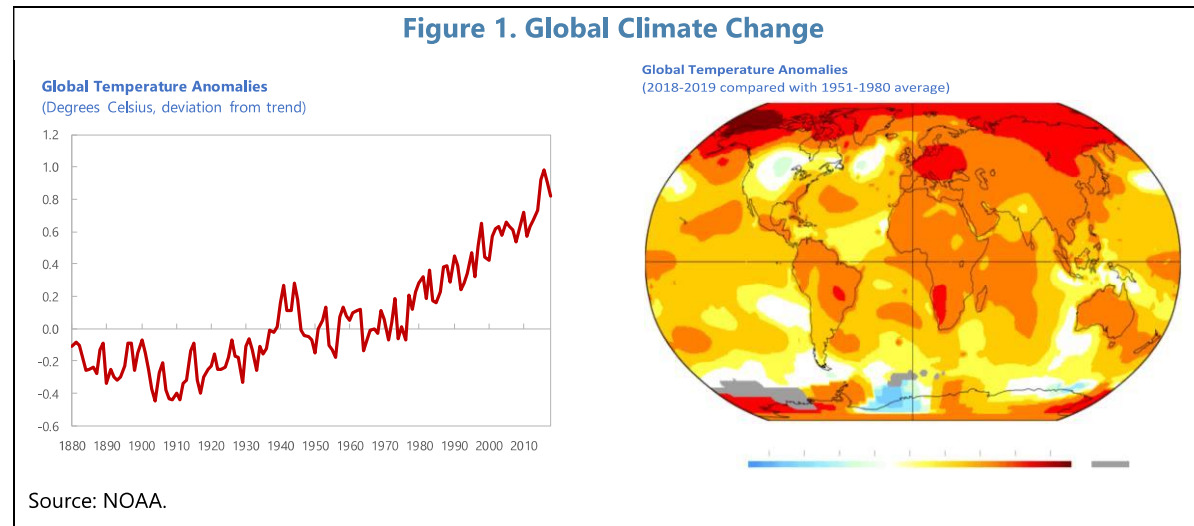


Οικονομικά της Κλιματικής Αλλαγής

Ενέργεια και Κλιματική Αλλαγή

Κωνσταντίνος Κουνετάς

Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Πατρών



ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΩΣΗ & ΕΝΕΡΓΕΙΑ

- Η ενέργεια διαδραμάτισε κεντρικό ρόλο στην απαρχή της ΕΕ, όταν τα έξι ιδρυτικά κράτη μέλη συνέστησαν μια κοινή αγορά άνθρακα και χάλυβα στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Κοινότητας Άνθρακα και Χάλυβα το 1952 και ίδρυσαν, το 1957, την Ευρωπαϊκή Κοινότητα Ατομικής Ενέργειας (Euratom).
- Από τη δεκαετία του 1990, η ΕΕ επεξεργάζεται την εγκαθίδρυση εσωτερικής αγοράς ενέργειας, η οποία θα επιτρέπει την ελεύθερη ροή ενέργειας σε ολόκληρη την ΕΕ.
- Στις 11 Δεκεμβρίου του 2019, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (European Green Deal, [European Commission, COM/2019/640](#)) - έναν χάρτη πορείας για να καταστεί η οικονομία της ΕΕ βιώσιμη μετατρέποντας τις κλιματικές και περιβαλλοντικές προκλήσεις σε ευκαιρίες σε όλους τους τομείς πολιτικής και καθιστώντας τη μετάβαση δίκαιη και χωρίς αποκλεισμούς για όλους.
- Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία παρέχει έναν χάρτη πορείας με δράσεις για την ενίσχυση της αποδοτικής χρήσης των πόρων με τη μετάβαση σε μια καθαρή, κυκλική οικονομία και την παύση της κλιματικής αλλαγής, την αναστροφή της απώλειας βιοποικιλότητας και τη μείωση της ρύπανσης.

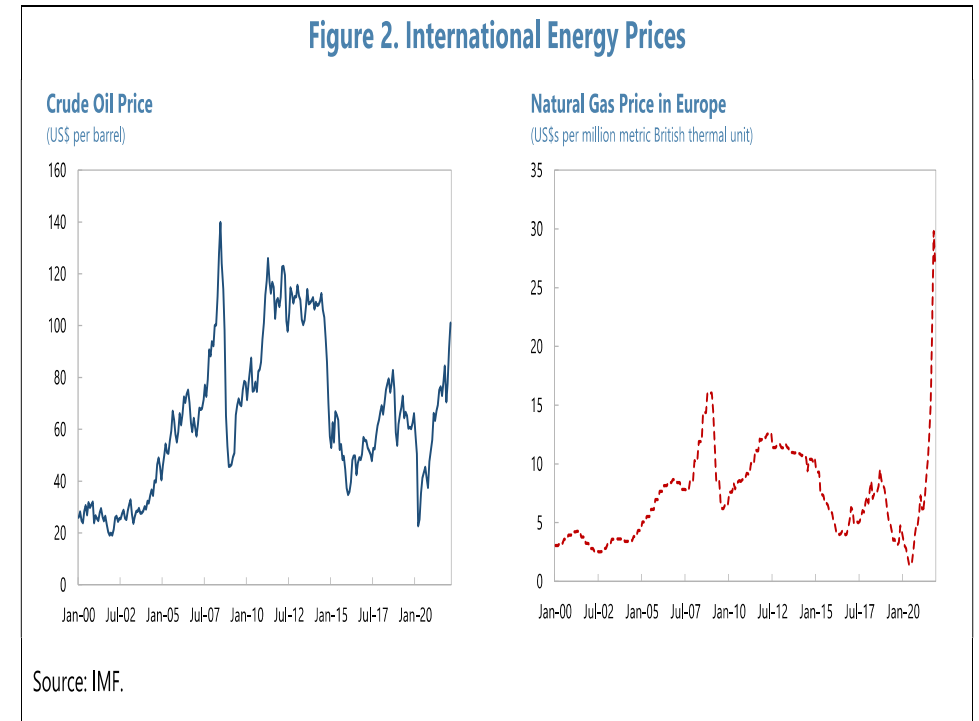
Κατάσταση στην Ευρωπαϊκή Ένωση (1)

- Η Ευρωπαϊκή Ένωση καταναλώνει ένα πέμπτο της παγκόσμιας ενέργειας, διαθέτει όμως σχετικά φτωχά δικά της αποθέματα.
- Η ΕΕ είναι ο μεγαλύτερος εισαγωγέας ενέργειας στον κόσμο, εισάγοντας το 53 % της ενέργειάς της με ετήσιο κόστος περίπου 400 δισεκατομμύρια ευρώ
- Πολλά δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας και αγωγοί φυσικού αερίου έχουν κατασκευαστεί για εθνικούς σκοπούς και δεν διαθέτουν ικανοποιητική διασυνοριακή σύνδεση. Η ηλεκτρική ενέργεια και το φυσικό αέριο θα πρέπει να μπορούν να διοχετεύονται απρόσκοπτα μέσω των δικτύων που διατρέχουν την Ευρώπη.
- Το **2014** ο τομέας της ανανεώσιμης ενέργειας της ΕΕ εμφάνισε κύκλο εργασιών περίπου **143,6 δισ. ευρώ**. (Πηγή: EurObserv'ER).
- **2,4 εκατομμύρια** άτομα που ζουν στην ΕΕ απασχολούνται στους κλάδους παροχής προϊόντων και υπηρεσιών ενεργειακής απόδοσης. Πάνω από **3 εκατομμύριο** άτομα εργάζονται στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, στον οποίο μπορούν να δημιουργηθούν πολλές περισσότερες Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή.
- Οι εταιρείες της ΕΕ κατέχουν το **40 % όλων των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας** για τις τεχνολογίες ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Πηγή: Υπηρεσία Έρευνας του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου

Κατάσταση στην Ευρωπαϊκή Ένωση (2)

Οι γεωπολιτικές εντάσεις υπενθύμισαν ότι η ενεργειακή ασφάλεια παραμένει μια κρίσιμη πρόκληση για την Ευρώπη. Εκτός από τον αριθμό των νεκρών, την ανθρώπινη δυστυχία και την καταστροφή του φυσικού κεφαλαίου, η εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία έχει αναστατώσει τις παγκόσμιες αγορές ενέργειας και διέκοψε τη ροή πετρελαίου και φυσικού αερίου προς την Ευρώπη λόγω των διεθνών κυρώσεων στη Ρωσία.

Η τιμή του αργού πετρελαίου αυξήθηκε από μέσο όρο 68 \$ ανά βαρέλι το 2021 σε 124 \$ το 2022, ενώ η τιμή του φυσικού αερίου στην Ευρώπη εκτινάχθηκε σε υψηλό ρεκόρ των 345 ευρώ ανά μεγαβατώρα, που είναι το ισοδύναμο πετρελαίου 600\$ το βαρέλι.



Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Στρατηγική (1)

Τον Φεβρουάριο του 2015 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή κατάρτισε την ενεργειακή της στρατηγική, με σκοπό να εξασφαλιστεί η ικανότητα της ΕΕ να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις. Η στρατηγική επικεντρώνεται σε πέντε βασικούς τομείς:

- διασφάλιση του εφοδιασμού,
- επέκταση της εσωτερικής αγοράς,
- αύξηση της ενεργειακής απόδοσης,
- μείωση των εκπομπών,
- έρευνα και καινοτομία,

Energy efficiency Reducing energy consumption and achieving energy savings is essential to deliver the European Green Deal.	Renewable energy Energy from renewable sources reduces greenhouse gas emissions and lowers our dependence on imported fossil fuels.	Energy strategy The EU's strategy for secure, competitive, and sustainable energy.
Markets and consumers The EU's integrated internal energy market helps to keep energy affordable and guarantee secure supplies.	Infrastructure A modern energy infrastructure, connecting markets and regions, is crucial to meet EU's energy and climate goals.	Oil, gas and coal Ensuring the efficient and responsible use of fossil fuels.
Research and technology Innovation in low-carbon and clean energy technologies are essential to fulfil the EU's energy union strategy.	Energy system integration Our energy systems need to be sufficiently flexible to facilitate cross-border, cross-sector innovation and investment.	Nuclear energy The EU aims to ensure safe and secure use of civil nuclear energy which generates almost 30% of its electricity.
International cooperation EU energy cooperation with countries around the world and international institutions.	Energy security The EU works to ensure that energy supplies from abroad are secure and affordable.	Funding and financing EU programmes, calls for tenders and private-public initiatives to finance energy projects.

Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Στρατηγική (2)- Καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους

Ενεργειακή απόδοση των κτιρίων

- Τα κτίρια ευθύνονται για το 40% περίπου της κατανάλωσης ενέργειας και το 36% των εκπομπών CO₂ στην ΕΕ, καθιστώντας τα τον μοναδικό μεγαλύτερο καταναλωτή ενέργειας στην Ευρώπη. Καθιστώντας τα κτίρια πιο ενεργειακά αποδοτικά, η ΕΕ μπορεί να επιτύχει ευκολότερα τους ενεργειακούς και κλιματικούς στόχους της ([European Commission, 2018/844-a](#)).

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

- Η ΕΕ έχει θέσει έναν φιλόδοξο, δεσμευτικό στόχο 32% για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στο ενεργειακό μείγμα της ΕΕ έως το 2030. Η αναθεωρημένη οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ([European Commission, 2018/2001-c](#)), η οποία περιλαμβάνει αυτήν τη δέσμευση, τέθηκε σε ισχύ τον Δεκέμβριο του 2018.

Ενεργειακή αποτελεσματικότητα

- Η τοποθέτηση της ενεργειακής αποτελεσματικότητας στην πρώτη θέση αποτελεί βασικό στόχο του πακέτου, καθώς η εξοικονόμηση ενέργειας είναι ο ευκολότερος τρόπος μείωσης των εκπομπών θερμοκηπίου, ενώ ταυτόχρονα εξοικονομεί χρήματα για τους καταναλωτές. Ως εκ τούτου, η ΕΕ έχει θέσει δεσμευτικούς στόχους για την αύξηση της ενεργειακής αποτελεσματικότητας στα σημερινά επίπεδα κατά τουλάχιστον 32,5% έως το 2030. Η οδηγία για την ενεργειακή αποτελεσματικότητα ([European Commission, 2018/2002-b](#)), που ισχύει από τον Δεκέμβριο του 2018, καθορίζει τον στόχο αυτό.

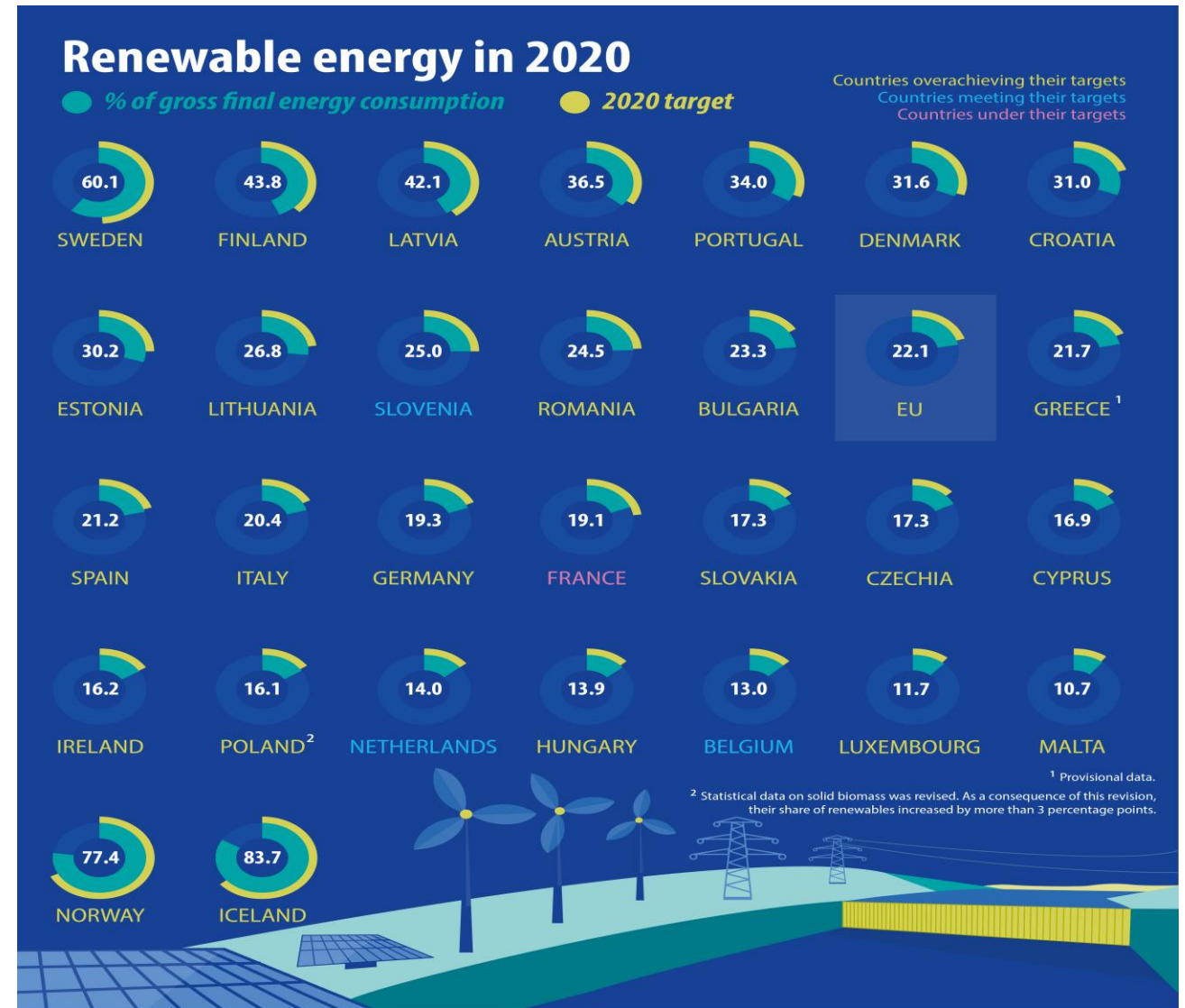
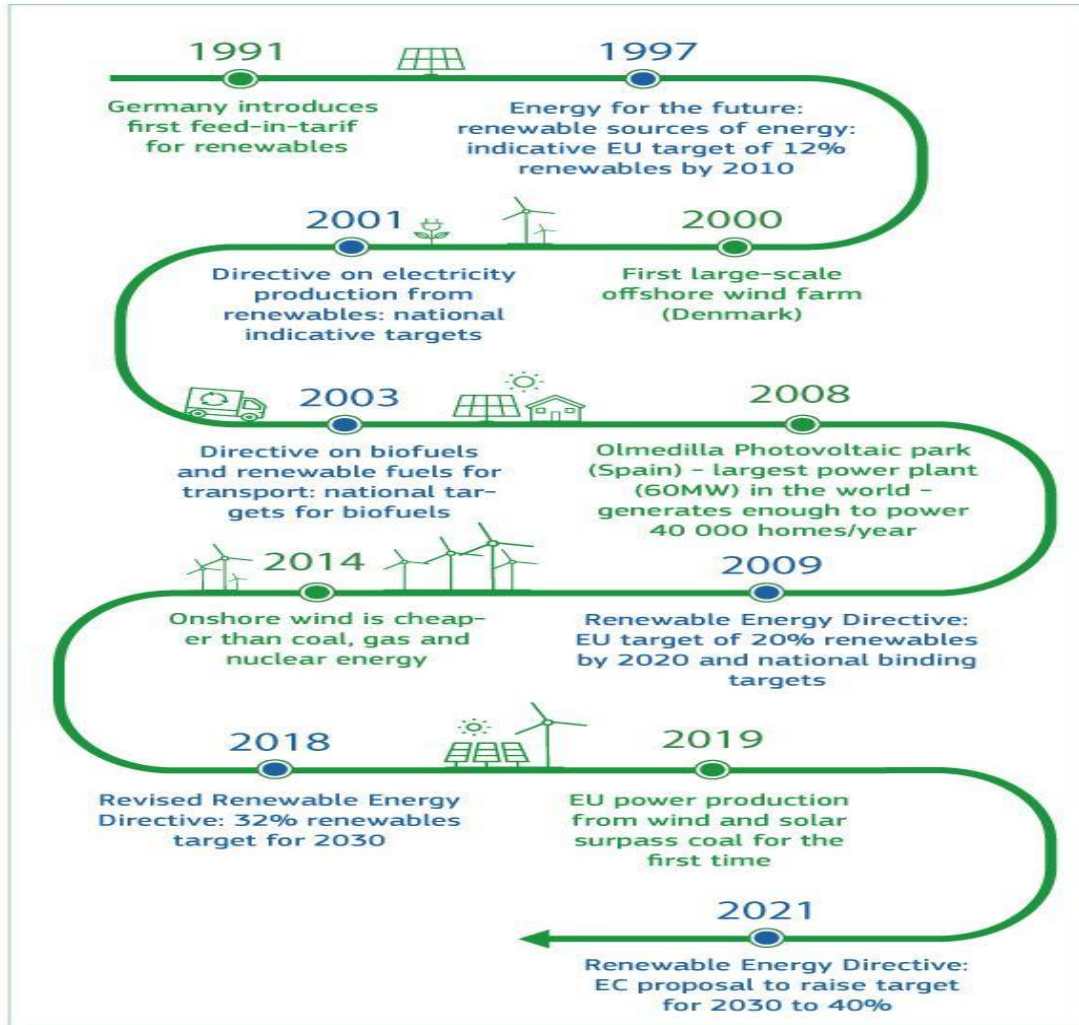
Κανονισμός διακυβέρνησης

- Το πακέτο περιλαμβάνει ένα ισχυρό σύστημα διακυβέρνησης για την ενεργειακή ένωση, το σχέδιο της ΕΕ να μεταμορφώσει θεμελιωδώς το ενεργειακό σύστημα της Ευρώπης. Στο πλαίσιο αυτής της στρατηγικής, κάθε χώρα της ΕΕ υποχρεούται να καταρτίσει ολοκληρωμένα 10ετή εθνικά σχέδια για την ενέργεια και το κλίμα (ΕΣΕΚ) για την περίοδο 2021-30. Τα ΕΣΕΚ περιγράφουν τον τρόπο με τον οποίο οι χώρες της ΕΕ θα επιτύχουν τους αντίστοιχους στόχους τους και για τις 5 διαστάσεις της ενεργειακής ένωσης (βλέπε παρακάτω), συμπεριλαμβανομένης μιας πιο μακροπρόθεσμης προοπτικής προς το 2050. Η σχετική πράξη - ο κανονισμός για τη διακυβέρνηση της Ενεργειακής Ένωσης και της Δράσης για το Κλίμα ([European Commission, 2018/1999-d](#)) και ισχύει από τον Δεκέμβριο του 2018.

Σχεδιασμός αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας

- Ένα άλλο μέρος της δέσμης μέτρων αποσκοπεί στη θέσπιση ενός σύγχρονου σχεδιασμού για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας της Ευρώπης, προσαρμοσμένου στις νέες εμπορικές πραγματικότητες - πιο ευέλικτο, πιο βασισμένο στην αγορά και καλύτερα τοποθετημένο για την ενσωμάτωση μεγαλύτερου μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Τα στοιχεία σχεδιασμού της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας έχουν 4 σκέλη - 2 νέοι νόμοι για την ηλεκτρική ενέργεια, 1 για την ετοιμότητα αντιμετώπισης κινδύνων και 1 σκιαγραφώντας έναν ισχυρότερο ρόλο για τον Οργανισμό Συνεργασίας των Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας (Agency for the Cooperation of Energy Regulators - ACER).

Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Στρατηγική (3)-Α.Π.Ε



Ευρωπαϊκή Ενεργειακή-Περιβαλλοντική Στρατηγική

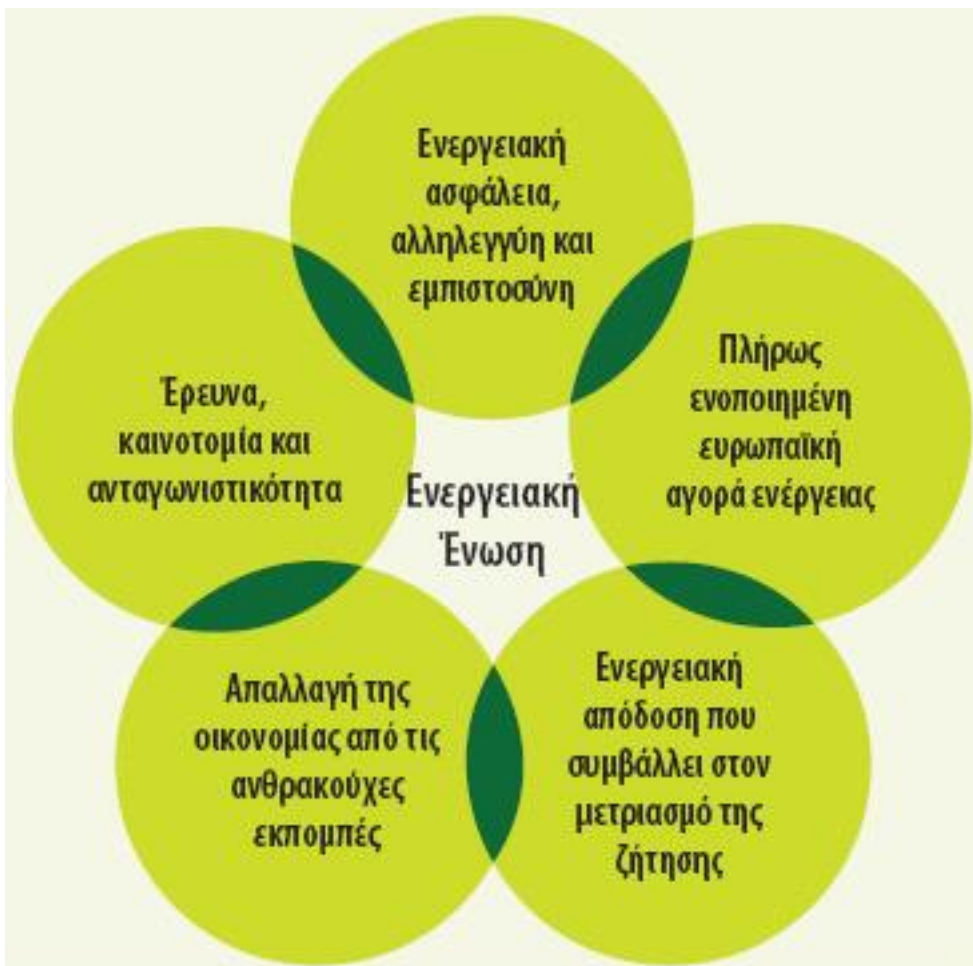
Οι εθνικές μακροπρόθεσμες στρατηγικές και η στρατηγική της ΕΕ πρέπει να καλύπτουν, με προοπτική τουλάχιστον 30 ετών:

- Συνολικές μειώσεις εκπομπών αερίων θερμοκηπίου.
- Μείωση των εκπομπών και βελτίωση των απορροφήσεων σε επιμέρους τομείς, συμπεριλαμβανομένων των τομέων της ηλεκτρικής ενέργειας, της βιομηχανίας, των μεταφορών, της θέρμανσης και ψύξης και των κτιρίων (οικιστικών και τριτογενών), της γεωργίας, των αποβλήτων και της χρήσης γης, της αλλαγής χρήσης γης και της δασοκομίας (LULUCF).
- Αναμενόμενη πρόοδος στη μετάβαση σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, συμπεριλαμβανομένης της έντασης των αερίων θερμοκηπίου, της έντασης CO₂ του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος, των σχετικών εκτιμήσεων των μακροπρόθεσμων επενδύσεων και των στρατηγικών για τη σχετική έρευνα, ανάπτυξη και καινοτομία.
- Στο μέτρο του δυνατού, τις αναμενόμενες κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις των μέτρων απαλλαγής από τις ανθρακούχες εκπομπές, συμπεριλαμβανομένων, μεταξύ άλλων, πτυχών που σχετίζονται με τη μακροοικονομική και κοινωνική ανάπτυξη, τους κινδύνους και τα οφέλη για την υγεία και την προστασία του περιβάλλοντος.
- Σύνδεση με άλλους εθνικούς μακροπρόθεσμους στόχους, σχεδιασμό και άλλες πολιτικές και μέτρα, και επενδύσεις.

Δράσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης (1)

- Οι κύριοι στόχοι και σκοποί της ΕΕ για την ενέργεια και το κλίμα και περιγράφονται εν συντομία το σχετικό πλαίσιο πολιτικής και οι δύο βασικοί πυλώνες του για την επίτευξη των στόχων μείωσης των εκπομπών: το σύστημα εμπορίας εκπομπών της ΕΕ (ΣΕΕ της ΕΕ) και ο επιμερισμός των προσπαθειών.
- Δράση μετριασμού σε κάθε τομέα εκπομπής αερίων θερμοκηπίου: ενεργειακός εφοδιασμός, βιομηχανία, κτίρια, μεταφορές, γεωργία και δασοκομία, καθώς και απόβλητα. Ο ενεργειακός εφοδιασμός και η χρήση ενέργειας ευθύνονται για το 79 % των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και, για τον λόγο αυτό, τους αποδίδεται μεγαλύτερη βαρύτητα.
- Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, υπογραμμίζοντας τις αναμενόμενες αλλαγές και επιπτώσεις στην κοινωνία και στο περιβάλλον.
- Άλλες πολιτικές που υποστηρίζουν την εφαρμογή της δράσης της ΕΕ για την ενέργεια και την κλιματική αλλαγή, δηλαδή η έρευνα και η καινοτομία, η δημόσια και ιδιωτική χρηματοδότηση για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και την προσαρμογή σε αυτήν, και οι δράσεις για τη βελτίωση της χάραξης και της εφαρμογής πολιτικής.
- <https://audiovisual.ec.europa.eu/en/video/I-098040>

Δράσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2)



- Η διάσταση της ενεργειακής ασφάλειας, της αλληλεγγύης και της εμπιστοσύνης επικεντρώνεται στη διαφοροποίηση των πηγών ενέργειας, των προμηθευτών και των οδών εφοδιασμού, στη συνεργασία μεταξύ κρατών μελών και στην αύξηση της διαφάνειας των συμβάσεων που αφορούν τον εφοδιασμό με φυσικό αέριο.
- Στόχος της διάστασης της πλήρως ενοποιημένης εσωτερικής αγοράς ενέργειας είναι να καταστεί εφικτή η ελεύθερη ροή ενέργειας σε ολόκληρη την ΕΕ, μέσω κατάλληλων υποδομών και χωρίς κανέναν τεχνικό ή κανονιστικό φραγμό.
- Κατά τη διάσταση της ενεργειακής απόδοσης, αυτή αποτελεί «πηγή ενέργειας από μόνη της» και τα κράτη μέλη παροτρύνονται να δίνουν προτεραιότητα σε πολιτικές ενεργειακής απόδοσης για τη μείωση της εξάρτησης από τις εισαγωγές ενέργειας, τη μείωση των εκπομπών και τη μείωση των λογαριασμών ενέργειας.
- Κατά τη διάσταση της απαλλαγής της οικονομίας από τις ανθρακούχες εκπομπές, «αναπόσπαστο μέρος της ενεργειακής μας ένωσης αποτελεί μια φιλόδοξη πολιτική για το κλίμα» με στόχο να κατακτήσει η ΕΕ την πρώτη θέση όσον αφορά τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
- Η διάσταση της έρευνας, της καινοτομίας και της ανταγωνιστικότητας υποστηρίζει τα επιτεύγματα των τεχνολογιών χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών και καθαρής ενέργειας.

Υπάρχει σχέση ανάμεσα σε ενέργεια και κλιματική αλλαγή;

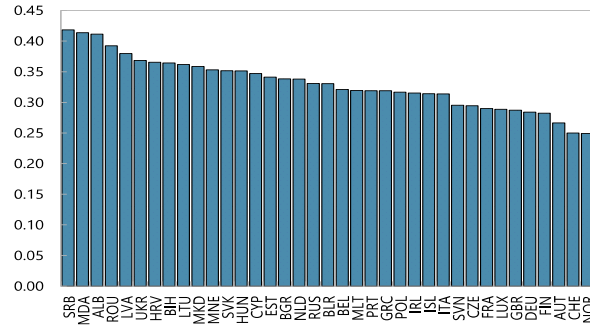
- Η ενέργεια και η κλιματική αλλαγή συνδέονται στενά μεταξύ τους, δεδομένου ότι η παραγωγή ενέργειας, κυρίως από τη μετατροπή και την καύση ορυκτών καυσίμων, και η χρήση ενέργειας —παραδείγματος χάριν από τη βιομηχανία, τα νοικοκυριά και τις μεταφορές— ευθύνονται για το 79 % των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου της ΕΕ.
- Ως εκ τούτου, η μετατροπή της παραγωγής και της χρήσης ενέργειας είναι ουσιώδους σημασίας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Η ανταπόκριση στις ενεργειακές ανάγκες, με παράλληλη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, αποτελεί βασική πρόκληση για την ΕΕ και τα κράτη μέλη της.
- Στις περισσότερες συναρτήσεις παραγωγής η ενέργεια συμμετέχει ως εισροή ($Y=f(K,L,E,M,I)$). Ωστόσο, η έκλυση ρύπων έχει μια διττή αντιμετώπιση από την βιβλιογραφία (εισροή αλλά και εκροή).

Υπάρχει σημαντική ετερογένεια στην ευπάθεια της κλιματικής αλλαγής μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών. Όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα , ορισμένες χώρες στην Ευρώπη είναι σχεδόν δύο φορές πιο ευάλωτες σε απειλές που συνδέονται με την κλιματική αλλαγή από άλλες. Επιπλέον, υπάρχει σημαντική σχέση μεταξύ της τρωτότητας στην κλιματική αλλαγή και της ανθεκτικότητας. Οι χώρες με μεγαλύτερη ευπάθεια τείνουν επίσης να είναι λιγότερο ανθεκτικές στην κλιματική αλλαγή, σύμφωνα με τους δείκτες ND-GAIN.

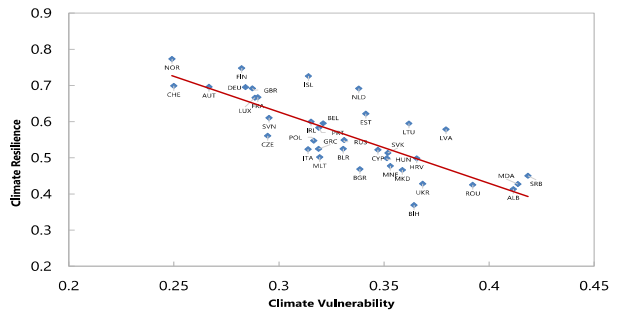
Στο μεταξύ, η εξέλιξη των εκπομπών CO2 δείχνει τη μεγαλύτερη πρόοδο της Ευρώπης σε σχέση με τον υπόλοιπο κόσμο. Υπάρχει σαφής πτωτική τάση από το 1980 τόσο στις προηγμένες όσο και στις αναπτυσσόμενες ευρωπαϊκές χώρες. Ωστόσο, η επικρατούσα τάση στις εκπομπές CO2, ειδικά σε κατά κεφαλήν βάση, εξακολουθεί να μην είναι συνεπής με την πορεία προς τις καθαρές μηδενικές εκπομπές έως το 2050.

Figure 3. Climate Vulnerability, CO2 Emissions, Energy Efficiency

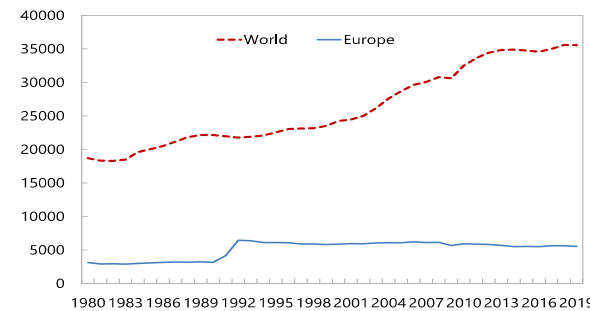
Climate Vulnerability, 2019



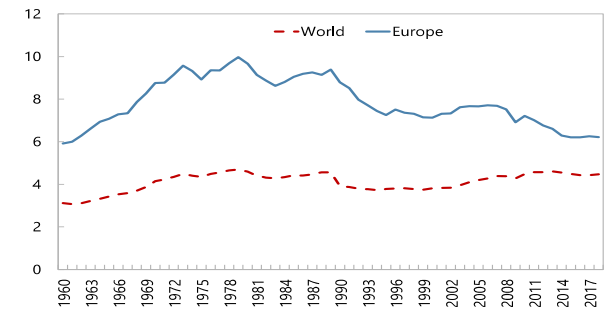
Climate Resilience vs. Vulnerability, 2019



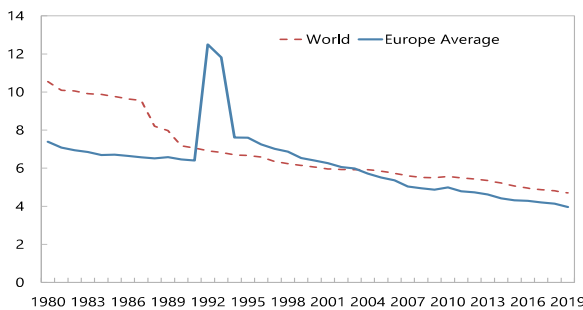
Carbon Emissions (Million metric tonnes)



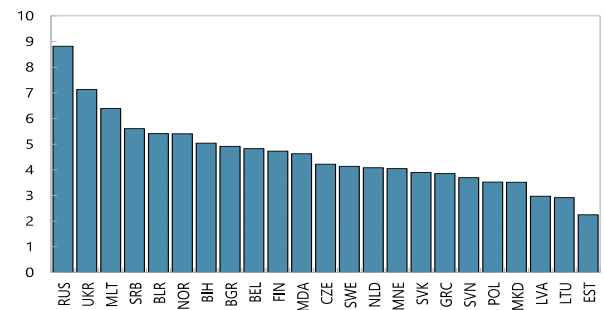
Carbon Emissions (Metric tons per capita)



Energy Efficiency (1000 Btu/2015\$ GDP PPP)



Energy Efficiency: 2019 (1000 Btu/2015\$ GDP PPP)



Source: ND-GAIN; EIA; World Bank; author's calculations.

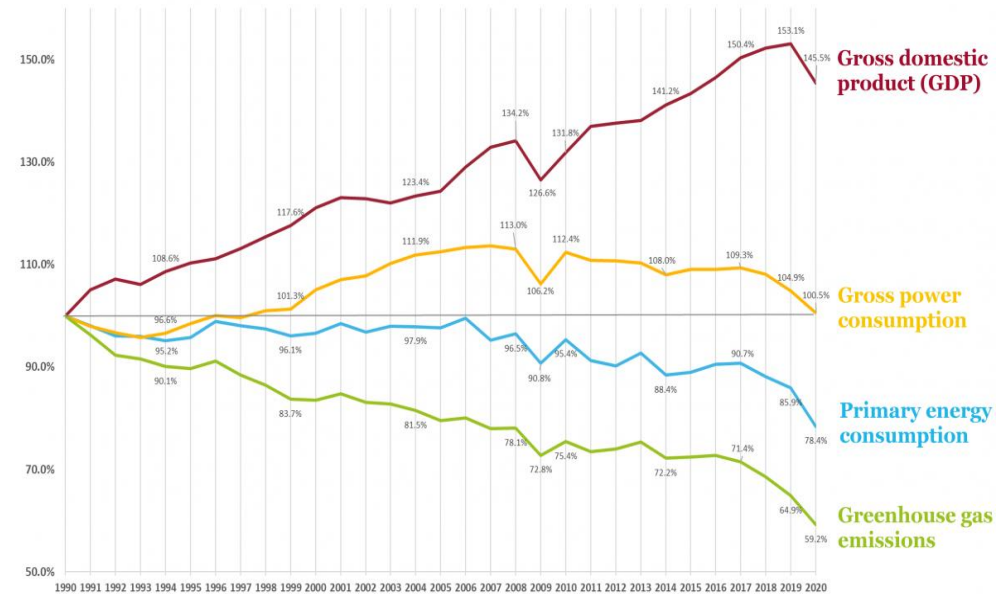
Παράγοντες που επηρεάζουν τις εκπομπές ρύπων!!

Η διεθνής βιβλιογραφία δεν έχει μέχρι στιγμής επαρκή στοιχεία για τους παράγοντες που επηρεάζουν τις εκπομπές καθώς δεν έχει διερευνηθεί η σχέση ανάμεσα στην ενέργεια και τις εκπομπές (proxy για την κλιματική αλλαγή). Μέχρι στιγμής οι παράγοντες εξηγούνται στο πλαίσιο υποδειγμάτων όπως IPAT, ImPAT και STIRPAT (Kaya, 1990; Stergiou and Kounetas, 2021) και περιλαμβάνει τις εξής μεταβλητές:

- Εισαγωγές-εξαγωγές και εμπόριο (Sorroche-del-Ray et al., 2022).
- Ενεργειακή ένταση (Stergiou and Kounetas, 2021)
- Πληθυσμός –Α.Ε.Π
- Βιομηχανοποίηση (Pan et al., 2019)
- Φόροι (Xie and Jamaanin, 2019; Dumortier and Elobeld, 2021)
- Χρήση καινοτόμων τεχνολογιών (Dimakopoulou et al., 2021; Rennings, 2000;).

Economic growth, power & energy consumption, GHG emissions 1990 - 2020.

Data: BMWi 2021, UBA 2021.



Note: As a general rule, emissions data for the last year shown can be expected to be preliminary.

Επιδράσεις κλιματικής αλλαγής στην ενέργεια (1)

- **Διαταραχές στον ενεργειακό εφοδιασμό**

Η υπερκαταιγίδα Sandy προκάλεσε απώλεια ρεύματος σε 8,7 εκατομμύρια πελάτες το 2012. (Πηγή: *USGCRP, Fourth National Climate Assessment, 2018*). Οι ακραίες καιρικές συνθήκες και οι φυσικές καταστροφές θέτουν σημαντικούς κινδύνους για τον ενεργειακό εφοδιασμό των χωρών. Οι αυξανόμενες βροχοπτώσεις αναμένεται να αυξήσουν τον κίνδυνο πλημμύρας ενώ σε περιοχές της Αρκτικής όπως η Αλάσκα, η απόψυξη του μόνιμου παγετού προκαλεί βύθιση της γης και σε κίνδυνο τους αγωγούς καυσίμων και άλλες ενεργειακές υποδομές

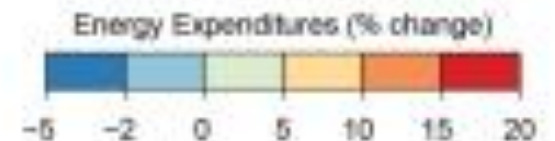
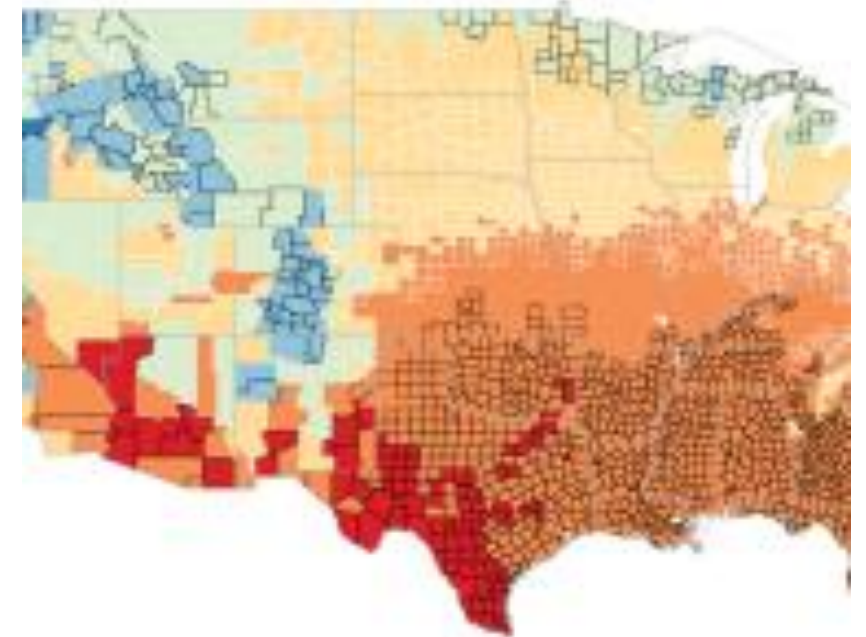
- **Διακοπές Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας**

Η κλιματική αλλαγή απειλεί τους τρόπους με τους οποίους η ηλεκτρική ενέργεια φτάνει στα σπίτια και τις επιχειρήσεις μας. Για παράδειγμα, οι γραμμές μεταφοράς είναι επιρρεπείς σε ζημιές κατά τη διάρκεια ακραίων καιρικών φαινομένων. Το χιόνι και ο πάγος, οι πυρκαγιές και ο ακραίος άνεμος μπορούν να καταστρέψουν τα υπέργεια ηλεκτρικά καλώδια και τους πύργους μεταφοράς. Οι πλημμύρες μπορούν να επηρεάσουν τα υπόγεια ηλεκτροφόρα καλώδια και να καταστρέψουν δρόμους, σιδηρόδρομους, αγωγούς και εγκαταστάσεις αποθήκευσης. Κοντά στην ακτή, το κύμα καταιγίδας μπορεί να καταστρέψει δεξαμενές αποθήκευσης πετρελαίου και ξεπλύνετε δρόμους και σιδηροδρόμους.

Επιδράσεις κλιματικής αλλαγής στην ενέργεια (2)

- **Επιβάρυνση ενεργειακού συστήματος**
- **Αυξημένη ατμοσφαιρική ρύπανση και κλιματική αλλαγή-Φαύλος κύκλος!!!**

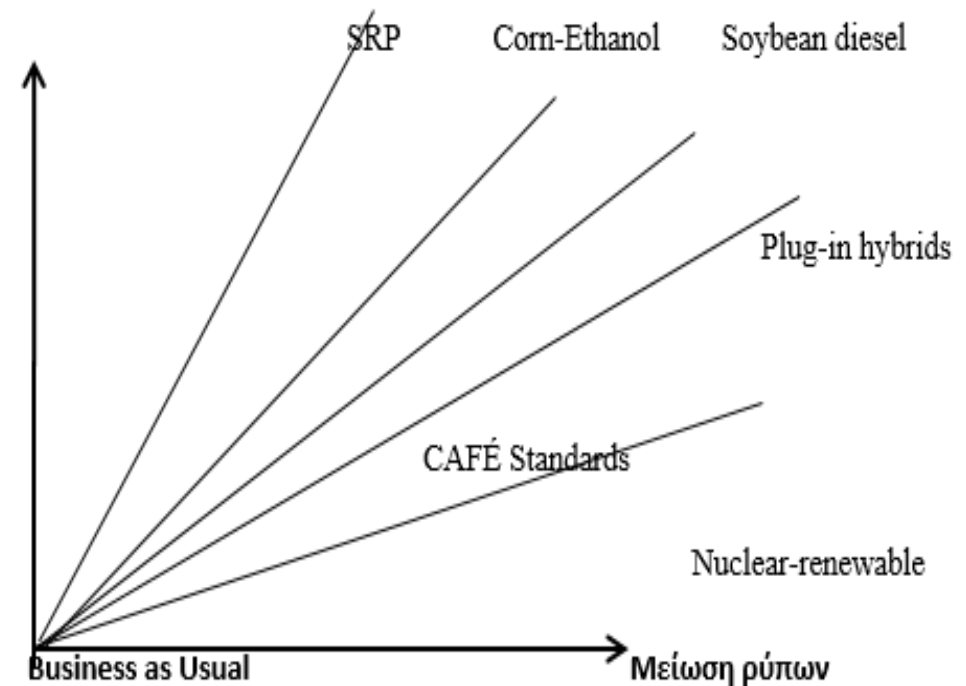
Καθώς η ζήτηση για ψύξη αυξάνεται σε ολόκληρη τη χώρα, πρέπει να παραχθεί περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια για να καλυφθεί αυτή η ζήτηση. Η αύξηση της παραγωγής ενέργειας είναι πιθανό να αυξήσει τις εκπομπές ορισμένων ατμοσφαιρικών ρύπων και αερίων του θερμοκηπίου που συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή.



Κλιματική αλλαγή και ενεργειακή ασφάλεια (1)

Ο Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας εκτιμά ότι επενδύσεις 20 τρισεκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ σε ενεργειακές υποδομές έως το 2030 είναι απαραίτητες για την κάλυψη των παγκόσμιων ενεργειακών αναγκών (IEA, 2006). Το παρατηρούμενο ποσοστό επένδυσης, ωστόσο, είναι χαμηλότερο απ' αυτό που απαιτείται από τα στοιχεία του IEA λόγω του προστατευτισμού των πόρων και της αβεβαιότητας. Η αυξανόμενη ζήτηση ενέργειας οφείλεται κυρίως στην αύξηση του εισοδήματος που οδηγεί σε αυξανόμενη ζήτηση για κινητικότητα και ηλεκτρική ενέργεια. Εκτιμάται ότι το 60 τοις εκατό της αύξησης της ζήτησης κατά την περίοδο 2005–15 θα προέλθει από τον τομέα των μεταφορών (IEA, 2006), ενώ οι Dargay et al. (2007) προβλέπουν ότι το συνολικό απόθεμα οχημάτων θα αυξηθεί από περίπου 800 εκατομμύρια το 2002 σε περισσότερες από δύο δισεκατομμύρια μονάδες το 2030 και ότι το 56% των παγκόσμιων οχημάτων θα ανήκει σε χώρες εκτός ΟΟΣΑ, σε σύγκριση με 24 τοις εκατό το 2002.

Βελτίωση ενεργειακής ασφάλειας



Πηγή: Brown και Huntington (2008).

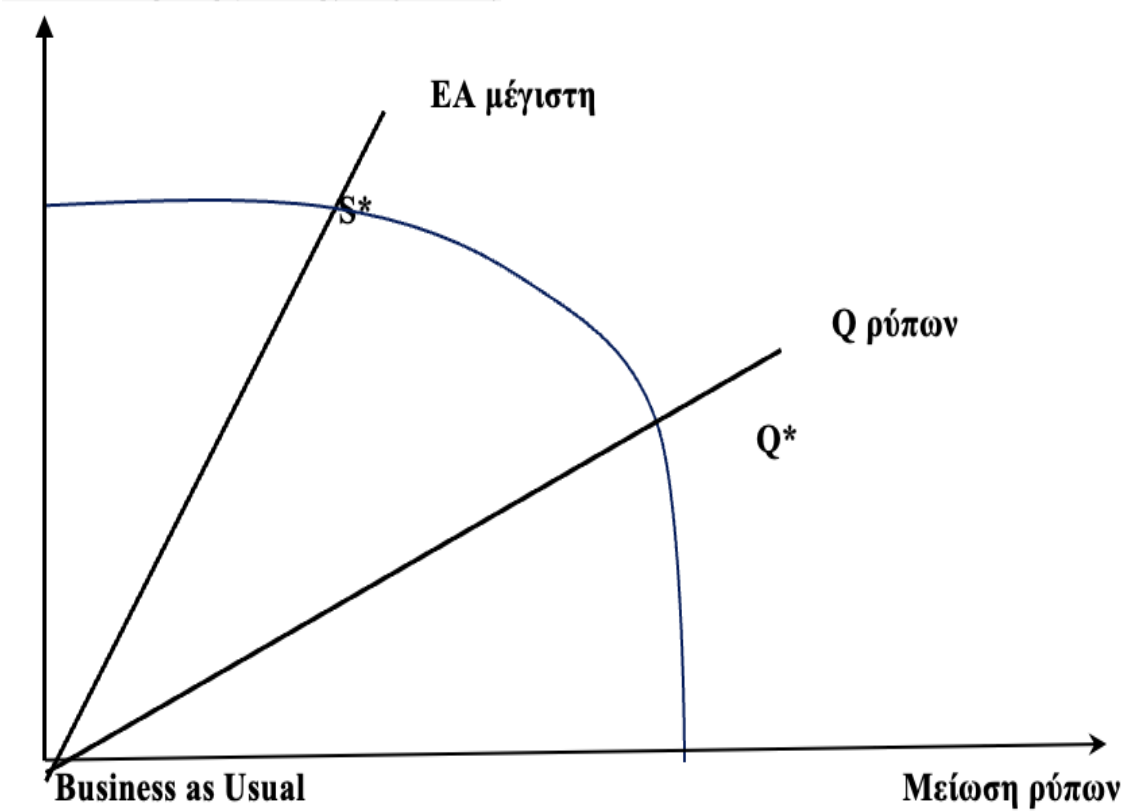
Κλιματική αλλαγή και ενεργειακή ασφάλεια (2)

Το πρόβλημα λοιπόν είναι να ελαχιστοποιηθεί το κόστος του προγράμματος υπό τους περιορισμούς της επίτευξης ενός δεδομένου επιπέδου ασφάλειας εφοδιασμού και μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου. Η εξίσωση Lagrange μπορεί να γραφτεί ως:

- $\lambda = TC - \lambda_S \sum_{i=1}^N s_i(x_i) - \lambda_Q \sum_{i=1}^N Q_i(x_i)$
- $\frac{\partial TC}{\partial s_i} = \lambda_S \frac{\partial s_i}{\partial x_i} + \lambda_Q \frac{\partial Q_i}{\partial x_i}$

Τα λ_S και λ_Q αντιπροσωπεύουν την αυξητική αξία της βελτίωσης της ασφάλειας και της μείωσης των αερίων θερμοκηπίου αντίστοιχα. Η συνθήκη βελτιστοποίησης υποδηλώνει ότι κάθε τεχνολογία χρησιμοποιείται στο σημείο όπου το οριακό κόστος της τεχνολογίας είναι ίσο με την αξία της πρόσθετης ενεργειακής ασφάλειας και της μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου που παρέχει.

Βελτίωση ενεργειακής ασφάλειας



Πηγή: [Brown και Huntington \(2008\)](#).

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Μπορούμε να μειώσουμε τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον ενεργειακό τομέα με πολλούς τρόπους, συμπεριλαμβανομένων των εξής:

- **Εξοικονόμηση ενέργειας.**

Επιχειρήσεις αλλά και εμείς μπορούν να κάνουν πολλές ενέργειες για την εξοικονόμηση ενέργειας. Για παράδειγμα, αναζητήστε προϊόντα με πιστοποίηση ENERGY STAR, όπως συσκευές και ηλεκτρονικά. Ορισμένες εταιρείες κοινής ωφέλειας προσφέρουν ακόμη και ομοσπονδιακές εκπτώσεις φόρου.

- **Διεύρυνση της πρόσβασης σε καθαρές τεχνολογίες.**

Επέκταση της πρόσβασης σε προγράμματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η αιολική και η ηλιακή ενέργεια, έτσι ώστε όλες οι κοινότητες να επωφεληθούν. Αυτή η μετάβαση θα συμβάλει στη μείωση των εκπομπών που συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή.

- **Εκσυγχρονισμός των υποδομών.**

Οι επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας και οι κρατικοί φορείς μπορούν να ενημερώσουν την ενεργειακή υποδομή, όπως αγωγούς με διαρροές και παλαιάς χρήσης καλώδια ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτές οι ενέργειες αυξάνουν την ανθεκτικότητα, βελτιώνουν την ασφάλεια και προστατεύουν τη δημόσια υγεία.

- **Διασφάλιση ενεργειακής ισοτιμίας.**

Οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής και οι κοινότητες μπορούν να λάβουν μέτρα για να μειώσουν την ενεργειακή φτώχεια και να διασφαλίσουν ότι όλοι οι άνθρωποι έχουν πρόσβαση στον ενεργειακό σχεδιασμό

- **Ανάπτυξη τοπικών υποδομών**

Οι επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας, οι πολεοδόμοι και οι κρατικοί φορείς μπορούν να χρησιμοποιούν μικροδίκτυα. Αυτά τα συστήματα και άλλες αποκεντρωμένες ενεργειακές υποδομές βοηθούν να γίνουν οι προμήθειες ηλεκτρικής ενέργειας πιο ανθεκτικές στις ακραίες καιρικές συνθήκες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Dimakopoulou A., Chatzistamoulou N., Tsekouras K and Kounetas K., (2022). Environmental innovation and R&D collaborations. Firm decisions in the innovation efficiency context. *Journal of Technology Transfer*
<https://doi.org/10.1007/s10961-022-09963-9>.
- Horbach, J., 2008. Determinants of eco-innovations, new evidence from German panel data sources. *Research Policy* 37 (1), 163–173.
- Kaya, Y. (1989). Impact of carbon dioxide emission control on GNP growth: interpretation of proposed scenarios. *Intergovernmental Panel on Climate Change/Response Strategies Working Group, May*.
- Pan, X., Uddin, M. K., Ai, B., Pan, X., & Saima, U. (2019). Influential factors of carbon emissions intensity in OECD countries: evidence from symbolic regression. *Journal of Cleaner Production*, 220, 1194-1201.
- Sorroche-del-Rey, Y., Piedra-Muñoz, L., & Galdeano-Gómez, E. (2022). Interrelationship between international trade and environmental performance: Theoretical approaches and indicators for sustainable development. *Business Strategy and the Environment*.
- Stergiou, E., & Kounetas, K. (2021). European Industries' Energy Efficiency under Different Technological Regimes: The Role of CO2 Emissions, Climate, Path Dependence and Energy Mix. *The Energy Journal*, 42(1).
- Stergiou E, Kounetas, K., (2022). "Heterogeneity, spillovers and eco-efficiency of European industries under different pollutants' scenarios. Is there a definite direction? " *Ecological Economics*, Vol 195, 107377.
- <https://www.epa.gov/climateimpacts/climate-change-impacts-energy>
- http://publications.europa.eu/resource/cellar/cd6f7e79-094c-11e7-8a35-01aa75ed71a1.0004.04/DOC_1