

Χ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Το 2016 τέθηκε σε ισχύ η Συμφωνία των Παρισίων για το κλίμα, μετά την κύρωσή της από μεγάλο αριθμό χωρών, συνεχίστηκε η ανακοπή της αύξησης των παγκόσμιων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, κυρίως χάρη στην επέκταση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, και υπήρξαν ορισμένες ενδείξεις προόδου στην τεχνολογία αποθήκευσης-δέσμευσης του διοξειδίου του άνθρακα. Ωστόσο, οι προκλήσεις πολιτικής για το μέλλον είναι πολύ σημαντικές, καθώς πρόσφατες μελέτες διαπιστώνουν ότι οι αναληφθείσες από τα κράτη δεσμεύσεις για τη μείωση των εκπομπών δεν επαρκούν για να συγκρατηθεί η αύξηση της θερμοκρασίας κάτω των 2 βαθμών Κελσίου έως το 2100. Ταυτόχρονα, διατυπώνονται δυσμενέστερες προβλέψεις για τις αρνητικές έως καταστροφικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής εάν αυτή δεν αντιμετωπιστεί πιο δραστηρικά από ό,τι σήμερα.

Η Ελλάδα κύρωσε και αυτή από την πλευρά της τη Συμφωνία των Παρισίων, ενώ διαμόρφωσε την Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ), με την ουσιαστική συμβολή της Επιτροπής Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής (ΕΜΕΚΑ) της Τράπεζας της Ελλάδος. Στην ΕΣΠΚΑ αναδεικνύεται η σημασία της ενσωμάτωσης των στόχων της προσαρμογής σε μια ευρύτερη στρατηγική μετασχηματισμού για καινοτόμο και κυκλική ελληνική οικονομία.

I ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ: ΜΕΤΡΑ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΔΙΕΘΝΩΣ ΚΑΙ ΚΥΡΙΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ¹

Η Συμφωνία των Παρισίων για το κλίμα (Δεκέμβριος 2015) τέθηκε επίσημα σε ισχύ στις 4.10.2016, όταν περισσότερες από 55 χώρες² ολοκλήρωσαν την κύρωσή της.³ Το Νοέμβριο του 2016 πραγματοποιήθηκε η 22η Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή στο Μαρακές του Μαρόκου. Η σχετική “Διακήρυξη” της 17ης Νοεμβρίου καλεί για “τη μέγιστη πολιτική δέσμευση για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής”,⁴ ενώ στις 18 Νοεμβρίου οι 48 χώρες της Ασίας,

της Αφρικής, της Λατινικής Αμερικής και του Ειρηνικού που συμμετέχουν στο Climate Vulnerable Forum δεσμεύθηκαν επιπλέον να υιοθετήσουν – το συντομότερο δυνατόν πριν από το 2020 – πιο φιλόδοξους στόχους για τη μείωση των εκπομπών και να επιδιώξουν κάλυψη των ενεργειακών αναγκών κατά 100% από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ).⁵

Σε επίπεδο πραγματικών εξελίξεων, το σημαντικότερο γεγονός ήταν ότι το 2016 συνεχίστηκε (για τρίτο επί σειρά έτος⁶) η ανακοπή της αύξησης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Παρατηρείται δηλαδή αποσύνδεση (decoupling) των εκπομπών από την οικονομική μεγέθυνση, η οποία αντανάκλα τη μείωση των εκπομπών της Κίνας, καθώς και την επέκταση της χρήσης των ΑΠΕ και του φυσικού αερίου. Η ταχεία επέκταση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως της ηλιακής και της αιολικής, αναδεικνύεται στις εκθέσεις των διεθνών οργανισμών,⁷ ενώ αποτελεί και αξιόλογο παράγοντα αύξησης της απασχόλησης.⁸ Βεβαίως, καθώς συνήθως οι ΑΠΕ δεν είναι συνεχώς διαθέσιμες (λόγω της μεταβολής των καιρικών συνθηκών), ένα εξαιρετικά κρίσιμο ζήτημα είναι η αποθήκευση της ενέργειας και οι οικονομικές της διαστάσεις.⁹

- 1 Το κείμενο βασίζεται σε πληροφόρηση και στοιχεία που ήταν διαθέσιμα μέχρι τις 8.2.2017.
- 2 Που κάλυπταν πάνω από το 55% των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.
- 3 Είχε προηγηθεί η κύρωση από τις ΗΠΑ και την Κίνα στις 3.9.2016, τη Βραζιλία στις 12.9.2016 και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο στις 4.10.2016.
- 4 22nd Conference of the Parties – COP22, “Marrakech Action Proclamation for our Climate and Sustainable Development”. Βλ. http://unfccc.int/meetings/marrakech_nov_2016/meeting/9567/phpr/view/reports.php#c.
- 5 Πρόκειται για χώρες ιδιαίτερα εκτεθειμένες στους κινδύνους της κλιματικής αλλαγής. Για το ανακοινώθέν της 18ης Νοεμβρίου, βλ. <http://www.thecvf.org/wp-content/uploads/2016/11/CVF-Marrakech-Communique-for-Adoption.pdf>.
- 6 Corinne Le Quéré et al., “Global Carbon Budget 2016”, *Earth System Science Data*, vol. 8, issue 2, 14.11.2016. Βλ. επίσης “Stunningly good news for the planet: Carbon emissions were flat for the third straight year”, *The Washington Post*, 13.11.2016. Προηγούμενος, το International Energy Agency είχε εκτιμήσει στασιμότητα των εκπομπών το 2014 και το 2015. Βλ. IEA, “Decoupling of global emissions and economic growth confirmed”, δελτίο τύπου 16.3.2016.
- 7 International Energy Agency (IEA): (α) *Medium-Term Renewable Energy Market Report 2016*, 25.10.2016, (β) *World Energy Outlook 2016*, 16.11.2016.
- 8 International Renewable Energy Agency (IRENA), *Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2016*. Η απασχόληση στον τομέα των ΑΠΕ αυξήθηκε κατά 5% το 2015.
- 9 Βλ. μεταξύ άλλων Geoffrey Heal, “Notes on the Economics of Energy Storage”, NBER Working Paper, Οκτώβριος 2016.

Ενθαρρυντικές υπήρξαν στη διάρκεια του 2016 ορισμένες ενδείξεις προόδου στην τεχνολογία αποθήκευσης-δέσμευσης του διοξειδίου του άνθρακα. Στην Ισλανδία, η επιχείρηση ενέργειας του Ρέικιαβικ πειραματίστηκε με τη διοχέτευση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα ενός γεωθερμικού εργοστασίου στο βραχώδες βασαλτικό υπέδαφος σε βάθος 400-800 μ. και διαπίστωσε ότι το μεγαλύτερο μέρος του CO₂ ορμητοποιήθηκε μέσα σε λιγότερο από δύο χρόνια. Η εξέλιξη αυτή κρίνεται ελπιδοφόρα, καθώς τα ανθρακικά ορυκτά είναι σταθερά και έτσι αποτρέπεται ο κίνδυνος διαρροής άνθρακα (carbon leakage).¹⁰ Στον Καναδά, η εταιρία Carbon Engineering ήδη πειραματίζεται (με την αρωγή δημόσιων και ιδιωτικών επιχορηγήσεων) με ένα άλλο φιλόδοξο σχέδιο: τη μαζική απορρόφηση εκπομπών CO₂ από την ατμόσφαιρα και την ανακύκλωσή τους σε ένα συνθετικό καύσιμο για χρήση στις βαριές μεταφορές.¹¹

Παρά τα ανωτέρω θετικά, στις 18.1.2017 ανακοινώθηκε ότι το 2016 ήταν το έτος με την υψηλότερη μέση παγκόσμια θερμοκρασία στην περίοδο των 137 ετών από το 1880 για την οποία υπάρχουν λεπτομερείς καταγραφές.¹² Παράλληλα, οι προκλήσεις πολιτικής για τα περαιτέρω είναι πολύ σημαντικές. Ο ΟΗΕ στις 3 Νοεμβρίου τόνισε ότι ακόμη και με τις δεσμεύσεις της Συμφωνίας των Παρισίων ο κόσμος οδεύει προς άνοδο της θερμοκρασίας κατά 2,9-3,4 βαθμούς Κελσίου στον αιώνα μας και ότι οι εκπομπές το 2030 θα είναι αισθητά υψηλότερες από τα επίπεδα που απαιτούνται για να περιοριστεί η άνοδος κάτω των 2°C.¹³ Ο Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας (International Energy Agency) στις 16 Νοεμβρίου επισήμανε ότι η τήρηση των εθνικών δεσμεύσεων θα άφηνε τη θερμοκρασία να ανέλθει κατά 2,7 βαθμούς έως το 2100, ενώ ο πιο φιλόδοξος στόχος που συζητήθηκε στο Παρίσι για άνοδο της τάξεως του 1,5 βαθμού θα απαιτούσε μετασχηματισμούς που φαίνονται σχεδόν αδύνατοι.¹⁴ Επιπλέον, μια μελέτη που δημοσιεύθηκε το Μάρτιο εκτιμούσε ότι, ακόμη και αν επιτευχθεί ο στόχος για άνοδο της θερμοκρασίας “μόνο” κατά 2 βαθμούς, θα εγκυμονεί πολύ σοβαρούς κινδύνους.¹⁵

Άλλες μελέτες αναφέρονται στους “επιμέρους” αλλά σημαντικούς κινδύνους. (α) Η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας προειδοποιεί για τους κινδύνους της κλιματικής αλλαγής για την υγεία, που απειλούν τη ζωή και την ευημερία.¹⁶ (β) Ανεξάρτητοι ερευνητές αναδεικνύουν τους κινδύνους για την υγεία και τη ζωή λόγω των δυσμενών επιδράσεων της κλιματικής αλλαγής στην αγροτική παραγωγή και γενικότερα την προσφορά τροφίμων.¹⁷ (γ) Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας μπορεί να φθάσει και τα 2 μέτρα έως το τέλος του αιώνα, καθώς θα λιώνουν και οι πάγοι της Ανταρκτικής.¹⁸ (δ) Η άνοδος της θερμοκρασίας καταστρέφει ανεπανόρθωτα τον κοραλλιογενή ύφαλο στον Ειρηνικό στην περιοχή της Αυστραλίας.¹⁹ (ε) Η κλι-

10 Βλ. Juerg M. Matter et al., “Rapid carbon mineralization for permanent disposal of anthropogenic carbon dioxide emissions”, *Science*, vol. 352, issue 6291, 10.6.2016. Πρόσθετες πληροφορίες: “This Iceland plant just turned carbon dioxide into solid rock – and they did it super-fast”, *The Washington Post*, 9.6.2016.

11 Ο στόχος είναι έως το 2020 να απορροφώνται 1 εκατ. τόνοι CO₂ ετησίως από την ατμόσφαιρα και να μετατρέπονται σε 400 εκατομμύρια λίτρα συνθετικού καυσίμου. Βλ. τον ιστότοπο της εταιρίας (<http://carbonengineering.com>) και δηλώσεις των επιστημόνων της (“Au Canada, une société veut capturer le CO₂ pour en faire du combustible”, *Le Monde*, 27.4.2016).

12 “2016 marks three consecutive years of record warmth for the globe”, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), δελτίο τύπου 18.1.2017.

13 UN Environment Programme (UNEP), “World must urgently up action to cut a further 25% from predicted 2030 emissions, says UN Environment report”, δελτίο τύπου 3.11.2016. Η πλήρης έκθεση: UNEP, *The Emissions Gap Report 2016 – A UNEP synthesis report*.

14 Ο.π., βλ. υποσημ. 7 (β).

15 Φονικές καταγίδες χωρίς προηγούμενο, αποσύνθεση μεγάλων τμημάτων του καλύμματος πάγου των πόλων, μεγάλη άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Βλ. James Hansen et al., “Ice melt, sea level rise and superstorms: evidence from paleoclimate data, climate modeling, and modern observations that 2°C global warming could be dangerous”, *Atmospheric Chemistry and Physics*, vol. 16, 2016. Η μελέτη σχολιάστηκε ευρύτατα (π.χ. “Scientists Warn of Perilous Climate Shift Within Decades Not Centuries”, *The New York Times*, 22.3.2016).

16 WHO, *2nd Global Conference-Health and Climate, Conference conclusions and action agenda*, 7-8.7.2016.

17 Marco Springmann et al., “Global and regional health effects of future food production under climate change: a modelling study”, *The Lancet*, 2.3.2016. Επίσης: Avery S. Cohn et al., “Cropping frequency and area response to climate variability can exceed yield response”, *Nature Climate Change*, 7.3.2016. Πιο πρόσφατα: Bernhard Schaubberger, Sotirios Archontoulis et al., “Consistent negative response of US crops to high temperatures in observations and crop models”, *Nature online*, 19.1.2017.

18 Robert M. Deconto and David Pollard, “Contribution of Antarctica to past and future sea-level rise”, *Nature online*, 30.3.2016. Επίσης: NOAA, *Global and Regional Sea Level Rise Scenarios for the US*, Technical Report NOS CO-OPS 083, Ιαν. 2017. Για τις τρέχουσες εξελίξεις στην Ανταρκτική και την Αρχτική βλ. “A Crack in an Antarctic Ice Shelf Grew 17 Miles in the Last Two Months”, *New York Times*, 7.2.2017, και “The Arctic is showing stunning winter warmth and these scientists think they know why”, *The Washington Post*, 23.12.2016.

19 ARC Centre of Excellence for Coral Reef Studies, “Life and death after Great Barrier Reef bleaching”, δελτίο τύπου 29.11.2016 (βλ. και κύριο άρθρο των *New York Times*, “The Great and Dying Barrier Reef”, 6-7.12.2016).

ματική αλλαγή συνδέεται και με τα ακραία καιρικά φαινόμενα.²⁰

Τα ανωτέρω υποδηλώνουν ότι θα είναι μεγάλο και το μέγεθος των επενδύσεων αλλαγής τεχνολογίας που θα απαιτηθούν επί σειρά ετών από δημόσιους φορείς, επιχειρήσεις και νοικοκυριά για την αποτελεσματική αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και την προσαρμογή σ' αυτήν, καθώς και για τη στήριξη της βιώσιμης ανάπτυξης. Το ζήτημα απασχολεί ασφαλώς τον ΟΗΕ και άλλους διεθνείς οργανισμούς, αλλά και ανεξάρτητους ερευνητές.²¹ Εξάλλου, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοίνωσε στις 30.11.2016 τη φιλόδοξη δέσμη νομοθετικών προτάσεων “Καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους” (γνωστή και ως Winter Package), που διέπεται από την αντίληψη ότι η μετάβαση προς την καθαρή ενέργεια αποτελεί τον αναπτυξιακό κλάδο του μέλλοντος. Η Επιτροπή εκτιμά ότι με την κινητοποίηση έως 177 δισεκ. ευρώ δημόσιων και ιδιωτικών επενδύσεων ετησίως από το 2021 και κατόπιν, η δέσμη αυτή μπορεί να δημιουργήσει έως 1% αύξηση του ΑΕΠ κατά την επόμενη δεκαετία και να δημιουργήσει 900.000 νέες θέσεις εργασίας.²² Αναμφίβολα, η διεθνής συνεργασία θα είναι απαραίτητη τόσο για την ανάπτυξη της νέας τεχνολογίας όσο και για κρίσιμα ζητήματα όπως η κατάλληλη τιμολόγηση του άνθρακα και η μέτρηση του κοινωνικού κόστους των εκπομπών.²³

Τέλος, ένα νέο εν εξελίξει ζήτημα είναι η αβεβαιότητα όσον αφορά τη συνέχιση, από τη νέα ηγεσία των ΗΠΑ, της δέσμευσης της χώρας αυτής στους στόχους της Συμφωνίας των Παρισίων. Σύμφωνα πάντως με τον απελθόντα πρόεδρο Ομπάμα, η οικονομική επιχειρηματολογία υπέρ της δράσης για το μετριασμό της κλιματικής αλλαγής είναι σαφής, η επιχειρηματολογία από τη σκοπιά των επιχειρήσεων ενισχύεται και η τάση προς ένα πιο καθαρό ενεργειακό τομέα στις ΗΠΑ θα συνεχιστεί ανεξαρτήτως των βραχυπρόθεσμων πολιτικών σε ομοσπονδιακό επίπεδο. Ο απελθών πρόεδρος Ομπάμα θεωρεί ότι οι ΗΠΑ είναι περισσότερο από οποιαδήποτε άλλη χώρα σε θέση να δρῆσουν τα οικονομικά οφέλη ενός μέλλοντος με χαμηλό άνθρακα και

ότι η συνέχιση της συμμετοχής τους στη Συμφωνία των Παρισίων θα αποδώσει μεγάλα οφέλη στον αμερικανικό λαό καθώς και στη διεθνή κοινότητα, γι' αυτό και συμπεραίνει ότι “η σημερινή επιστημονική και οικονομική γνώση παρέχουν ένα χρήσιμο οδηγό για το τι μπορεί να φέρει το μέλλον, συχνά ανεξαρτήτως των βραχυπρόθεσμων πολιτικών επιλογών”.²⁴

2 ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΤΩΝ ΧΩΡΩΝ ΤΗΣ ΕΕ-28²⁵

Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου για το σύνολο της ΕΕ-28 το 2014 ήταν κατά 24,4%

²⁰ Committee on Extreme Weather Events and Climate Change Attribution, *Attribution of Extreme Weather Events in the Context of Climate Change*, The National Academies Press, Μάρτιος 2016. Για το ζήτημα αυτό, βασική παραμένει η έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής Εμπειρογνομόνων για την Κλιματική Αλλαγή που δημοσιεύθηκε το 2012 (*IPCC Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation (SREX)*), Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds), Cambridge University Press, 2012), βλ. και *Έκθεση του Διοικητή για το έτος 2013*, σελ. 160, υποσημ. 7.

²¹ Η προαναφερθείσα “Διακήρυξη του Μαρακές” της COP22 καλεί για αύξηση “του μεγέθους, της ροής και της πρόσβασης σε χρηματοδότηση για επενδυτικά σχέδια συνδεδεμένα με το κλίμα”, ενώ περιλαμβάνει την επαναβεβαίωση, εκ μέρους των ανεπτυγμένων χωρών, του στόχου για κινητοποίηση 100 δισεκ. δολαρίων ΗΠΑ ετησίως προκειμένου να στηρίζονται οι αναπτυσσόμενες χώρες στην προσπάθεια μετριασμού της κλιματικής αλλαγής και προσαρμογής σ' αυτήν. Επίσης, ενδεικτικά βλ. (α) Institute for Sustainable Development and International Relations (IDDRI), “Mainstreaming climate finance into international public financial flows – What role for the G20?”, Issue Brief no. 7, 2016, (β) Michel Aglietta, “Après la COP21 mobiliser la finance pour la croissance soutenable”, *Terra Nova*, 2.3.2016, (γ) Michel Aglietta et al., “Finance climat: le temps de l'action – Sept propositions pour la France et l'Europe”, *Terra Nova*, 15.12.2016.

²² (α) Ευρωπαϊκή Επιτροπή, “Καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους – Ελευθερώνοντας το αναπτυξιακό δυναμικό της Ευρώπης”, δελτίο τύπου 30.11.2016, (β) Ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, *Καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους*, 30.11.2016 (και: Παράρτημα 1 – *Επιπεύδοντας την καθαρή ενέργεια στα κτίρια*, Παράρτημα 2 – *Δράση προώθησης της μετάβασης σε καθαρή ενέργεια*). (γ) European Commission Communication, *Accelerating Clean Energy Innovation*, 30.11.2016.

²³ Για το πρώτο, βλ. OECD, *Effective Carbon Rates – Pricing CO₂ through Taxes and Emissions Trading Systems*, 26.9.16, και ειδικά για την Ελλάδα: <http://www.oecd.org/tax/tax-policy/environmental-tax-profile-greece.pdf>. Για το δεύτερο, βλ. έκθεση των Ακαδημιών Επιστημών των ΗΠΑ: Committee on Assessing Approaches to Updating the Social Cost of Carbon, *Valuing Climate Damages – Updating Estimation of the Social Cost of Carbon Dioxide*, The National Academies Press, Ιανουάριος 2017.

²⁴ Άρθρο του σε επιστημονικό περιοδικό: Barack Obama, “The irreversible momentum of clean energy”, *Science*, 9.1.2017. Ενδιαφέρουσα είναι και η πρόσφατη πρωτοβουλία πρώην υπουργών (επί προεδρίας Ρ. Νίξον, Ρ. Ρίγκαν και Τζ. Μπους) για ένα φόρο επί του άνθρακα – βλ. “A Conservative Climate Solution: Republican Group Calls for Carbon Tax”, *New York Times*, 7-8.2.2017.

²⁵ Η Ευρωπαϊκή Ένωση και η Ισλανδία συμφώνησαν να αναφέρουν από κοινού τις εθνικές εκπομπές τους αερίων του θερμοκηπίου κατά τη δεύτερη περίοδο δέσμευσης του Πρωτοκόλλου του Κιότο, όπως αντανακλάται και στη Συμφωνία της Ντόχα. Γι' αυτό και όπου εδώ γίνεται λόγος για “ΕΕ-28” νοείται ότι περιλαμβάνεται και η Ισλανδία.

κάτω από τα επίπεδα του 1990 (-1.382 εκατ. τόνοι ισοδύναμου CO₂), φθάνοντας στο χαμηλότερο επίπεδο της περιόδου 1990-2014. Η μείωση αυτή καταγράφηκε παρά την αύξηση του ΑΕΠ κατά 47% την ίδια περίοδο. Αυτό οφείλεται εν μέρει στην αύξηση των μεριδίων των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, στη χρήση καυσίμων μικρότερης έντασης σε άνθρακα στο ενεργειακό μίγμα, στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, καθώς και στις διαρθρωτικές αλλαγές στην οικονομία και την οικονομική κρίση. Εξάλλου, σύμφωνα με προσωρινές εκτιμήσεις, την περίοδο 1990-2015 η μείωση ήταν ελαφρώς μικρότερη (-23,9%), λόγω οριακής αύξησης των εκπομπών το 2015. Σε κάθε περίπτωση, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου περισσότερο από το στόχο (που αφορά μείωση 20% έως το 2020 σε σχέση με το 1990).

Όπως προαναφέρθηκε, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου το 2015 εκτιμάται ότι αυξήθηκαν οριακά (κατά 0,7%, μετά από μείωση 4,1% το 2014 – βλ. Πίνακα Χ.1). Στην εξέλιξη αυτή συνέβαλαν και οι κλιματικοί παράγοντες, που επηρέασαν τη συμπεριφορά των επιχειρήσεων και των νοικοκυριών.²⁶ Η μικρή αύξηση που σημειώθηκε το 2015 (28,8 εκατ. τόνοι ισοδύναμου CO₂), μετά από μείωση το 2014 (-185 εκατ. τόνοι ισοδύναμου CO₂), προήλθε κυρίως από την Ιταλία, την Ισπανία, τη Γαλλία και τη Γερμανία, που αποτελούν και τους μεγαλύτερους ρυπαντές, καθώς και από αρκετές άλλες χώρες με μικρή συμβολή στους συνολικούς ρύπους. Αντίθετα, το Ηνωμένο Βασίλειο, χώρα με επίσης μεγάλο μερίδιο συμμετοχής, μείωσε σημαντικά τις εκπομπές, συμβάλλοντας στη συγκράτηση της αύξησης για το σύνολο της ΕΕ-28,²⁷ κυρίως χάρη στη μείωση της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων κατά 20%.

Οι ρύποι μειώθηκαν στην πλειονότητα των κλάδων μεταξύ 1990 και 2014, με εξαίρεση εκείνους των μεταφορών, της ψύξης και του κλιματισμού. Οι μεγαλύτερες μειώσεις προήλθαν από τους κλάδους παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, μεταποίησης και τον οικιακό τομέα (-346, -299 και -140 εκατ. τόνοι

ισοδύναμου CO₂ αντίστοιχα). Αυτές οφείλονται, μεταξύ άλλων, στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των εργοστασιακών μονάδων και στην εξοικονόμηση ενέργειας στα νοικοκυριά και τις επιχειρήσεις. Επίσης, η οικονομική ύφεση που ξεκίνησε το 2008 επέδρασε στη μείωση των ρύπων που παρατηρήθηκε σε πολλούς βιομηχανικούς κλάδους.²⁸

Το 2014, για το μεγαλύτερο μέρος των αερίων του θερμοκηπίου που εκπέμπονται στην ΕΕ-28 ευθύνονται η Γερμανία, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γαλλία και η Ιταλία (53,7% έναντι 54,9% το 1990), ενώ οι περισσότερες χώρες έχουν ποσοστά συμμετοχής κάτω του 2% η καθεμία.²⁹ Ωστόσο, οι δύο σημαντικότεροι ρυπαντές επέτυχαν και τις μεγαλύτερες μειώσεις την περίοδο 1990-2014. Ειδικότερα, η Γερμανία και το Ηνωμένο Βασίλειο μείωσαν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 345,9 και 272,9 εκατ. τόνους ισοδύναμου CO₂ αντίστοιχα. Σημαντική όμως ήταν και η μείωση των ρύπων σε ορισμένες χώρες με μικρή συμβολή, όπως η Ρουμανία και η Τσεχία (-142,1 και -73,4 εκατ. τόνοι, με μερίδια συμμετοχής 2,6% και 2,9% αντίστοιχα).

Όσον αφορά την ποσοστιαία κατανομή των έξι αερίων του θερμοκηπίου στην ΕΕ-28 το 2014, το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) κατέχει το μεγαλύτερο μερίδιο (81,0%), το οποίο μάλιστα αυξήθηκε έναντι του 1990 (78,9%). Ακολουθούν το μεθάνιο (CH₄) και το υποξείδιο του αζώτου (N₂O), με μικρότερα ποσοστά,

²⁶ Καθώς το 2015 ήταν ψυχρότερο έτος από το 2014, οι χαμηλότερες θερμοκρασίες στη δυτική και κεντρική Ευρώπη οδήγησαν σε υψηλότερη ζήτηση για θέρμανση και επομένως σε υψηλότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τις επιχειρήσεις και τα νοικοκυριά.

²⁷ Το 2015 οι αυξήσεις ρύπων έναντι του 2014 για την Ιταλία ήταν 12 εκατ. τόνοι ισοδύναμου CO₂ (2,9% έναντι -4,6% το 2014), για την Ισπανία 10,4 εκατ. τόνοι (3,2% έναντι 0,5%), τη Γαλλία 10,3 εκατ. τόνοι (2,2% έναντι -5,7%), την Ολλανδία 9,1 εκατ. τόνοι (4,9% έναντι -4,1%) και τη Γερμανία 6,3 εκατ. τόνοι (0,7% έναντι -4,6%). Αντίθετα, οι εκπομπές για το Ην. Βασίλειο μειώθηκαν κατά 21 εκατ. τόνους (-4,0% έναντι -7,5%).

²⁸ European Environment Agency, *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2014 and inventory report 2016*, Technical Report no. 15/2016.

²⁹ Τα μερίδια συμμετοχής της Γερμανίας, του Ην. Βασιλείου, της Γαλλίας και της Ιταλίας το 2014 ήταν 21,0%, 12,2%, 10,7% και 9,8% αντίστοιχα (έναντι 22,0%, 14,0%, 9,7% και 9,2% το 1990). Οι χώρες με τη μικρότερη συμβολή είναι η Μάλτα, η Κύπρος, η Λεττονία και το Λουξεμβούργο, με ποσοστά συμμετοχής που κυμαίνονται μεταξύ 0,1% και 0,3%.

Πίνακας Χ.1 Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου¹

(σε εκατ. τόνους ισοδύναμου CO₂)

Χώρες	1990	2014	Μεταβολή 2013-2014	Μεταβολή 2014-2015	Μεταβολή 1990-2014	Μεταβολή 1990-2015
	(εκατ. τόνοι)		(ποσοστιαίες μεταβολές)			
Αυστρία	78,8	76,3	-4,6	3,2	-3,2	-0,1
Βέλγιο	146,0	113,9	-4,6	3,4	-22,0	-19,4
Βουλγαρία	104,0	57,2	4,1	4,2	-45,0	-42,7
Γαλλία	548,1	458,9	-5,7	2,2	-16,3	-14,4
Γερμανία	1.246,1	900,2	-4,6	0,7	-27,8	-27,3
Δανία	70,7	51,2	-7,7	-5,5	-27,6	-31,6
Ελλάδα	104,8	101,4	-3,1	-6,4	-3,3	-9,4
Εσθονία	40,0	21,1	-2,8	-16,5	-47,3	-56,0
Ην. Βασίλειο	799,8	527,2	-7,5	-4,0	-34,1	-36,7
Ιρλανδία	56,2	58,3	-0,5	3,7	3,7	7,6
Ισπανία	285,9	328,9	0,5	3,2	15,0	18,7
Ισλανδία	3,6	4,6	1,4	-0,1	26,5	26,4
Ιταλία	521,9	418,6	-4,6	2,9	-19,8	-17,5
Κροατία	34,8	24,5	-2,3	-1,6	-29,7	-27,8
Κύπρος	5,7	8,4	5,4	3,8	47,9	54,6
Λεττονία	26,2	11,3	-0,3	1,5	-56,9	-56,1
Λιθουανία	47,1	19,0	-0,7	-0,9	-59,6	-59,8
Λουξεμβούργο	12,9	10,8	-3,9	-3,4	-16,3	-19,1
Μάλτα	2,0	3,0	1,0	-24,9	49,1	12,0
Ολλανδία	222,2	187,1	-4,1	4,9	-15,8	-11,7
Ουγγαρία	94,1	57,2	-0,6	6,0	-39,2	-35,6
Πολωνία	472,9	380,3	-3,3	0,1	-19,6	-19,6
Πορτογαλία	60,7	64,6	-0,5	3,7	6,5	10,3
Ρουμανία	251,9	109,8	-0,2	2,5	-56,4	-55,4
Σλοβακία	74,7	40,6	-5,3	1,8	-45,6	-44,5
Σλοβενία	18,6	16,6	-9,5	1,1	-10,9	-9,9
Σουηδία	71,9	54,4	-2,8	-1,2	-24,4	-25,3
Τσεχία	199,3	125,9	-3,7	-2,1	-36,8	-38,1
Φινλανδία	71,3	59,1	-6,6	-5,8	-17,1	-22,0
ΕΕ-28 + Ισλανδία²	5.672,3	4.290,2	-4,1	0,7	-24,4	-23,9

Πηγές: Για τα έτη έως το 2014: European Environment Agency Technical Report no. 15/2016, *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2014 and inventory report 2016*. Για το 2015: European Environment Agency Technical Report no. 23/2016, *Approximated EU GHG inventory: Proxy GHG emission estimates for 2015*.

¹ Σύνολο εκπομπών εξαιρουμένου του τομέα "χρήσεις γης, αλλαγή χρήσεων γης και δασοπονία".

² Η Ευρωπαϊκή Ένωση και η Ισλανδία συμφώνησαν να αναφέρουν από κοινού τις εθνικές τους εκπομπές αερίων θερμοκηπίου κατά τη δεύτερη περίοδο δέσμευσης του Πρωτοκόλλου του Κιότο, όπως αντανακλάται και στη Συμφωνία της Ντόχα.

10,8% και 5,9% αντίστοιχα, μειωμένα σε σχέση με το 1990 (13,2% και 7,1%). Σχετικά με την εξέλιξη των ρύπων των παραπάνω αερίων, το διοξείδιο του άνθρακα κατέγραψε

τη μεγαλύτερη μείωση, ενώ σημαντικές ήταν και οι μειώσεις του υποξειδίου του αζώτου και του μεθανίου, αντικατοπτρίζοντας τα χαμηλότερα επίπεδα των εξορυκτικών δραστηριο-

Πίνακας Χ.2 Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κατηγορία σε ΕΕ-28¹ και Ελλάδα

(σε εκατ. τόνους ισοδύναμου CO₂)

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
ΕΕ-28									
Ενέργεια	4.358	4.091	4.019	4.117	3.800	3.651	3.604	3.520	3.328
Βιομηχανικές διεργασίες	513	493	448	454	389	384	372	371	375
Γεωργία	549	479	465	440	428	428	425	429	436
Απόβλητα	244	250	238	207	170	164	159	151	146
Λοιπά	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
Έμμεσες εκπομπές CO ₂	8,34	7,06	6,30	5,46	4,62	4,50	4,39	4,29	4,10
Σύνολο*	5.672	5.320	5.175	5.223	4.791	4.632	4.565	4.475	4.290
Ελλάδα									
Ενέργεια	77	81	97	106	93	91	87	79	75
Βιομηχανικές διεργασίες	11	14	15	15	12	10	11	12	12
Γεωργία	10	10	9	9	9	9	9	9	9
Απόβλητα	6	7	7	5	5	5	5	5	5
Σύνολο*	104,8	110,8	127,7	136,0	118,7	115,7	112,2	104,7	101,4

Πηγές: European Environment Agency Technical Report no. 15/2016, *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2014 and inventory report 2016*. Για την Ελλάδα: Ministry of Environment and Energy, *Climate Change Emissions Inventory*, April 2016.

1 Η Ευρωπαϊκή Ένωση και η Ισλανδία συμφώνησαν να αναφέρουν από κοινού τις εθνικές τους εκπομπές αερίων θερμοκηπίου κατά τη δεύτερη περίοδο δέσμευσης του Πρωτοκόλλου του Κιότο, όπως ανταναλάται και στη Συμφωνία της Ντόχα. Επομένως, ο όρος της ΕΕ-28 περιλαμβάνει και την Ισλανδία.

* Σύνολο εκπομπών εξαιρουμένου του τομέα "χρήσεις γης, αλλαγή χρήσεων γης και δασοπονία".

τήτων και τη μείωση των εκπομπών από τη διαχείριση απορριμμάτων.³⁰

Σχετικά με την προέλευση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (βλ. Πίνακα Χ.2), οι δραστηριότητες που έχουν σχέση με την ενέργεια αποτελούν τη μεγαλύτερη πηγή αερίων του θερμοκηπίου, με ποσοστό 77,6% το 2014 για την ΕΕ-28 (3.328 εκατ. τόνοι ισοδύναμου CO₂). Δεύτερη σε σπουδαιότητα πηγή είναι η γεωργία, με μερίδιο 10,2% (436 εκατ. τόνοι ισοδύναμου CO₂), ενώ ακολουθούν οι βιομηχανικές διεργασίες και τα απόβλητα, με μερίδια 8,7% και 3,4% (375 και 146 εκατ. τόνοι ισοδύναμου CO₂ αντίστοιχα).³¹

Ειδικότερα για την Ελλάδα, κατά τη διάρκεια της περιόδου 1990-2007 καταγράφηκε ανοδική τάση στην εξέλιξη των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου, λόγω της οικονομικής ανάπτυξης, η σημαντική επέκταση του τομέα των υπηρεσιών και η εισαγωγή του φυσικού αερίου στο ελλη-

νικό ενεργειακό σύστημα αποτελούν τους κυριότερους παράγοντες που συνέβαλαν στην εξέλιξη αυτή. Αντίθετα, την περίοδο 2008-2014 παρατηρήθηκε συνεχής πτωτική πορεία και το 2014 το επίπεδο των ρύπων διαμορφώθηκε κάτω και από τα επίπεδα του 1990. Το 2015 συνεχίστηκε η μείωση των εκπομπών στην Ελλάδα (-6,4% έναντι -3,1% το 2014), ενώ στις περισσότερες χώρες της ΕΕ οι εκπομπές αυξήθηκαν. Επίσης, η Ελλάδα επέτυχε τη μεγαλύτερη μείωση (-6,5 εκατ. τόνοι ισοδύναμου CO₂) μετά το Ηνωμένο Βασίλειο. Η πτωτική τάση των εκπομπών την περίοδο 2008-2014 οφείλεται κυρίως στην οικονομική ύφεση, αλλά και στην επίδραση των δράσεων

³⁰ Ειδικότερα, το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) ανήλθε το 2014 σε 3.474 εκατ. τόνους (μείωση κατά 22,4% σε σχέση με το 1990), ενώ το μεθάνιο (CH₄) και το υποξείδιο του αζώτου (N₂O) έφθασαν το ίδιο έτος σε 462 και 253 τόνους ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα και ήταν μειωμένα κατά 38,2% και 36,9% αντίστοιχα σε σύγκριση με το 1990.

³¹ Οι ετήσιες μεταβολές έναντι του 1990 ήταν -23,6% για τις δραστηριότητες που έχουν σχέση με την ενέργεια, -20,6% για τη γεωργία, -26,9% για τις βιομηχανικές διεργασίες και -40,2% για τα απόβλητα.

μετριασμού (της ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, της αύξησης της ενεργειακής απόδοσης, καθώς και της αυξημένης χρήσης των μέσων μαζικής μεταφοράς σε συνδυασμό με τη βελτίωση του ενεργειακού μίγματος που αυτά χρησιμοποιούν). Η μείωση των εκπομπών προήλθε κυρίως από τις δραστηριότητες που έχουν σχέση με την ενέργεια, εξέλιξη που αντανακλά σε μεγάλο βαθμό την υποχώρηση της οικονομικής δραστηριότητας τα τελευταία χρόνια. Το 2014 οι εκπομπές αερίων από το συγκεκριμένο κλάδο αποτελούσαν το 74,2% των συνολικών εκπομπών και ήταν μειωμένες κατά 2,2% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990.³² Επίσης, το 2014 το διοξείδιο του άνθρακα αντιστοιχούσε στο 78,5% των συνολικών εκπομπών (οι εκπομπές του ήταν μειωμένες κατά 4,5% σε σχέση με το 1990), ενώ το μεθάνιο και το υποξείδιο του αζώτου καταλάμβαναν μερίδια 11,0% και 4,6% (μείωση εκπομπών έναντι του 1990 κατά 11,5% και 36,7% αντίστοιχα).

3 ΠΡΟΣΦΑΤΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Τα σημαντικότερα νομοθετικά μέτρα για την ενέργεια, το περιβάλλον και την κλιματική αλλαγή το τελευταίο 12μηνο ήταν τα εξής:

— Τον Αύγουστο του 2016, ο ν. 4414/2016 εισήγαγε ρυθμίσεις για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και τη συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας υψηλής απόδοσης (ΣΗΘΥΑ), για το διαχωρισμό των κλάδων προμήθειας και διανομής στην αγορά του φυσικού αερίου, καθώς και για την Εθνική Στρατηγική Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή, τα αντίστοιχα Περιφερειακά Σχέδια και τη σύσταση του Εθνικού Συμβουλίου για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή.

— Το Σεπτέμβριο του 2016, ο ν. 4425/2016 (άρθρα 4-17) εισήγαγε ρυθμίσεις για την αναδιοργάνωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

— Τον Οκτώβριο του 2016, με τον ν. 4426/2016 η Ελλάδα κύρωσε τη Συμφωνία των Παρισίων για το κλίμα.

4 ΣΥΝΟΨΗ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΕΜΕΚΑ ΤΟ 2016

Η δράση της Επιτροπής Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής (ΕΜΕΚΑ) της Τράπεζας της Ελλάδος επικεντρώθηκε το 2016 στα θέματα της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή και της κυκλικής οικονομίας.

Πρώτη Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή

Στο πλαίσιο του μνημονίου συνεργασίας που συνυπέγραψαν το Δεκέμβριο του 2014 το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, το Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών της Ακαδημίας Αθηνών και η Τράπεζα της Ελλάδος, με στόχο την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε επίπεδο χώρας και την αξιοποίηση της εμπειρίας της ΕΜΕΚΑ σε θέματα των οικονομικών και λοιπών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, συντάχθηκε η πρώτη Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ), η οποία αναρτήθηκε στην ιστοσελίδα³³ του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας στις 8 Απριλίου 2016 και παραμένει σε ισχύ μέχρι την αναθεώρησή της.³⁴

Η ΕΣΠΚΑ είναι το πρώτο βήμα για μια συνεχή και ευέλικτη διαδικασία σχεδιασμού και υλοποίησης των απαραίτητων μέτρων προσαρμογής σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο. Πρωταρχικός σκοπός της ΕΣΠΚΑ είναι να συμβάλει στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας της χώρας στις επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή. Προβλέπει έναν αρχικό ορίζοντα πενταετίας για την ανάπτυξη

³² Δεύτερη σε σπουδαιότητα πηγή αερίων του θερμοκηπίου είναι οι βιομηχανικές διεργασίες με μερίδιο 12,2%, ενώ ακολουθούν η γεωργία και τα απόβλητα, με μερίδια 8,6% και 5,0% αντίστοιχα.

³³ <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=303&language=el-GR> και ειδικότερα <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=crbjkiIcLLA%3d&tabid=303&language=el-GR>.

³⁴ Άρθρο 42 παρ. 4 του ν. 4414/2016 (ΦΕΚ Α' 149/9.8.2016).

ικανότητας προσαρμογής και για την ιεράρχηση και υλοποίηση μιας πρώτης δέσμης δράσεων. Η σημαντική αβεβαιότητα που συνδέεται με την κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις της, ο καταγισμός νέων πληροφοριών και εξελίξεων και οι συνεχώς αναθεωρούμενες απόψεις για τον κατάλληλο τρόπο προώθησης της προσαρμογής επιβάλλουν συνεχή αξιολόγηση, εκμάθηση και εξειδικευμένη ανάλυση. Η ΕΣΠΚΑ είναι ευκαιρία να διαμορφωθεί στην Ελλάδα μια στρατηγική προσέγγιση για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, θέτοντας σε κίνηση μια συνεχή διαδικασία διαβούλευσης, επανεξέτασης, επικαιροποίησης και επανευθυγράμμισης της στρατηγικής.

Παράλληλα και σε συνέχεια της πρώτης ΕΣΠΚΑ, η ΕΜΕΚΑ παρέχει τη συνδρομή της στο σχεδιασμό και την κατάρτιση των Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ), τα οποία αποτελούν έναν οδηγό εφαρμογής της ΕΣΠΚΑ καθώς προσδιορίζουν και ιεραρχούν τα απαραίτητα μέτρα και τις δράσεις προσαρμογής στις Περιφέρειες της Ελλάδος.

Πρόταση για τη δημιουργία ειδικού παρατηρητηρίου για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή

Στο πλαίσιο της εφαρμογής της πρώτης ΕΣΠΚΑ και σε συνέχεια της θεσμοθέτησής της, ολοκληρώθηκε με επιτυχία το πρώτο στάδιο αξιολόγησης της πρότασης χρηματοδότησης που υποβλήθηκε στην ΕΕ για τη δημιουργία ειδικού παρατηρητηρίου για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και την κατάρτιση δεικτών και εργαλείων παρακολούθησης για τις 13 Περιφέρειες της χώρας. Η πρόταση με τίτλο “Climate Change Adaptation Observatory: Monitoring, supporting and driving adaptation policy implementation in Greece” κατατέθηκε στην ΕΕ το φθινόπωρο του 2016 από το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο σε συνεργασία με την Τράπεζα της Ελλάδος, το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, την Ακαδημία Αθηνών και άλλους φορείς, αφορά την πενταετία 2018-2022 και εντάσσεται στο πλαίσιο των ολοκληρωμένων έργων LIFE 2016 Integrated Projects.

Εκδηλώσεις για την κυκλική οικονομία

Αναγνωρίζοντας την προοπτική της κυκλικής οικονομίας ως βιώσιμου οικονομικού μοντέλου για το μέλλον (βλ. Πλαίσιο Χ.1), καθώς και την ανάγκη τόσο της ευαισθητοποίησης του κοινού όσο και της ενημέρωσης των φορέων, η ΕΜΕΚΑ συνδιοργάνωσε με το Ελληνογαλλικό Εμπορικό και Βιομηχανικό Επιμελητήριο και το Γαλλικό Ινστιτούτο Ελλάδος, στις 24.11.2016, ένα τεχνικό εργαστήριο για την κυκλική οικονομία, με τη συμμετοχή εκπροσώπων φορέων, και μια συζήτηση στρογγυλής τραπέζης για το ευρύτερο κοινό με θέμα “Κυκλική οικονομία, ένα οικονομικό μοντέλο του μέλλοντος”. Σε αυτά παρουσιάστηκαν η γαλλική προσέγγιση στην κυκλική οικονομία και οι σχετικές βέλτιστες πρακτικές, ενώ συζητήθηκαν επίσης η τρέχουσα πολιτική της ΕΕ και τα οφέλη για την ανταγωνιστικότητα, την αειφόρο ανάπτυξη και τις θέσεις εργασίας στην Ευρώπη.

Η Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ), δηλαδή η επίσημη πολιτική της Ελλάδος, συνδέει σαφώς τη μετάβαση στην κυκλική οικονομία με την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής ως εξής: “Σε ένα γενικότερο επίπεδο, η υλοποίηση της ΕΣΠΚΑ προϋποθέτει την ενσωμάτωση των στόχων της στα ευρύτερα πλαίσια μιας στρατηγικής μετασχηματισμού για καινοτόμο και κυκλική ελληνική οικονομία. Αν και η κοινοτική στρατηγική για μια κυκλική οικονομία αφορά πρωτίστως την διαχείριση και ανακύκλωση των αποβλήτων, η ΕΣΠΚΑ φιλοδοξεί να συνδέσει την έννοια της κυκλικότητας των παραγωγικών και καταναλωτικών μας επιλογών με ζητήματα κλιματικής προσαρμογής.”³⁵ Η Τράπεζα της Ελλάδος, εξάλλου, έχει τονίσει επανειλημμένως στο παρελθόν ότι ένα νέο αναπτυξιακό πρότυπο για τη χώρα πρέπει να διέπεται από μια ολιστική προσέγγιση της ανάπτυξης. Αυτή, μεταξύ άλλων, περιλαμβάνει σεβασμό στο περιβάλλον, εξοικονόμηση φυσικών πόρων και στροφή προς ένα νέο ενεργειακό πρό-

³⁵ Ό.π. (υποσημ. 33), σελ. 81.

τυπο, άρα και αλλαγές στην παραγωγή και την κατανάλωση και δραστική μείωση των αποβλήτων και των απορριμμάτων. Επομένως, ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα διαρ-

θρωτικών μεταρρυθμίσεων πρέπει να περιλάβει τους στόχους αυτούς, που η επίτευξή τους συμβάλλει και στην αύξηση της ανταγωνιστικότητας.

Πλαίσιο Χ.1

Η ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΣΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ Η ΕΠΙΔΙΩΞΗ ΤΗΣ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Σε συνθήκες ραγδαίας εξάντλησης των φυσικών πόρων παγκοσμίως, η έμφαση στην πιο αποτελεσματική χρήση τους και στην ελαχιστοποίηση της σπατάλης είναι αναγκαστικές και επείγουσες επιλογές. Αυτό συνεπάγεται τη μετάβαση από το πρότυπο της σημερινής “γραμμικής” οικονομίας – που ξεκινά από τη λήψη πόρων από τη φύση, συνεχίζει με την κατασκευή προϊόντων και την κατανάλωσή τους και καταλήγει στην απόρριψή τους – σε ένα πρότυπο “κυκλικής” (circular) οικονομίας. Κυκλική οικονομία σημαίνει ότι η αξία των προϊόντων, των υλικών και των πόρων παραμένει στην οικονομία όσο το δυνατόν περισσότερο, ενώ η παραγωγή αποβλήτων περιορίζεται στο ελάχιστο. Η επίτευξη αυτών των στόχων απαιτεί παρεμβάσεις από την πλευρά της προσφοράς (οικολογικό σχεδιασμό των προϊόντων, μεγαλύτερη διάρκεια ζωής τους) και από την πλευρά της ζήτησης (που συνδέονται με τη συμπεριφορά των καταναλωτών), καθώς και αποτελεσματική διαχείριση των αποβλήτων (με κατάλληλα οικονομικά κίνητρα και συμμετοχή της κοινωνίας). Σχετικές μελέτες υποδηλώνουν ότι η μετάβαση στην κυκλική οικονομία θα επιδράσει θετικά στην παραγωγή, την απασχόληση και την κοινωνική ευημερία, συμβάλλοντας παράλληλα στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Η Εθνική Στρατηγική Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή της Ελλάδος κρίνει απαραίτητη την ενσωμάτωση των στόχων της στο ευρύτερο πλαίσιο μιας στρατηγικής μετασχηματισμού για καινοτόμο και κυκλική ελληνική οικονομία.

Κυκλική οικονομία: θεωρητικές αναζητήσεις, συστάσεις και μέτρα πολιτικής

Η έννοια της κυκλικής οικονομίας συνδέεται στενά και με την αντίληψη ότι η κοινωνική ευημερία δεν ταυτίζεται κατ’ ανάγκην με την οικονομική μεγέθυνση βάσει του ΑΕΠ. Η τελευταία απασχόλησε τους οικονομολόγους (μεταξύ των οποίων και ο Ξ. Ζολώτας) καθώς και άλλους επιστήμονες την περίοδο 1970-2010,¹ ενώ το Νοέμβριο του 2007 πραγματοποιήθηκε το συνέδριο “Πέρα από το ΑΕΠ”, με πρωτοβουλία της ΕΕ και διεθνών οργανισμών.²

Μετά την υιοθέτηση των 17 Στόχων της Βιώσιμης Ανάπτυξης από τις χώρες-μέλη του ΟΗΕ (Σεπτέμβριος 2015), η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοίνωσε το Δεκέμβριο του 2015 ένα φιλόδοξο Σχέδιο Δράσης για την κυκλική οικονομία,³ όπου μεταξύ άλλων τονίζεται ότι η μετάβαση σ’ αυτό το πρότυπο οικονομίας “αποτελεί απαραίτητη συμβολή στις προσπάθειες της ΕΕ να αναπτύξει μια βιώσιμη, αποδοτική και ανταγωνιστική οικονομία με χαμηλές εκπομπές διοξειδίου του

1 Βλ. ενδεικτικά: (α) Nordhaus, W. and J. Tobin (1972), “Is Growth Obsolete?”, *Economic Growth*, National Bureau of Economic Research, New York. (β) Zolotas, X. (1981), *Economic Growth and Declining Social Welfare*, Bank of Greece, Athens, and New York University Press, New York, (γ) Stiglitz, J., A. Sen and J.-P. Fitoussi (2009), *Report of the Commission on Measurement of Economic Performance and Social Progress* (υποβλήθηκε στον τότε Πρόεδρο της Γαλλίας Ν. Sarkozy στις 14.9.2009).

2 Αυτό οδήγησε σε μια σημαντική αναζήτηση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής το καλοκαίρι του 2009 (European Commission, *Communication: GDP and beyond – Measuring progress in a changing world*, 20.8.2009).

3 Ευρωπαϊκή Επιτροπή, *Ανακοίνωση: Το κλείσιμο του κύκλου – Ένα σχέδιο δράσης της ΕΕ για την κυκλική οικονομία*, 2.12.2015. Τον Ιανουάριο του 2017, η Επιτροπή προέβη σε απολογισμό για το πρώτο έτος εφαρμογής του Σχεδίου – βλ. (α) Ευρωπαϊκή Επιτροπή, “Κυκλική οικονομία: Η Επιτροπή τηρεί τις υποσχέσεις της, προσφέρει καθοδήγηση ως προς την ανάκτηση ενέργειας από απόβλητα και συνεργάζεται με την ΕΤΕπ για την τόνωση των επενδύσεων”, δελτίο τύπου 26.1.2017, και (β) European Commission, *Report from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on the implementation of the Circular Economy Action Plan*, 26.1.2017.

άνθρακα και αποδοτική αξιοποίηση των πόρων” και “θα είναι μια ευκαιρία να μεταμορφωθεί η ευρωπαϊκή οικονομία και η Ευρώπη να αποκτήσει νέα, αειφόρα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα”. Το Σχέδιο Δράσης περιλαμβάνει φιλόδοξους στόχους για τα απόβλητα, με αύξηση της ανακύκλωσης και μείωση της υγειονομικής ταφής, που η επίτευξή τους προϋποθέτει συγκεκριμένα μέτρα για την αντιμετώπιση των υφιστάμενων εμποδίων όσον αφορά τη βελτίωση της διαχείρισης αποβλήτων, λαμβάνοντας υπόψη και τις διαφορετικές συνθήκες ανά τα κράτη-μέλη. Επιπλέον, καθορίζονται μέτρα για “το κλείσιμο του κύκλου” των πόρων, που αφορούν την αντιμετώπιση όλων των φάσεων της διαδρομής ενός προϊόντος: από την παραγωγή και την κατανάλωση, στη διαχείριση των αποβλήτων και την αγορά δευτερογενών πρώτων υλών. Τέλος, το Σχέδιο περιλαμβάνει μέτρα για την εξάλειψη εμποδίων στις αγορές όσον αφορά συγκεκριμένους τομείς ή ροές υλικών (όπως πλαστικά, απορρίμματα τροφίμων, πρώτες ύλες κρίσιμης σημασίας, κατασκευές και κατεδαφίσεις, προϊόντα βιομάζας και βιολογικής προέλευσης), καθώς και οριζόντια μέτρα σε τομείς όπως η καινοτομία και οι επενδύσεις.

Η Επιτροπή εκτιμά ότι “η πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων, ο οικολογικός σχεδιασμός, η επαναχρησιμοποίηση και παρόμοια μέτρα θα μπορούσαν να αποφέρουν καθαρή εξοικονόμηση 600 δισεκ. ευρώ ή 8% του ετήσιου κύκλου εργασιών για τις επιχειρήσεις στην ΕΕ, μειώνοντας παράλληλα τις συνολικές ετήσιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 2-4%”.⁴

Πιο πρόσφατα, το Νοέμβριο του 2016, σε νέα ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής⁵ καταγράφονται, μεταξύ άλλων, όλες οι δέσμες μέτρων πολιτικής της ΕΕ για την επίτευξη των Στόχων της Βιώσιμης Ανάπτυξης που συνδέονται με τη μετάβαση στην κυκλική οικονομία και επιδιώκουν να γίνει η Ευρώπη “ανθεκτική στο μέλλον [future proof], πράσινη και ανταγωνιστική”. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας στη χρήση των πόρων, με κάλυψη ολόκληρης της “αξιακής αλυσίδας” [value chain] και μέσω της καινοτομίας, ώστε να αναπτυχθούν νέες αγορές και επιχειρηματικά πρότυπα.

Επίσης το Νοέμβριο του 2016, μια μελέτη των Ευρωπαϊκών Ακαδημιών⁶ περιλαμβάνει σημαντικές επισημάνσεις σχετικά με τα μέτρα πολιτικής για την κυκλική οικονομία, ιδίως όσον αφορά τον παραγωγικό σχεδιασμό. Συγκεκριμένα:⁷

- Η αποτελεσματικότητα ως προς τα υλικά πρέπει να θεωρείται εξίσου σημαντική με την ενεργειακή απόδοση, τόσο σε μακρο-επίπεδο όσο και για μεμονωμένα προϊόντα.
- Η επιδίωξη του σχεδιασμού προϊόντων προκειμένου τα υλικά να παραμένουν σ’ έναν κλειστό κύκλο είναι σωστή, αλλά υπάρχουν και ορισμένες σύνθετες σχέσεις (trade-offs): π.χ., λόγω των όλο και συντομότερων “κύκλων καινοτομίας”, μια νέα τεχνολογία που είναι πιο αποτελεσματική ενεργειακά μπορεί να είναι προτιμητέα έναντι της ανακατασκευής ενός προϊόντος. Αυτό αναδεικνύει την ανάγκη στρατηγικού προγραμματισμού για το σχεδιασμό των προϊόντων, ώστε π.χ. να είναι πιο εύκολο να ενσωματώνεται νέα τεχνολογία σε παλιότερα μοντέλα.

4 Βλ. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, “Δέσμη μέτρων για την κυκλική οικονομία: Ερωτήσεις & απαντήσεις”, δελτίο τύπου, 2.12.2015. Επιπλέον, ο ΟΟΣΑ δημοσίευσε μια σημαντική έκθεση για την αποτελεσματικότητα ως προς τους πόρους, καλώντας τις κυβερνήσεις να εφαρμόσουν πολιτικές για την προώθησή της καθ’ όλη τη διάρκεια ζωής των προϊόντων. Η έκθεση θέτει ως στόχο την επίτευξη μιας κυκλικής οικονομίας, κυρίως μέσω πολιτικών σε εθνικό επίπεδο, αλλά τονίζει την αξία της διεθνούς συνεργασίας. Βλ. OECD, *Policy Guidance on Resource Efficiency*, 15.5.2016.

5 Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, “Next steps for a sustainable European future – European action for sustainability”. Βλ. επίσης Commission Staff Working Document, “Key European action supporting the 2030 Agenda and the Sustainable Development Goals”, 22.11.2016.

6 EASAC (European Academies Science Advisory Council), *Indicators for a Circular Economy*, Policy report no. 30, Νοέμβριος 2016.

7 Ό.π., σελ. 23-24.

- Υπάρχουν τάσεις, λόγω της επιδίωξης να “διευκολυνθούν” οι καταναλωτές, αλλά και να βελτιστοποιηθεί ο σχεδιασμός προϊόντων μαζικής παραγωγής, να παρεμβάλλονται ολοένα περισσότερα εμπόδια στην επισκευή ή την ανακύκλωση των προϊόντων.⁸

- Η μετάβαση στην κυκλική οικονομία συνεπάγεται την αντιστροφή των στρατηγικών ορισμένων μεταποιητικών τομέων για “προγραμματισμένη αχρήστευση (εμπορική απαρχαίωση)” (built-in obsolescence) και “ευμετάβλητη μόδα” (fast fashion), που επιδιώκουν τη διασφάλιση της μελλοντικής ζήτησης. Καθώς κάτι τέτοιο θα είχε εκ πρώτης όψης αρνητικές επιπτώσεις στη ζήτηση και την απασχόληση στο μέλλον, είναι απαραίτητο να (υπερ)αντισταθμιστεί από την ανάπτυξη νέων δραστηριοτήτων που θα συνδέονται με την ίδια την κυκλική οικονομία και την “πράσινη” ανάπτυξη.

Στις 24.11.2016 το Γαλλικό Ινστιτούτο Ελλάδος και το Ελληνογαλλικό Εμπορικό και Βιομηχανικό Επιμελητήριο, σε συνεργασία με την ΕΜΕΚΑ, συνδιοργάνωσαν συζήτηση στοργγυλίας τράπεζας με θέμα “Κυκλική οικονομία: ένα οικονομικό μοντέλο του μέλλοντος”.⁹ Ιδιαίτερο ενδιαφέρον εμφανίζουν ορισμένα στοιχεία που παρουσιάστηκαν σχετικά με τις **πολιτικές που εφαρμόζονται στη Γαλλία:**

- Με το νόμο για τον προγραμματισμό της ενεργειακής μετάβασης προς την κατεύθυνση της πράσινης ανάπτυξης,¹⁰ η Γαλλία ενέταξε την κυκλική οικονομία¹¹ στην αναπτυξιακή της στρατηγική.

- Ο δημόσιος Οργανισμός για το Περιβάλλον και τη Διαχείριση της Ενέργειας (ADEME) ενθαρρύνει, μεταξύ άλλων, την ανακύκλωση, την παράταση της διάρκειας χρήσης και τον οικολογικό σχεδιασμό των προϊόντων, μια λειτουργική οικονομία και την υπεύθυνη κατανάλωση.¹²

- Μια μεγάλη εταιρία συσκευών και εξοπλισμού κουζίνας εγκαινιάζει ένα σύστημα ενοικίασης (αντί για πώληση) εξοπλισμού κουζίνας στους καταναλωτές.

- Γενικότερα, ενθαρρύνονται οι επισκευές με συνθήματα όπως “Επισκευάσιμο για 10 χρόνια”, διατίθενται στο διαδίκτυο βίντεο με οδηγίες επισκευής, υπάρχει δυνατότητα “κατασκευής” των ανταλλακτικών με εκτυπωτές τριών διαστάσεων, ενώ επεκτείνονται τα κέντρα επισκευής τα οποία μπορούν να χρησιμοποιούν οι καταναλωτές (repair cafés).

- Σε μια κοινότητα (communaute) της Γαλλίας, 153 οικισμοί έχουν πιστοποιηθεί από την κυβέρνηση ως “Περιοχές Μηδενικών Αποβλήτων-Μηδενικής Σπατάλης” από το 2014 ως σήμερα, εγκα-

8 Βλ. και EASAC, *Priorities for critical materials for a circular economy*, Policy report no. 29, Νοέμβριος 2016, σελ. 18-19. Π.χ. λόγω της τάσης για ομίχρωση των ηλεκτρονικών συσκευών, η οποία συνδέεται με τη χρησιμοποίηση επικολημένων και όχι αποσπώμενων εξαρτημάτων, δυσχεραίνεται η επαναχρησιμοποίηση ή ανάκτηση υλικών. Επίσης, οι διαδικασίες π.χ. για την απόσπαση μιας οθόνης από ένα κινητό τηλέφωνο συχνά αποτελούν αποκλειστικότητα της παραγωγού εταιρίας, μη διαθέσιμη σε ανεξάρτητα καταστήματα επισκευών, με αποτέλεσμα η επισκευή να κοστίζει σχεδόν όσο ένα νέο προϊόν, και επομένως να μην ενθαρρύνεται.

9 Μίλησαν οι François-Michel Lambert, Πρόεδρος του Γαλλικού Ινστιτούτου Κυκλικής Οικονομίας, Matthieu Orphelin, διευθυντής Κυκλικής Οικονομίας και Αποβλήτων του ADEME (Οργανισμού για το Περιβάλλον και τη Διαχείριση της Ενέργειας της Γαλλίας) και Γιώργος Κρεμλής, επικεφαλής της Διοικητικής Μονάδας Περιβαλλοντικής Ενσωμάτωσης και Εκτιμήσεων Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων στη Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, συντόνισε ο καθηγητής Παντελής Κάπρος, μέλος της ΕΜΕΚΑ, και χαιρέτισαν οι Christophe Chanterey, πρέσβης της Γαλλίας στην Ελλάδα, και Σωκράτης Φάμελλος, Αναπληρωτής Υπουργός Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Για το βίντεο της συζήτησης και τις διαφάνειες των παρουσιάσεων, βλ. <http://www.blod.gr/lectures/Pages/viewlecture.aspx?LectureID=3180>.

10 Loi no. 2015-992 sur la transition énergétique pour la croissance verte, *Journal Officiel*, 18.8.2015.

11 Κεφ. IV του νόμου: “Lutter contre les gaspillages et promouvoir l'économie circulaire: de la conception des produits à leur recyclage”.

12 Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στοχεύει στην καταπολέμηση της προγραμματισμένης αχρήστευσης/εμπορικής απαρχαίωσης, ενώ σε ό,τι αφορά τα “έξυπνα” κινητά τηλέφωνα θεωρεί σημαντικό διακρίβημα την ανάκτηση των “κρίσιμων πρώτων υλών (μετάλλων)”.

θίστανται υπεύθυνοι αξιοποίησης στα κέντρα διαχείρισης απορριμμάτων για ανάκτησή τους προς επανάχρηση/επισκευή, ανοίγει κατάσταση μεταπώλησης τέτοιων προϊόντων, ενώ τα repair cafés παρουσιάζουν πολύ σημαντική δραστηριότητα.

Στην **Ελλάδα**, αξίζει να σημειωθεί ότι το Συμβούλιο Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΣΕΒ ανέθεσε σε μεγάλη εταιρία συμβούλων την εκπόνηση ειδικής μελέτης, προκειμένου να αναδειχθούν οι επιχειρηματικές ευκαιρίες αλλά και οι ρυθμιστικές δράσεις που απαιτούνται για την άρση των εμποδίων και για την υποστήριξη της μετάβασης στην κυκλική οικονομία.¹³

Ειδική αναφορά αξίζει επίσης να γίνει στο πρώτο για τη χώρα μας repair café, που λειτουργεί στην Πάτρα από τον Ιούνιο του 2016, ως μια δράση της κοινωνικής συνεταιριστικής επιχείρησης “Ανακυκλώνω στην Πηγή”, της οποίας κεντρικός στόχος είναι η οικολογική και κοινωνική διαχείριση ανακυκλώσιμων υλικών και η επαναχρησιμοποίησή τους.

* * *

Τα ανωτέρω δείχνουν πώς η μετάβαση στην κυκλική οικονομία μπορεί να προχωρήσει με κρατική ενθάρρυνση, κατάλληλα κίνητρα, καθώς και πρωτοβουλίες των επιχειρήσεων, της τοπικής αυτοδιοίκησης και των πολιτών, εντός ενός πλαισίου όπου η ελληνική αναπτυξιακή στρατηγική θα ενσωματώνει ταυτόχρονα τις πολιτικές προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή και προώθησης της κυκλικής οικονομίας, συντελώντας έτσι στην επίτευξη των μέγιστων δυνατών συνεργειών.

¹³ Ομιλία του κ. Γιάννη Πανιάρα, Προέδρου του Συμβουλίου του ΣΕΒ για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, στο Συνέδριο του *Economist* “The Sustainability Summit 2016: Adapt or die”, Αθήνα 30.11.2016.