των εκπομπών. Ο ιδιωτικός τομέας παίζει πρωταρχικό ρόλο στην έρευνα και ανάπτυξη (R&D) και τη διάχυση της τεχνολογίας. Όμως η στενότερη συνεργασία μεταξύ κυβέρνησης και βιομηχανίας θα ενισχύσει περαιτέρω την ανάπτυξη ενός μεγάλου φάσματος τεχνολογιών χαμηλής χρήσης άνθρακα και θα μειώσει το κόστος.

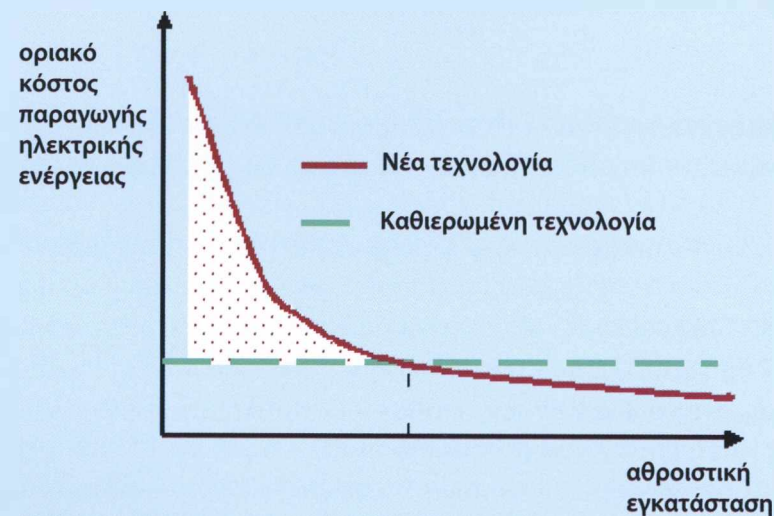
Πολλές από τις τεχνολογίες χαμηλής χρήσης άνθρακα είναι αυτή τη στιγμή ακριβότερες από τις εναλλακτικές που στηρίζονται σε ορυκτά καύσιμα. Ωστόσο κρίνοντας από την ιστορία, αναμένεται ότι τα κόστη των τεχνολογιών μειώνονται με την αύξηση της κλίμακας και την επέκτασή τους (βλέπε Διάγραμμα 5).

Η τιμολόγηση του άνθρακα δίνει ένα κίνητρο για επενδύσεις σε νέες τεχνολογίες χαμηλής χρήσης άνθρακα. Χωρίς αυτή δε θα υπήρχε λόγος για τέτοιου είδους επενδύσεις. Η επένδυση όμως σε νέες τεχνολογίες χαμηλής χρήσης άνθρακα ενέχει κινδύνους. Οι επιχειρήσεις ανησυχούν για την ανταγωνιστικότητα των νέων τους προϊόντων εάν δε διατηρηθεί στο μέλλον η πολιτική τιμολόγησης του άνθρακα. Επιπλέον, η γνώση που αποκτάται από την έρευνα και ανάπτυξη αποτελεί δημόσιο αγαθό. Οι επιχειρήσεις όμως ενδέχεται να περιορίσουν τις επενδύσεις σε έργα μεγάλο κοινωνικού οφέλους, εάν φοβούνται ότι δε θα καταφέρουν να εξασφαλίσουν από αυτές πλήρη κέρδη. Υπάρχουν λοιπόν σημαντικοί οικονομικοί λόγοι για την άμεση προώθηση νέων τεχνολογιών.

Οι δημόσιες δαπάνες για έρευνα, ανάπτυξη και επίδειξη έχουν μειωθεί σημαντικά τις δύο τελευταίες δεκαετίες και είναι πλέον χαμηλές σε σχέση με βιομηχανίες που δε σχετίζονται με την παραγωγή και εξοικονόμηση ενέργειας. Εκτιμάται ότι οι αποδόσεις που θα προέκυπταν από το διπλασιασμό των παγκόσμιων επενδύσεων σε αυτόν τον τομέα, στα \$20 δισ. το χρόνο, έτσι ώστε να ενισχυθεί η ανάπτυξη ενός συνόλου διαφορετικών νέων τεχνολογιών, θα ήταν υψηλές.

Οι πολιτικές υποστήριξης της αγοράς κατά τα πρώτα βήματα των νέων τεχνολογιών είναι κρίσιμης σημασίας για κάποιους κλάδους, ιδιαίτερα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, όπου

Διάγραμμα 5: Το κόστος των τεχνολογιών αναμένεται να μειωθεί με το χρόνο



Η ιστορική εμπειρία από τη χρήση τόσο των ορυκτών καυσίμων όσο και των χαμηλών σε χρήση άνθρακα τεχνολογιών, δείχνει ότι όσο μεγαλώνει η κλίμακα εφαρμογής τόσο μειώνεται το κόστος. Οι οικονομολόγοι έχουν προσαρμόσει «καμπύλες μάθησης» σε δεδομένα κόστους ώστε να υπολογίσουν το μέγεθος αυτής της επίδρασης. Μια ενδεικτική καμπύλη απεικονίζεται στο πιο πάνω διάγραμμα για μία νέα τεχνολογία παραγωγής ηλεκτρισμού. Αρχικά η νέα τεχνολογία είναι πολύ πιο ακριβή από την καθιερωμένη εναλλακτική, αλλά όσο αυξάνει η κλίμακα εφαρμογής το κόστος πέφτει και πέρα από το σημείο Α γίνεται οικονομικότερη. Μελέτες της Διεθνούς Υπηρεσίας Ενέργειας και άλλων φορέων δείχνουν ότι ανάλογες σχέσεις ισχύουν για ένα πλήθος διαφορετικών ενεργειακών τεχνολογιών. Διάφοροι παράγοντες, όπως η επίδραση της εκπαίδευσης και οι οικονομίες κλίμακας, μπορούν να ερμηνεύσουν το φαινόμενο αυτό. Ωστόσο η σχέση είναι πιο σύνθετη απ' ό,τι διαφαίνεται στο διάγραμμα. Σταδιακές βελτιώσεις της τεχνολογίας ενδέχεται να επιταχύνουν την πρόοδο ενώ περιορισμοί όπως η διαθεσιμότητα γης και πρώτων υλών ενδέχεται να αυξήσουν το οριακό κόστος.

απαιτείται πολύ μεγάλη προσπάθεια για την ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών. Η Έκθεση αυτή ισχυρίζεται ότι η κλίμακα των κινήτρων αξιοποίησης πρέπει να αυξηθεί κατά δύο με πέντε φορές σε παγκόσμιο επίπεδο, σε σχέση με το σημερινό επίπεδο των \$34 δισ. το χρόνο. Τέτοια μέτρα θα αποτελέσουν σημαντική ενίσχυση της καινοτομίας στον ιδιωτικό τομέα ώστε να αναδειχθούν οι απαραίτητες τεχνολογίες.

Η απομάκρυνση παραγόντων που δυσχεραίνουν την αλλαγή συμπεριφορών αποτελεί την τρίτη συνιστώσα, η οποία είναι ιδιαίτερα σημαντική για την αξιοποίηση ευκαιριών βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας.

Η τρίτη συνιστώσα είναι η απομάκρυνση παραγόντων που δυσχεραίνουν την αλλαγή συμπεριφορών. Ακόμα και όταν τα μέτρα περιορισμού των εκπομπών είναι οικονομικά αποδοτικά,

ενδέχεται να υπάρχουν ανασταλτικοί παράγοντες για την εφαρμογή τους, όπως η έλλειψη αξιοπιστίας πληροφόρησης, τα κόστη συναλλαγής ή ακόμα και η συμπεριφορική και οργανωσιακή αδράνεια. Οι επιπτώσεις αυτών των ανασταλτικών παραγόντων είναι εμφανείς στη συχνή αποτυχία αξιοποίησης των δυνατοτήτων για οικονομικά αποδοτική ενεργειακή εξοικονόμηση.

Τα κανονιστικά μέτρα μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο στη μείωση αυτών των πολύπλοκων φραγμών, παρέχοντας σαφήνεια και βεβαιότητα. Η καθιέρωση ελάχιστων ενεργειακών προδιαγραφών για κτήρια και οικιακές συσκευές αποτελεί έναν οικονομικά αποδοτικό τρόπο βελτίωσης των επιδόσεων, εκεί όπου μόνο τα σήματα των τιμών δεν επαρκούν για ουσιαστικό αποτέλεσμα.

Οι πολιτικές ενημέρωσης, όπως μεταξύ άλλων η σήμανση των προϊόντων και η διάχυση καλών πρακτικών, βοηθούν καταναλωτές και επιχειρήσεις στη λήψη ορθών αποφάσεων και ενθαρρύνουν τις ανταγωνιστικές αγορές αγαθών και υπηρεσιών χαμηλής χρήσης άνθρακα και υψηλής αποδοτικότητας. Τα χρηματοδοτικά εργαλεία μπορούν να συμβάλλουν στο να ξεπεραστούν πιθανοί περιορισμοί που συνδέονται με τα αρχικά κόστη τέτοιων βελτιωτικών ενεργειών.

Η σφυρηλάτηση μιας κοινής αντίληψης σχετικά με τη φύση της κλιματικής αλλαγής και των συνεπειών της, αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στη διαμόρφωση συμπεριφορών καθώς και στην υποστήριξη εθνικών και διεθνών δράσεων. Αποδείξεις, παιδεία, πειθώ και συζήτηση μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τις κυβερνήσεις ώστε να προωθηθεί ο διάλογος. Η εκπαίδευση των μαθητών γύρω από την κλιματική αλλαγή θα συμβάλλει στη διαμόρφωση και διατήρηση της μελλοντικής πολιτικής, ενώ ένας ευρύς δημόσιος διάλογος σε διεθνές επίπεδο θα βοηθούσε στην άμεση ανάληψη σθεναρής δράσης από τους σημερινούς διαμορφωτές πολιτικής.

Η προσαρμογή αποτελεί μια κρίσιμη πολιτική επιλογή για την αντιμετώπιση των αναπόφευκτων επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, η σημασία της όμως δεν έχει τονιστεί επαρκώς σε πολλές χώρες.

Η προσαρμογή αποτελεί τη μοναδική άμεση ανταπόκριση στις επιπτώσεις που θα προκύψουν κατά τις επόμενες δεκαετίες πριν μπορέσουν να αποδώσουν τα μέτρα αντιμετώπισης.

Αντίθετα με τις πολιτικές αντιμετώπισης, η προσαρμογή θα έχει, στις περισσότερες περιπτώσεις, άμεσα οφέλη σε τοπικό επίπεδο. Κατά συνέπεια, ένα μέρος αυτής της προσαρμογής θα συμβεί αυτόνομα, ως ατομική αντίδραση στις αλλαγές στο περιβάλλον και τις αγορές. Κάποιες πτυχές αυτής της προσαρμογής, όπως οι αποφάσεις σχετικά με βασικά έργα υποδομής, θα απαιτήσουν μεγαλύτερη διορατικότητα και σχεδιασμό. Υπάρχουν επίσης και κάποιες άλλες πτυχές της προσαρμογής, οι οποίες απαιτούν δημόσια αγαθά που να αποφέρουν παγκόσμιες ωφέλειες, όπως η καλύτερη ενημέρωση σχετικά με το κλιματικό σύστημα και οι καλύτερα προσαρμοσμένες στις κλιματικές συνθήκες καλλιέργειες και τεχνολογίες.

Οι ποσοτικές πληροφορίες για το κόστος και τις ωφέλειες από την προσαρμογή της παγκόσμιας οικονομίας παραμένουν περιορισμένες. Μελέτες για τους ευπαθείς στις κλιματικές αλλαγές κλάδους, προτείνουν πολλές επιλογές προσαρμογής με ωφέλειες που ξεπερνούν τα κόστη. Ωστόσο, σε υψηλότερες θερμοκρασίες, το κόστος προσαρμογής θα αυξηθεί απότομα ενώ οι υπολειπόμενες ζημιές, που θα υπάρξουν παρά τα μέτρα προσαρμογής, θα είναι σημαντικές. Για τις χώρες του ΟΟΣΑ, το επιπλέον κόστος ανάπτυξης υποδομών και κτηρίων ανθεκτικών στην κλιματική αλλαγή θα μπορούσε να ανέλθει στα \$15-150 δισ. το χρόνο (0,05-0,5% του ΑΕγχΠ).

Ιδιαίτερα έντονη θα είναι η πρόκληση της προσαρμογής στις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες, όπου η μεγαλύτερη τρωτότητα και η φτώχεια περιορίζουν την ικανότητά τους για δράση. Όπως και στις ανεπτυγμένες χώρες, το κόστος είναι δύσκολο να εκτιμηθεί, υπολογίζεται όμως ότι μπορεί να ανέλθει σε δεκάδες δισεκατομμύρια δολάρια.

Οι αγορές που θα ανταποκριθούν στην πληροφόρηση για το κλίμα θα ενισχύσουν τις προσπάθειες προσαρμογής τόσο σε ατομικό όσο και επιχειρηματικό επίπεδο. Ενδεικτικά αναφέρονται τα ασφαλιστικά προγράμματα κάλυψης σχετικών κινδύνων, τα οποία παρέχουν ισχυρά σήματα σχετικά με το μέγεθος της επικινδυνότητας της κλιματικής αλλαγής και κατά συνέπεια ενθαρρύνουν στη σωστή διαχείριση της διακινδύνευσης.

Ρόλος των κυβερνήσεων είναι να παρέχουν το πολιτικό πλαίσιο για την αποτελεσματική προσαρμογή ατόμων και επιχειρήσεων μεσο-μακροπρόθεσμα. Τέσσερις είναι οι τομείς-κλειδιά:

- Υψηλής ποιότητας πληροφόρηση σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και παροχή εργαλείων διαχείρισης της διακινδύνευσης θα συμβάλλουν στη διαμόρφωση αποδοτικών αγορών. Βελτιωμένες προβλέψεις του κλίματος σε τοπική κλίμακα, ιδιαίτερα ως προς τις βροχοπτώσεις και τις θύελλες, θα είναι ουσιώδους σημασίας.
- Ο κατάλληλος σχεδιασμός χρήσεων γης και η θέσπιση προδιαγραφών απόδοσης θα βοηθούσαν τόσο στις ιδιωτικές όσο και στις δημόσιες επενδύσεις σε κτήρια και άλλες πάγιες υποδομές, έτσι ώστε να συνυπολογίζονται οι κλιματικές αλλαγές.
- Οι Κυβερνήσεις μπορούν να συμβάλλουν μέσω της θέσπισης μακροπρόθεσμων πολιτικών για κλιματικά ευάλωτα δημόσια αγαθά, όπως η προστασία των φυσικών πόρων και των παράκτιων περιοχών, καθώς και μέσω της ετοιμότητας στην αντιμετώπιση επειγουσών καταστάσεων.
- Ένα οικονομικό δίκτυο ασφάλειας μπορεί να απαιτηθεί για τα φτωχότερα κοινωνικά στρώματα, τα οποία είναι περισσότερο ευάλωτα στις επιπτώσεις αλλά δυσκολεύονται να αναλάβουν το κόστος προστασίας (π.χ. ασφάλιση).

Η βιώσιμη ανάπτυξη συνδράμει στη διαφοροποίηση, την ευελιξία και στο ανθρώπινο κεφάλαιο,

τα οποία αποτελούν ουσιώδεις παράγοντες της προσαρμογής. Στην πραγματικότητα, ένα μεγάλο μέρος της διαδικασίας προσαρμογής αποτελεί απλά προέκταση καλών αναπτυξιακών πρακτικών – όπως για παράδειγμα η προώθηση της συνολικής ανάπτυξης, η καλύτερη διαχείριση των καταστροφών και η ανταπόκριση σε επείγουσες καταστάσεις. Ενέργειες για την προσαρμογή πρέπει να ενσωματώνονται σε κάθε επίπεδο της αναπτυξιακής πολιτικής και του σχεδιασμού.

Η αποτελεσματική ανταπόκριση στην κλιματική αλλαγή θα εξαρτηθεί από τη διαμόρφωση συνθηκών διεθνούς συλλογικής δράσης.

Η Έκθεση έχει εντοπίσει πολλές δράσεις που θα μπορούσαν να αναλάβουν οι κοινότητες ή οι χώρες ώστε να αντιμετωπίσουν από μόνες τους την κλιματική αλλαγή.

Πράγματι, πολλά κράτη, πολιτείες και επιχειρήσεις έχουν ήδη αναλάβει δράση. Εντούτοις, οι εκπομπές της κάθε χώρας ξεχωριστά είναι πολύ περιορισμένες σε σχέση με το παγκόσμιο επίπεδο, ενώ πολύ μεγάλες περικοπές απαιτούνται για τη συγκράτηση των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Η προσπάθεια μειριασμού των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής εγείρει τον κλασσικό προβληματισμό σχετικά με την παροχή ενός παγκόσμιου δημόσιου αγαθού. Έχει κοινά χαρακτηριστικά με πολλές άλλες περιβαλλοντικές προκλήσεις, που απαιτούν διεθνή διαχείριση των κοινών πόρων ώστε να αποφευχθεί το φαινόμενο του «ελεύθερου καβαλάρη» (free rider), το φαινόμενο δηλαδή της κατάχρησής τους χωρίς ιδιωτικό κόστος.

Η σύμβαση πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC), το Πρωτόκολλο του Κιότο, καθώς και ένα πλήθος άλλων άτυπων συνεργασιών και διαλόγων θέτουν ένα πλαίσιο στήριξης της συνεργασίας και μια βάση για την προώθηση της συλλογικής δράσης.

Μια κοινή παγκόσμια θεώρηση σχετικά με την πειστικότητα του προβλήματος και τους μακροπρόθεσμους στόχους της πολιτικής για την κλιματική αλλαγή, καθώς και μια διεθνής προσέγγιση βασισμένη σε πολυμερή πλαίσια και συντονισμένη δράση, είναι ουσιώδη για την αντιμετώπιση μιας πρόκλησης αυτής της κλίμακας. Τα διεθνή πλαίσια δράσης για την κλιματική αλλαγή οφείλουν να ενθαρρύνουν και να ανταποκριθούν στον ηγετικό ρόλο που με διάφορους τρόπους ενδέχεται να αναλάβουν ορισμένες χώρες, ενώ επίσης πρέπει να διευκολυνθεί και να ενθαρρυνθεί η εμπλοκή όλων των κρατών. Πρέπει να βασισθούν στις αρχές της αποδοικότητας, της αποτελεσματικότητας και της δικαιοσύνης, που έχουν ήδη αποτελέσει τα θεμέλια του υφιστάμενου πολυμερούς πλαισίου.

Η ανάγκη για δράση είναι επιτακτική: η ζήτηση για ενέργεια και μεταφορές αυξάνει ταχύτατα σε πολλές λιγότερο αναπτυγμένες χώρες, ενώ πολλές ανεπτυγμένες χώρες βρίσκονται επίσης σε μια περίοδο όπου οφείλουν να ανανεώσουν ένα σημαντικό μέρος του κεφαλαιακού αποθέματος των υποδομών τους. Οι επενδύσεις αυτές τα επόμενα 10-20 χρόνια μπορούν είτε να μας δεσμεύσουν σε υψηλά επίπεδα εκπομπών για τα επόμενα πενήντα χρόνια είτε να μας προσφέρουν μια

ευκαιρία μετάβασης σε πιο βιώσιμες επιλογές.

Η διεθνής συνεργασία πρέπει να καλύψει όλες τις πτυχές της πολιτικής για τη μείωση των εκπομπών – τιμολόγηση, τεχνολογία και απομάκρυνση των εμποδίων αλλαγής συμπεριφοράς, καθώς επίσης και δράσεις για τις εκπομπές από τη χρήση γης. Οφείλει επίσης να προωθήσει και να στηρίξει την προσαρμογή. Σήμερα εμφανίζονται σημαντικές ευκαιρίες δράσης, είτε σε τομείς άμεσου οικονομικού οφέλους (όπως η αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας και η μείωση της καύσης αερίων, όπως τα αέρια παραπροϊόντα των διυλιστηρίων και το βιοαέριο, χωρίς ενεργειακή αξιοποίηση), είτε σε τομείς όπου μεγάλης κλίμακας πιλοτικά προγράμματα θα μπορούσαν να συμβάλλουν στην απόκτηση σημαντικής εμπειρίας για τις μελλοντικές διαπραγματεύσεις.

Η συναίνεση επί ενός φάσματος αμοιβαίων ευθυνών ως προς κάθε διάσταση της δράσης θα συνεισέφερε στον παγκόσμιο στόχο περιορισμού των κινδύνων από την κλιματική αλλαγή. Σε σχέση με αυτές τις ευθύνες θα πρέπει να συνυπολογισθούν το κόστος και η δυνατότητα ανάληψής του, το σημείο εκκίνησης, η προηγούμενη ιστορία εκπομπών και οι προοπτικές ανάπτυξης.

Για τη διασφάλιση ευρείας και διαρκούς συνεργασίας απαιτείται η δίκαιη κατανομή της προσπάθειας μεταξύ ανεπτυγμένων και λιγότερο αναπτυγμένων χωρών. Δεν υπάρχει ένας μοναδικός τρόπος υπολογισμού της κατανομής υποχρεώσεων που να καλύπτει όλες τις διαστάσεις της δικαιοσύνης. Ωστόσο, εκτιμήσεις με βάση το εισόδημα, την ιστορική ευθύνη και τις κατά κεφαλήν εκπομπές καταδεικνύουν την υποχρέωση των πλούσιων χωρών να μειώσουν μέχρι το 2050 κατά 60-80% τα επίπεδα εκπομπών τους, σε σχέση με το 1990.

Η διαφάνεια και η συγκρισιμότητα των εθνικών δράσεων θα συμβάλλουν στην ενθάρρυνση και διατήρηση της συνεργασίας.

Η εξομοίωση της τιμής του άνθρακα σε παγκόσμιο επίπεδο και η αξιοποίηση οικονομικών εργαλείων για τον άνθρακα, ώστε να επιταχυνθεί η δράση στις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες, αποτελούν άμεσες προτεραιότητες της διεθνούς συνεργασίας.

Η καθιέρωση μιας περίπου ενιαίας τιμής για τον άνθρακα είναι απαραίτητη για τη συγκράτηση του συνολικού κόστους των μειώσεων και μπορεί να επιτευχθεί μέσω φορολόγησης, εμπορίας ή κανονισμών. Η μεταφορά τεχνολογίας προς τις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες από τον ιδιωτικό τομέα μπορεί να επιταχυνθεί μέσω εθνικών δράσεων και διεθνών συνεργασιών.

Το Πρωτόκολλο του Κιότο έχει καθιερώσει πολύτιμα συστήματα υποστήριξης της διεθνούς εμπορίας εκπομπών. Σημαντικοί λόγοι επιβάλλουν να στηριχθούμε σε αυτήν την προσέγγιση και να μάθουμε από αυτήν. Υπάρχουν ευκαιρίες αξιοποίησης των αποτελεσμάτων του διαλόγου του UNFCCC, της αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας του Πρωτοκόλλου του Κιότο καθώς και

πλήθους άτυπων διαβουλεύσεων, ώστε να διερευνηθούν οι τρόποι μελλοντικής δράσης.

Συστήματα εμπορίας που στηρίζονται στον ιδιωτικό τομέα βρίσκονται σήμερα στο επίκεντρο των διεθνών οικονομικών ροών των εκπομπών άνθρακα. Η διασύνδεση και επέκταση των τοπικών και κλαδικών συστημάτων εμπορίας εκπομπών, συμπεριλαμβανομένων υπο-εθνικών και εθελοντικών συστημάτων, απαιτεί μεγαλύτερη διεθνή συνεργασία και ανάπτυξη νέων θεσμικών διευθετήσεων.

Οι σημερινές αποφάσεις σχετικά με την τρίτη φάση του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ) της ΕΕ προσφέρουν μια ευκαιρία στο Σύστημα ώστε να επηρεάσει αλλά και να γίνει ο πυρήνας των μελλοντικών παγκόσμιων αγορών άνθρακα.

Το ΣΕΔΕ της ΕΕ αποτελεί τη μεγαλύτερη αγορά άνθρακα σε παγκόσμιο επίπεδο. Η διάρθρωση της τρίτης φάσης του συστήματος, πέραν του 2012, είναι σήμερα υπό συζήτηση. Αυτό αποτελεί ευκαιρία για την ανάπτυξη ενός σαφούς και μακροπρόθεσμου οράματος που θα θέσει το σύστημα στην καρδιά των μελλοντικών παγκόσμιων αγορών άνθρακα.

Υπάρχουν αρκετοί παράγοντες που μπορούν να συμβάλουν στη διαμόρφωση ενός αξιόπιστου οράματος για το ΣΕΔΕ της ΕΕ. Το ανώτατο όριο για τις εκπομπές της ΕΕ πρέπει να τεθεί σε τέτοιο επίπεδο ώστε να διασφαλίζει τη σπανιότητα των δικαιωμάτων εκπομπών στην αγορά με αυστηρά κριτήρια κατανομής των ποσοτήτων μεταξύ όλων των σχετικών κλάδων. Σαφής και συχνή πληροφόρηση για τις εκπομπές κατά την περίοδο εμπορίας θα βελτιώσει τη διαφάνεια της αγοράς μειώνοντας τον κίνδυνο περιττών απότομων ανόδων της τιμής ή απρόσμενων πτώσεων της.

Σαφείς κανόνες αναθεώρησης σχετικά με τα μελλοντικά δικαιώματα εκπομπών θα ενισχύσουν την προβλεψιμότητα της αγοράς για τους επενδυτές. Η πιθανότητα ανταλλαγής (ενδεχομένως και δανεισμού) δικαιωμάτων εκπομπών μεταξύ περιόδων θα συνέβαλε στη σταδιακή ομαλοποίηση των τιμών.

Η διεύρυνση της συμμετοχής κι άλλων μεγάλων βιομηχανικών κλάδων, καθώς και άλλων τομέων, όπως οι αεροπορικές συγκοινωνίες, θα βοηθήσουν στην εμβάθυνση της αγοράς, ενώ η αύξηση των συναλλαγών στο χρηματιστήριο εκπομπών θα ενισχύσει την αποδοτικότητα.

Η διασύνδεση του ΣΕΔΕ της ΕΕ με άλλα αναδυόμενα συστήματα εμπορίας (όπως των ΗΠΑ και της Ιαπωνίας), παράλληλα με τη διατήρηση και περαιτέρω ανάπτυξη μηχανισμών που επιτρέπουν την αξιοποίηση του περιορισμού των εκπομπών άνθρακα στις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες, θα μπορούσαν να βελτιώσουν τη ρευστότητα ενώ παράλληλα θα εδραίωναν τον πυρήνα της παγκόσμιας ενιαίας αγοράς άνθρακα.

Η αύξηση των ροών των οικονομικών εργαλείων του άνθρακα στις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες ώστε να υποστηριχθούν αποτελεσματικές πολιτικές και προγράμματα περιορισμού των εκπομπών θα επιτάχυνε τη μετάβαση σε μια οικονομία περιορισμένης χρήσης άνθρακα.

Οι λιγότερο αναπτυγμένες χώρες έχουν ήδη λάβει σημαντικά μέτρα για την αποσύνδεση της οικονομικής τους ανάπτυξης από την αύξηση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Η Κίνα, για παράδειγμα, έχει θέσει τους ιδιαίτερα φιλόδοξους στόχους μείωσης κατά 20% της ενέργειας που απαιτείται για κάθε μονάδα του ΑΕγχΠ για το διάστημα 2006-2010 και προώθησης της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Για την ίδια περίοδο, η Ινδία έχει δημιουργήσει μια Ολοκληρωμένη Ενεργειακή Πολιτική που περιλαμβάνει μέτρα επέκτασης της πρόσβασης των φτωχών σε καθαρότερη ενέργεια και ενίσχυσης της ενεργειακής αποδοτικότητας.

Ο Μηχανισμός Καθαρής Ανάπτυξης που δημιουργήθηκε σύμφωνα με το Πρωτόκολλο του Κιότο, αποτελεί σήμερα το βασικό επίσημο τρόπο υποστήριξης επενδύσεων χαμηλών εκπομπών άνθρακα στις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες. Επιτρέπει σε κυβερνήσεις και ιδιώτες να επενδύσουν σε προγράμματα περιορισμού των εκπομπών στις αναδυόμενες οικονομίες που αναπτύσσονται με υψηλούς ρυθμούς και υποστηρίζει τη διασύνδεση μεταξύ διαφορετικών προγραμμάτων εμπορίας εκπομπών σε περιφερειακό επίπεδο.

Μελλοντικά, θα απαιτηθεί αναμόρφωση της κλίμακας και του θεσμικού πλαισίου για τα διεθνή οικονομικά εργαλεία του άνθρακα, ώστε να ενισχυθούν οι οικονομικά αποδοτικές μειώσεις των εκπομπών. Για τις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες, το ανακύπτον κόστος επένδυσης σε τεχνολογίες χαμηλής χρήσης άνθρακα θα είναι τουλάχιστον \$20-30 δισ. το χρόνο. Προκειμένου να βοηθηθούν στην αντιμετώπιση αυτού του κόστους, απαιτείται σημαντική αναθεώρηση των στόχων των συστημάτων εμπορίας εκπομπών, όπως το ΣΕΔΕ της ΕΕ. Παράλληλα, θα απαιτηθούν μηχανισμοί διασύνδεσης των χρηματοδοτήσεων άνθρακα του ιδιωτικού τομέα με πολιτικές και προγράμματα και όχι μόνο με συγκεκριμένα έργα. Τα παραπάνω θα πρέπει να λειτουργήσουν μέσα σε ένα ευρύτερο πλαίσιο εθνικών, τοπικών και κλαδικών στόχων για περιορισμό των εκπομπών. Οι ροές αυτές θα είναι καθοριστικής σημασίας για την επιτάχυνση των ιδιωτικών επενδύσεων και των δράσεων των κυβερνήσεων στις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες.

Εμφανίζονται σήμερα ευκαιρίες εδραίωσης της εμπιστοσύνης και καθορισμού νέων, μεγάλης κλίμακας επενδυτικών ροών για ανάπτυξη βασισμένη στη χαμηλή χρήση άνθρακα. Τα πρόδρομα σήματα από τα υφιστάμενα συστήματα εμπορίας ρύπων, συμπεριλαμβανομένου του ΣΕΔΕ της ΕΕ, σχετικά με το βαθμό αποδοχής πιστώσεων εκπομπών άνθρακα από τις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες, θα συνέβαλαν στη διατήρηση της συνέχειας κατά τη διάρκεια αυτής της σημαντικής φάσης εδραίωσης της αγοράς και επίδειξης των δυνατοτήτων που υφίστανται.

Οι Διεθνείς Χρηματοοικονομικοί Θεσμοί έχουν να παίξουν ένα σημαντικό ρόλο στην επιτάχυνση της διαδικασίας: η θέσπιση ενός Επενδυτικού Πλαισίου για Καθαρή Ενέργεια από την Παγκό-

σμια Τράπεζα και άλλες πολυμερείς αναπτυξιακές τράπεζες παρέχει σημαντική δυναμική για ενίσχυση και αύξηση των επενδυτικών ροών.

Μεγαλύτερη διεθνής συνεργασία για την επιτάχυνση και διάχυση της τεχνολογικής καινοτομίας θα μειώσει το κόστος αντιμετώπισης.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, είναι κατά κύριο λόγο ο ιδιωτικός τομέας που κατευθύνει την καινοτομία και τη διάχυση της τεχνολογίας. Οι κυβερνήσεις μπορούν, όμως, να βοηθήσουν στην προώθηση διεθνών συνεργασιών και την υπερπήδηση των φραγμών σε αυτόν τον τομέα, μέσω επίσημων συμφωνιών και μέσω ρυθμίσεων που προάγουν τη συνεργασία μεταξύ ιδιωτικού και δημόσιου τομέα, όπως είναι η Εταιρική Σχέση Ασίας Ειρηνικού (Asia Pacific Partnership). Η τεχνολογική συνεργασία επιτρέπει τον επιμερισμό του κινδύνου, των ωφελειών και της προόδου της τεχνολογικής ανάπτυξης όπως επίσης και το συντονισμό των προτεραιοτήτων.

Ένα διεθνές χαρτοφυλάκιο που αναδύεται από τις ξεχωριστές εθνικές προτεραιότητες για την έρευνα και την ανάπτυξη (R&D) μπορεί να μην έχει την απαιτούμενη διαφοροποίηση και είναι πιθανό να μην αποδίδει τη δέουσα βαρύτητα σε ορισμένες τεχνολογίες που είναι εξαιρετικά σημαντικές για τις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες, όπως για παράδειγμα η βιομάζα.

Η διεθνής συνεργασία για την έρευνα και την ανάπτυξη μπορεί να πάρει πολλές μορφές. Άμεση δράση με συνοχή και ευρεία βάση απαιτεί διεθνή συναίνεση και συνεργασία. Χαρακτηριστικά που μπορούν να ενσωματωθούν στις επίσημες πολυμερείς συμφωνίες, ώστε να επιτρέψουν στις χώρες να μοιραστούν κινδύνους και ωφέλειες από μεγάλες επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη (R&D), όπως πιλοτικά έργα και ανάπτυξη στοχευμένων διεθνών προγραμμάτων επιτάχυνσης συγκεκριμένων σημαντικών τεχνολογιών. Ωστόσο οι επίσημες συμφωνίες δεν αποτελούν παρά μια μόνο πτυχή του θέματος. Άτυποι διακανονισμοί μπορούν να παίξουν κυρίαρχο ρόλο στο συντονισμό και την αυξημένη διασύνδεση μεταξύ εθνικών προγραμμάτων.

Επίσημος ή άτυπος, ο συντονισμός των εθνικών πολιτικών αξιοποίησης και επέκτασης των νέων τεχνολογιών μπορεί να επιταχύνει τη μείωση του κόστους, αυξάνοντας την κλίμακα των νέων αγορών πέρα από τα σύνορα. Πολλές χώρες και πολιτείες των ΗΠΑ διαθέτουν σήμερα συγκεκριμένους εθνικούς στόχους και πλαίσια πολιτικής για να στηρίξουν την επέκταση των τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η διαφάνεια και η διάχυση της πληροφορίας έχουν ήδη συμβάλλει στην ενίσχυση του ενδιαφέροντος για τις αγορές αυτές. Η διερεύνηση των δυνατοτήτων εμπορίας αυτών των τεχνολογιών μεταξύ των χωρών μπορεί να αυξήσει την αποτελεσματικότητα της στήριξης, συμπεριλαμβανομένης της κινητοποίησης των απαιτούμενων πόρων για την επιτάχυνση της ευρείας επέκτασης της δέσμευσης και αποθήκευσης άνθρακα και της χρήσης τεχνολογιών κατάλληλων για λιγότερο αναπτυγμένες χώρες.

Ο διεθνής συντονισμός των κανονισμών και των προδιαγραφών των προϊόντων θα μπορούσε

να αποτελέσει ένα ισχυρό εργαλείο ενίσχυσης της ενεργειακής αποδοτικότητας. Θα αύξανε την οικονομική τους αποτελεσματικότητα, θα ενδυνάμωνε τα κίνητρα για καινοτομία, θα βελτίωνε τη διαφάνεια και θα προήγαγε το διεθνές εμπόριο.

Η μείωση δασμολογικών και μη-δασμολογικών εμποδίων για αγαθά και υπηρεσίες χαμηλής χρήσης άνθρακα, συμπεριλαμβανομένων των διεθνών εμπορικών διαπραγματεύσεων του Αναπτυξιακού Γύρου της Doha (Κατάρ) θα μπορούσε να προσφέρει επιπλέον ευκαιρίες επιτάχυνσης της διάχυσης κομβικών τεχνολογιών.

Ο περιορισμός της αποδάσωσης αποτελεί έναν ιδιαίτερα αποδοτικό οικονομικά τρόπο μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Οι εκπομπές από την αποδάσωση είναι ιδιαίτερα σημαντικές – εκτιμάται ότι αντιπροσωπεύουν περισσότερο από το 18% των συνολικών εκπομπών, ποσοστό μεγαλύτερο από τις εκπομπές που παράγονται από τον τομέα των μεταφορών.

Πρέπει να ληφθούν κατεπειγόντως μέτρα ώστε να διατηρηθούν τα εναπομείναντα φυσικά δάση. Ευρείας κλίμακας πιλοτικά σχέδια δράσης απαιτούνται για τη διερεύνηση αποτελεσματικών τρόπων συνδυασμού εθνικής δράσης και διεθνούς στήριξης.

Στη διαμόρφωση πολιτικών ενάντια στην αποδάσωση κυρίαρχο ρόλο πρέπει να έχει η χώρα όπου βρίσκεται το δάσος. Η διεθνής κοινότητα, που γίνεται αποδέκτης της ωφέλειας από την αποφυγή της καταστροφής των δασών, οφείλει να παρέχει σημαντική βοήθεια στις χώρες αυτές. Σε εθνικό επίπεδο, καθοριστικές παράμετροι για αποτελεσματική διαχείριση των δασών είναι η διασφάλιση των ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων στις δασικές εκτάσεις και ο καθορισμός των δικαιωμάτων και των υποχρεώσεων των ιδιοκτητών γης, των κοινοτήτων και των υλοτόμων. Η διαδικασία αυτή θα πρέπει να εμπλέκει τις τοπικές κοινότητες, να σέβεται τα άτυπα δικαιώματα και τις κοινωνικές δομές, να συμβαδίζει με αναπτυξιακούς στόχους και να ενισχύει τη διαδικασία προστασίας των δασών.

Έρευνα που διεξήχθη για την έκθεση αυτή καταδεικνύει ότι το κόστος ευκαιρίας από την προστασία των δασών στις 8 χώρες που ευθύνονται για το 70% των εκπομπών από τη χρήση γης είναι περίπου \$5 δισ. ετησίως, αν και τα οριακά κόστη αναμένεται να αυξάνουν με το χρόνο.

Η αποζημίωση από τη διεθνή κοινότητα θα πρέπει να είναι ανάλογη του κόστους ευκαιρίας από τις εναλλακτικές χρήσεις γης, του κόστους διαχείρισης και επιβολής της προστασίας και τις απαιτήσεις της διαχείρισης της πολιτικής μετάβασης, καθώς θίγονται κατεστημένα συμφέροντα.

Οι αγορές άνθρακα θα μπορούσαν να παίξουν σημαντικό ρόλο στην παροχή τέτοιων μακροπρόθεσμων κινήτρων. Υπάρχουν ωστόσο βραχυπρόθεσμοι κίνδυνοι αποσταθεροποίησης της

κρίσιμης διαδικασίας ενίσχυσης των αγορών άνθρακα, αν η αποδάσωση ενσωματωθεί στις αγορές χωρίς να συνοδεύεται από συμφωνίες που απαιτούν σημαντική περαιτέρω μείωση των εκπομπών. Αυτές οι συμφωνίες πρέπει να στηρίζονται στην κατανόηση της κλίμακας των πιθανών ανταλλαγών.

Οι προσπάθειες προσαρμογής των λιγότερο αναπτυγμένων χωρών πρέπει να επιταχυνθούν και να υποστηριχθούν, κυρίως μέσω της διεθνούς αναπτυξιακής βοήθειας.

Οι φτωχότερες αναπτυσσόμενες χώρες θα πληγούν νωρίτερα και περισσότερο από την κλιματική αλλαγή, παρόλο που φέρουν τη μικρότερη ευθύνη για αυτήν. Το χαμηλό εισόδημά τους δυσκολεύει τη χρηματοδότηση της διαδικασίας προσαρμογής. Η διεθνής κοινότητα έχει υποχρέωση να βοηθήσει τις χώρες αυτές στην προσαρμογή τους στην κλιματική αλλαγή. Χωρίς τη βοήθεια αυτή υπάρχει σοβαρός κίνδυνος υπονόμευσης της αναπτυξιακής πορείας.

Οι ίδιες οι λιγότερο αναπτυγμένες χώρες πρέπει να καθορίσουν τη διαδικασία προσαρμογής βάσει των συνθηκών που αντιμετωπίζουν και των στόχων που θέτουν. Υψηλοί ρυθμοί ανάπτυξης θα ενισχύσουν την ικανότητα προσαρμογής. Το πρόσθετο κόστος προσαρμογής στις κλιματικές αλλαγές για τις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες εκτιμάται σε δεκάδες δισεκατομμύρια δολάρια.

Το μέγεθος της πρόκλησης καθιστά πιο επιτακτική από ποτέ την ανάγκη να τηρήσουν οι ανεπτυγμένες χώρες τις δεσμεύσεις τους –που ανέλαβαν στο Monterrey το 2002 και ενίσχυσαν στα Συμβούλια της ΕΕ τον Ιούνιο του 2005 και στη Διάσκεψη Κορυφής των G8 στο Gleneagles τον Ιούλιο του 2005– για διπλασιασμό της βοήθειας μέχρι το 2010.

Δωρητές και πολυμερείς αναπτυξιακοί θεσμοί πρέπει να αναδείξουν την προσαρμογή σε βασική προτεραιότητα της αναπτυξιακής τους βοήθειας. Η διεθνής κοινότητα πρέπει επίσης να στηρίζει την προσαρμογή επενδύοντας σε παγκόσμια δημόσια αγαθά, όπως η καλύτερη παρακολούθηση και πρόβλεψη της κλιματικής αλλαγής, η βελτιωμένη εκτίμηση των περιφερειακών επιπτώσεων καθώς και η ανάπτυξη και αξιοποίηση καλλιεργειών ανθεκτικών στην ξηρασία και τις πλημμύρες.

Επιπλέον, πρέπει να ενισχυθεί η προσπάθεια συνεργασίας μεταξύ ιδιωτικού και δημόσιου τομέα για την ασφάλιση απέναντι στους κινδύνους που προέρχονται από την κλιματική αλλαγή. Πρέπει επίσης να ενδυναμωθούν οι μηχανισμοί για τη βελτίωση της διαχείρισης κινδύνων, της ετοιμότητας, της αντιμετώπισης καταστροφών και της αποκατάστασης προσφύγων.

Σθεναρή και έγκαιρη προσπάθεια ελαχιστοποίησης των επιπτώσεων θα παίξει καθοριστικό ρόλο στον περιορισμό του κόστους προσαρμογής σε βάθος χρόνου. Χωρίς αυτήν, το κόστος προσαρμογής θα αυξηθεί δραματικά.

Η ανάπτυξη και διατήρηση της συλλογικής δράσης αποτελεί σήμερα μια επείγουσα πρόκληση.

Τα στοιχεία κλειδιά για την οικοδόμηση μιας συλλογικής δράσης περιλαμβάνουν την κοινή αντίληψη σχετικά με τους μακροπρόθεσμους στόχους των πολιτικών για την κλιματική αλλαγή, τη δημιουργία αποτελεσματικών θεσμών συνεργασίας, καθώς και την ανάληψη πρωτοβουλιών και την οικοδόμηση σχέσεων εμπιστοσύνης.

Χωρίς μια σαφή προοπτική για τους μακροπρόθεσμους στόχους σταθεροποίησης της συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, μοιάζει απίθανο να αναληφθούν επαρκείς δράσεις για την επίτευξη του σκοπού αυτού.

Η δράση πρέπει να περιλαμβάνει μέτρα αντιμετώπισης, καινοτομίας και προσαρμογής. Υπάρχουν πολλές ευκαιρίες να ξεκινήσουμε άμεσα, όπως στις περιπτώσεις όπου υπάρχουν άμεσες ωφέλειες και όπου τα μεγάλης κλίμακας πιλοτικά προγράμματα μπορούν να δώσουν ανεκτίμητες εμπειρίες. Παράλληλα, έχουμε ήδη ξεκινήσει τη δημιουργία θεσμών ενίσχυσης της συνεργασίας.

Η πρόκληση έγκειται στη διεύρυνση και εμβάθυνση της συμμετοχής σε όλες τις διαστάσεις της δράσης – συμπεριλαμβανομένης της συνεργασίας για τις τιμές και αγορές των δικαιωμάτων εκπομπών ρύπων, για την επιτάχυνση της καινοτομίας και της επέκτασης των τεχνολογιών χαμηλής χρήσης άνθρακα, τον περιορισμό των εκπομπών από την αλλαγή χρήσεων γης και τη βοήθεια προς τις φτωχές χώρες ώστε να προσαρμοσθούν στις χειρότερες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Υπάρχει ακόμα περιθώριο να αποφευχθούν οι χειρότερες συνέπειες της κλιματικής αλλαγής αν σθεναρή συλλογική δράση αρχίσει άμεσα.

Η Έκθεση αυτή έχει εστιάσει στα οικονομικά της διακινδύνευσης και της αβεβαιότητας, χρησιμοποιώντας ένα ευρύ φάσμα οικονομικών εργαλείων για την αντιμετώπιση ενός παγκόσμιου προβλήματος με βαθιές μακροπρόθεσμες επιπτώσεις. Πολύ περισσότερη δουλειά απαιτείται από επιστήμονες και οικονομολόγους για να αντιμετωπισθούν οι προκλήσεις ανάλυσης του προβλήματος και να επιλυθούν κάποιες από τις πολλές αβεβαιότητες. Ωστόσο είναι ήδη σαφές ότι το οικονομικό κόστος της αδράνειας απέναντι στην κλιματική αλλαγή είναι πολύ σοβαρό.

Υπάρχουν τρόποι μείωσης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Με τα κατάλληλα κίνητρα, ο ιδιωτικός τομέας θα ανταποκριθεί και μπορεί να παράσχει λύσεις. Είναι εφικτή η σταθεροποίηση των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, με σημαντικό αλλά διαχειρίσιμο κόστος.

Υπάρχουν τα κατάλληλα εργαλεία πολιτικής ώστε να δημιουργηθούν τα απαραίτητα κίνητρα αλ-

λαγής των επενδυτικών προτύπων και μεταστροφής της παγκόσμιας οικονομίας σε μονοπάτια χαμηλής χρήσης άνθρακα. Αυτό πρέπει να συμβαδίσει με αυξημένη προσπάθεια προσαρμογής στις επιπτώσεις εκείνες της κλιματικής αλλαγής που δεν μπορούν πλέον να αποφευχθούν.

Πάνω από όλα, ο περιορισμός των κινδύνων της κλιματικής αλλαγής απαιτεί συλλογική δράση. Απαιτεί συνεργασία μεταξύ των χωρών, μέσω διεθνών πλαισίων στήριξης και επίτευξης κοινών στόχων. Απαιτεί συνεργασία μεταξύ ιδιωτικού και δημόσιου τομέα, και παράλληλα συνεργασία τους με την κοινωνία των πολιτών και τα μεμονωμένα άτομα. Είναι ακόμα εφικτό να αποφευχθούν οι χειρότερες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, απαιτείται όμως σθεναρή και επείγουσα συλλογική δράση. Οποιαδήποτε καθυστέρηση μπορεί να αποβεί ιδιαίτερα δαπανηρή αλλά και επικίνδυνη.



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ
ΣΗ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ