



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

**ΣΧΟΛΗ ΜΕΤΑΛΛΕΙΟΛΟΓΩΝ – ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**Ανάλυση της διεθνούς κατά κεφαλήν κατανάλωσης ενέργειας**

**Διπλωματική Εργασία**

**Κωνσταντίνος Βενιζέλος**

**Επιβλέπων: Δημήτριος Δαμίγος, Καθηγητής Ε.Μ.Π**

**ΑΘΗΝΑ**

**ΙΟΥΛΙΟΣ 2023**



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

**ΣΧΟΛΗ ΜΕΤΑΛΛΕΙΟΛΟΓΩΝ – ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**Ανάλυση της διεθνούς κατά κεφαλήν κατανάλωσης ενέργειας**

**Διπλωματική Εργασία**

**Κωνσταντίνος Βενιζέλος**

Εγκρίθηκε από την τριμελή επιτροπή στις ...../...../.....

Δημήτριος Δαμίγος, Καθηγητής Ε.Μ.Π (Επιβλέπων)..... (Υπογραφή)

Μαρία Μενεγάκη, Καθηγήτρια ΕΜ.Π. (Μέλος)..... (Υπογραφή)

Βασίλης Γαγάνης, Επίκ. Καθηγητής Ε.Μ.Π (Μέλος)..... (Υπογραφή)

**ΑΘΗΝΑ**

**ΙΟΥΛΙΟΣ 2023**

© Κωνσταντίνος Βενιζέλος, 2023

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

Ανάλυση της διεθνούς κατά κεφαλήν κατανάλωσης ενέργειας – *Διπλωματική Εργασία*

## Ευχαριστίες

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Δημήτρη Δαμίγο, για την εμπιστοσύνη, την κατανόηση και τη βοήθεια που μου επέδειξε. Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω επίσης στα δύο άλλα μέλη της Τριμελούς Επιτροπής, την κα Μαρία Μενεγάκη, Καθηγήτρια ΕΜΠ και τον κ. Βασίλη Γαγάνη, Επίκ. Καθηγητή ΕΜΠ, για τις παρατηρήσεις που παρείχαν καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας εργασίας. Τέλος, αλλά όχι τελευταίους, ευχαριστώ την οικογένεια μου για την υποστήριξη, υλική και συναισθηματική, που μου παρείχε όλα αυτά τα χρόνια ακαδημαϊκών σπουδών και ιδιαίτερα για την υπομονή και κατανόηση που έδειξαν στο τέλος τους. Χωρίς την έμπρακτη συμπαράστασή τους, η επιτυχής ολοκλήρωση της προσπάθειάς μου θα ήταν πραγματικά αδύνατη.

## Περίληψη

Η κατανάλωση ενέργειας στις επιμέρους δραστηριότητες της καθημερινότητας αποτελεί στις μέρες μας ένα σημαντικό θέμα, τόσο στην Ευρώπη όσο και στην Ελλάδα. Δεδομένης της ανησυχίας για τα ενεργειακά αποθέματα του πλανήτη καθώς και του προβληματισμού για τις περιβαλλοντικές συνέπειες από την παραγωγή ενέργειας, γίνεται επιτακτική η ανάγκη για την κατανόηση της ενεργειακής ζήτησης καθώς και για την ανάπτυξη δράσεων βελτίωσης της υφιστάμενης κατάστασης. Ιδιαίτερα με τις πρόσφατες γεωπολιτικές εξελίξεις, το ζήτημα της ενεργειακής διαχείρισης έχει αναχθεί σε σημείο αναφοράς στην ευρωπαϊκή ήπειρο.

Με αυτό το σκεπτικό και στο πλαίσιο της πρόσφατης συζήτησης σε ευρωπαϊκό επίπεδο για την αναθεώρηση της ενεργειακής πολιτικής – με το νέο πλαίσιο που έχει την ονομασία «*REPowerEU*» – γίνεται μια λεπτομερής ανάλυση όλων των βασικών ενεργειακών πολιτικών σε ευρωπαϊκό και ελληνικό επίπεδο από το 2015 και μετά. Έμφαση δίνεται στην κατανόηση των νομοθεσιών, που σχετίζονται με τη διαχείριση και εξοικονόμηση ενέργειας.

Στο πλαίσιο της συγκεκριμένης εργασίας και παράλληλα με την ανάλυση της νομοθεσίας δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην ανάλυση των δεδομένων, που σχετίζονται με την κατανάλωση ενέργειας. Η ανάλυση των δεδομένων από βιβλιογραφικές πηγές – με έμφαση σε δεδομένα που είναι άμεσα διαθέσιμα από την Eurostat – αποτελεί τον βασικό κορμό της παρούσας μελέτης, όπου πραγματοποιείται συγκριτική αξιολόγηση των επιμέρους δεικτών, που σχετίζονται άμεσα με την κατανάλωση και, έμμεσα, με την παραγωγή ενέργειας. Παράλληλα, γίνεται μια σύντομη αναφορά σε προγράμματα λογισμικού, τα οποία έχουν αναπτυχθεί ραγδαία και έχουν λάβει μεγάλη βαρύτητα τα τελευταία χρόνια, που στοχεύουν στη μοντελοποίηση της ζήτησης ενέργειας σε ευρωπαϊκό επίπεδο μακροπρόθεσμα, ενώ στο τέλος παρέχεται μια σύντομη παρουσίαση των δεδομένων, που είναι διαθέσιμα, χρησιμοποιώντας απλές τεχνικές στατιστικής ανάλυσης.

**Λέξεις κλειδιά:** Ενεργειακή διαχείριση, λογισμικό ενεργειακής μοντελοποίησης, δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας, πρωτογενής και τελική κατανάλωση ενέργειας.

## Abstract

Energy consumption in individual activities of daily life is nowadays an important issue, both in Europe and in Greece. Given the concern about the planet's fossil energy reserves and the concern about the environmental consequences of energy production, there is an urgent need to understand energy demand and to develop actions to improve the current situation. Particularly in the light of the recent geopolitical developments, the issue of energy management has become a key issue on the European continent.

Having that in mind and in the context of the recent debate at European level about the revision of energy policy with the ongoing framework named as «*REPowerEU*» to be the point of discussion around Europe, a detailed analysis of all key energy related policies at European and Greek level from 2015 and onwards is carried out. The review of Clean Energy Package as well as the European Energy Green Deal is performed. Emphasis is given on understanding the specific legislation related to energy efficiency and conservation.

In the context of the specific work and alongside the analysis of the legislation, particular emphasis is given on the analysis of data related to energy consumption at European level. The analysis of the data from the available public sources, with an emphasis on the data that are directly available from Eurostat, is the main scope of this thesis. The emphasis is on the comparative evaluation of individual key performance indicators related directly to energy consumption and indirectly to energy generation. At the same time, a brief review of the different software simulation tools aiming at modeling energy demand at the European level in the long term, which have been developed rapidly and have gained a lot of attention in recent years, is performed as part of the thesis. Last, but not least, and in close relationship with the data gathered as well as the core principles of the simulation tools, a brief presentation of the data available, using simple statistical analysis techniques, is provided.

**Keywords:** Energy management, energy modeling software, energy saving, gross and final energy consumption.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες .....	iv
Περίληψη .....	v
Abstract .....	vi
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ .....	ix
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ .....	xi
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	12
1.1 Το ζήτημα της κατανάλωσης ενέργειας στην Ευρώπη .....	12
1.2 Σκοπός και στόχοι της εργασίας .....	16
1.3 Δομή της εργασίας .....	17
2 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ .....	19
2.1 Εισαγωγή .....	19
2.2 Ενεργειακή κατάσταση και σχετική νομοθεσία στην Ευρώπη .....	19
2.2.1 Clean energy for all Europeans package .....	19
2.2.2 European Green Deal .....	25
2.2.3 REPowerEU .....	30
2.2.4 Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα .....	35
3 ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΡΟΣΩΜΟΙΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ .....	39
3.1 Εισαγωγή .....	39
3.2 Μοντέλα PRIMES και PROMETHEUS .....	39
3.3 Μοντέλο METIS .....	42
3.4 Μοντέλο TIMES .....	43
3.5 Μοντέλο POLES .....	44
4 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ .....	47
4.1 Κατανάλωση και παραγωγή ενέργειας στην ΕΕ-27 .....	47
4.1.1 Κατανάλωση τελικής ενέργειας .....	48
4.1.2 Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας .....	53
4.1.3 Παραγωγή πρωτογενούς και ηλεκτρικής ενέργειας .....	58
4.1.4 Εισαγωγές και εξαγωγές ενέργειας .....	60
4.1.5 Κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο στην ΕΕ-27 το 2020 .....	65
4.2 Ανάλυση της κατανάλωσης ενέργειας σε ευρωπαϊκό επίπεδο .....	68
5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	73
5.1 Συζήτηση - Συμπεράσματα .....	73

5.2	Πρακτική εφαρμογή των αποτελεσμάτων .....	74
5.3	Συστάσεις για μελλοντική έρευνα.....	74
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ .....	76
	Ξενόγλωσσες.....	76
	Διαδικτυακές.....	77
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	79



## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1.1: ΕΕ και κλιματική αλλαγή.....	13
Σχήμα 1.2: Διακύμανση τιμής πετρελαίου.....	14
Σχήμα 1.3: Διακύμανση τιμής φυσικού αερίου.....	15
Σχήμα 1.4: Διακύμανση τιμής ηλεκτρισμού στην Ελλάδα μεταξύ Ιουλίου 21-22. ....	4
Σχήμα 3.1: Το μοντέλο PRIMES.....	29
Σχήμα 3.2: Το μοντέλο PRIMES ως μέρος της προσομοίωσης σε επίπεδο ΕΕ.....	30
Σχήμα 3.3: Το μοντέλο METIS. ....	32
Σχήμα 3.4: TIMES Energy Model.....	33
Σχήμα 4.1: Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά καύσιμο, ΕΕ, 1990-2020.....	37
Σχήμα 4.2: Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τομέα, ΕΕ, 2020. ....	38
Σχήμα 4.3: Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά κλάδο, ΕΕ, 1990-2020. ....	39
Σχήμα 4.4: Κατανάλωση ενέργειας κατά τρόπο μεταφοράς, ΕΕ, 1990-2020.....	40
Σχήμα 4.5: Κατανάλωση ενέργειας ανά προϊόν στις χώρες της Ευρώπης (2020). ....	42
Σχήμα 4.6: Ακαθάριστη διαθέσιμη ενέργεια ανά καύσιμο, ΕΕ, 1990-2020. ....	43
Σχήμα 4.7: Ακαθάριστη διαθέσιμη ενέργεια ανά καύσιμο, ΕΕ, 1990-2020. ....	44
Σχήμα 4.8: Ακαθάριστη διαθέσιμη ενέργεια ανά καύσιμο (2020).....	45
Σχήμα 4.9: Ακαθάριστη διαθέσιμη ενέργεια ανά κύριες κατηγορίες.....	47
Σχήμα 4.10: Παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας από καύσιμα, ΕΕ, 1990-2020.....	48
Σχήμα 4.11: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στις χώρες της Ευρώπης (2020). ....	49
Σχήμα 4.12: Εισαγωγές επιλεγμένων ενεργειακών προϊόντων, ΕΕ, 1990-2020.....	50
Σχήμα 4.13: Εξαγωγές επιλεγμένων ενεργειακών προϊόντων, ΕΕ, 1990-2020. ....	51
Σχήμα 4.14: Ενεργειακή εξάρτηση ανά καύσιμο, ΕΕ, 1990-2020.....	52
Σχήμα 4.15: Ενεργειακή ένταση της οικονομίας, 2020. ....	53
Σχήμα 4.16: Ενεργειακή ένταση της οικονομίας ανά χρόνο.....	54
Σχήμα 4.17: Ακαθάριστη διαθέσιμη ενέργεια, 1990 και 2020.....	66
Σχήμα 4.18: Κατά κεφαλήν κατανάλωση ενέργειας (2020). ....	56
Σχήμα 4.19: Κατά κεφαλήν ενεργειακή κατανάλωση για Ε.Ε. 27 και Ελλάδα (1990-2020).	
59	
Σχήμα 4.20: Κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για Ε.Ε. 27 και Ελλάδα (1990-2020). ....	59

Σχήμα 4.21: Κατά κεφαλήν κατανάλωση φυσικού αερίου για Ε.Ε. 27 και Ελλάδα (1990-2020).....	60
Σχήμα 4.22: Κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για Ε.Ε. 27 και Ελλάδα οικιακός τομέας (1990-2020). ....	60

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

ΑΕΠ	Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν
ΑΠΕ	Ανανεώσιμες Ρήγες Ενέργειας
ΔΟΕ	Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας
ΔΕΔ-Ε	Διευρωπαϊκά Δίκτυα Ενέργειας
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΣΔΕΑ	Εθνικά Σχέδια Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης
ΕΣΕΚ	Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα
ΜμΕ	Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις
ACER	Agency for the Cooperation of Energy Regulators
CEP	Clean Energy Package
ETSAP	Energy Technology Systems Analysis Program
EVs	Electric Vehicles
NECPs	National Energy and Climate Plan
NZEB	Nearly Zero Energy Buildings
PEF	Primary Energy Factor
POLES	Prospective Outlook on Long-term Energy Systems
PCI	Projects of Common Interest
RRF	Recovery and Resilience Facility
RRP	Recovery and Resilience Plan

# 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1 Το ζήτημα της κατανάλωσης ενέργειας στην Ευρώπη

Η αύξηση του βιοτικού επιπέδου ζωής των ανθρώπων αλλά και η ανάπτυξη των δικτύων διανομής της ενέργειας τα τελευταία 100 χρόνια έχει οδηγήσει σε μια κατάσταση, όπου η κατανάλωση ενέργειας από κάθε άνθρωπο, στις χώρες του δυτικού κόσμου τουλάχιστον, θεωρείται δεδομένη και μη διαπραγματεύσιμη σε κάθε έκφανση της ανθρώπινης δραστηριότητας. Για παράδειγμα, η ενέργεια χρησιμοποιείται σε οικιακό περιβάλλον για την κάλυψη των αναγκών διαβίωσης, για τις μεταφορές, ενώ παράλληλα δεν πρέπει να αμελείται και η χρήση της ενέργειας σε βιομηχανικό και επαγγελματικό περιβάλλον ως απόρροια της ανάπτυξης της βιομηχανικής παραγωγής. Όλα αυτά έχουν ως συνέπεια την ολοένα αυξανόμενη ζήτηση για ενεργεία. Αφενός η ευκολία και αμεσότητα της πρόσβασης στην ενέργεια και αφετέρου η ανάγκη για ενέργεια είχαν ως αποτέλεσμα την χρήση της ενέργειας για κατανάλωση χωρίς να υπάρχει άμεσο ενδιαφέρον για την ποσοτικοποίηση της κατανάλωσης αυτής (Elias, 2018).

Η αυξημένη, όμως, κατανάλωση ενέργειας σε διαφορετικούς τομείς τα τελευταία χρόνια έχει οδηγήσει σε αυξημένη παραγωγή ενέργειας, η οποία, πλέον, δεν είναι δεδομένη. Η χρήση ορυκτών πόρων για παραγωγή ενέργειας θεωρήθηκε για πολλά χρόνια κάτι δεδομένο, όμως πλέον τα σημαντικά θέματα, που ανακύπτουν κατά την εξόρυξη και εκμετάλλευση των ορυκτών πόρων, έχουν οδηγήσει σε συζητήσεις για τη διαχείριση της παραγωγής ενέργειας και επακόλουθα για την κατανάλωση αυτής σε παγκόσμιο επίπεδο. Είναι έντονη, πλέον, η συζήτηση για τα περιβαλλοντικά προβλήματα, που οφείλονται στην υπερκατανάλωση ενέργειας, με την αύξηση των ρύπων διοξειδίου του άνθρακα και την επερχόμενη κλιματική αλλαγή, που λαμβάνει χώρα. Η χρήση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας, ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες ζήτησης, έχει οδηγήσει με τα χρόνια σε σημαντική έκλυση ποσοτήτων του διοξειδίου του άνθρακα –και σε μικρότερες ποσότητες άκαυστων υδρογονανθράκων– με άμεση την ανάγκη σε παγκόσμιο επίπεδο της λήψης μέτρων για τη μείωση τους τα επόμενα χρόνια. Αυτό το αίτημα έγινε έντονο πιο πρόσφατα στην περίφημη Σύνοδο για το κλίμα το 2015 στο Παρίσι, όπου η Ευρωπαϊκή επιτροπή δεσμεύτηκε στον στόχο για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 55% ως το 2030. Βάσει της δέσμευσης αυτή, τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) συμφώνησαν η ΕΕ να επιδιώξει όπως καταστεί η πρώτη κλιματικά ουδέτερη οικονομία και κοινωνία έως το 2030 σε σύγκριση

με τα επίπεδα του 1990 (Σχήμα 1.1). Στο πλαίσιο του σκοπού αυτού, η ΕΕ ανέπτυξε μια μακροπρόθεσμη στρατηγική μείωσης των εκπομπών και, παράλληλα, δεσμεύτηκε να αναπροσαρμόσει τους στόχους αυτούς ανάλογα με τις εξελίξεις, που λαμβάνουν χώρα (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, 2015). Η δέσμευση αυτή της ΕΕ αποτέλεσε την βάση για μια σειρά αναθεωρήσεων σε νομοθετικό και ρυθμιστικό πλαίσιο τα τελευταία χρόνια, η οποία αναμένεται να οδηγήσει σε αλλαγές σε σχέση με την παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας, όπως παρουσιάζονται αναλυτικά στην παράγραφο 1.2.



**Σχήμα 1.1:** ΕΕ και κλιματική αλλαγή.

(Πηγή: Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, 2015)

Πέραν όμως από την έντονη συζήτηση για το κλίμα και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, μια άλλη μεγάλη κατηγορία προβλημάτων, που σχετίζεται με την κατανάλωση ενέργειας, είναι οι οικονομικές επιπτώσεις. Για πολλά χρόνια το κόστος της ενέργειας παρέμενε σχετικά χαμηλό και οι όποιες κρίσεις στον ενεργειακό τομέα –που σχετίζονται κυρίως με γεωπολιτικές καταστάσεις– είχαν εφήμερο χαρακτήρα. Πλέον όμως το 2022, η κατάσταση έχει αλλάξει δραματικά και η αύξηση στην τιμή των ορυκτών καυσίμων –απόρροια των διαμορφωμένων γεωπολιτικών καταστάσεων αλλά και της αυξημένης ζήτησης– έχει οδηγήσει σε δραματική αύξηση του κόστους παραγόμενης ενέργειας. Μάλιστα, αν διανοηθεί κανείς ότι αρκετά κοιτάσματα ορυκτών καυσίμων εξαντλούνται και απαιτούνται νέες επενδύσεις λόγω αυτού, συχνά πιο ακριβές για να εκμεταλλευτούν τα νέα κοιτάσματα, αναμένεται να οδηγηθούμε σε μια συνεχή επιταχυνόμενη ανοδικά αύξηση των τιμών σε βάθος χρόνου, κάτι το οποίο είναι

και το πιο πιθανό σενάριο. Στα επόμενα Σχήματα 1.2 και 1.3 παρουσιάζεται η πορεία της τιμής του πετρελαίου και του φυσικού αερίου τα περίπου 25 τελευταία χρόνια. Παρατηρείται μια αύξηση των τιμών την τελευταία περίοδο, η μεγαλύτερη τα τελευταία 10 χρόνια. Μάλιστα, οι συνθήκες της ζήτησης αλλά και η εξάρτηση από τον ορυκτό πλούτο έχουν εκτοξεύσει το κόστος χρήσης της ενέργειας σε μεγάλα ύψη, βρισκόμενοι στην απαρχή μιας πληθωριστικής κρίσης και, κατά συνέπεια, μιας ύφεσης της οικονομίας. Είναι πέρα από κάθε φορά έντονη η εξάρτηση της κατανάλωσης ενέργειας στην οικονομία, με άμεσες μάλιστα επιπτώσεις στην καθημερινή διαβίωση, όπως για παράδειγμα στην αύξηση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας (Σχήμα 1.4).



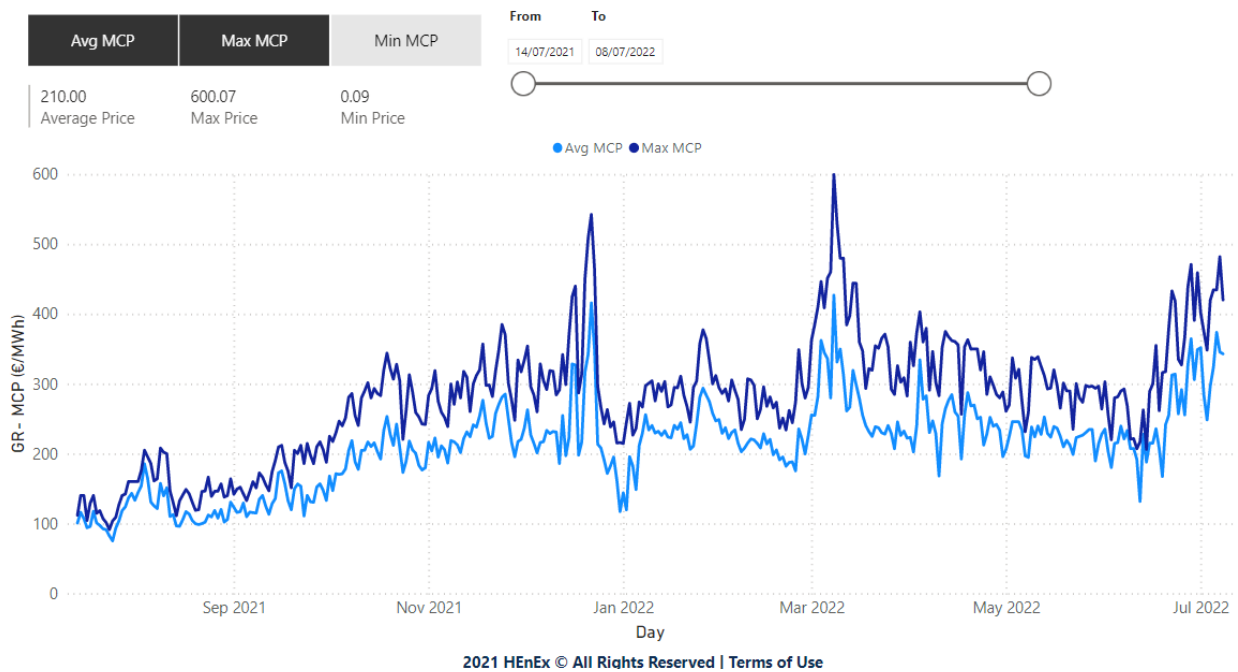
**Σχήμα 1.2:** Διακύμανση τιμής πετρελαίου.

(Πηγή: *Trading Economics*, 2022)



**Σχήμα 1.3:** Διακύμανση τιμής φυσικού αερίου.

(Πηγή: Trading Economics, 2022)



**Σχήμα 1.4:** Διακύμανση τιμής ηλεκτρισμού στην Ελλάδα μεταξύ Ιουλίου 2021-2022.

(Πηγή: EnexGroup, 2016)

Παράλληλα, όμως, με την άμεση συσχέτιση της τιμής ενεργειακών προϊόντων με την τις τιμές των ενεργειακών πόρων, υπάρχει και η έμμεση σχέση μέσω της ποσοτικοποίησης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Οι συζητήσεις για τις περιβαλλοντικές και οικονομικές επιπτώσεις της κλιματικής μεταβολής καταδεικνύουν ένα μεγάλο οικονομικό κόστος και στο πλαίσιο αυτό η ΕΕ, προκειμένου να περιορίσει την εκπομπή αερίων θερμοκηπίου και τα σχετιζόμενα με αυτή κοινωνικά και περιβαλλοντικά προβλήματα, έχει θεσμοθετήσει το χρηματιστήριο ρύπων (Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών - ΣΕΔΕ). Η πρακτική του χρηματιστηρίου ρύπων είναι πως όποιος ρυπαίνει πρέπει να πληρώνει. Στο πλαίσιο αυτό, για την παραγωγή ενέργειας από στερεά καύσιμα απαιτείται η αγορά δικαιωμάτων εκπομπής ρύπων. Αυτό αυξάνει το κόστος της ενέργειας περαιτέρω. Η αύξηση αυτή του κόστους ενέργειας επιβαρύνει τελικά τους καταναλωτές (EnexGroup, 2016).

Από τα ανωτέρω είναι πλέον έντονη η συσχέτιση της κατανάλωσης ενέργειας με επιμέρους ζητήματα, που προκύπτουν σε παγκόσμιο επίπεδο. Στο πλαίσιο αυτό, η μέτρηση και διαχείριση της κατανάλωσης ενέργειας ορίζεται ως μείζον στόχος και ζητούμενο παγκοσμίως για τα επόμενα χρόνια.

## **1.2 Σκοπός και στόχοι της εργασίας**

Η παρούσα εργασία υλοποιείται σε μια εποχή, όπου μετασχηματίζεται ραγδαία και σε τεράστιο βαθμό, ο τομέας της ενέργειας υπό το βάρος των γεωπολιτικών, περιβαλλοντικών και οικονομικών εξελίξεων, απόρροια εν μέρει της υπερκατανάλωσης ορυκτών πόρων και της παραγόμενης ενέργειας από συμβατικές πηγές τις προηγούμενες δεκαετίες, της όλο και συνεχώς αυξανόμενης ζήτησης για ενέργεια. Παράλληλα, σε αυτά προστίθενται οι δραστικές γεωπολιτικές εξελίξεις, που λαμβάνουν χώρα και που έχουν οδηγήσει σε τεκτονικές αλλαγές στον ενεργειακό κλάδο. Ενδεικτικά αναφέρεται το κόστος του ηλεκτρικής ενέργειας το τελευταίο έτος (στην Ελλάδα), με την αύξηση της τιμής να λαμβάνει χωρά από τον Αύγουστο του 2021 (απόρροια της αυξημένης ζήτησης για ενέργεια παγκοσμίως) και να αλλάζει ραγδαία μετρά την γεωπολιτική κρίση, που διαμορφώθηκε στην Ευρώπη στις αρχές του 2022 (Σχήμα 1.4)

Είναι εμφανές ότι απαρχή για την κατανόηση της ενεργειακής κρίσης προϋποθέτει την κατανόηση και ποσοτικοποίηση των αναγκών για κατανάλωση ενέργειας. Η πλήρης καταγραφή των καταναλώσεων αυτών αποτελεί βασική ένδειξη και παράμετρο κατανόησης του προβλήματος, ενώ αποτελεί παράλληλα και την παράμετρο για την αξιολόγηση της



διαχείρισης ενέργειας, που μπορεί να επιτευχθεί, ώστε να καταστεί εφικτή η διαχείριση των προβλημάτων που σχετίζονται με την κατανάλωση ενέργειας και αναφέρθηκαν στην ενότητα 1.1. Σε αυτό το πλαίσιο, λοιπόν, ο στόχος της συγκεκριμένης εργασίας είναι να καταγράψει στοιχεία για την κατανάλωση ενέργειας σε Ευρωπαϊκό επίπεδο. Η ανάλυση θα προσπαθήσει να εμβαθύνει, ώστε να αναλύσει την κατανάλωση ενέργειας σε επιμέρους τομείς, ενώ παράλληλα να καταδείξει την εξάρτηση της καταναλωτής από τα ορυκτά, εξετάζοντας το μείγμα παραγωγής –όπως επίσης και τις ενεργειακές εισροές/εκροές– σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

### **1.3 Δομή της εργασίας**

Η εργασία δομείται σε πέντε κεφάλαια, ώστε να εξυπηρετήσει τους ανωτέρω σκοπούς και να επιτύχει τους στόχους της. Το πρώτο κεφάλαιο αποτελεί την εισαγωγή της μελέτης και διατυπώνει το πρόβλημα που εξετάζεται στην παρούσα διπλωματική εργασία, καθορίζει το πεδίο της ερευνητικής δραστηριότητας, διατυπώνει τους σκοπούς και τους στόχους της παρούσας μελέτης και ορίζει την δομή της.

Στην συνέχεια η εργασία διαχωρίζεται σε δύο μέρη. Στο πρώτο τμήμα γίνεται μια βιβλιογραφική ανασκόπηση του υπό μελέτη θέματος. Πιο συγκεκριμένα, κατόπιν εξέτασης της πιο πρόσφατης βιβλιογραφίας, καταγράφονται αρχικά στοιχεία που αφορούν την ενεργειακή κατάσταση της Ευρώπης. Αρχικά, στο Κεφάλαιο 2 γίνεται εκτενής αναφορά στη σύγχρονη νομοθεσία και πολιτική σχετικά με την ενεργειακή κατάσταση και με το πλαίσιο / δράσεις για την ενεργειακή διαχείριση. Παράλληλα, γίνεται εκτενής αναφορά στην Ελληνική νομοθεσία, όπου αναφέρονται οι δράσεις, που πρέπει να επιτευχθούν για να γίνει η εναρμόνιση με την ενεργειακή πολιτική στην Ευρώπη. Πέρα από την εκτενή αναφορά στην νομοθεσία και το ρυθμιστικό πλαίσιο, στο Κεφάλαιο 3 παρουσιάζονται εργαλεία και μοντέλα που αναλύουν την πρόβλεψη της ενεργειακής κατάστασης στην Ευρώπη. Πρέπει να σημειωθεί ότι η αναφορά στα μοντέλα είναι πολύ χρήσιμη, αφού στην ουσία από τα μοντέλα αυτά αποτυπώνεται η στρατηγική και οι ρυθμιστικές δράσεις, που ορίζονται σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Το δεύτερο μέρος της εργασίας αποτελείται από το Κεφάλαιο 4, όπου γίνεται εκτενής περιγραφή των δεδομένων, που συνθέτουν το κορμό της παρούσας εργασίας. Μια εκτενής παρουσίαση δεδομένων από διαφορετικές πηγές λαμβάνει χώρα με στόχο να καταδείξει τις διαφορετικές διαστάσεις, που έχει η κατανάλωση της ενέργειας στην Ευρώπη. Παράλληλα, γίνεται μια απλή στατιστική επεξεργασία των ενεργειακών δεδομένων, ώστε να καταδειχθούν οι προβλέψεις σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας τα επόμενα χρόνια. Το δεύτερο μέρος

της εργασίας και συνολικά, ολοκληρώνεται με το Κεφάλαιο 5, στο οποίο παρατίθενται τα βασικά συμπεράσματα που εξάγονται από την παρούσα μελέτη.

## **2 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

### **2.1 Εισαγωγή**

Όπως αναφέρθηκε ανωτέρω, η Ευρώπη βρίσκεται σε μια κατάσταση μετάβασης στον ενεργειακό τομέα και οι πρόσφατες γεωπολιτικές συνθήκες ενισχύουν περαιτέρω την προσέγγιση αυτή. Τα τελευταία χρόνια, τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε εθνικό επίπεδο, είναι έντονη η αναμόρφωση της νομοθεσίας στην κατεύθυνση της υιοθέτησης στρατηγικών για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Ενώ οι αλλαγές λαμβάνουν χώρα για περισσότερο από 25 χρόνια, ο στόχος της παρούσας ενότητας είναι να τονίσει τις αλλαγές στην νομοθεσία από την υιοθέτηση της συνθήκης του Παρισιού και μετά, δηλαδή μετά το 2015. Στο σύντομο αυτό χρονικό διάστημα έχουν ληφθεί 3 βασικές αναθεωρήσεις της ευρωπαϊκής πολιτικής στο ενεργειακό σκέλος, κάτι που έχει επιπτώσεις και στην ενεργειακή νομοθεσία της Ελλάδας.

### **2.2 Ενεργειακή κατάσταση και σχετική νομοθεσία στην Ευρώπη**

#### **2.2.1 Clean energy for all Europeans package**

Στην παρούσα ενότητα συνοψίζεται η ενεργειακή νομοθεσία και οι αλλαγές αυτής σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Η ανάλυση της νομοθεσίας ξεκινά με την παρουσίαση του πακέτου «*Clean energy for all Europeans package*» (ΕΕ, 2017α). Το 2019, η ΕΕ αναθεώρησε το πλαίσιο της ενεργειακής της πολιτικής για να βοηθήσει τα κράτη μέλη να απομακρυνθούν από τα ορυκτά καύσιμα προς καθαρότερη ενέργεια και, πιο συγκεκριμένα, να εκπληρώσουν τις δεσμεύσεις της ΕΕ από τη Συμφωνία του Παρισιού για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Η συμφωνία γι' αυτό το νέο εγχειρίδιο ενεργειακών κανόνων – που ονομάζεται «*Clean energy for all Europeans package*», δηλαδή πακέτο καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους – σηματοδότησε ένα σημαντικό βήμα προς την εφαρμογή της στρατηγικής για την ενεργειακή ένωση, που δημοσιεύθηκε το 2015. Με γνώμονα τις προτάσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, που δημοσιεύθηκαν το 2016, η δέσμη περιλαμβάνει 8 νέους νόμους. Μετά την πολιτική συμφωνία του Συμβουλίου της ΕΕ και του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, που οριστικοποιήθηκε τον Μάιο του 2019, και την έναρξη ισχύος των διαφορετικών κανόνων της

ΕΕ, οι χώρες της ΕΕ είχαν στη διάθεσή τους έως δύο χρόνια προκειμένου να μετατρέψουν τις νέες οδηγίες σε εθνικό δίκαιο, λαμβάνοντας υπόψη τις βασικές αρχές και κανόνες που ορίζονται στο πλαίσιο αυτό. Οι νέοι κανόνες στοχεύουν να ωφελήσουν σημαντικά τους καταναλωτές, το περιβάλλον και την οικονομία. Συντονίζοντας αυτές τις αλλαγές σε επίπεδο ΕΕ, η νομοθεσία υπογραμμίζει, επίσης την ηγετική θέση που επιθυμεί να λάβει η ΕΕ στην αντιμετώπιση της υπερθέρμανσης του πλανήτη και συμβάλλει σημαντικά στη μακροπρόθεσμη στρατηγική της ΕΕ για την επίτευξη ουδετερότητας εκπομπών άνθρακα (καθαρές μηδενικές εκπομπές) έως το 2050 (ΕΕ, 2017a). Οι βασικές αρχές των επιμέρους κανόνων, που σχετίζονται με την κατανάλωση και παραγωγή ενέργειας, παρουσιάζονται κάτωθι συνοπτικά (Meeus & Nouicer, 2018; Hanke & Lowitzsch, 2020).

### ***2.2.1.1 Ενεργειακή απόδοση στα κτίρια***

Τα κτίρια είναι υπεύθυνα για περίπου το 40% της κατανάλωσης ενέργειας και δημιουργούν το 36% των εκπομπών CO<sub>2</sub> στην ΕΕ, καθιστώντας τα τον μοναδικά μεγαλύτερο καταναλωτή ενέργειας στην Ευρώπη. Η θέρμανση, η ψύξη και το ζεστό νερό χρήσης αντιπροσωπεύουν το 80% της ενέργειας, που οι πολίτες καταναλώνουν. Επί του παρόντος, περίπου το 35% των κτιρίων της ΕΕ είναι ηλικίας άνω των 50 ετών και σχεδόν το 75% του κτιριακού αποθέματος είναι ενεργειακά αναποτελεσματικό. Συγχρόνως, μόνο το 1% περίπου του κτιριακού αποθέματος υπόκειται σε ανακαίνιση κάθε χρόνο (ΕΕ, 2017b; Willems & Zhou, 2020).

Οι επενδύσεις στην ενεργειακή απόδοση δύναται να τονώνουν την οικονομία, ιδιαίτερα τον κατασκευαστικό κλάδο, μέσω του οποίου παράγεται περίπου το 9% του ΑΕΠ της Ευρώπης και αντιπροσωπεύει άμεσα 18 εκατομμύρια άμεσες θέσεις εργασίας. Ειδικότερα, οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις (ΜμΕ), από την στιγμή που συμβάλλουν περισσότερο από το 70% της προστιθέμενης αξίας στον οικοδομικό τομέα της ΕΕ, δύναται να επωφεληθούν από μια ενισχυμένη αγορά ανακαίνισης (ΕΕ, 2017b).

Διαπιστώνεται, επομένως, ότι ο κτιριακός τομέας είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη των ενεργειακών και περιβαλλοντικών στόχων της ΕΕ. Ταυτόχρονα, καλύτερα και πιο ενεργειακά αποδοτικά κτίρια θα βελτιώσουν την ποιότητα ζωής των πολιτών και θα μειώσουν την ενεργειακή φτώχεια, ενώ θα φέρουν πρόσθετα οφέλη, όπως υγεία και καλύτερα επίπεδα άνεσης σε εσωτερικούς χώρους, πράσινες θέσεις εργασίας, στην οικονομία και την κοινωνία (ΕΕ, 2017b).

Με το να κάνει τα κτίριά της πιο ενεργειακά αποδοτικά, η ΕΕ μπορεί να επιτύχει πιο εύκολα τους στόχους που έχουν τεθεί ως προς την ενέργεια και το κλίμα. Η οδηγία όσον αφορά

την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων (EE 2018/844) περιγράφει συγκεκριμένα μέτρα για τον κτιριακό τομέα προς αντιμετώπιση των προκλήσεων, ενημερώνοντας και τροποποιώντας πολλούς προηγούμενους κανόνες (Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων 2010/31/ΕΕ και την Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση 2012/27/ΕΕ). Για την ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, η ΕΕ έχει θεσπίσει νομοθετικό πλαίσιο, που περιλαμβάνει:

- Οδηγίες, που προωθούν πολιτικές, οι οποίες θα βοηθήσουν στην επίτευξη ενός κτιριακού αποθέματος υψηλής ενεργειακής απόδοσης και απαλλαγής από τον άνθρακα έως το 2050,
- Οδηγίες, που δημιουργούν ένα σταθερό περιβάλλον για επενδυτικές αποφάσεις,
- Οδηγίες, που επιτρέπουν στους καταναλωτές και τις επιχειρήσεις να κάνουν πιο ενημερωμένες επιλογές για εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων.

Η τροποποιητική οδηγία (2018/844/ΕΚ) καλύπτει ένα ευρύ φάσμα πολιτικών και μέτρων στήριξης, που δύναται να βοηθήσουν τις εθνικές κυβερνήσεις της ΕΕ να ενισχύσουν την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και να βελτιώσουν το υπάρχον κτιριακό απόθεμα. Οι χώρες της ΕΕ πρέπει, για παράδειγμα, να θεσπίσουν ισχυρές μακροπρόθεσμες στρατηγικές ανακαίνισης, με στόχο την απαλλαγή των εθνικών κτιριακών αποθεμάτων έως το 2050, με ενδεικτικά έτη ως ορόσημα για το 2030, το 2040 και το 2050. Οι στρατηγικές θα πρέπει να συμβάλλουν στην επίτευξη των εθνικών ενεργειακών και κλιματικών σχεδίων (NECPs) προς επίτευξη ενεργειακής απόδοσης.

Η οδηγία απαιτεί, επιπρόσθετα, από τις χώρες της ΕΕ να ορίσουν ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης από πλευράς κόστους τόσο για νέα όσο και υφιστάμενα κτίρια, που υπόκεινται σε ριζική ανακαίνιση, και για την αντικατάσταση ή μετασκευή δομικών στοιχείων, όπως συστήματα θέρμανσης και ψύξης, στέγες και τοίχους. Από το 2021, όλα τα νέα κτίρια πρέπει να είναι κτίρια σχεδόν μηδενικής ενέργειας (Nearly Zero Energy Buildings, NZEB) και από το 2019, όλα τα νέα δημόσια κτίρια θα πρέπει να είναι NZEB. Κατά την πώληση ή ενοικίαση ενός κτηρίου, πρέπει να εκδίδεται πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης και να θεσπίζονται προγράμματα επιθεώρησης συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού. Η οδηγία υποστηρίζει την ηλεκτροκίνηση, εισάγοντας ελάχιστες απαιτήσεις για χώρους στάθμευσης αυτοκινήτων σε συγκεκριμένο μέγεθος και άλλες ελάχιστες υποδομές για μικρότερα κτίρια. Υπάρχει, ακόμη, ένα προαιρετικό ευρωπαϊκό σχέδιο όπου αξιολογείται η έξυπνη ετοιμότητα των κτιρίων και προωθούνται οι έξυπνες τεχνολογίες. Στην οδηγία αυτή έχουν εισαχθεί απαιτήσεις για την εγκατάσταση συστημάτων αυτοματισμού και ελέγχου κτιρίων, καθώς και

για τις συσκευές, μέσω των οποίων ρυθμίζεται η θερμοκρασία σε επίπεδο δωματίου. Οι χώρες της ΕΕ πρέπει, επιπλέον να καταρτίσουν καταλόγους εθνικών χρηματοδοτικών μέτρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων (ΕΕ, 2017b).

Εκτός από αυτές τις απαιτήσεις, σύμφωνα με την Οδηγία για την ενεργειακή απόδοση, οι χώρες της ΕΕ πρέπει να προβούν σε ενεργειακά αποδοτικές ανακαινίσεις τουλάχιστον στο 3% της συνολικής επιφάνειας των κτιρίων, που ανήκουν και καταλαμβάνονται από κυβερνητικές υπηρεσίες. Επομένως, συνιστάται στις εθνικές κυβερνήσεις να αγοράζουν μόνο κτίρια, που είναι υψηλής ενεργειακής απόδοσης. Η Επιτροπή δημοσίευσε δύο συστάσεις το 2019, συμπεριλαμβανομένων κατευθυντήριων γραμμών για τις χώρες της ΕΕ, που σχετίζονται με αυτούς τους κανόνες:

- Σύσταση της Επιτροπής για την ανακαίνιση κτιρίου (ΕΕ) 2019/786
- Σύσταση της Επιτροπής για τον εκσυγχρονισμό των κτιρίων (ΕΕ) 2019/1019.

### ***2.2.1.2 Παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμη ενέργεια***

Η ΕΕ, προκειμένου να αναδείξει τον παγκόσμιο ηγετικό της ρόλο στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, έθεσε έναν φιλόδοξο και δεσμευτικό στόχο 32% για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στο ενεργειακό μείγμα της ΕΕ έως το 2030. Η αναθεωρημένη οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (2018/2001/ΕΕ), η οποία περιέχει αυτή τη δέσμευση, τέθηκε σε ισχύ τον Δεκέμβριο του 2018 ως μέρος της δέσμης για την καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους, με στόχο να παραμείνει η ΕΕ παγκόσμιος ηγέτης στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και, ευρύτερα, να την βοηθήσει να αντιμετωπίσει τη μείωση των εκπομπών της ως προς τις δεσμεύσεις στο πλαίσιο της Συμφωνίας του Παρισιού (ΕΕ, 2017c; Vitiello et al., 2022).

Η οδηγία ορίζει επίσης ρήτρα για πιθανή αναθεώρηση προς τα πάνω έως το 2023. Αυτός ο στόχος αποτελεί συνέχεια του στόχου του 20% για το 2020. Προκειμένου να βοηθηθούν οι χώρες της ΕΕ προς την επίτευξη του στόχου αυτού, η οδηγία εισάγει νέα μέτρα για διάφορους τομείς της οικονομίας, ιδίως για τη θέρμανση και ψύξη και τις μεταφορές, όπου η πρόοδος ήταν πιο αργή – για παράδειγμα, αυξημένος στόχος 14% για το μερίδιο των ανανεώσιμων καυσίμων στις μεταφορές έως το 2030. Περιλαμβάνει, ακόμη, νέες διατάξεις, που επιτρέπουν στους πολίτες να διαδραματίσουν ενεργό ρόλο στην ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, διευκολύνοντας τις ενεργειακές κοινότητες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και την ιδιοκατανάλωση ανανεώσιμης ενέργειας. Θεσπίζει, επιπρόσθετα, ενισχυμένα κριτήρια για να διασφαλιστεί η βιωσιμότητα της βιοενέργειας (ΕΕ, 2017c).

### 2.2.1.3 Νομοθεσία ενεργειακής εξοικονόμησης

Η προτεραιότητα της ενεργειακής απόδοσης συνιστά έναν βασικό στόχο, καθώς η μείωση κατανάλωσης ενέργειας αποτελεί τον πιο εύκολο τρόπο για τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, εξοικονομώντας παράλληλα χρήματα από τους καταναλωτές. Το 2018, ως μέρος του πακέτου «Καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους», συμφωνήθηκε η τροποποιητική Οδηγία για την ενεργειακή απόδοση (2018/2002) προς ενημέρωση του πλαισίου πολιτικής έως το 2030 και μετά. Βασικό του στοιχείο είναι ο πρωταρχικός στόχος ενεργειακής απόδοσης για το 2030 τουλάχιστον επιπέδου 32,5%. Ο στόχος, που πρέπει να επιτευχθεί συλλογικά σε ολόκληρη την ΕΕ, ορίζεται σε σχέση με τις προβλέψεις μοντελοποίησης του 2007 για το 2030 (ΕΕ, 2017d).

Σε απόλυτους όρους, αυτό σημαίνει ότι η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕ δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 1128 Mtoe (εκατομμύρια τόνοι ισοδύναμου) πρωτογενούς ενέργειας ή/και όχι περισσότερο από 846 Mtoe τελικής ενέργειας (μετά την απόσυρση του Ηνωμένου Βασιλείου). Η τροποποιητική οδηγία περιλαμβάνει, επίσης, επέκταση της υποχρέωσης εξοικονόμησης ενέργειας στην τελική χρήση, που εισήχθη στην οδηγία του 2012. Σύμφωνα με την τροποποιητική οδηγία, οι χώρες της ΕΕ θα πρέπει να επιτυγχάνουν νέα εξοικονόμηση ενέργειας 0,8% κάθε χρόνο στην τελική κατανάλωση ενέργειας για την περίοδο 2021-2030, εκτός από την Κύπρο και τη Μάλτα, που θα πρέπει να επιτυγχάνουν 0,24% κάθε χρόνο (ΕΕ, 2017d).

Η οδηγία τέθηκε σε ισχύ τον Δεκέμβριο του 2018 και έπρεπε να μεταφερθεί στο εθνικό δίκαιο από τα κράτη μέλη έως τις 25 Ιουνίου 2020, εκτός από τις διατάξεις μέτρησης και τιμολόγησης, που έχουν διαφορετική προθεσμία (25 Οκτωβρίου 2020). Άλλα στοιχεία της τροποποιημένης οδηγίας περιλαμβάνουν:

- ισχυρότερους κανόνες για τη μέτρηση και τη χρέωση της θερμικής ενέργειας, παρέχοντας στους καταναλωτές –ειδικά σε αυτούς που βρίσκονται σε πολυκατοικίες με συλλογικά συστήματα θέρμανσης– σαφέστερα δικαιώματα να λαμβάνουν συχνότερες και πιο χρήσιμες πληροφορίες για την κατανάλωση ενέργειας, δίνοντάς τους, επίσης, τη δυνατότητα να κατανοούν και να ελέγχουν καλύτερα τους λογαριασμούς θέρμανσης τους.
- απαιτήσεις από τις χώρες της ΕΕ να διαθέτουν διαφανείς, διαθέσιμους στο κοινό εθνικούς κανόνες για την κατανομή του κόστους θέρμανσης, ψύξης και κατανάλωσης

ζεστού νερού σε πολυκατοικίες και κτίρια πολλαπλών χρήσεων με συλλογικά συστήματα για τέτοιες υπηρεσίες.

- παρακολούθηση των επιπέδων απόδοσης στις νέες δυναμικότητες παραγωγής ενέργειας.
- ενημέρωση του συντελεστή πρωτογενούς ενέργειας (PEF) για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας 2,1 (μείωση από το τρέχον 2,5)
- γενική αναθεώρηση της οδηγίας για την ενεργειακή απόδοση (απαιτείται έως το 2024).

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η οδηγία 2018/2002/ΕΕ αποτελεί αναθεώρηση της οδηγίας 2012/27/ΕΕ, που καθόρισε ένα σύνολο δεσμευτικών μέτρων για να βοηθήσει την ΕΕ να επιτύχει τον στόχο της ενεργειακής απόδοσης 20% έως το 2020. Στο πλαίσιο της οδηγίας για την ενεργειακή απόδοση, μια σειρά από σημαντικά μέτρα έχουν εγκριθεί σε ολόκληρη την ΕΕ για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στην Ευρώπη, μεταξύ των οποίων (ΕΕ, 2017d):

- μέτρα επίτευξης εξοικονόμησης ενέργειας, που ισοδυναμεί με ετήσια μείωση κατά 1,5% στις εθνικές πωλήσεις ενέργειας.
- οι χώρες της ΕΕ πραγματοποιούν ενεργειακά αποδοτικές ανακαινίσεις σε ποσοστό τουλάχιστον 3% ετησίως των κτιρίων που ανήκουν και κατέχονται από κυβερνητικές υπηρεσίες.
- εθνικές μακροπρόθεσμες στρατηγικές ανακαινίσης για το κτιριακό απόθεμα σε κάθε χώρα της ΕΕ.
- υποχρεωτικά πιστοποιητικά ενεργειακής απόδοσης, που συνοδεύουν την πώληση και την ενοικίαση κτιρίων.
- την κατάρτιση εθνικών σχεδίων δράσης ενεργειακής απόδοσης (ΕΣΔΕΑ) κάθε τρία χρόνια.
- ελάχιστα πρότυπα ενεργειακής απόδοσης και επισήμανση για μια ποικιλία προϊόντων όπως λέβητες, οικιακές συσκευές, φωτισμός και τηλεοράσεις (ενεργειακή ετικέτα και οικολογικός σχεδιασμός).
- η προγραμματισμένη εγκατάσταση σχεδόν 200 εκατομμυρίων έξυπνων μετρητών ηλεκτρικής ενέργειας και 45 εκατομμύρια φυσικού αερίου έως το 2020.
- καθεστώτα υποχρέωσης για τις εταιρείες ενέργειας να επιτυγχάνουν ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας 1,5% των ετήσιων πωλήσεων στους τελικούς καταναλωτές.



- μεγάλες εταιρείες να διενεργούν ενεργειακούς ελέγχους τουλάχιστον κάθε τέσσερα χρόνια.
- προστασία των δικαιωμάτων των καταναλωτών για εύκολη και δωρεάν πρόσβαση σε δεδομένα που σχετίζονται με την κατανάλωση ενέργειας σε πραγματικό χρόνο και την ιστορική κατανάλωση.

Η Επιτροπή δημοσίευσε, επιπλέον, κατευθυντήριες γραμμές για την ορθή πρακτική στην ενεργειακή απόδοση.

Πέρα από τις ανωτέρω σχετικές νομοθεσίες, που αποτελούν βασικό αντικείμενο εξέτασης, μια σειρά από νομοθεσίες καθορίζουν το σύστημα ελέγχου της ενεργειακής ένωσης καθώς και την λειτουργία των ενεργειακών αγορών. Πιο συγκεκριμένα, το πακέτο περιλαμβάνει ένα ισχυρό σύστημα ελέγχου για την ενεργειακή ένωση, το σχέδιο της ΕΕ για θεμελιώδη μετασχηματισμό του ενεργειακού συστήματος της Ευρώπης. Για να αποδώσει αυτή η στρατηγική, όλες οι χώρες της ΕΕ οφείλουν να δημιουργήσουν ολοκληρωμένα 10ετή εθνικά σχέδια για την ενέργεια και το κλίμα (NECP) για την περίοδο 2021-2030. Τα NECP περιγράφουν πώς οι χώρες της ΕΕ θα επιτύχουν τους αντίστοιχους στόχους τους και στις 5 διαστάσεις της ενεργειακής ένωσης, συμπεριλαμβανομένης μιας πιο μακροπρόθεσμης άποψης για το 2050. Η σχετική πράξη –ο Κανονισμός για τη διακυβέρνηση της ενεργειακής ένωσης και τη δράση για το κλίμα (ΕΕ) 2018/1999– τέθηκε σε ισχύ τον Δεκέμβριο του 2018 (ΕΕ, 2017d).

Ένα περαιτέρω μέρος του πακέτου επιδιώκει να καθιερώσει ένα σύγχρονο σχέδιο για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας της Ευρώπης, προσαρμοσμένο στα νέα εμπορικά δεδομένα – πιο ευέλικτο, περισσότερο βασισμένο στην αγορά και σε καλύτερη θέση για να ενσωματώσει μεγαλύτερο μερίδιο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Τα στοιχεία σχεδιασμού της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας έχουν τέσσερα σκέλη – δύο νέους νόμους για την ηλεκτρική ενέργεια, έναν για την ετοιμότητα κινδύνου και έναν που σκιαγραφεί τον ισχυρότερο ρόλο του Οργανισμού για τη Συνεργασία των Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας (Agency for the Cooperation of Energy Regulators, ACER).

### **2.2.2 European Green Deal**

Η διάρκεια ζωής του προγράμματος «*Clean Energy for all Europeans package*» ήταν σύντομη, αφού αμέσως μετρά (το 2020) ήρθε σε εφαρμογή ένα νέο πρόγραμμα ενίσχυσης των ανωτέρω στόχων, με το όνομα «*European Green Deal*». Η «*Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία*», που εγκρίθηκε το 2020, είναι ένα σύνολο πρωτοβουλιών πολιτικής από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή,

με πρωταρχικό στόχο να καταστήσει την ΕΕ ουδέτερη για το κλίμα το 2050. Παρουσιάζει, επίσης, ένα σχέδιο αξιολόγησης των επιπτώσεων για την αύξηση του στόχου της ΕΕ σε σχέση με τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου για το 2030 σε τουλάχιστον 55% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Το σχέδιο είναι να αναθεωρηθεί κάθε υφιστάμενος νόμος σχετικά με τα πλεονεκτήματα για το κλίμα, και, επιπλέον, να εισαχθεί νέα νομοθεσία για την κυκλική οικονομία, την ανακαίνιση κτιρίων, τη βιοποικιλότητα, τη γεωργία και την καινοτομία. Με άλλα λόγια, ο στόχος αυτού του προγράμματος ήταν να θέσει σε εφαρμογή τα επιμέρους πεδία του «*Clean energy for all Europeans package*» αλλά και να προχωρήσει σε απαραίτητες αναθεωρήσεις, όπου αυτό απαιτείται (ΕΕ, 2021a; Siddi, 2020).

Τον Ιούλιο του 2021, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή κυκλοφόρησε το νομοθετικό πακέτο «*Fit for 55*», το οποίο περιέχει σημαντικές κατευθυντήριες γραμμές για το μέλλον της ενέργειας στην Ευρώπη στο πλαίσιο του «*European Green Deal*» (ΕΕ, 2021b). Στην παρούσα ενότητα, παρουσιάζονται μόνο οι πτυχές της νομοθεσίας, που σχετίζονται με την παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας, όπως ορίστηκαν και στην προηγούμενη ενότητα.

### **2.2.2.1 Ενεργειακή απόδοση στα κτίρια**

Η οδηγία για την τροποποίηση της οδηγίας για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων (2018/844/ΕΕ) εισήγαγε νέα στοιχεία και έστειλε ένα ηχηρό πολιτικό μήνυμα, το οποίο δεσμεύει την ΕΕ να εκσυγχρονίσει τον τομέα των κτιρίων υπό το πρίσμα των τεχνολογικών βελτιώσεων και να αυξήσει τις ανακαινίσεις κτιρίων. Τον Οκτώβριο του 2020, η Επιτροπή παρουσίασε τη στρατηγική «*Renovation Wave*», ως μέρος της «*Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας*». Περιλαμβάνει ένα σχέδιο δράσης με συγκεκριμένα μέτρα, ρυθμιστικά και χρηματοδοτικά, που επιτρέπουν την ενίσχυση της ενεργειακής ανακαίνισης κτιρίων. Επιδιώκεται κατ' ελάχιστον να διπλασιαστεί το ετήσιο ποσοστό ενεργειακής ανακαίνισης των κτιρίων έως το 2030 και να προωθηθεί η βαθιά ανακαίνιση. Η αναθεώρηση της οδηγίας για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων είναι μία από τις βασικές πρωτοβουλίες της. Τον Δεκέμβριο του 2021, η Επιτροπή πρότεινε την αναθεώρηση της οδηγίας (2021/802). Αναβαθμίζει το υφιστάμενο ρυθμιστικό πλαίσιο, ώστε να αντικατοπτρίζει υψηλότερες φιλοδοξίες και πιο πιεστικές ανάγκες για κλιματική και κοινωνική δράση, ενώ παρέχει στις χώρες της ΕΕ την απαιτούμενη ευελιξία για να λάβουν υπόψη τις διαφορές στο κτιριακό απόθεμα σε ολόκληρη την Ευρώπη (ΕΕ, 2021a; Hainsch et al., 2022).

Καθορίζει, ακόμη, ότι η Ευρώπη δύναται μέχρι το 2050 να έχει μηδενίσει τις εκπομπές του κτιριακού της αποθέματος. Τα προτεινόμενα μέτρα θα αυξήσουν τον ρυθμό ανακαίνισης,

ιδιαίτερα για τα κτίρια με τη χειρότερη απόδοση σε κάθε χώρα. Η αναθεωρημένη οδηγία επιδιώκει τον εκσυγχρονισμό του κτιριακού αποθέματος, καθιστώντας το πιο ανθεκτικό και προσβάσιμο. Θα υποστηρίξει, επίσης, την καλύτερη ποιότητα του αέρα, την ψηφιοποίηση ενεργειακών συστημάτων για κτίρια και την ανάπτυξη υποδομών για βιώσιμη κινητικότητα. Κυρίως, η αναθεωρημένη οδηγία διευκολύνει την πιο στοχευμένη χρηματοδότηση επενδύσεων στον κτιριακό τομέα, συμπληρώνοντας άλλα μέσα της ΕΕ για τη στήριξη των ευάλωτων καταναλωτών και την καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας. Προκειμένου να διασφαλιστεί ότι τα κτίρια είναι κατάλληλα για την βελτιωμένη φιλοδοξία για το κλίμα, όπως παρουσιάζεται στο «Σχέδιο Στόχου για το Κλίμα του 2030» και αντικατοπτρίζεται στην παράδοση της «Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας» τον Ιούλιο του 2021, η νέα πρόταση της Επιτροπής στοχεύει να συμβάλει στην επίτευξη του στόχου μείωσης κατά τουλάχιστον 60% των εκπομπών έως το 2030 στον κτιριακό τομέα σε σύγκριση με το 2015 και επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050 (ΕΕ, 2020).

Τα κύρια μέτρα στη νέα πρόταση είναι (ΕΕ, 2021a; Napoli et al., 2020):

- η σταδιακή εισαγωγή ελάχιστων προτύπων ενεργειακής απόδοσης για την ενεργοποίηση της ανακαίνισης των κτιρίων με τη χειρότερη απόδοση,
- ένα νέο πρότυπο για νέα κτίρια και ένα πιο φιλόδοξο όραμα για κτίρια πιο βελτιωμένα με μηδενικές εκπομπές,
- μακροπρόθεσμες στρατηγικές ανακαίνισης, που θα αποτελέσουν εθνικά σχέδια ανακαίνισης κτιρίων,
- αυξημένη αξιοπιστία, ποιότητα και ψηφιοποίηση των πιστοποιητικών ενεργειακής απόδοσης, με τάξεις ενεργειακής απόδοσης που βασίζονται σε κοινά κριτήρια,
- ορισμός βαθιάς ανακαίνισης και εισαγωγή διαβατηρίων ανακαίνισης κτιρίων,
- εκσυγχρονισμός των κτιρίων και των συστημάτων τους και καλύτερη ενοποίηση των ενεργειακών συστημάτων για θέρμανση, ψύξη, εξαερισμό, φόρτιση ηλεκτρικών οχημάτων, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

### **2.2.2.2 Παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές**

Η οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, που είναι το νομικό πλαίσιο για την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε όλους τους τομείς της οικονομίας της ΕΕ, αναθεωρήθηκε στο πλαίσιο του «European Green Deal». Θέτει έναν κοινό στόχο –που επί του παρόντος ορίζεται στο 32%– για την ποσότητα της ανανεώσιμης ενέργειας στην κατανάλωση

ενέργειας της ΕΕ έως το 2030. Για να υποστηρίξει την επίτευξη αυτού του στόχου, η οδηγία θεσπίζει κοινές αρχές και κανόνες για την άρση των φραγμών, την τόνωση των επενδύσεων, μείωση κόστους στις τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και δίνει τη δυνατότητα στους πολίτες, τους καταναλωτές και τις επιχειρήσεις να συμμετέχουν στον μετασχηματισμό της καθαρής ενέργειας (ΕΕ, 2021a; Skjærseth, 2021).

Η αναθεώρηση της οδηγίας εισάγει, επίσης, νέες τομές έτσι ώστε να συμπληρωθούν τα ήδη υπάρχοντα δομικά στοιχεία, που καθορίζονται από τις οδηγίες του 2009 και του 2018, προς διασφάλιση της βέλτιστης αξιοποίησης όλων των δυνατοτήτων ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, κάτι που αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την επίτευξη του στόχου της ΕΕ για την κλιματική ουδετερότητα έως το 2050. Αυτά περιλαμβάνουν ιδιαίτερα ενισχυμένα μέτρα τα οποία θα στηρίξουν την απορρόφηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις μεταφορές, τη θέρμανση και την ψύξη, επιδιώκοντας να μετατρέψουν στη νομοθεσία της ΕΕ ορισμένες από τις έννοιες, που περιγράφονται στις στρατηγικές ολοκλήρωσης του ενεργειακού συστήματος και υδρογόνου, που δημοσιεύθηκαν το 2020. Αυτές οι έννοιες στοχεύουν στο να δημιουργηθεί ένα ενεργειακά κυκλικό και αποδοτικό ενεργειακό σύστημα, βασισμένο στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, διευκολύνοντας έτσι την ηλεκτροδότηση με βάση τις ανανεώσιμες πηγές και ταυτόχρονα να προωθηθεί η χρήση ανανεώσιμων πηγών και καυσίμων χαμηλών εκπομπών άνθρακα, συμπεριλαμβανομένου του υδρογόνου, σε τομείς όπου η ηλεκτροδότηση δεν είναι ακόμη επιτεύξιμη, όπως είναι οι μεταφορές (ΕΕ, 2021a).

Η προτεινόμενη αναθεώρηση της οδηγίας εξετάζεται τώρα από το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, μαζί με την υπόλοιπη νομοθεσία, που αποσκοπεί στην υλοποίηση της «*Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας*». Η υιοθέτηση αναμένεται μέχρι το τέλος του 2022.

### **2.2.2.3 Νομοθεσία ενεργειακής εξοικονόμησης**

Με την «*Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία*», η ΕΕ αυξάνει τις φιλοδοξίες της για το κλίμα και στοχεύει να γίνει η πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρος έως το 2050. Επομένως, η Επιτροπή αναθεώρησε την οδηγία για την ενεργειακή απόδοση, μαζί με άλλους κανόνες της ΕΕ για την ενέργεια και το κλίμα, προκειμένου να διασφαλίσει ότι ο στόχος του 2030 για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55% (σε σύγκριση με το 1990) μπορεί να επιτευχθεί. Η πρόταση για την αναθεωρημένη οδηγία προωθεί την της αρχή της «*ενεργειακής απόδοσης πρώτα*» ως συνολική αρχή της ενεργειακής πολιτικής της ΕΕ και

σηματοδοτεί τη σημασία και τη συνάφειά της τόσο στις πρακτικές της εφαρμογές στις αποφάσεις πολιτικής όσο και στις επενδυτικές αποφάσεις (EE, 2021a; Fetting, 2020).

Η πρόταση αυξάνει το επίπεδο φιλοδοξίας του στόχου της ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση και τον καθιστά δεσμευτικό. Η αναθεωρημένη οδηγία απαιτεί, επίσης, από τις χώρες της ΕΕ να εξασφαλίσουν συλλογικά μια πρόσθετη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας κατά 9% έως το 2030 σε σύγκριση με τις προβλέψεις του σεναρίου αναφοράς του 2020. Αυτή η πρόσθετη μείωση 9% αντιστοιχεί στους στόχους ενεργειακής απόδοσης 39% και 36% για την πρωτογενή και τελική κατανάλωση ενέργειας, που περιγράφονται στο Σχέδιο Στόχου για το Κλίμα και μετριέται με βάση τις ενημερωμένες βασικές προβλέψεις, που έγιναν το 2020. Αυτό σημαίνει ότι η συνολική κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕ θα πρέπει να μην υπερβαίνει τους 1023 εκατομμύρια τόνους ισοδύναμου πετρελαίου Mtoe πρωτογενούς ενέργειας και 787 Mtoe τελικής ενέργειας έως το 2030 (EE, 2021a).

Οι χώρες της ΕΕ μπορούν να βοηθήσουν στην επίτευξη του στόχου της ΕΕ, ορίζοντας ενδεικτικές εθνικές συνεισφορές, χρησιμοποιώντας έναν συνδυασμό αντικειμενικών κριτηρίων, τα οποία αντικατοπτρίζουν τις εθνικές συνθήκες (ένταση ενέργειας, κατά κεφαλήν ΑΕΠ, δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας και σταθερή μείωση της κατανάλωσης ενέργειας). Η πρόταση εισάγει, επίσης, βελτιωμένους «μηχανισμούς κάλυψης κενών», που θα ενεργοποιηθούν εάν οι χώρες καθυστερήσουν να προσφέρουν τις εθνικές τους συνεισφορές (EE, 2021a).

Η πρόταση σχεδόν διπλασιάζει την ετήσια υποχρέωση εξοικονόμησης ενέργειας (στο άρθρο 8), η οποία αποτελεί ένα από τα βασικά μέσα πολιτικής της οδηγίας για την ενεργειακή απόδοση προς επίτευξη του πρωταρχικού στόχου. Οι χώρες της ΕΕ πρέπει να επιτυγχάνουν νέα εξοικονόμηση κάθε χρόνο 1,5% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας από το 2024 έως το 2030, από το τρέχον επίπεδο του 0,8%. Αυτό είναι ένα σημαντικό μέσο για την εξοικονόμηση ενέργειας σε τομείς τελικής χρήσης όπως τα κτίρια, η βιομηχανία και οι μεταφορές (EE, 2021a).

Ένα άλλο βασικό στοιχείο της πρότασης είναι η ειδική απαίτηση για τον δημόσιο τομέα να επιτύχει ετήσια μείωση της κατανάλωσης ενέργειας κατά 1,7% ως μέρος του στόχου για την ενίσχυση του υποδειγματικού ρόλου του δημόσιου τομέα σε ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων όπως κτίρια, μεταφορές, ύδρευση, δρόμοι και φωτισμός. Οι χώρες της ΕΕ υποχρεούνται, επιπλέον, να ανακαινίζουν κάθε χρόνο τουλάχιστον το 3% της συνολικής επιφάνειας των κτιρίων, που ανήκουν σε όλα τα επίπεδα δημόσιας διοίκησης. Οι δημόσιοι φορείς συστηματικά

απαιτείται, επιπλέον, να συνεκτιμούν τις απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης στις δημόσιες προμήθειες προϊόντων, υπηρεσιών, κτιρίων και έργων. Άλλα στοιχεία της πρότασης περιλαμβάνουν την εστίαση στην εφαρμογή ενός συστήματος διαχείρισης ενέργειας ως προεπιλεγμένη υποχρέωση για τους μεγάλους καταναλωτές ενέργειας και την αλλαγή του πεδίου εφαρμογής της υποχρέωσης ενεργειακών ελέγχων από τον ορισμό των μικρομεσαίων επιχειρήσεων (ΜμΕ) στην κατανάλωση ενέργειας (ΕΕ, 2021a; Pototschnig et al., 2022).

Επιπλέον, σαφέστερες και αυστηρότερες απαιτήσεις για τη διασφάλιση της απαραίτητης τεχνικής επάρκειας για τους παρόχους ενεργειακών υπηρεσιών, τους ενεργειακούς ελεγκτές, τους ενεργειακούς διαχειριστές και τους εγκαταστάτες, μέσω τακτικής αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας των συστημάτων και διασφάλισης ότι ανταποκρίνονται στις ανάγκες της αγοράς. Βελτιωμένη διασύνδεση με το άρθρο 24 για τις ενεργειακές υπηρεσίες προς διασφάλιση της ποιότητας των ενεργειακών υπηρεσιών. Απαίτηση για όλα τα μεγάλα – άνω των 1000m<sup>2</sup> – μη οικιστικά κτίρια, που υπόκεινται σε ανακαίνιση, για αξιολόγηση της σκοπιμότητας πραγματοποίησης ανακαίνισης μέσω συμβάσεων ενεργειακής απόδοσης. Ενίσχυση του ρόλου των διαμεσολαβητών για την υποστήριξη της υιοθέτησης των συμβάσεων ενεργειακής απόδοσης (ΕΕ, 2021a).

### **2.2.3 REPowerEU**

Η συζήτηση για το «*European Green Deal*», η γεωπολιτική κατάσταση στην Ευρώπη σε συνδυασμό με τις αλλαγές στις ενεργειακές τιμές, οδήγησε την ΕΕ σε μια αναθεώρηση της πολιτικής. Η αλλαγή αυτή είναι εν εξελίξει και ξεκίνησε τον Μάρτη του 2022 με την ονομασία «*REPowerEU*». Πιο συγκεκριμένα, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε το Σχέδιο REPowerEU, προς αντιμετώπιση των δυσκολιών και των διαταραχών στην παγκόσμια αγορά ενέργειας, που προκλήθηκε από την εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία. Υφίσταται διπλή επείγουσα ανάγκη μεταμόρφωσης του ενεργειακού συστήματος της Ευρώπης: περάτωση εξάρτησης της ΕΕ από τα ρωσικά ορυκτά καύσιμα, που αξιοποιούνται ως οικονομικό και πολιτικό όπλο, ενώ παράλληλα κοστίζουν στους ευρωπαίους φορολογούμενους 100 δισεκατομμύρια ευρώ περίπου ετησίως, και αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης. Δρώντας ως Ένωση, η Ευρώπη δύναται σταδιακά γρηγορότερα να διακόψει την εξάρτησή που έχει από τα ρωσικά ορυκτά καύσιμα. Οι επιμέρους στόχοι αναφέρονται κάτωθι (ΕΕ, 2022; Mathiesen et al., 2022).

### **2.2.3.1 Εξοικονόμησης ενέργειας**

Η εξοικονόμηση ενέργειας συνιστά τον ταχύτερο και φθηνότερο τρόπο αντιμετώπισης της υφιστάμενης ενεργειακής κρίσης και μείωσης των λογαριασμών ενέργειας. Η Επιτροπή συνιστά να ενισχυθούν τα μακροπρόθεσμα μέτρα ενεργειακής απόδοσης, τα οποία περιλαμβάνουν αύξηση από 9% σε 13% του δεσμευτικού στόχου ενεργειακής απόδοσης στο πλαίσιο της δέσμης «Fit for 55» της νομοθεσίας για την «Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία». Επομένως, η Επιτροπή δημοσίευσε μια «Επικοινωνία για την εξοικονόμηση ενέργειας της ΕΕ», που περιγράφει επιστάμενα τις βραχυπρόθεσμες αλλαγές συμπεριφοράς, οι οποίες θα μπορούσαν να επιτύχουν μείωση της ζήτησης φυσικού αερίου και πετρελαίου κατά 5%, προτείνοντας τα κράτη μέλη να υιοθετήσουν ειδικές επικοινωνιακές εκστρατείες, στοχεύοντας τα νοικοκυριά και τη βιομηχανία. Τα κράτη μέλη ενθαρρύνονται, ακόμη, να υιοθετούν φορολογικά μέτρα προς ενίσχυση της εξοικονόμησης ενέργειας, όπως μειωμένους συντελεστές ΦΠΑ για ενεργειακά αποδοτικά συστήματα θέρμανσης, μόνωση κτιρίων, συσκευές και προϊόντα. Η Επιτροπή καθορίζει, επιπλέον, μέτρα έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση σοβαρής διακοπής της προσφοράς και θα εκδώσει οδηγίες σχετικά με τα κριτήρια ιεράρχησης των πελατών, ενώ θα διευκολύνει ένα συντονισμένο σχέδιο μείωσης της ζήτησης της ΕΕ (ΕΕ, 2022; Rosenow, 2022).

### **2.2.3.2 Επιτάχυνση της διάθεσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας**

Μια εντατική κλιμάκωση και επιτάχυνση της αξιοποίησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, τη βιομηχανία, τα κτίρια και τις μεταφορές θα επιτύχει την επιτάχυνση της ανεξαρτησίας της ΕΕ, την ώθηση στην πράσινη μετάβαση και την μείωση των τιμών με την πάροδο του χρόνου. Η Επιτροπή προτείνει να αυξηθεί ο βασικός στόχος του 2030 για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας από 40% σε 45% στο πλαίσιο του πακέτου «Fit for 55». Η ρύθμιση αυτή θα δημιουργήσει το πλαίσιο για άλλες πρωτοβουλίες, όπως (ΕΕ, 2022):

- μια αποκλειστική στρατηγική της ΕΕ για την ηλιακή ενέργεια προς διπλασιασμό της ηλιακής φωτοβολταϊκής ισχύος έως το 2025 και εγκατάσταση 600 GW έως το 2030.
- μια πρωτοβουλία «Solar Rooftop Initiative», με σταδιακή νομική υποχρέωση εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών σε νέα δημόσια και εμπορικά κτίρια και νέα κτίρια κατοικιών.
- διπλασιασμός του ρυθμού ανάπτυξης αντλιών θερμότητας και μέτρα για την ενσωμάτωση της γεωθερμικής και της ηλιακής θερμικής ενέργειας σε εκσυγχρονισμένα συστήματα αστικής και κοινόχρηστης θέρμανσης.

- μια σύσταση της Επιτροπής για την αντιμετώπιση της αργής και πολύπλοκης αδειοδότησης για μεγάλα έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και μια στοχευμένη τροποποίηση της οδηγίας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας προς αναγνώριση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ως κυρίαρχου δημόσιου συμφέροντος.
- καθορισμός στόχου 10 εκατομμυρίων τόνων εγχώριας παραγωγής ανανεώσιμων πηγών υδρογόνου και 10 εκατομμυρίων τόνων εισαγωγών έως το 2030, για την αντικατάσταση του φυσικού αερίου, του άνθρακα και του πετρελαίου σε βιομηχανίες και τομείς μεταφορών, που είναι δύσκολο να απελευθερωθούν από τον άνθρακα.
- ένα σχέδιο δράσης για το βιομεθάνιο, που καθορίζει εργαλεία, όπως μια νέα βιομηχανική συνεργασία βιομεθανίου και οικονομικά κίνητρα για την αύξηση της παραγωγής στα 35 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα έως το 2030, μεταξύ άλλων μέσω της «Κοινής Αγροτικής Πολιτικής».

Πέρα όμως από τους ανωτέρω στόχους, ορίζονται και επιμέρους δράσεις, που στοχεύουν στην ενεργειακή ανεξαρτησία της ΕΕ. Λόγω της σημαντικότητας της νομοθεσίας για τα επόμενα χρόνια, οι πρόσθετες δράσεις αναφέρονται στην παρούσα ενότητα.

#### Διαφοροποίηση προμηθειών και υποστήριξη των διεθνών μας εταίρων

Η ΕΕ συνεργάζεται με διεθνείς εταίρους για τη διαφοροποίηση των προμηθειών, ώστε να εξασφαλίσει τα επίπεδα εισαγωγών LNG, που χρειάζονται, και υψηλότερες παραδόσεις φυσικού αερίου μέσω αγωγών εκτός Ρωσίας. Η προσφάτως συσταθείσα πλατφόρμα ενέργειας της ΕΕ, που επικουρείται από περιφερειακές ομάδες εργασίας, επιδιώκεται να υποστηρίξει τις κοινές αγορές φυσικού αερίου, LNG και υδρογόνου σε εθελοντική βάση, συγκεντρώνοντας τη ζήτηση, βελτιστοποιώντας τη χρήση υποδομών και συντονίζοντας την προσέγγιση των προμηθευτών. Ως επόμενο βήμα, και επαναλαμβάνοντας τα πρότυπα του προγράμματος κοινής αγοράς εμβολίων κατά του COVID, η Επιτροπή θα μελετήσει τη σύσταση ενός «κοινού μηχανισμού αγορών», ο οποίος, για λογαριασμό των συμμετεχόντων κρατών μελών, θα διαπραγματεύεται και θα συνάπτει συμβάσεις αγοράς αερίου. Η Επιτροπή θα κοιτάζει, επίσης, να λάβει νομοθετικά μέτρα για την απαίτηση διαφοροποίησης της παροχής αερίου με την πάροδο του χρόνου από τα κράτη μέλη. Η πλατφόρμα θα επιτρέψει, ακόμη, την κοινή αγορά ανανεώσιμου υδρογόνου. Η στρατηγική της ΕΕ για την εισαγόμενη ενέργεια επιδιώκει την ενεργειακή διαφοροποίηση και την ανάπτυξη μακροπρόθεσμων συνεργασιών με προμηθευτές, η οποία αφορά σε συνεργασία τόσο για το υδρογόνο όσο και άλλες πράσινες τεχνολογίες. Σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή, η στρατηγική αποδίδει προτεραιότητα στη δέσμευση της



ΕΕ προς μια παγκόσμια πράσινη και δίκαιη ενεργειακή μετάβαση, την αύξηση της εξοικονόμησης ενέργειας και της αποδοτικότητας για τη μείωση της πίεσης στις τιμές, την τόνωση της ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και του υδρογόνου και την ενίσχυση της ενεργειακής διπλωματίας. Στη Μεσόγειο και τη Βόρεια Θάλασσα προβλέπεται να αναπτυχθούν μεγάλοι διάδρομοι υδρογόνου. Ενόψει της επιθετικότητας της Ρωσίας, η ΕΕ θα στηρίξει την Ουκρανία, τη Μολδαβία, τα Δυτικά Βαλκάνια και τις χώρες της Ανατολικής Ευρώπης, καθώς και τους πιο ευάλωτους εταίρους. Με την Ουκρανία θα συνεχιστεί η συνεργασία για να διασφαλιστεί η ασφάλεια του εφοδιασμού και ένας λειτουργικός ενεργειακός τομέας, δημιουργώντας παράλληλα το δρόμο ενός μελλοντικού εμπορίου ηλεκτρικής ενέργειας και ανανεώσιμων πηγών υδρογόνου, καθώς και για την ανοικοδόμηση του ενεργειακού συστήματος στο πλαίσιο της πρωτοβουλίας REPowerUkraine (ΕΕ, 2022).

### Μείωση της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων στη βιομηχανία και τις μεταφορές

Η αντικατάσταση του άνθρακα, του πετρελαίου και του φυσικού αερίου στις βιομηχανικές διεργασίες προβλέπεται ότι θα μειώσει τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου και θα ενισχύσει την ασφάλεια και την ανταγωνιστικότητα. Η εξοικονόμηση ενέργειας, η απόδοση, η υποκατάσταση καυσίμου, ο ηλεκτρισμός και η βελτιωμένη απορρόφηση ανανεώσιμων πηγών υδρογόνου, βιοαερίου και βιομεθανίου από τη βιομηχανία θα μπορούσαν να εξοικονομήσουν έως και 35 bcm φυσικού αερίου έως το 2030, πέραν αυτών που προβλέπονται στο «Fit for 55». Η Επιτροπή θα συνάψει συμβάσεις άνθρακα για να υποστηρίξει την απορρόφηση πράσινου υδρογόνου από τη βιομηχανία και ειδική χρηματοδότηση προβλέπεται για το REPowerEU στο πλαίσιο του Ταμείου Καινοτομίας, αξιοποιώντας τα έσοδα από την εμπορία εκπομπών για να υποστηρίξει περαιτέρω την απομάκρυνση από τις εξαρτήσεις από τα ρωσικά ορυκτά καύσιμα. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή θα παρέχει, επίσης, οδηγίες σχετικά με συμφωνίες αγοράς ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ηλεκτρικής ενέργειας και θα παράσχει τεχνική συμβουλευτική μονάδα με την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων. Για να διατηρήσει και να ανακτήσει την τεχνολογική και βιομηχανική ηγετική θέση σε τομείς όπως η ηλιακή ενέργεια και το υδρογόνο, και για να υποστηρίξει το εργατικό δυναμικό, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προτείνει τη δημιουργία μιας συμμαχίας ηλιακής βιομηχανίας της ΕΕ και μιας μεγάλης κλίμακας εταιρικής σχέσης δεξιοτήτων. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή θα εντατικοποιήσει, ακόμη, τις εργασίες για την προμήθεια κρίσιμων πρώτων υλών και θα εκπονήσει νομοθετική πρόταση. Για να ενισχύσει την εξοικονόμηση ενέργειας και την απόδοση στις μεταφορές, καθώς και για να επιτύχει ταχύτερη μετάβαση προς τα οχήματα μηδενικών εκπομπών, η Επιτροπή παρουσιάζει ένα σύνολο μέτρων, που στόχο έχουν τη σημαντική αύξηση της ενεργειακής

απόδοσης στον τομέα αυτό και διερευνά μια νομοθετική πρωτοβουλία αύξησης του ποσοστού οχημάτων με μηδενικές εκπομπές σε δημόσιους και εταιρικούς στόλους αυτοκινήτων πάνω από ένα συγκεκριμένο μέγεθος. Η ανακοίνωση της ΕΕ, αναφορικά με την εξοικονόμηση ενέργειας, περιλαμβάνει ακόμη συστάσεις προς πόλεις, περιφέρειες και εθνικές αρχές, οι οποίες μπορούν να συμβάλουν αποτελεσματικά στην υποκατάσταση των ορυκτών καυσίμων στον τομέα των μεταφορών (ΕΕ, 2022).

### Έξυπνες επενδύσεις

Η υλοποίηση των στόχων REPowerEU απαιτεί πρόσθετη επένδυση ύψους 210 δισεκατομμυρίων ευρώ έως το 2027, η οποία συνιστά προκαταβολή ανεξαρτησίας και ασφάλειας της ΕΕ. Περιορίζοντας τις εισαγωγές Ρωσικών ορυκτών καυσίμων, δύναται να εξοικονομηθούν 100 δισεκατομμύρια ευρώ ετησίως. Οι επενδύσεις αυτές προβλέπεται να καλυφθούν τόσο από τον ιδιωτικό και δημόσιο τομέα όσο και σε εθνικό, διασυνοριακό και ενωσιακό επίπεδο. Προς υποστήριξη του REPowerEU, ποσό ύψους 225 δισεκατομμυρίων ευρώ είναι ήδη διαθέσιμα με τη μορφή δανείων στο πλαίσιο του RRF (Recovery and Resilience Facility). Η Επιτροπή ενέκρινε πρόσφατα νομοθεσία και οδηγίες προς τα κράτη μέλη αναφορικά με τη μέθοδο τροποποίησης και συμπλήρωσης των RRP (Recovery and Resilience Plans) τους στο πλαίσιο του REPowerEU. Επιπλέον, η Επιτροπή εισηγείται να αυξηθεί το χρηματοδοτικό κεφάλαιο RRF με 20 δισεκατομμύρια ευρώ ως επιχορηγήσεις λόγω της πώλησης δικαιωμάτων εκπομπής του συστήματος εμπορίας εκπομπών της ΕΕ, τα οποία βρίσκονται προς το παρόν ως αποθεματικό που προσδίδει σταθερότητα στην αγορά, τα οποία προβλέπεται να δημοπρατηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να μην διαταραχθεί η αγορά. Επομένως, το ETS όχι μόνο επιτυγχάνει τη μείωση εκπομπών και χρήσης ορυκτών καυσίμων, αλλά και τη συγκέντρωση των απαραίτητων κεφαλαίων προς επίτευξη ενεργειακής ανεξαρτησίας.

Η τρέχουσα πολιτική συνοχής επιδιώκει την υποστήριξη έργων απαλλαγής από τις ανθρακούχες εκπομπές και πράσινης μετάβασης, με ποσό έως και 100 δισεκατομμύρια ευρώ, επενδύοντας σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, υδρογόνο και υποδομές. Ακόμη, ποσό ύψους 26,9 δισ. ευρώ από τα ταμεία συνοχής δύναται να διατεθούν σε εθελοντικές μεταφορές στο RRF. Επιπλέον, 7,5 δισεκατομμύρια ευρώ από την Κοινή Αγροτική Πολιτική διατίθενται μέσω εθελοντικών μεταφορών στο RRF. Η Επιτροπή προτίθεται να διπλασιάσει, για το έτος 2022, τη διαθέσιμη χρηματοδότηση προτάσεων μεγάλης κλίμακας του Ταμείου Καινοτομίας, σε περίπου 3 δισεκατομμύρια ευρώ. Τα Διευρωπαϊκά Δίκτυα Ενέργειας (ΔΕΔ-Ε) συνέβαλαν στο να δημιουργηθεί μια ανθεκτική και διασυνδεδεμένη υποδομή φυσικού αερίου της ΕΕ. Όμως, απαιτούνται πρόσθετες υποδομές φυσικού αερίου, περιορισμένης έκτασης, που εκτιμάται σε

περίπου 10 δισεκατομμύρια ευρώ επένδυσης, προκειμένου να συμπληρωθεί ο υφιστάμενος κατάλογος έργων κοινού ενδιαφέροντος (Projects of Common Interest, PCI) και να καλυφθεί πλήρως η μέλλουσα απώλεια των εισαγωγών ρωσικού φυσικού αερίου. Οι ενεργειακές ανάγκες της επόμενης δεκαετίας, που πρέπει να υποκατασταθούν, δύναται να καλυφθούν χωρίς επιστροφή στα ορυκτά καύσιμα και υπαναχώρηση των φιλοδοξιών, που έχουν διακηρυχθεί για το κλίμα. Η επιτάχυνση των PCI ηλεκτρικής ενέργειας θα είναι, επίσης, αναγκαία για την προσαρμογή του ηλεκτρικού δικτύου στις μελλοντικές ευρωπαϊκές ανάγκες. Η διευκόλυνση «*Συνδέοντας την Ευρώπη*»<sup>1</sup> θα υποστηριχθεί και από την Επιτροπή, που έχει ήδη δημοσιεύσει μια νέα πρόσκληση υποβολής προτάσεων προϋπολογισμού 800 εκατομμυρίων ευρώ, ενώ μια άλλη θα συντελεστεί στις αρχές του 2023 (ΕΕ, 2022).

Στις 8 Μαρτίου 2022, η Επιτροπή εισηγήθηκε το περίγραμμα ενός σχεδίου ανεξαρτησίας της Ευρώπης από τα ρωσικά ορυκτά καύσιμα πολύ πριν από το 2030, υπό το φως της εισβολής της Ρωσίας στην Ουκρανία. Στο Ευρωπαϊκό Συμβούλιο στις 24-25 Μαρτίου, οι ηγέτες της ΕΕ συμφώνησαν σε αυτόν τον στόχο και ζήτησαν από την Επιτροπή να παρουσιάσει το λεπτομερές σχέδιο REPowerEU που είναι υπό επίσημη εφαρμογή (ΕΕ, 2022).

#### **2.2.4 Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα**

Με την λεπτομερή καταγραφή της νομοθεσίας σε ευρωπαϊκό επίπεδο, στην παρούσα ενότητα γίνεται σύντομη αναφορά και της νομοθεσίας στην Ελλάδα. Έμφαση δίνεται στην παρουσίαση του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ), ως η βασική τροποποίηση της νομοθεσίας και στόχο για το 2030, όπως αναφέρθηκε και στις προηγούμενες ενότητες (NECP, 2020). Το ΕΣΕΚ αναδεικνύει και αναλύει προτεραιότητες και μέτρα ενεργειακής πολιτικής σε ένα ευρύ φάσμα αναπτυξιακών και οικονομικών δραστηριοτήτων. Στο ΕΣΕΚ αναπτύσσεται η «*Μακροχρόνια Στρατηγική για το έτος 2050*», η οποία συνιστά έναν οδικό χάρτη επί ζητημάτων κλίματος και ενέργειας, στο πλαίσιο συμμετοχής της χώρας στο συλλογικό ευρωπαϊκό στόχο της επιτυχούς και βιώσιμης μετάβασης προς μια οικονομία κλιματικής ουδετερότητας έως το έτος 2050, σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ελληνική Κυβέρνηση, 2020).

Όπως ορίζεται στο ΕΣΕΚ, πρώτος και κυριότερος στόχος για το μερίδιο ΑΠΕ στην κατανάλωση ενέργειας είναι 35% έναντι του σημερινού 18%. Η προβλεπόμενη συνεισφορά των ΑΠΕ είναι βελτιωμένη σε σχέση με την αρχική έκδοση του σχεδίου, που ήταν 31%. Μεγάλη έμφαση στο σχέδιο δίνεται στην εγχώρια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, με στόχο

---

<sup>1</sup> <https://cutt.ly/lX57dXg>, (03/08/2022).

να φτάσει και να ξεπεράσει το μερίδιο του 65% έως το 2030. Σημειώνεται ότι όσον αφορά στις συγκεκριμένες τεχνολογίες, το ΕΣΕΚ προβλέπει 7,66 GW φωτοβολταϊκών, 7,05 GW αιολικής παραγωγής αλλά και 6,91 GW παραγωγής φυσικού αερίου. Επίσης, ένας άλλος ενδιαφέρον στόχος είναι η ενέργεια αυτών των τριών τεχνολογιών σε σύγκριση με την προβλεπόμενη κατανάλωση. Συγκεκριμένα, 11,82 TWh από φωτοβολταϊκά, 17,21 TWh από αιολική παραγωγή και 18,30 TWh από φυσικό αέριο προβλέπεται να καλύψουν σημαντικό μέρος της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας των 56,4 TWh (~83%) (NECP, 2020).

Προκειμένου να διευκολυνθεί αυτός ο μετασχηματισμός του συστήματος, το σχέδιο προτείνει τη χρήση εργαλείων όπως το νέο μοντέλο αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, η απλοποίηση και επιτάχυνση της διαδικασίας αδειοδότησης, η ψηφιοποίηση του ενεργειακού συστήματος και η ενίσχυση και επέκταση των ενεργειακών υποδομών. Η δεύτερη σημαντική προτεραιότητα αυτού του σχεδίου είναι η προώθηση της ηλεκτροκίνησης, που θα βασίζεται πλέον σε μεγάλο βαθμό στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, ενώ ταυτόχρονα θα διασφαλίζει σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας μέσω της βελτιωμένης ενεργειακής απόδοσης. Πιο συγκεκριμένα, το ΕΣΕΚ θέτει φιλόδοξο στόχο μεριδίου 30% των ηλεκτρικών επιβατικών οχημάτων (Electric Vehicles, EVs) στις νέες ταξινομήσεις έως το 2030. Αυτός ο στόχος εξακολουθεί να είναι φιλόδοξος, αλλά εξακολουθεί να είναι ρεαλιστικός εάν ληφθούν υπόψη τα πραγματικά δεδομένα της εγχώριας αγοράς οχημάτων (NECP, 2020).

Μια άλλη σημαντική προτεραιότητα του ΕΣΕΚ, η οποία έχει επίσης μεγάλη σημασία, είναι τα σχέδια σχετικά με τα νησιά. Στην περίπτωση αυτή, στόχος είναι να τερματιστεί η ενεργειακή απομόνωση των νησιών, το αργότερο μέχρι τις αρχές του 2029 και να διασυνδεθούν με το ηπειρωτικό σύστημα, εξαλείφοντας έτσι το κόστος των υπηρεσιών κοινής ωφέλειας, καθώς και να υπάρξουν καινοτόμα υβριδικά συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, που θα δημιουργηθούν σε εκείνα τα νησιά, που δεν θα διασυνδεθούν ή θα διασυνδεθούν αργότερα, προς όφελος όλων των καταναλωτών (NECP, 2020).

Τελευταίο, αλλά εξίσου σημαντικό, η προτεραιότητα που σχετίζεται με τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, η οποία είναι επίσης σχετική, προβλέπει μείωση άνω του 56% σε σύγκριση με το 2005 έναντι αντίστοιχου στόχου της ΕΕ περίπου 36% (προσαρμογή του στόχου της ΕΕ κατά 40% σε σύγκριση έως το 1990). Αυτοί οι αναθεωρημένοι ποσοτικοί ενεργειακοί στόχοι του ΕΣΕΚ στοχεύουν να κάνουν την Ελλάδα να ξεχωρίσει ως ένα από τα κράτη μέλη, που έχουν υιοθετήσει φιλόδοξους στόχους για το κλίμα (NECP, 2020).

Σε συνέχεια του ΕΣΕΚ, που ορίστηκε στα πρότυπα του Clean Energy Package, οι αλληπάλλληλες και ταυτόχρονες παγκόσμιες αλλαγές έχουν οδηγήσει στην ανάγκη μιας άμεσης αναθεώρησης της νομοθεσίας και σε κρατικό επίπεδο. Στο πλαίσιο αυτό εντάσσεται και η διαδικασία αναθεώρησης του ΕΣΕΚ, διαδικασία που η Ελλάδα ξεκίνησε επίσημα με την λήψη της απόφασης του Υπουργικού Συμβουλίου τον Απρίλιο 2021 και η οποία είναι σε εξέλιξη. Η Επιτροπή αυτή αρχικά ξεκίνησε τις εργασίες της με σκοπό -τότε- να αναθεωρηθεί το ΕΣΕΚ με βάση τα νέα δεδομένα, που προέκυπταν από τον Ευρωπαϊκό Κλιματικό Νόμο και το νομοθετικό πακέτο «Fit for 55», ιδίως την προσαρμογή με την υποχρέωση μείωσης εκπομπών κατά 55% (καθαρή μείωση) ως το 2030, 80% ως το 2040 και την καθαρή ουδετερότητα στις εκπομπές, το περίφημο net zero, ως το 2050 (Καλαϊτζόγλου, 2022).

Ενόσω λοιπόν ήταν σε εξέλιξη η αναθεώρηση για τα σενάρια, που θα οδηγούσαν στην επίτευξη των στόχων αυτών, η κρίση στην Ουκρανία οδήγησε σε μια αναδιαμόρφωση των προτεραιοτήτων σε πανευρωπαϊκό επίπεδο. Η αναδιαμόρφωση αυτή έλαβε μορφή με την πρωτοβουλία REPowerEU, η οποία πλέον είναι ζητούμενο προσαρμογής και στην ελληνική νομοθεσία. Πιο συγκεκριμένη, η έμφαση στην αναθεώρηση του ΕΣΕΚ αποδίδεται στην:

- επιτακτική ανάγκη διαφοροποίησης των πηγών ενέργειας της Ευρώπης, με άμεση ανεξάρτηση από τα ρωσικά ορυκτά καύσιμα
- σημαντική επιτάχυνση της διείσδυσης των ΑΠΕ, προκειμένου να αυξηθεί η ενεργειακή αυτάρκεια της Ευρώπης
- μεγαλύτερη έμφαση στην εξοικονόμηση ενέργειας προς αντιμετώπιση ενδεχόμενης διατάραξης στην επάρκεια εφοδιασμού.

Η Ελλάδα στο πλαίσιο αυτό έχει υλοποιήσει ή προγραμματίζει να υλοποιήσει τις επιμέρους δράσεις/έργα μεγάλης κλίμακας, όπως (Καλαϊτζόγλου, 2022):

- η επέκταση της δυναμικότητας του TAP<sup>2</sup> σε 20 bcm, από 10 bcm σήμερα
- η δημιουργία ενός FSRU στην Αλεξανδρούπολη<sup>3</sup> με δυναμικότητα 5,5 bcm
- η ανάπτυξη κάθετων αγωγών φυσικού αερίου, όπως ο IGB<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup> <https://cutt.ly/xX57cr5>, (03/08/2022).

<sup>3</sup> <https://cutt.ly/DX57KXW>, (03/08/2022).

<sup>4</sup> <https://cutt.ly/7X57BYP>, (03/08/2022).

- η περαιτέρω αξιοποίηση της Ρεβυθούσας<sup>5</sup>
- η ανάπτυξη της αποθήκης Φυσικού Αερίου στην Καβάλα<sup>6</sup>
- ο αγωγός EastMed<sup>7</sup>
- οι ηλεκτρικές διασυνδέσεις με Κύπρο, Ισραήλ και Αίγυπτο.

Η Ελλάδα υλοποιεί στο ακέραιο το χρονοδιάγραμμα, που άπτεται το ΕΣΕΚ του 2019, το οποίο προέβλεπε πλήρη απολιγνιτοποίηση της ηλεκτροπαραγωγής ως το 2028. Όμως στον κλιματικό νόμο, ο οποίος πρόσφατα ψηφίστηκε, προβλέπεται η δυνατότητα επιτάχυνσης του χρονοδιαγράμματος, αν επιτραπεί από τις συνθήκες, όχι όμως επιβράδυνση αυτού. Στο πλαίσιο αυτό ειδική έμφαση δίνεται στην Ελλάδα για την επιβράδυνση, με έμφαση ειδικά στην μονάδα Πτολεμαΐδα 5<sup>8</sup>, που είναι σε διαδικασία κατασκευής. Βάσει του ενωσιακού δικαίου, τα εθνικά ΕΣΕΚ πρέπει να αναθεωρηθούν υποχρεωτικά εντός του 2023. Η Ελλάδα έχει θέσει ως στόχο, με τα σημερινά δεδομένα, να οριστικοποιήσει κάποιες βασικές παραδοχές, στόχους και άξονες πολιτικής, ώστε να τεθεί ένα πρώτο πλήρες σχέδιο σε δημόσια διαβούλευση λίγο αργότερα. Αυτό όμως προϋποθέτει ότι, στο μεσοδιάστημα, τα πράγματα θα παραμείνουν σε γενικές γραμμές σταθερά σε ευρωπαϊκό επίπεδο, ότι δεν θα υπάρξει ένα «*Fit for 65*» ή ένα «*RePower EU part 2*», που θα ξαναστείλει πίσω τον προγραμματισμό και το πλάνο σε κρατικό επίπεδο (Καλαϊτζόγλου, 2022).

---

<sup>5</sup> <https://cutt.ly/eX57505>, (03/08/2022).

<sup>6</sup> <https://cutt.ly/mX56y0E>, (03/08/2022).

<sup>7</sup> <https://cutt.ly/1X56h68>, (03/08/2022).

<sup>8</sup> <https://cutt.ly/sX6wrV3>, (03/08/2022).

## **3 ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΡΟΣΩΜΟΙΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

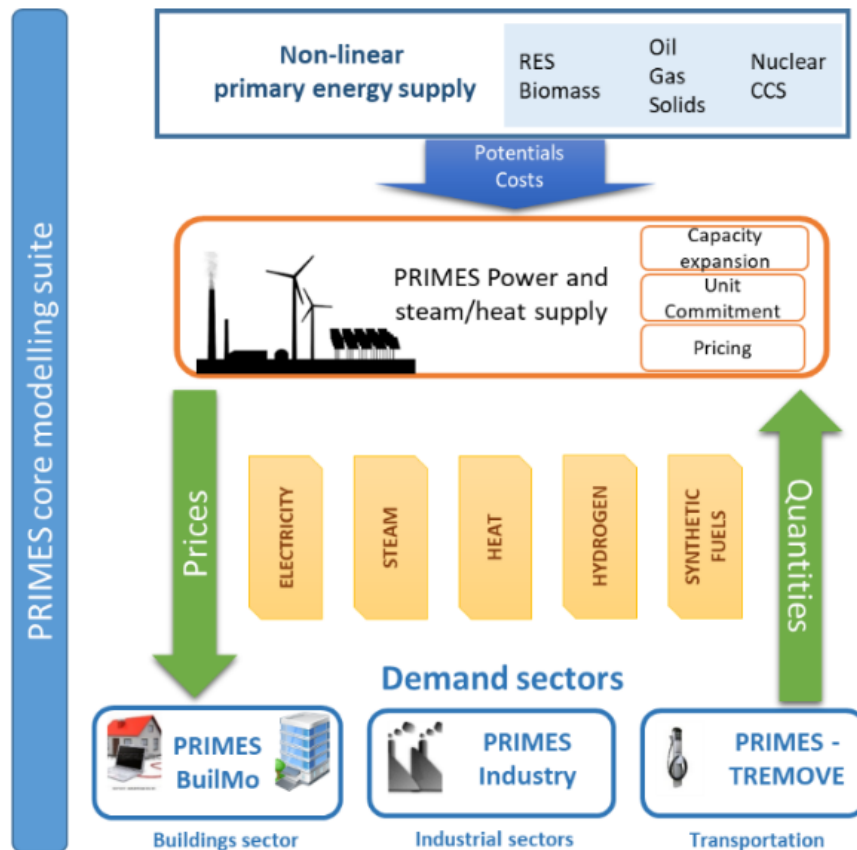
### **3.1 Εισαγωγή**

Στην παρούσα ενότητα επιδιώκεται η παρουσίαση μιας ενδεικτικής λίστας εργαλείων, που χρησιμοποιούνται για την μοντελοποίηση της ενεργειακής κατάστασης – συμπεριλαμβανομένης της ζήτησης – σε ευρωπαϊκό επίπεδο (ECEMF, 2022). Πρέπει να τονιστεί ότι η ανάλυση αυτή στοχεύει στην περαιτέρω κατανόηση της ζήτησης ενέργειας σε ευρωπαϊκό επίπεδο, αφού τα επιμέρους εργαλεία δύναται να προβλέψουν τη ζήτηση/κατανάλωση σε μακροχρόνιο επίπεδο, ενώ παράλληλα αποτελούν την βάση για το σχεδιασμό στρατηγικών ενεργειακής διαχείρισης σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Σημειώνεται ότι στόχος της παρούσας ενότητας είναι η σύντομη παρουσίαση των επιμέρους λύσεων.

### **3.2 Μοντέλα PRIMES και PROMETHEUS**

Το μοντέλο PRIMES (PRIMES, 2022a) αποτελεί το πρώτο μοντέλο, που παρουσιάζεται στην παρούσα ενότητα. Αναπτύχθηκε από το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ) από το 1994 και δεν πωλείται σε τρίτους. Το μοντέλο χρησιμοποιείται σε συμβουλευτικά έργα, που έχουν αναλάβει το ΕΜΠ και πλέον είναι διαθέσιμο μέσω spin-off εταιρείας. Το μοντέλο PRIMES είναι ένα σύστημα μοντελοποίησης, που προσομοιώνει το σημείο ισορροπίας της αγοράς για την προσφορά και τη ζήτηση ενέργειας. Το μοντέλο καθορίζει την ισορροπία, βρίσκοντας τις τιμές κάθε μορφής ενέργειας, έτσι ώστε η ποσότητα που επιθυμούν να προμηθεύσουν οι παραγωγοί να ταυτίζεται με την ποσότητα που επιθυμούν να αγοράσουν οι καταναλωτές. Η ισορροπία είναι στατική (εντός κάθε χρονικής περιόδου), αλλά επαναλαμβάνεται σε μια χρονική διαδρομή υπό δυναμικές συνθήκες. Το μοντέλο είναι οργανωμένο σε υπομοντέλα (ενότητες), καθένα από τα οποία αντιπροσωπεύει τη συμπεριφορά ενός συγκεκριμένου (ή αντιπροσωπευτικού) πράκτορα, ήτοι ενός καταναλωτή και/ή ενός προμηθευτή ενέργειας. Το μοντέλο μπορεί να υποστηρίξει ανάλυση πολιτικής στα ακόλουθα πεδία: (α) τυπικά θέματα ενεργειακής πολιτικής: ασφάλεια εφοδιασμού, στρατηγική, κόστος κ.λπ., (β) περιβαλλοντικά θέματα, (γ) πολιτική τιμολόγησης, φορολογία, πρότυπα τεχνολογιών, (δ) νέες τεχνολογίες και ανανεώσιμες πηγές, (ε) ενεργειακή απόδοση από την πλευρά της ζήτησης, (στ) εναλλακτικά καύσιμα, (ζ) αποκέντρωση μετατροπής, απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, (η)

θέματα πολιτικής σχετικά με την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, τη διανομή φυσικού αερίου και τις νέες μορφές ενέργειας. Το μοντέλο, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.1, οργανώνεται ανά υποσύστημα παραγωγής ενέργειας (προϊόντα πετρελαίου, φυσικό αέριο, άνθρακας, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας, προμήθεια βιομάζας, και άλλα) για την προσφορά και κατά τομείς τελικής χρήσης για τη ζήτηση (οικιστικοί, εμπορικοί, μεταφορές, εννέα βιομηχανικοί τομείς) (PRIMES, 2022a).

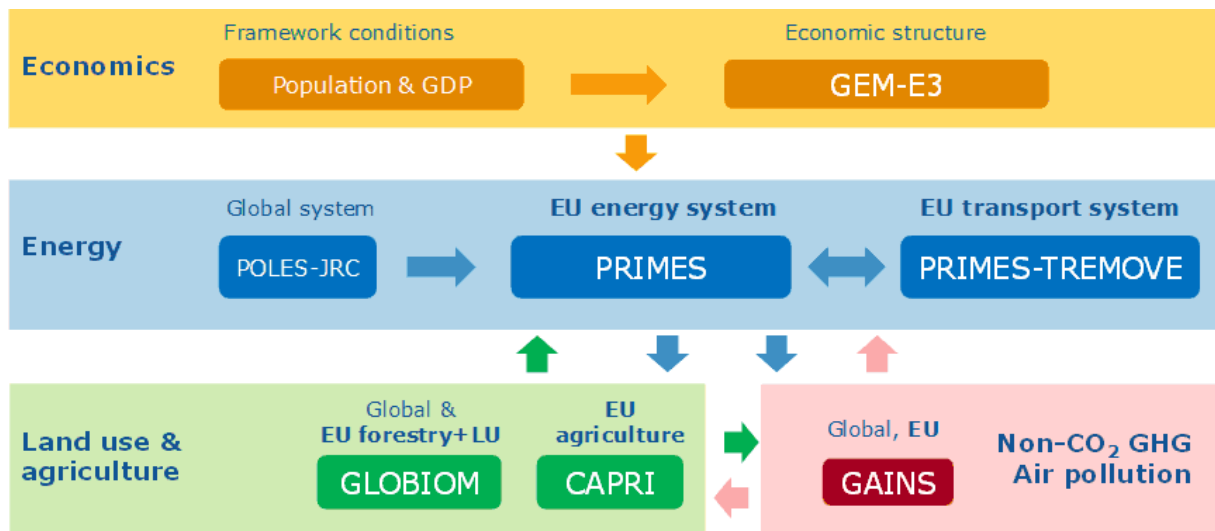


**Σχήμα 3.1:** Το μοντέλο PRIMES.

(Πηγή: PRIMES, 2022a)

Το PRIMES έχει χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία ενεργειακών σεναρίων για την ΕΕ, την ανάπτυξη μιας δράσης για την κλιματική αλλαγή και το πακέτο πολιτικής για τις ΑΠΕ για την ΕΕ και, επίσης, για την ανάλυση μιας σειράς διαφορετικών πολιτικών για τη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου στην ΕΕ έως το 2050 (Σχήμα 3.2). Παράλληλα αποτελεί το βασικό εργαλείο αξιολόγησης του ενεργειακού συστήματος στα πιο πρόσφατα προγράμματα νομοθεσίας, όπως αναφέρθηκαν ανωτέρω (PRIMES, 2022a).





**Σχήμα 3.2:** Το μοντέλο PRIMES ως μέρος της προσομοίωσης σε επίπεδο ΕΕ.

(Πηγή: PRIMES, 2022b)

Το μοντέλο PROMETHEUS (PROMETHEUS, 2022), από την άλλη μεριά, αναπτύσσεται από την ίδια ομάδα και έχει στόχο να παρέχει λεπτομερείς προβλέψεις της ενεργειακής ζήτησης και προσφοράς, του μείγματος παραγωγής ενέργειας και τις εκπομπές άνθρακα που σχετίζονται με αυτό, των τιμών ενέργειας και επενδύσεων στο μέλλον, που καλύπτουν το παγκόσμιο ενεργειακό σύστημα. Το μοντέλο PROMETHEUS είναι ένα πλήρως ανεπτυγμένο μοντέλο προσομοίωσης ζήτησης και προσφοράς ενέργειας, με στόχο την ανάλυση του ενεργειακού συστήματος, τις προβλέψεις τιμών ενέργειας, την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σχεδιασμού και πολιτικών μετριασμού της κλιματικής αλλαγής. Το μοντέλο PROMETHEUS περιέχει σχέσεις ή/και εξωγενείς μεταβλητές για όλες τις κύριες μεταβλητές που παρουσιάζουν ενδιαφέρον στο πλαίσιο των γενικών ενεργειακών συστημάτων. Αυτές περιλαμβάνουν δείκτες δημογραφικής και οικονομικής δραστηριότητας, πρωτογενή και τελική κατανάλωση ενέργειας κατά κύριο καύσιμο, πόρους καυσίμων και τιμές, εκπομπές CO<sub>2</sub>, συγκεντρώσεις αερίων θερμοκηπίου και δυναμική τεχνολογίας (για ηλεκτροπαραγωγή, οδικές μεταφορές, παραγωγή υδρογόνου, οικιακές τεχνολογίες τελικής χρήσης).

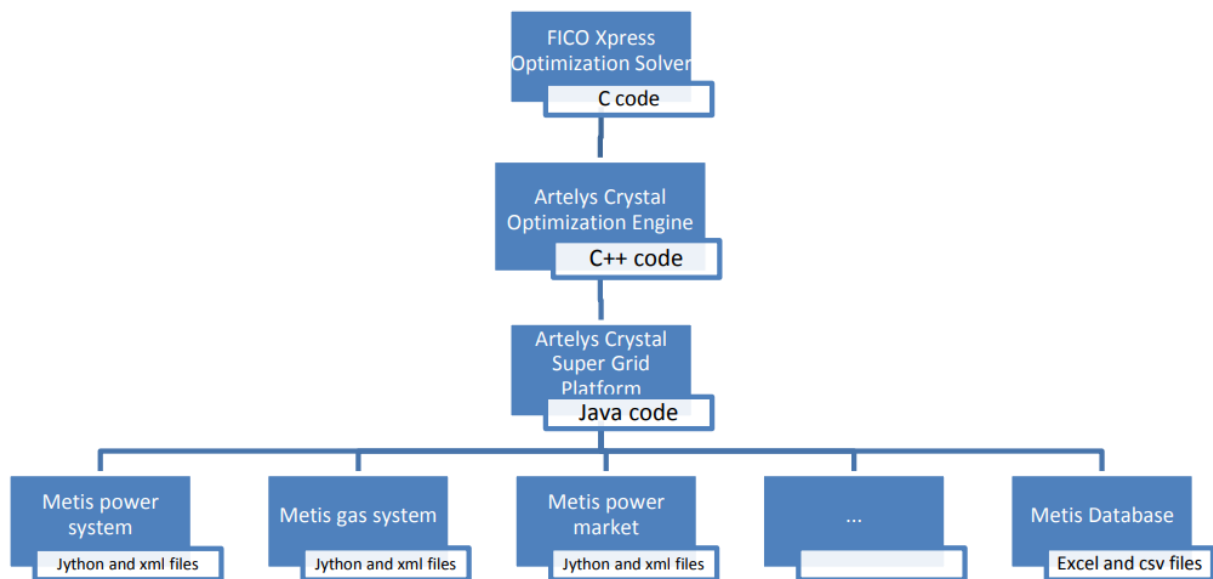
Το μοντέλο PROMETHEUS έχει σχεδιαστεί για να παρέχει, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, προβλέψεις και προτάσεις αναδιάρθρωσης του ενεργειακού συστήματος έως το 2050. Το μοντέλο παράγει αποτελέσματα ποσοτικής ανάλυσης με τη μορφή αναλυτικών ενεργειακών ισοζυγίων την περίοδο 2015 έως 2050 ετησίως και μπορεί να υποστηρίξει την εκτίμηση συγκεκριμένων επιπτώσεων ενεργειακών και περιβαλλοντικών πολιτικών και

μέτρων, που εφαρμόζονται σε περιφερειακό και παγκόσμιο επίπεδο, συμπεριλαμβανομένων παραμέτρων όπως η φορολογία, οι επιδοτήσεις, η τεχνολογία, η ενέργεια, οι πολιτικές προώθησης της αποδοτικότητας, οι πολιτικές υποστήριξης ΑΠΕ, οι περιβαλλοντικές πολιτικές και τα τεχνολογικά πρότυπα (PROMETHEUS, 2022).

### 3.3 Μοντέλο METIS

Το METIS (METIS, 2022) είναι ένα έργο, που ξεκίνησε από την ΕΕ και το Διεύθυνση DG ENER (EU Monitor, 2022) για την ανάπτυξη ενός υπολογιστικού προγράμματος, που αποτελείται από ενότητες και σύνολα δεδομένων, με στόχο την περαιτέρω υποστήριξη της DG ENER στην τεκμηριωμένη χάραξη πολιτικής, ιδίως στους τομείς της ηλεκτρικής ενέργειας και του φυσικού αερίου. Το λογισμικό αναπτύχθηκε από την Artelys με την υποστήριξη των ΙΑΕΩ (Πολυτεχνείο Άαχεν), ConGas και Frontier Economics και παρακολουθείται στενά από τη DG ENER. Το έργο METIS παρέχει στη DG ENER πληροφορίες και απαντήσεις σε σύνθετα οικονομικά και ενεργειακά ερωτήματα, εστιάζοντας στη βραχυπρόθεσμη λειτουργία του ενεργειακού συστήματος και των αγορών.

Το METIS (Σχήμα 3.3) βασίζεται στην πλατφόρμα «*Artelys Crystal Super Grid*» και η επικοινωνία με το εργαλείο βασίζεται σε ένα δημόσιο API (Application Programming Interface) της πλατφόρμας, ενώ χρησιμοποιεί τη γλώσσα Python για τα σενάρια. Ο διερμηνέας της γλώσσας Python στο Artelys Crystal είναι το Jython3, που υποστηρίζει Python 2.7 και ενεργοποιεί το Crystal να παρέχει άμεση πρόσβαση σε πολλά αντικείμενα Java από ένα περιβάλλον δέσμης ενεργειών. Οι επιμέρους μονάδες του METIS υλοποιούνται χρησιμοποιώντας τις δυνατότητες scripting του «*Artelys Crystal Super Grid*». Η πλατφόρμα «*Artelys Crystal Super Grid*» βασίζεται στη μηχανή βελτιστοποίησης της «*Artelys Crystal*», η οποία παρέχει μια γλώσσα μοντελοποίησης υψηλού επιπέδου για τη μοντελοποίηση συστημάτων ενέργειας. Η μηχανή βελτιστοποίησης «*Artelys Crystal*» μεταφράζει το μοντέλο υψηλού επιπέδου σε γραμμικό συστήματα, που χρησιμοποιούν βελτιστοποιημένες συνθέσεις. Αυτά τα γραμμικά συστήματα, στη συνέχεια, βελτιστοποιούνται χρησιμοποιώντας τη λύση βελτιστοποίησης «*FICO Xpress*» (METIS, 2022).



**Σχήμα 3.3:** Το μοντέλο METIS.

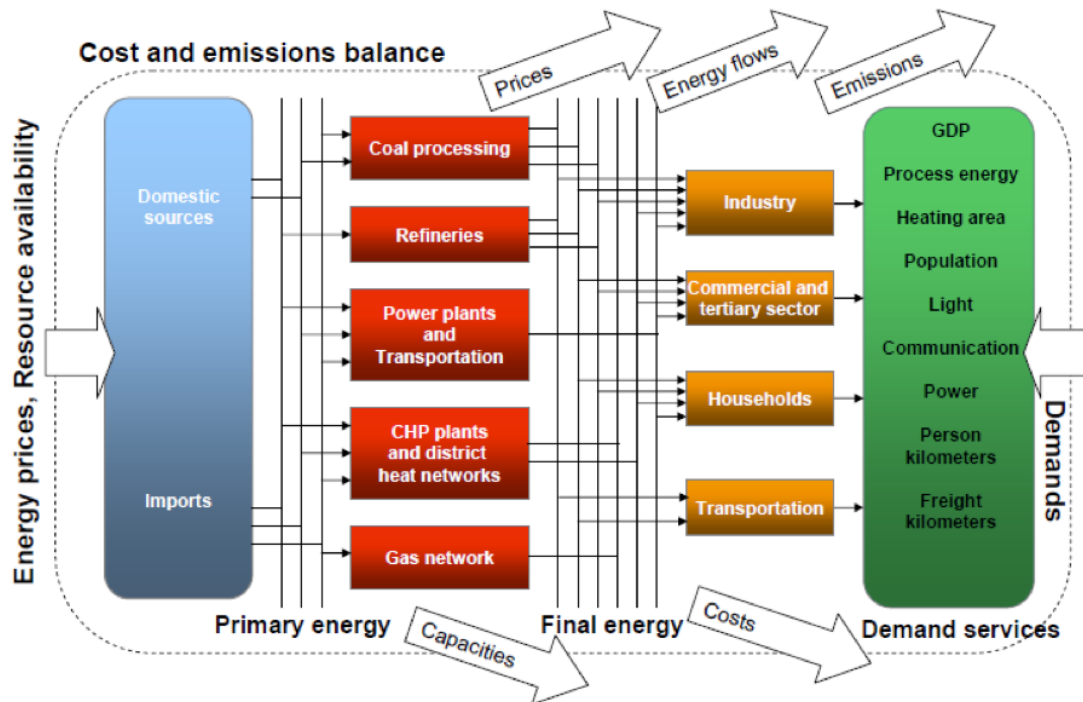
(Πηγή: METIS, 2022)

### 3.4 Μοντέλο TIMES

Το μοντέλο TIMES (The Integrated MARKAL-EFOM System) [TIMES, 2022] αναπτύχθηκε ως μέρος του IEA-ETSAP (Energy Technology Systems Analysis Program), μιας διεθνούς κοινότητας, που χρησιμοποιεί μακροπρόθεσμα ενεργειακά σενάρια για τη διεξαγωγή εις βάθος ενεργειακών και περιβαλλοντικών αναλύσεων (Loulou et al., 2004). Το μοντέλο TIMES συνδυάζει δύο διαφορετικές, αλλά συμπληρωματικές, συστηματικές προσεγγίσεις για τη μοντελοποίηση της ενέργειας: μια προσέγγιση τεχνικής μηχανικής και μια οικονομική προσέγγιση. Το μοντέλο TIMES είναι μια πλούσια γεννήτρια μοντέλων, από κάτω προς τα πάνω, η οποία χρησιμοποιεί γραμμικό προγραμματισμό για να παράγει ένα ενεργειακό σύστημα χαμηλού κόστους, βελτιστοποιημένο σύμφωνα με έναν αριθμό περιορισμών χρήστη, σε μεσοπρόθεσμους έως μακροπρόθεσμους χρονικούς ορίζοντες. Με λίγα λόγια, το TIMES χρησιμοποιείται για «την εξερεύνηση πιθανών μελλοντικών ενεργειακών ενεργειών με βάση αντίθετα σενάρια» (Loulou et al., 2005).

Τα μοντέλα TIMES (Σχήμα 3.4) περιλαμβάνουν όλα τα βήματα από τους πρωτογενείς πόρους μέσω της αλυσίδας διαδικασιών που μετασχηματίζουν, μεταφέρουν, διανέμουν και μετατρέπουν την ενέργεια στην παροχή ενεργειακών υπηρεσιών, που απαιτούνται από τους καταναλωτές ενέργειας (Loulou et al., 2005). Μέσω διαφόρων μεταφορών ενέργειας, η ενέργεια παραδίδεται στην πλευρά της ζήτησης, η οποία διαρθρώνεται κλαδικά σε οικιακούς,

εμπορικούς, γεωργικούς, μεταφορικούς και βιομηχανικούς τομείς. Οι «πράκτορες» της πλευράς της ζήτησης ενέργειας είναι οι «καταναλωτές». Οι μαθηματικές, οικονομικές και μηχανολογικές σχέσεις μεταξύ αυτών των «παραγωγών» και των «καταναλωτών» ενέργειας είναι η βάση στα μοντέλα TIMES (TIMES, 2022).



**Σχήμα 3.4:** TIMES Energy Model.

(Πηγή: TIMES, 2022)

### 3.5 Μοντέλο POLES

Το POLES (Prospective Outlook on Long-term Energy Systems) είναι ένα παγκόσμιο μοντέλο προσομοίωσης μερικής ισορροπίας ενεργειακής οικονομίας του ενεργειακού τομέα, με πλήρη μοντελοποίηση από την παραγωγή έως τη ζήτηση του τελικού χρήστη. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί με πολλούς τρόπους, από τις παγκόσμιες προοπτικές των ενεργειακών αγορών και τεχνολογιών έως τη μελέτη επιπτώσεων της ενέργειας και του κλίματος σε επίπεδο χώρας ή κλάδου (POLES, 2022).

Το μοντέλο POLES χρησιμοποιεί ένα δυναμικό πλαίσιο μερικής ισορροπίας, ειδικά σχεδιασμένο για τον ενεργειακό τομέα, αλλά περιλαμβάνει και άλλες παραμέτρους όπως την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου (π.χ. τα έξι GHG του «Πρωτοκόλλου του Κιότο»). Η

διαδικασία προσομοίωσης χρησιμοποιεί δυναμική αναδρομική μοντελοποίηση κάθε χρόνο, λαμβάνοντας υπόψη τις διεθνείς τιμές ενέργειας και τις προσαρμογές της προσφοράς και της ζήτησης ανά περιοχή του κόσμου, γεγονός που επιτρέπει την πλήρη περιγραφή αναπτυξιακών ενεργειακών οδών έως το 2050 (POLES, 2022).

Τα βασικά χαρακτηριστικά του μοντέλου αναφέρονται (POLES, 2022):

- μακροπρόθεσμη (2050) προσομοίωση παγκόσμιων ενεργειακών σεναρίων/προβολών και διεθνών ενεργειακών αγορών,
- σενάρια παγκόσμιου ενεργειακού εφοδιασμού ανά κύρια χώρα/περιοχή παραγωγής, λαμβάνοντας υπόψη την ανάπτυξη των αποθεμάτων και τους περιορισμούς πόρων (80 χώρες/περιοχές παραγωγής),
- ανάλυση σε 15 τομείς ενεργειακής ζήτησης, με περισσότερες από 40 τεχνολογίες (παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, κτίρια, μεταφορές),
- λεπτομερή εθνικά/περιφερειακά ισοζύγια και εκπομπές ενέργειας, ενσωμάτωση της πρωτογενούς παραγωγής, της πρωτογενούς ζήτησης, του μετασχηματισμού και της ισχύος, των απωλειών και της τελικής ενεργειακής ζήτησης,
- 54 χώρες κατανάλωσης και 12 περιφέρειες, συμπεριλαμβανομένων όλων των επιμέρους κρατών μελών της ΕΕ και των περιοχών της ΕΕ (Ηνωμένο Βασίλειο, Νορβηγία, Ισλανδία, Ελβετία, Τουρκία),
- επιπτώσεις των τιμών της ενέργειας και των φορολογικών πολιτικών στα περιφερειακά ενεργειακά συστήματα,
- εθνικές στρατηγικές εκπομπών αερίων θερμοκηπίου,
- κόστος εθνικών και διεθνών σεναρίων μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου, με διαφορετικούς περιφερειακούς στόχους/δωρεές και συστήματα ευελιξίας. Οριακή μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub>, καμπύλες κόστους και αναλύσεις συστήματος εμπορίας εκπομπών ανά περιοχή ή/και τομέα, σύμφωνα με διαφορετικές διαμορφώσεις αγοράς και κανόνες εμπορίας.

Στο σκέλος της μοντελοποίησης της ζήτησης, η τελική ζήτηση εξελίσσεται με βάση τους κινητήριους παράγοντες της αγοράς, τις τιμές ενέργειας και την τεχνολογική πρόοδο. Εκπροσωπούνται οι ακόλουθοι τομείς (POLES, 2022):

- βιομηχανία: διαφοροποιούνται οι ενεργειακές και μη ενεργειακές χρήσεις,

- κτίρια: κατοικίες, υπηρεσίες (διαφοροποιούνται οι συγκεκριμένες χρήσεις ηλεκτρικής ενέργειας, λαμβάνονται υπόψη διαφορετικοί τύποι κτιρίων),
- μεταφορές (διαφοροποιούνται τα εμπορεύματα και οι επιβάτες): οδικές (μοτοσικλές, αυτοκίνητα, ελαφρά και βαρέα φορτηγά – εξετάζονται διαφορετικοί τύποι κινητήρων), σιδηροδρομικές, εσωτερικών υδάτων, διεθνούς θάλασσας, αεροπορικές, εσωτερικού και εξωτερικού,
- γεωργία.

Σημειώνεται ότι η ενότητα αυτή παρουσιάζει μόνο κάποια από τα μοντέλα, που χρησιμοποιούνταν για τη μοντελοποίηση των ενεργειακών συστημάτων και περαιτέρω της ζήτησης κατανάλωσης σε μακροσκοπικό επίπεδο. Η επιλογή έγινε με γνώμονα τα πλέον σχετικά, που χρησιμοποιούνται από την ΕΕ για τη μοντελοποίηση του ενεργειακού συστήματος και περαιτέρω τη διαμόρφωση των μακροπροθέσμων στρατηγικών σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Μια συνοπτική παρουσίαση των μοντέλων είναι διαθέσιμη μέσω του European Climate and Energy Modelling Forum (<https://www.ecemf.eu/models>) (ECEMF, 2022), που έχει ως στόχο την ενοποίηση των επιμέρους μοντέλων, τα οποία χρησιμοποιούνται για την μοντελοποίηση του ενεργειακού συστήματος και περαιτέρω τη διαμόρφωση των μακροπροθέσμων στρατηγικών σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

## **4 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ**

Στην παρούσα ενότητα επιδιώκεται η περιγραφή των δεδομένων σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας, που συνθέτουν το κορμό της παρούσας εργασίας. Η παρουσίαση δεδομένων από διαφορετικές πηγές λαμβάνει χώρα με στόχο να καταδείξει τις διαφορετικές διαστάσεις, που έχει η κατανάλωση της ενέργειας στην Ευρώπη. Αρχικά, η συνολική κατανάλωση ενέργειας σε ευρωπαϊκό επίπεδο παρουσιάζεται και αναλύεται (σε σχέση με τον χρόνο). Στη συνέχεια γίνεται η ανάλυση σε επίπεδο χωρών της ΕΕ και χωρών εκτός ΕΕ μαζί με κριτική αξιολόγηση.

Περαιτέρω, το μέγεθος της κατανάλωσης ενέργειας αναλύεται σε επιμέρους διαστάσεις. Αρχικά, λαμβάνεται υπόψη η χρήση αυτής ανάλογα με την μορφή της ενέργειας. Βασικό σημείο της ανάλυσης είναι το μέγεθος της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ, παράλληλα, καταγράφεται η άμεση χρήση μορφών ενέργειας – κυρίως πετρελαίου και φυσικού αεριού. Τέλος, παρουσιάζονται στοιχεία σε σχέση με την τελική χρήση της ενέργειας – με βάση την τυπολογία, που χρησιμοποιείται ευρύτατα στην ερευνά σε ευρωπαϊκό επίπεδο – για ανάγκες καταναλωτών, βιομηχανίας και μεταφορών. Σημειώνεται ότι τα στοιχεία υποβάλλονται σε ετήσια βάση σύμφωνα με διεθνώς συμφωνημένη μεθοδολογία χρησιμοποιώντας κοινά ερωτηματολόγια ενέργειας (Eurostat - ΟΟΣΑ/Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας (ΔΟΕ) - UNECE). Τα δεδομένα είναι διαθέσιμα για όλες τις χώρες της ΕΕ – και περαιτέρω για άλλες χώρες της Ευρώπης – και η μεθοδολογία εναρμονίζεται για όλες τις χώρες, που υποβάλλουν στοιχεία. Κατά συνέπεια, η δυνατότητα σύγκρισης των δεδομένων μεταξύ των χωρών είναι πολύ υψηλή. Όλα τα ενεργειακά δεδομένα είναι διαθέσιμα στην ηλεκτρονική βάση δεδομένων. Τα ενεργειακά ισοζύγια κατασκευάζονται με βάση τη μεθοδολογία της Eurostat, που περιγράφεται στον οδηγό ενεργειακών ισοζυγίων.

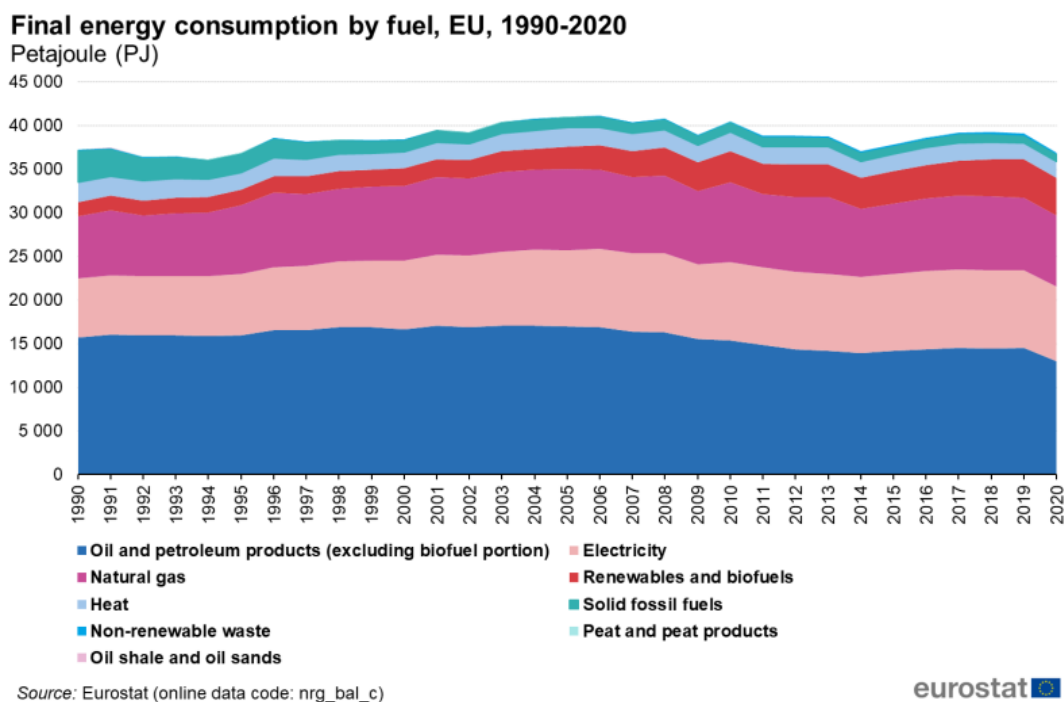
### **4.1 Κατανάλωση και παραγωγή ενέργειας στην ΕΕ-27**

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται αρχικά τα στοιχεία για την κατανάλωση της ενέργειας σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης των 27 (ΕΕ-27). Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή, ο στόχος είναι η καταγραφή των δεδομένων για την τελική κατανάλωση ενέργειας αρχικά συνολικά σε σχέση και με τον χρόνο (από το 1990 έως το 2020, που δεδομένα είναι διαθέσιμα σε επίπεδο ΕΕ). Παράλληλα με την καταγραφή της τελικής κατανάλωσης, γίνεται αναφορά και στις

μορφές αυτής της ενέργειας (ηλεκτρισμός, φυσικό αέριο, πετρέλαιο, κτλ.), ενώ παράλληλα γίνεται αναφορά και στην τελική χρήση σε επίπεδο της ΕΕ (Eurostat, 2022b).

#### 4.1.1 Κατανάλωση τελικής ενέργειας

Η τελική ενέργεια που καταναλώθηκε στην ΕΕ για το έτος 2020 ανήλθε σε 37086 PJ (petajoules,  $10^{15}J$ ), 5,6 % λιγότερο από το 2019 (Σχήμα 4.1).



**Σχήμα 4.1:** Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά καύσιμο, ΕΕ, 1990-2020.

Προ της παράθεσης στοιχείων για τα επιμέρους μεγέθη, τονίζονται ορισμένα χαρακτηριστικά της τελικής κατανάλωσης, όπως αυτή αποτυπώνεται:

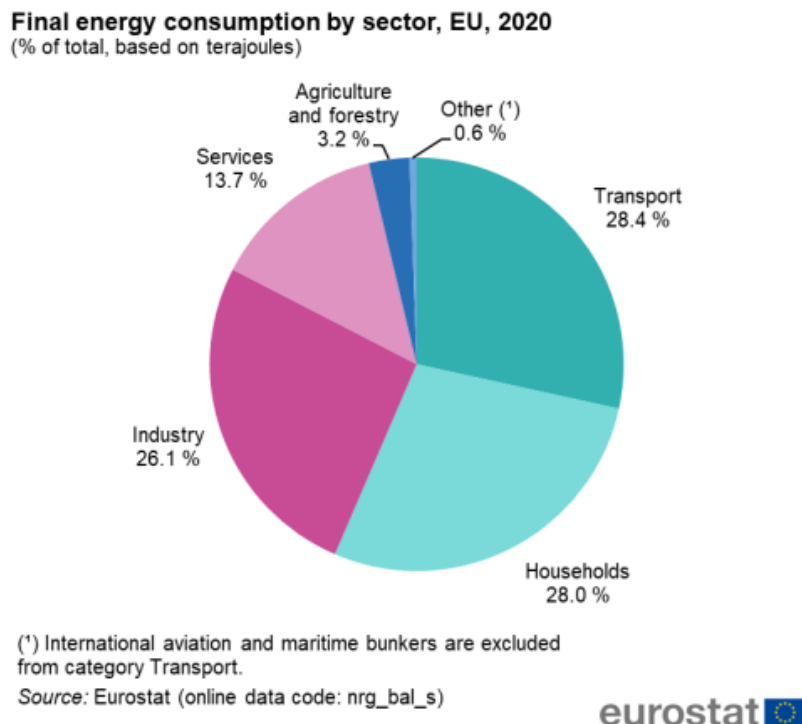
- Στο διάγραμμα εμφανίζεται ο ηλεκτρισμός, μια από τις κύριες μορφές ενέργειας, που καταναλώνει ο τελικός χρήστης (η δεύτερη ποσότητα μετρά το πετρέλαιο, όπως αποτυπώνεται και στο διάγραμμα).
- Οι ΑΠΕ δεν περιλαμβάνουν τις μονάδες ηλεκτροπαραγωγής, που είναι διασυνδεδεμένες με το δίκτυο, αλλά αφορούν μόνο όσες ΑΠΕ παράγουν ενέργεια, που καταναλώνει κατευθείαν ο χρήστης, όπως λόγω χάρη τα συστήματα νερού ζέστης χρήσης από τον ήλιο ή τα αυτόνομα ηλεκτρικά συστήματα.

Η τελική κατανάλωση ενέργειας αυξανόταν από το 1994 έως ότου έφτασε στην υψηλότερη τιμή των 41.445 PJ το 2006. Μέχρι το 2020 η κατανάλωση τελικής ενέργειας έπεσε από την



υψηλότερη τιμή κατά 10,5 %. Από το 1990 μέχρι το 2020 τα στερεά ορυκτά καύσιμα μείωσαν την ποσότητα και το ποσοστό τους στην κατανάλωση ενέργειας (από 9,6% το 1990, σε 3,6% το 2000, 2,8% το 2010 και 2,1% το 2020). Ταυτόχρονα, αυξήθηκε το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο σύνολο, από 4,3% το 1990 σε 5,3% το 2000 και 8,8% το 2010, φτάνοντας τελικά στο 11,8% το 2020. Το φυσικό αέριο διατηρήθηκε περίπου σταθερό κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, μεταξύ 18,8% (το 1990) και 22,6% (το 2005), με το μερίδιό του στο σύνολο να είναι 21,9% το 2020 (Eurostat, 2022b).

Το πετρέλαιο και τα προϊόντα πετρελαίου κατείχαν το υψηλότερο ποσοστό (35,0%) στη δομή της τελικής κατανάλωσης ενέργειας το 2020. Έπειτα ακολουθεί η ηλεκτρική ενέργεια (23,2%) και το φυσικό αέριο (21,9%). Τα στερεά ορυκτά καύσιμα είχαν συνεισφορά μόνο στο 2,1% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας σε επίπεδο τελικής χρήσης.

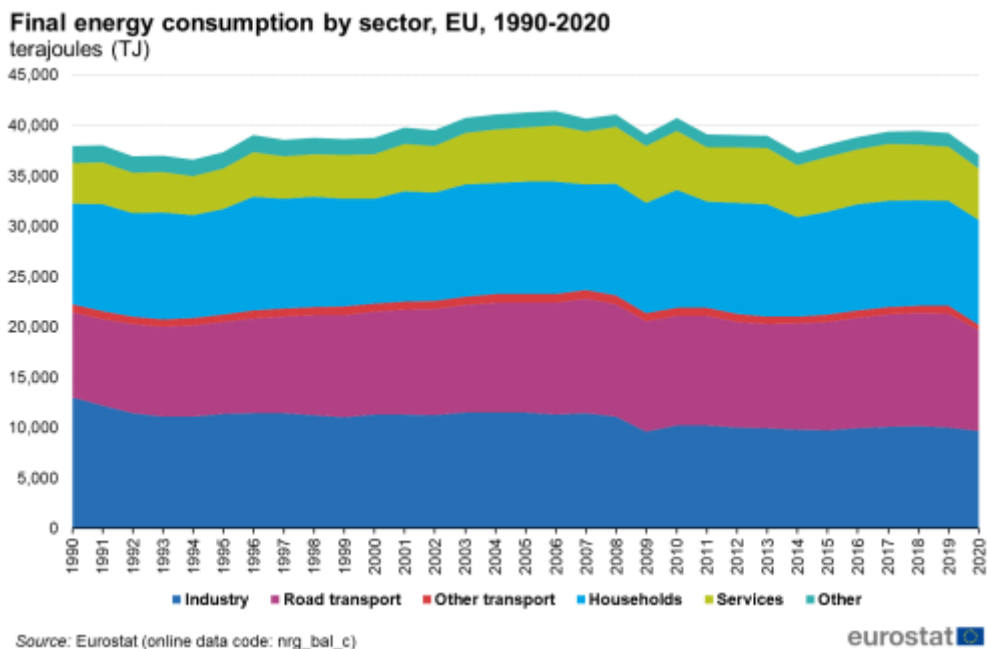


**Σχήμα 4.2:** Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τομέα, ΕΕ, 2020.

Μια άλλη ανάγνωση της τελικής χρήσης ενέργειας στην ΕΕ το 2020 αποκαλύπτει τρεις κύριες κατηγορίες: μεταφορές (28,4%), νοικοκυριά (28,0%) και βιομηχανία (26,1%) (Σχήμα 4.2).

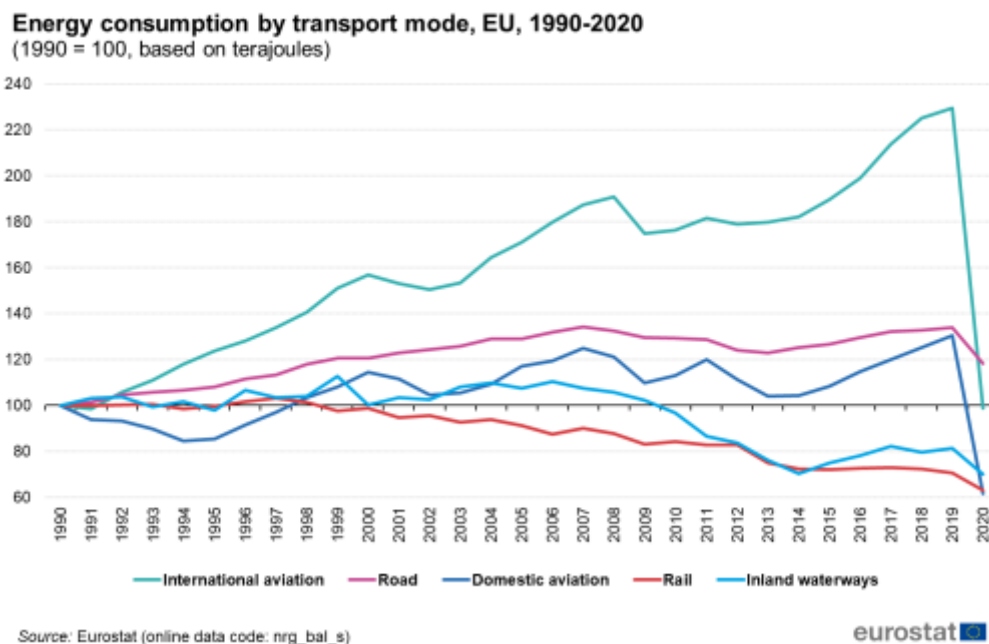
Για τις μεταφορές όλων των ειδών στην ΕΕ καταναλώθηκαν συνολικά 10.549 PJ το 2020. Σημειώθηκε αξιοσημείωτη αλλαγή στην εξέλιξη της κατανάλωσης ενέργειας για τις

μεταφορές μετά το 2007. Μέχρι εκείνη την χρονιά, υπήρχε σταθερή αύξηση της κατανάλωσης, καθώς παρουσιαζόταν σταθερή αύξηση από την έναρξη της χρονοσειράς το 1990. Ωστόσο, με την παγκόσμια χρηματοπιστωτική και οικονομική κρίση που ξεκίνησε το 2008, η κατανάλωση ενέργειας για μεταφορικούς σκοπούς έπεσε κατά 1,4%. Η πτώση έγινε έντονη το 2009 (-2,5%), και συνέχισε με χαμηλό ρυθμό το 2010 (-0,2%) και το 2011 (-0,4%), για να γίνει εν τέλει πιο έντονη το 2012 (-3,5%) και το 2013 (-1,3%). Από το 2014 μέχρι και το 2019 είχαμε συνεχή αύξηση στην κατανάλωση για τις μεταφορές (+2,0% το 2017, +0,6% το 2018, +1,0% το 2019), αν και οι τιμές του 2007 δεν επιτεύχθηκαν. Ωστόσο, το έτος 2020 παρατηρήθηκε η μεγαλύτερη πτώση στην κατανάλωση ενέργειας για τις μεταφορές (-12,8%) συγκριτικά με το 2019, κυρίως λόγω της πανδημίας COVID-19 (Eurostat, 2022b).



**Σχήμα 4.3:** Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά κλάδο, ΕΕ, 1990-2020.

Μια παρόμοια ανάλυση όλων των τελικών χρήσεων ενέργειας (Σχήμα 4.3) – αναφερόμενοι στο χρονικό διάστημα από το 2007 μέχρι και το 2020 – δείχνει ότι η κατανάλωση τελικής ενέργειας στην ΕΕ για τη βιομηχανία μειώθηκε συνολικά κατά 15,7%. Επιπλέον όσον αφορά τον τομέα των μεταφορών είχαμε αντίστοιχη μείωση στην κατανάλωση όπου έφτασε τελικά στο 13,7%, ενώ ο ρυθμός μεταβολής για την ενεργειακή χρήση των νοικοκυριών ήταν -0,4%. Ταυτόχρονα παρατηρείται μείωση της κατανάλωσης στον τομέα των υπηρεσιών εκείνη την περίοδο κατά 3,9% (Eurostat, 2022b).



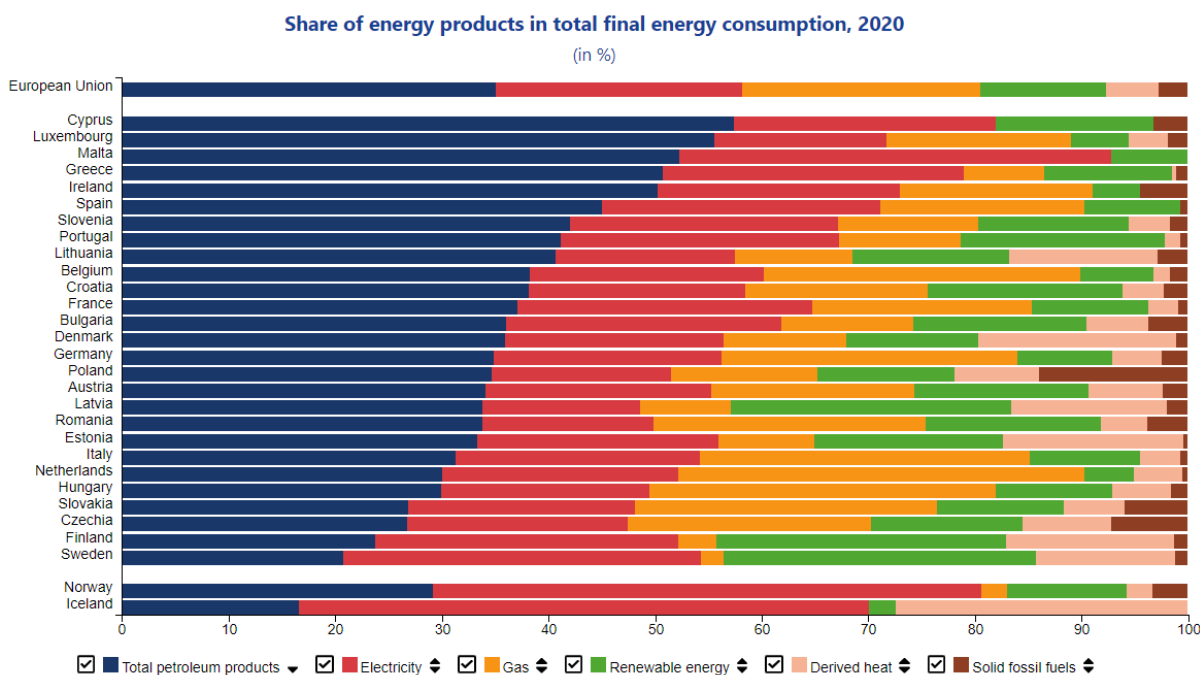
**Σχήμα 4.4:** Κατανάλωση ενέργειας κατά τρόπο μεταφοράς, ΕΕ, 1990-2020.

Υπήρξαν σημαντικές διαφορές στην ανάπτυξη της κατανάλωσης ενέργειας σε διάφορους τρόπους μεταφοράς, με ταχεία ανάπτυξη για τις διεθνείς αερομεταφορές (90,9%) από το 1990 μέχρι το 2008 (Σχήμα 4.4). Παρόλα αυτά, το 2009 είχαμε αξιοσημείωτη μείωση στην κατανάλωση ενέργειας για τις αερομεταφορές (-8,4% συγκριτικά με το 2008), και έπειτα ακολούθησε μια σύντομη περίοδος χωρίς ξεκάθαρο πρότυπο όσον αφορά στις εξελίξεις στην κατανάλωση ενέργειας στη διεθνή αεροπλοΐα. Το χρονικό διάστημα από το 2013 μέχρι το 2019 παρατηρήθηκε αύξηση της κατανάλωσης με σταθερό ρυθμό, με αποτέλεσμα το μέγιστο σημείο του 2019 να είναι 20,1% υψηλότερο από το προηγούμενο μέγιστο του 2008. Η πανδημία COVID-19 και οι περιορισμοί λόγω αυτής έπληξαν όπως ήταν λογικό τις διεθνείς αερομεταφορές περισσότερο από οποιονδήποτε τρόπο μεταφοράς. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα

η κατανάλωση για τις διεθνείς αερομεταφορές το 2020 να πέσει κάτω από τα μισά του προηγούμενου έτους (-57,0%) [Eurostat, 2022b].

Όπως φαίνεται στο ανωτέρω σχήμα, το οποίο συγκρίνει τους κυρίαρχους τρόπους μεταφοράς την περίοδο μεταξύ 1990 και 2020, η διεθνής αεροπλοΐα είχε τη μεγαλύτερη ανάπτυξη μέχρι το 2019, πριν πέσει πολύ αισθητά σε ελαφρώς κάτω από τα επίπεδα του 1990 το 2020. Οι οδικές μεταφορές και η εσωτερική αεροπλοΐα ήταν τα δύο άλλα μέσα μεταφοράς, που σημείωσαν αυξήσεις στην κατανάλωση ενέργειας από το 1990 μέχρι το 2019 (33,9% και 30,3%, αντίστοιχα). Το 2020, οι οδικές μεταφορές κατέγραψαν μείωση 11,8% συγκριτικά με το 2019, αλλά παρέμειναν κατά 18,2% πιο υψηλές από τα επίπεδα του 1990. Η εσωτερική αεροπλοΐα, όπως και η διεθνής, επλήγη σκληρά από τους περιορισμούς, που σχετίζονται με την πανδημία και ήταν 52,7% κάτω από τα επίπεδα του 1990. Όσον αφορά στην κατανάλωση των μεταφορών μέσω σιδηροδρόμου η πτώση της συνεχίστηκε και ήταν 36,9% πιο χαμηλή από το 1990. Ταυτόχρονα, όσον αφορά στις μεταφορές μέσω εσωτερικών πλωτών οδών το ποσοστό ήταν 29,9%. Σε απόλυτες τιμές, από το 1990 μέχρι το 2020 η κατανάλωση ενέργειας για τις μεταφορές μέσω εσωτερικών πλωτών οδών μειώθηκε κατά 64 PJ, ενώ οι σιδηροδρομικές μεταφορές κατανάλωναν 115 PJ λιγότερο το 2020 απ' ό,τι το 1990. Για τις εγχώριες αερομεταφορές καταναλώθηκαν 80 PJ λιγότερα από το 1990, ενώ η κατανάλωση ενέργειας για τις διεθνείς αερομεταφορές μειώθηκε κατά 10 PJ. Αντίθετα, η κατανάλωση ενέργειας στις οδικές μεταφορές αυξήθηκε κατά 1.532 PJ. Αυτές οι αλλαγές αντικατοπτρίζουν τα επίπεδα χρήσης του κάθε τρόπου μεταφοράς, οι οποίοι παρουσίασαν αξιοσημείωτη μείωση το 2020, αλλά μπορούν επίσης να επηρεαστούν από την πρόοδο της τεχνολογίας, ειδικά όταν αυτές σχετίζονται με κέρδη ή απώλειες στην απόδοση καυσίμου.

Η τελική κατανάλωση ενέργειας είναι διαφορετική για τις 27 χώρες της ΕΕ. Για παράδειγμα, οι βόρειες χώρες λόγω της μεγαλύτερης ανάγκης τους για θέρμανση, έχουν περισσότερη κατανάλωση. Αντίστοιχα, οι πιο βιομηχανοποιημένες χώρες ή οι χώρες με μεγαλύτερες αποστάσεις παρουσιάζουν μεγαλύτερες ανάγκες κατανάλωσης ενέργειας. Τέλος, οι χώρες που έχουν το υψηλότερο βιοτικό επίπεδο εμφανίζουν επίσης μεγαλύτερες καταναλώσεις ενέργειας, καθώς οι κάτοικοι τους έχουν την δυνατότητα και το περιθώριο να πληρώσουν για την ενέργεια που καταναλώνουν. Στο Σχήμα 4.5 φαίνεται η κατανάλωση της ενέργειας ανά προϊόν για τα επιμέρους κράτη της Ευρώπης, που είναι αντικείμενο εξέτασης της παρούσας.



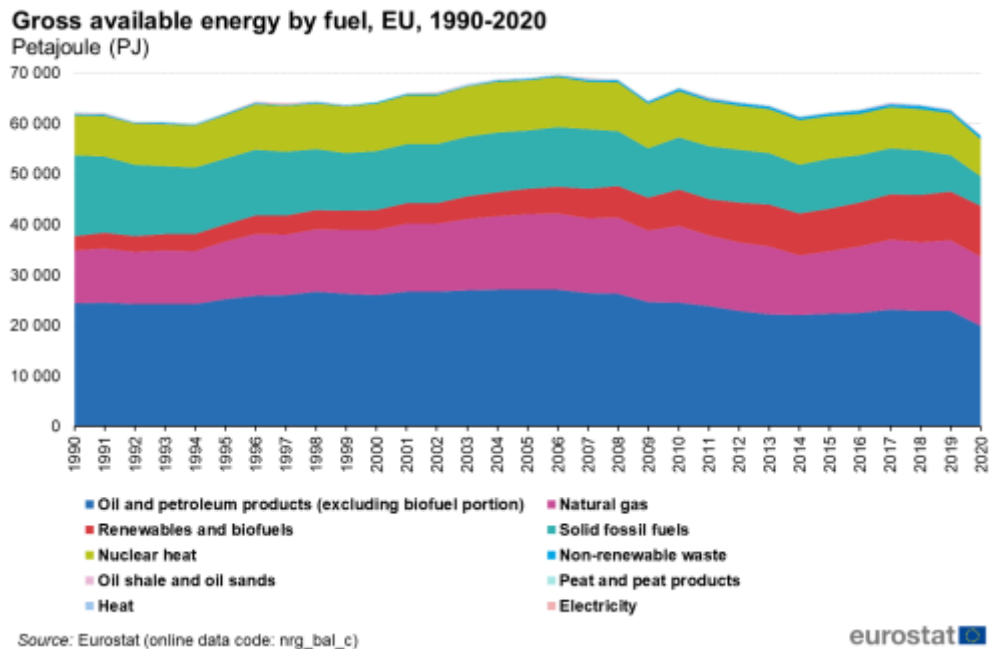
**Σχήμα 4.5:** Κατανάλωση ενέργειας ανά προϊόν στις χώρες της Ευρώπης (2020).

(Πηγή: Eurostat, 2022b)

#### 4.1.2 Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας

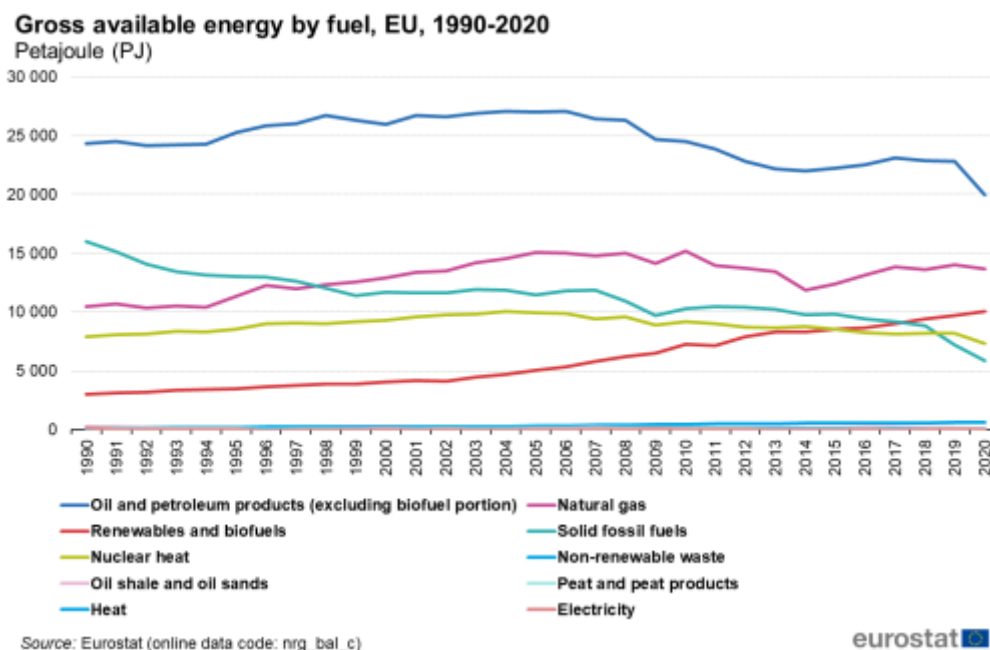
Η ενέργεια όμως δεν αφορά μόνο το ποσό που καταναλώνεται για μια εφαρμογή κατά την τελική χρήση. Για να φτάσει στην τελική χρήση έχει υποστεί μετατροπή (πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα η μετατροπή της θερμικής ενέργειας σε ηλεκτρική με καύση ορυκτών καυσίμου - ενέργεια που χαρακτηρίζεται από χαμηλό βαθμό απόδοσης). Στο πλαίσιο αυτό ορίζεται και η χρήση του όρου «κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας», που διακρίνεται από την τελική κατανάλωση ενέργειας. Η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας περιλαμβάνει στην ουσία την ποσότητα ενέργειας, που μετά από μετατροπές, θα γίνει διαθέσιμη για τελική κατανάλωση. Όπως ορίζει και η ΕΕ, η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ισούται με την πρωτογενή παραγόμενη ενέργεια, την ενέργεια που προκύπτει από ανάκτηση ενέργειας, τις εισαγωγές ενέργειας και τα διαθέσιμα αποθέματα σε μια γεωγραφικό οντότητα (π.χ. κράτος). Με αλλά λογία, η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ισούται με την κατανάλωση τελικής ενέργειας, τις απώλειες μεταφοράς και μετασχηματισμού σε διάφορες μορφές της ενέργειας, και τις καταναλώσεις ενέργειας, που απαιτούνται από τον ίδιο τον τομέα παραγωγής ενέργειας για να παραχθεί η απαιτούμενη ενέργεια (Eurostat, 2022b).

Η ακαθάριστη διαθέσιμη ενέργεια στην ΕΕ το 2020 έφτασε τα 57.767 PJ, ποσοστό 8,1% χαμηλότερο από το 2019 (Σχήματα 4.6 και 4.7). Πρόκειται για το μικρότερο ποσοστό, που έχει καταγραφεί την περίοδο 1990-2020 και στην κυριότητα του οφείλεται στους περιορισμούς, που σχετίζονται με την πανδημία.



**Σχήμα 4.6:** Ακαθάριστη διαθέσιμη ενέργεια ανά καύσιμο, ΕΕ, 1990-2020.

Στον απόηχο της χρηματοπιστωτικής και οικονομικής κρίσης του 2008, η ακαθάριστη διαθέσιμη ενέργεια μειώθηκε κατά 6% το 2009 συγκριτικά με την προηγούμενη χρονιά, με τη μεγαλύτερη πτώση να παρατηρείται στα στερεά ορυκτά καύσιμα (-11,4%), ακολουθούμενη από το πετρέλαιο και τα προϊόντα πετρελαίου (-6,3%) και το φυσικό αέριο (-6,0%). Μετά από ανάκαμψη το 2010, με άνοδο 3,9% της ακαθάριστης διαθέσιμης ενέργειας, παρατηρήθηκαν συνεχείς μειώσεις μέχρι το 2015, όταν η τάση αντιστράφηκε ξανά. Ωστόσο, το 2018 και το 2019 σημειώθηκε για άλλη μια φορά πτώση της ακαθάριστης διαθέσιμης ενέργειας, αν και μικρότερης σημασίας από αυτή που καταγράφηκε το 2020 (Eurostat, 2022b).



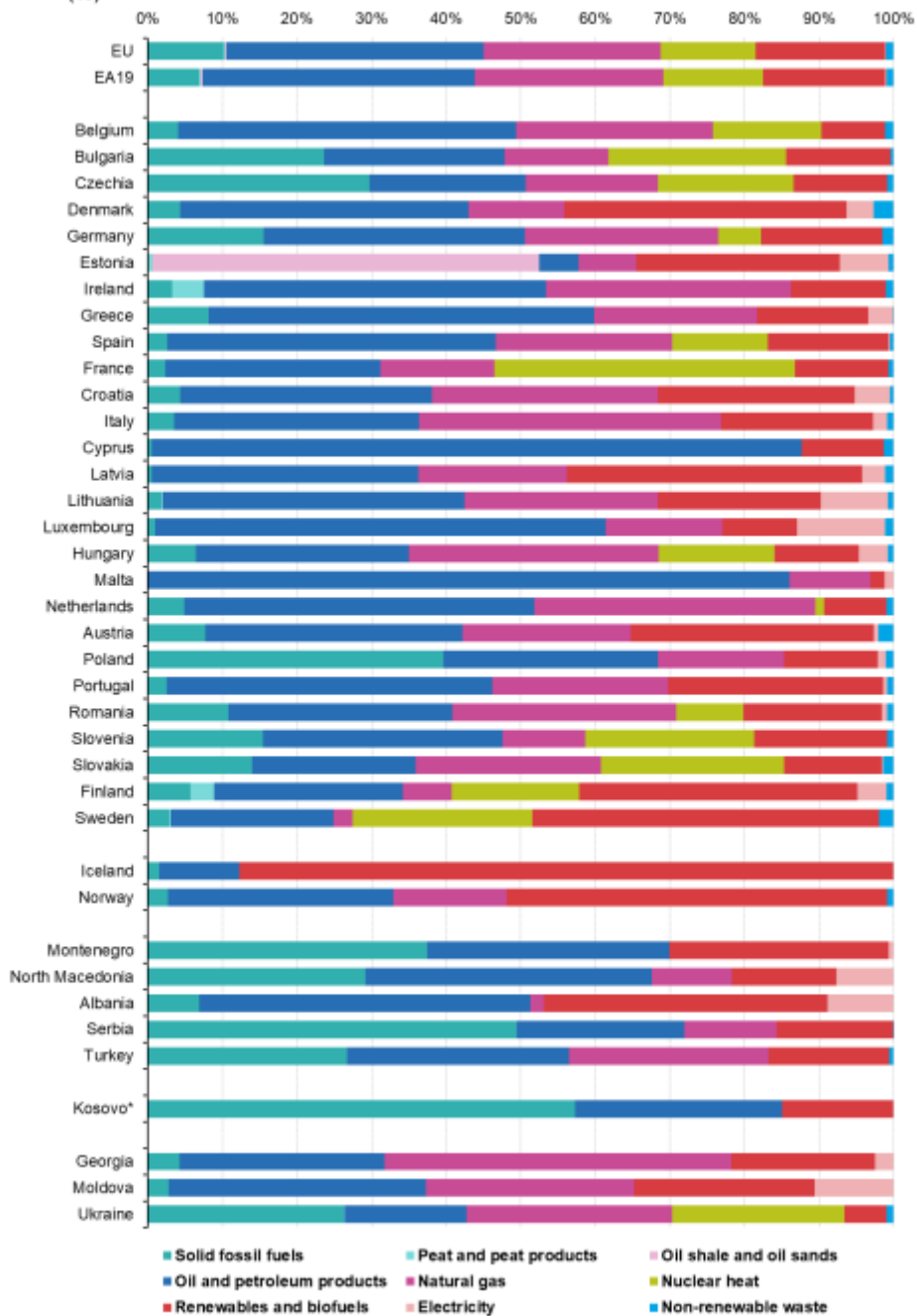
**Σχήμα 4.7:** Ακαθάριστη διαθέσιμη ενέργεια ανά καύσιμο, ΕΕ, 1990-2020.

Όσον αφορά στη δομή της ακαθάριστης διαθέσιμης ενέργειας το 2020, το πετρέλαιο και τα προϊόντα πετρελαίου κατείχαν το μεγαλύτερο μερίδιο (34,5%), ακολουθούμενα από το φυσικό αέριο (23,7%), ενώ τα στερεά ορυκτά καύσιμα αντιπροσώπευαν το 10,2%. Με άλλα λόγια, το 68,4% της συνολικής ενέργειας στην ΕΕ παρήχθη από άνθρακα, αργό πετρέλαιο και φυσικό αέριο. Η πυρηνική θερμότητα (nuclear heat, θερμότητα για παραγωγή πυρηνικής ενεργείας) και οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αντιπροσώπευαν το 12,7% και το 17,4% του συνόλου, αντίστοιχα (Eurostat, 2022b).

Ο συνδυασμός καυσίμων καθώς και το μερίδιό τους στην ακαθάριστη διαθέσιμη ενέργεια σε διάφορες χώρες σχετίζεται άμεσα με τους φυσικούς πόρους που διαθέτει η κάθε χώρα, τον τρόπο που έχει δομήσει την οικονομία της, καθώς και από τις όποιες επιλογές της εκάστοτε χώρας όσον αφορά τα ενεργειακά συστήματα. Από όλες τις χώρες της ΕΕ μόνο σε τέσσερις παρατηρείται το σωρευμένο μερίδιο των στερεών ορυκτών καυσίμων, του αργού πετρελαίου, προϊόντων πετρελαίου και του φυσικού αερίου – δηλαδή των κύριων ορυκτών καυσίμων – στην ακαθάριστη διαθέσιμη ενέργεια ήταν κάτω του 50%: Εσθονία 12,9%, Σουηδία 28,6%, Φινλανδία 37,3% και Γαλλία 47,2%. Πρέπει να σημειωθεί ότι η Γαλλία και η Σουηδία ήταν, επίσης, οι χώρες με τη μεγαλύτερη συμβολή πυρηνικής θερμότητας στην ακαθάριστη διαθέσιμη ενέργεια (41% και 25,2%, αντίστοιχα) (Σχήμα 4.8).

### Gross available energy by fuel, 2020

(%)



\* This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244 and the ICJ Opinion on the Kosovo Declaration of Independence.  
Source: Eurostat (online data code: nrg\_bal\_c)

eurostat

Σχήμα 4.8: Ακαθάριστη διαθέσιμη ενέργεια ανά καύσιμο (2020).



Το 2020, το μερίδιο των στερεών ορυκτών καυσίμων στην ακαθάριστη διαθέσιμη ενέργεια ήταν υψηλότερο στην Πολωνία (39,6%) και στην Τσεχία (30,3%). Ο μέσος όρος της ΕΕ διαμορφώθηκε σε πολύ χαμηλότερο ποσοστό (10,2%). Τα μικρότερα μερίδια στερεών ορυκτών καυσίμων στην ακαθάριστη διαθέσιμη ενέργεια (κάτω από 2%) το 2020 σημειώθηκαν στο Λουξεμβούργο, τη Λετονία, τη Λιθουανία, την Κύπρο, την Εσθονία και τη Μάλτα. Το 2020, ο πετρελαϊκός σχιστόλιθος και η πετρελαϊκή άμμος αντιπροσώπευαν το 51,9% της ακαθάριστης διαθέσιμης ενέργειας στην Εσθονία, ενώ το μερίδιο της τύρφης και των προϊόντων τύρφης στη Φινλανδία και την Ιρλανδία ήταν 3,2% και 4,3% αντίστοιχα.

Τα μεγαλύτερα μερίδια πετρελαίου και προϊόντων πετρελαίου στην ακαθάριστη διαθέσιμη ενέργεια παρατηρήθηκαν στην Κύπρο (87,1%), στη Μάλτα (86%) και στο Λουξεμβούργο (60,4%). Αυτό οφείλεται στις ιδιαίτερες εθνικές τους συνθήκες: η Κύπρος και η Μάλτα είναι μικρά νησιά, ενώ η κατανάλωση στο Λουξεμβούργο συνήθως επηρεάζεται σε υψηλό βαθμό από τον «τουρισμό καυσίμων», λόγω του ότι οι τιμές στα καύσιμα είναι πολύ χαμηλές, τα οποία χρησιμοποιούνται στον τομέα των μεταφορών.

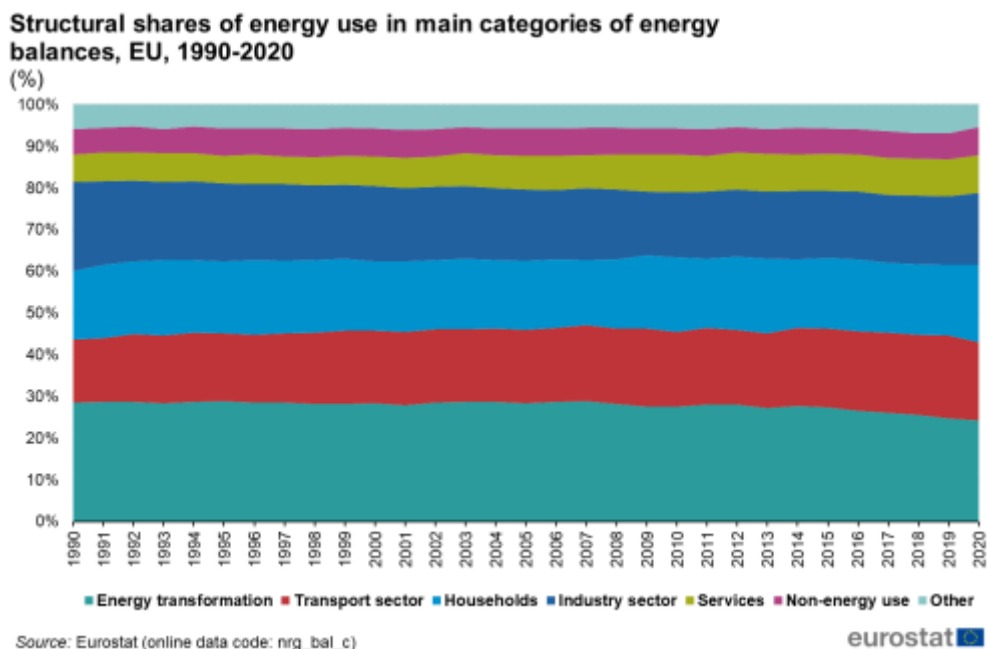
Το μερίδιο του φυσικού αερίου κυμαινόταν από 40,5% στην Ιταλία έως κάτω από 3% στη Σουηδία και την Κύπρο. Το φυσικό αέριο ήταν, επίσης, σημαντική πηγή ενέργειας στις Κάτω Χώρες, την Ουγγαρία, την Ιρλανδία, την Κροατία και τη Ρουμανία, με μερίδιο 30% ή περισσότερο.

Στη Σουηδία, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας προσέδιδαν σχεδόν το μισό συνολικό ποσό της ακαθάριστης διαθέσιμης ενέργειας το 2020 (48,6%), ενώ στη Λετονία και τη Δανία το ποσοστό αυτό ήταν 39,6% και 37,8%, αντίστοιχα. Οι χαμηλότερες τιμές όσον αφορά τις ανανεώσιμες καταγράφηκαν στη Μάλτα (1,9%), στην Ολλανδία (8,4%) και στο Βέλγιο (8,5%).

Το 2020, υπήρχαν 13 κράτη μέλη με πυρηνικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής. Η Γαλλία είχε το υψηλότερο πυρηνικό μερίδιο (41% της πυρηνικής θερμότητας στην ακαθάριστη διαθέσιμη ενέργεια), και έπειτα ακολουθούν η Σουηδία (25,2%), η Σλοβακία (24,6%), η Βουλγαρία (24,2%) και η Σλοβενία (23,2%).

Το Σχήμα 4.9 απεικονίζει τη δομική διάσπαση της ακαθάριστης διαθέσιμης ενέργειας στην ΕΕ κατά τις κύριες κατηγορίες του ενεργειακού ισοζυγίου. Το 2020, το μεγαλύτερο μερίδιο ενέργειας στην ΕΕ χρησιμοποιήθηκε στον ενεργειακό μετασχηματισμό (24,2%), ακολουθούμενο από τον τομέα των μεταφορών (18,8%), τα νοικοκυριά (18,5%), τον κλάδο

της βιομηχανίας (17,2%), τις υπηρεσίες (9,1%), τη μη ενεργειακή χρήση (6,7%) και άλλους τομείς (5,5%).



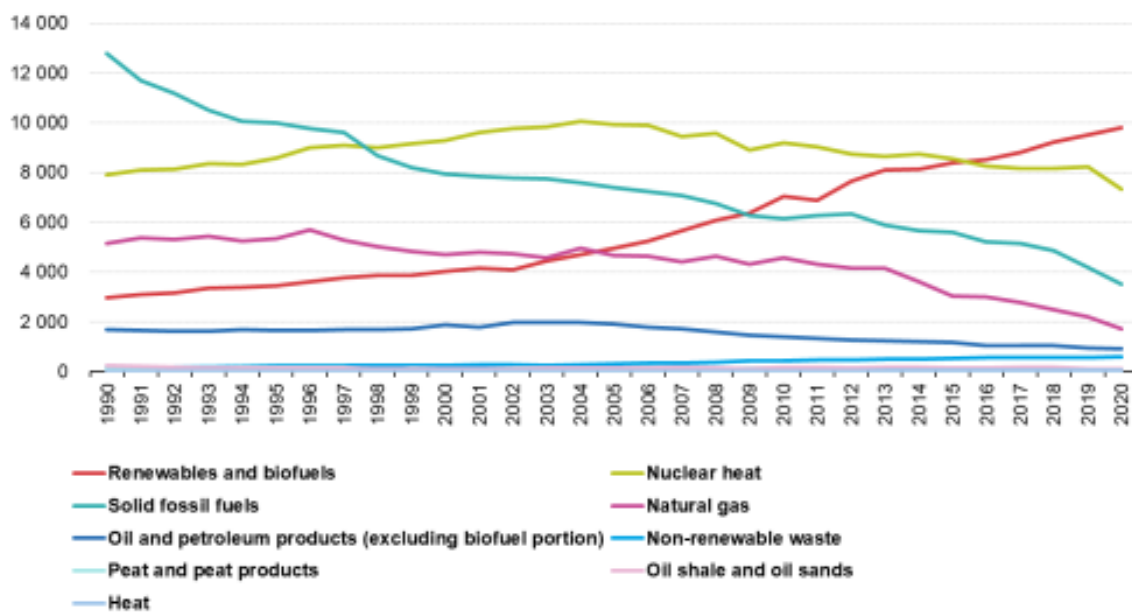
**Σχήμα 4.9:** Ακαθάριστη διαθέσιμη ενέργεια ανά κύριες κατηγορίες.

### 4.1.3 Παραγωγή πρωτογενούς και ηλεκτρικής ενέργειας

Ως μέρος της ανάλυσης και με στόχο την πλήρη παρουσίαση σε σχέση με την παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας σε ευρωπαϊκό επίπεδο, μελετώνται τα διαθέσιμα δεδομένα παραγωγής. Η πρωτογενής παραγωγή ενέργειας εντός της ΕΕ το 2020 ανήλθε σε 24027 PJ, που είναι 7,1% χαμηλότερη από το 2019. Τα στερεά ορυκτά καύσιμα συνέχισαν την πτωτική τους τάση (-16,5%), καθώς και το φυσικό αέριο (-21,2%) και πετρέλαιο και προϊόντα πετρελαίου (-5,2%). Μετά από αρκετά χρόνια σχετικά σταθερών μεγεθών, το 2020 σημειώθηκε σημαντική μείωση στην πρωτογενή παραγωγή πυρηνικής θερμότητας (-10,7%). Από την άλλη πλευρά, αύξηση σημειώθηκε για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (+3,0%) και τα μη ανανεώσιμα απόβλητα (non-renewable waste) (+1,6%) (Eurostat, 2022b). Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας κατείχαν το υψηλότερο μερίδιο στην παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας στην ΕΕ το 2020 (40,8%), ακολουθούμενες από την πυρηνική θερμότητα (30,5%), τα στερεά ορυκτά καύσιμα (14,6%), το φυσικό αέριο (7,2%), το πετρέλαιο και τα προϊόντα πετρελαίου (3,7%) και τα μη ανανεώσιμα απόβλητα (2,4%).

Την τελευταία δεκαετία (2010-2020), η τάση στην παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας ήταν γενικά αρνητική για τα στερεά ορυκτά καύσιμα, το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο και την πυρηνική ενέργεια (Σχήμα 4.10). Η παραγωγή φυσικού αερίου σημείωσε τη μεγαλύτερη πτώση (-62,4%), ακολουθούμενη από τα στερεά ορυκτά καύσιμα και το πετρέλαιο και τα προϊόντα πετρελαίου (με πτώση 43,0% και 35,1%, αντίστοιχα). Η παραγωγή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ακολούθησε σαφή θετική τάση την ίδια περίοδο (εκτός από το 2011), με αύξηση 39,2% όπως και τα απόβλητα (μη ανανεώσιμες), που σημείωσαν αύξηση 30,2%.

**Primary energy production by fuel, EU, in selected years, 1990-2020**  
Petajoule (PJ)

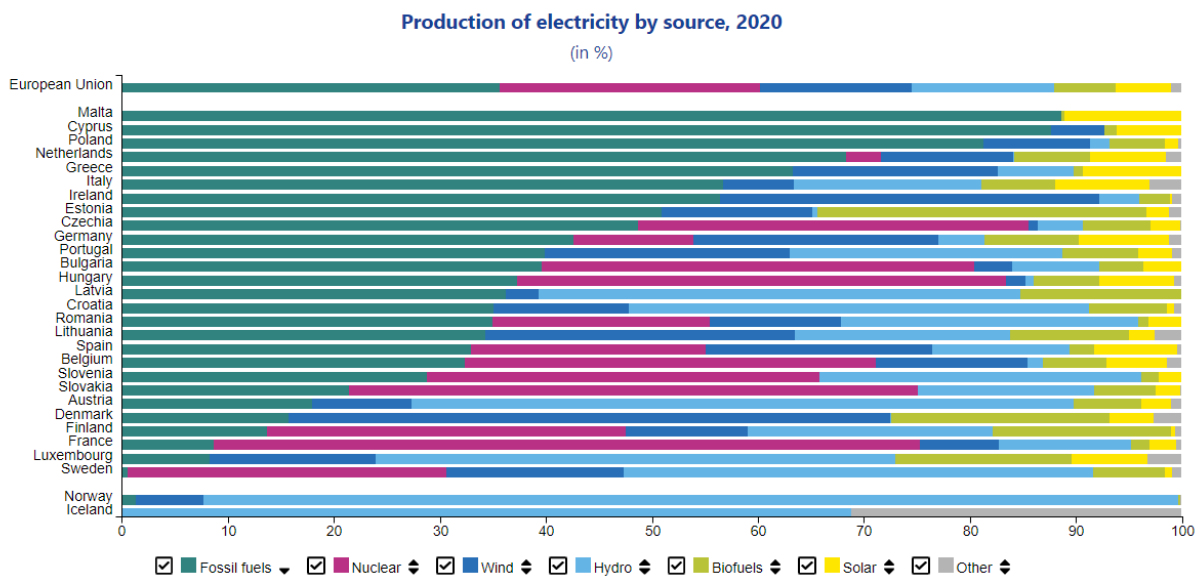


Source: Eurostat (online data code: nrg\_bal\_c)

eurostat

**Σχήμα 4.10:** Παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας από καύσιμα, ΕΕ, 1990-2020.

Παράλληλα, και με στόχευση την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, τα δεδομένα ανά χώρα της Ευρώπης είναι διαθέσιμα, λαμβάνοντας υπόψη το δυναμικό παραγωγής της κάθε χώρας. Στο ακόλουθο Σχήμα 4.11 παρουσιάζονται σε % τα δεδομένα της παραγωγής, όπου φαίνεται και η εξάρτηση σε ορυκτά καύσιμα, με εξαίρεση την Σουηδία, Νορβηγία και Ισλανδία, όπου αυτή η εξάρτηση είναι μηδενική. Παράλληλα, όμως, η χρήση ορυκτών καυσίμων είναι δεδομένη και υψηλή για άλλους τομείς της ενεργειακής δραστηριότητας, π.χ. καύσιμα για μεταφορές.

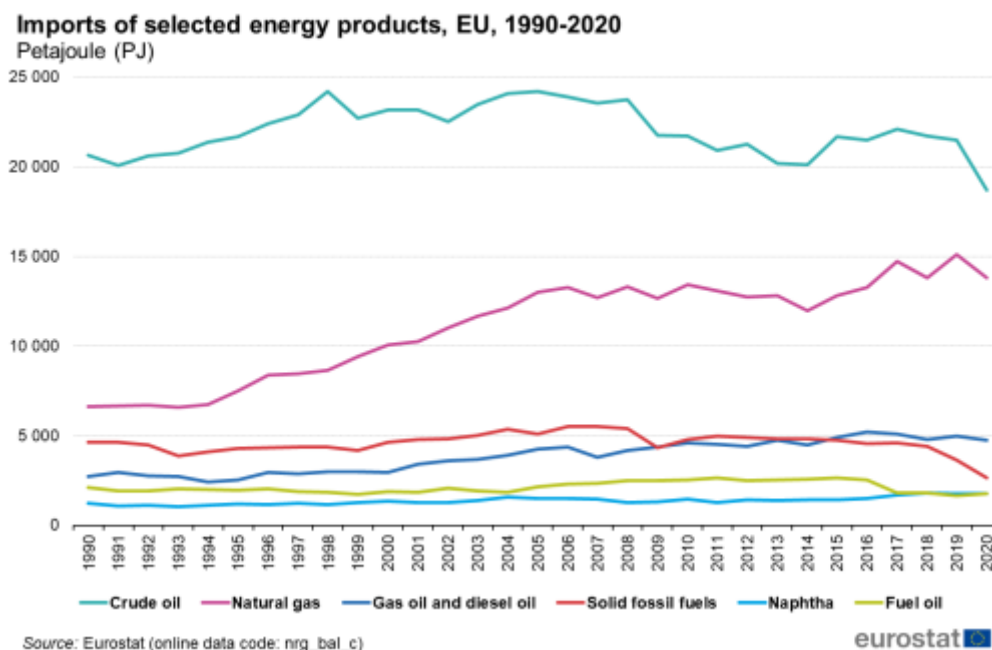


**Σχήμα 4.11:** Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στις χώρες της Ευρώπης (2020).

(Πηγή: Eurostat, 2022b)

#### 4.1.4 Εισαγωγές και εξαγωγές ενέργειας

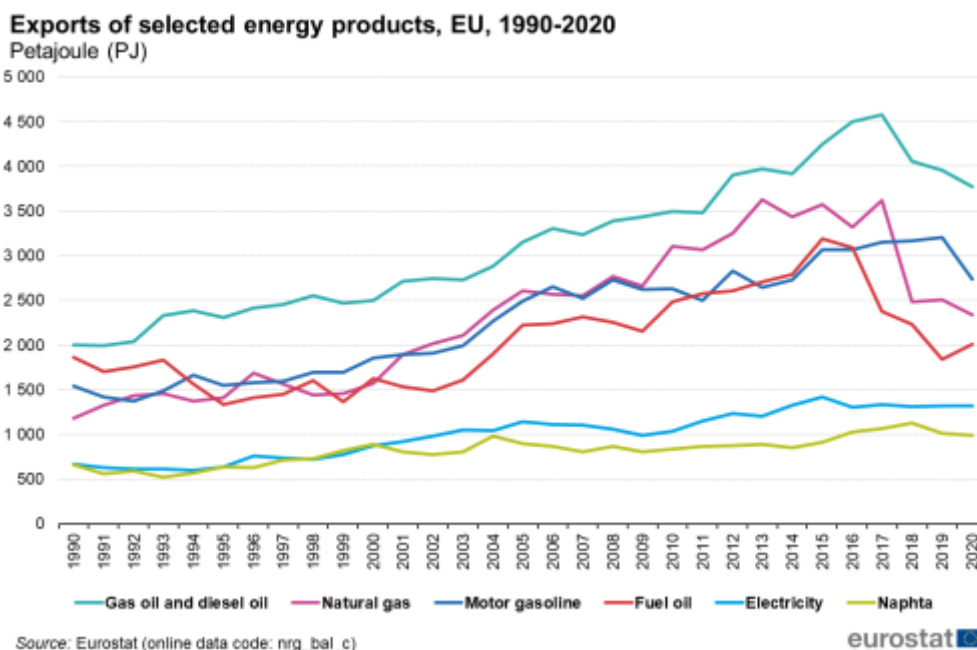
Πέρα από την ανάλυση των δεδομένων παραγωγής και πρωτογενούς κατανάλωσης, τα δεδομένα σχετικά με τις εισαγωγές και εξαγωγές ενέργειας είναι σημαντικά, ειδικά στις υπάρχουσες συνθήκες με την γεωπολιτική κρίση που λαμβάνει χώρα. Το γεγονός ότι η παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας στην ΕΕ σε σχέση με παλιότερα έχει παρουσιάσει σταθερή πτωτική πορεία μας οδηγεί στην αύξηση των εισαγωγών πρωτογενούς ενέργειας και ενεργειακών προϊόντων. Το 2020 μειώθηκε ο ρυθμός αύξησης των εισαγωγών, καθώς λόγω της πανδημίας COVID-19 η ζήτηση περιορίστηκε. Ωστόσο, η ποσότητα του φυσικού αερίου που εισήχθη υπερδιπλασιάστηκε την περίοδο 1990-2020, φτάνοντας τις 13786 PJ (Σχήμα 4.12). Έτσι το φυσικό αέριο βρίσκεται στην δεύτερη θέση των εισαγόμενων ενεργειακών προϊόντων, με επίπεδα εισαγωγών 2,9% υψηλότερα από το 2010. Το ποσοστό είναι, ωστόσο, 8,6% χαμηλότερο από το 2019, χρονιά η οποία κατέγραψε επίπεδα ρεκόρ εισαγωγών φυσικού αερίου. Το αργό πετρέλαιο κατέλαβε και πάλι την πρώτη θέση όσον αφορά τις εισαγόμενες ποσότητες, με 18.675 PJ το 2020, το οποίο είναι 14% χαμηλότερο συγκριτικά με πριν από δέκα χρόνια και 13% χαμηλότερο σε σύγκριση με το 2019.



**Σχήμα 4.12:** Εισαγωγές επιλεγμένων ενεργειακών προϊόντων, ΕΕ, 1990-2020.

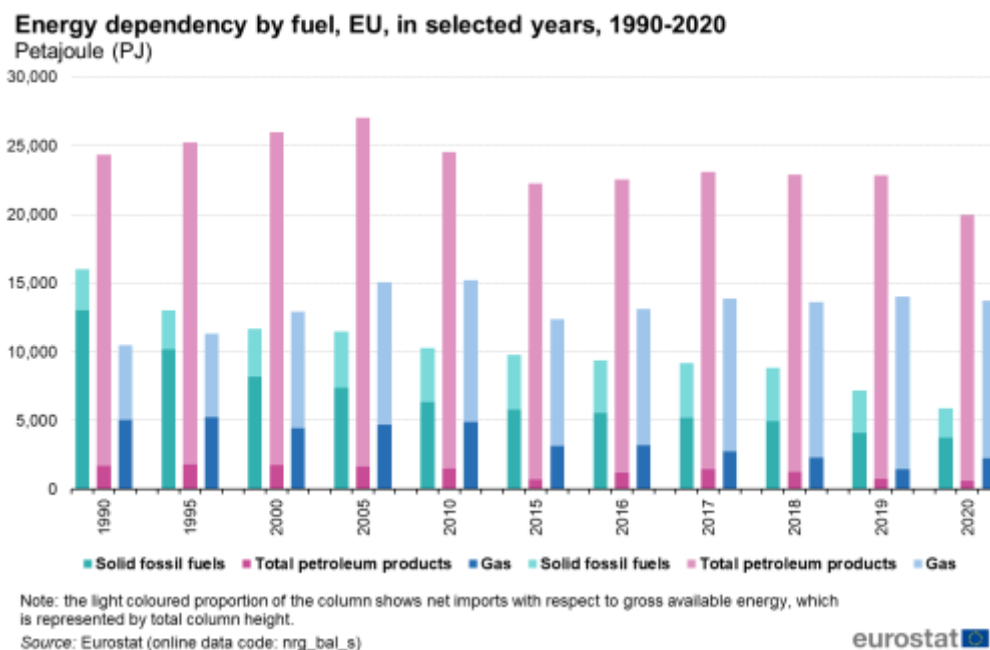
Τα επίπεδα εξαγωγών (Σχήμα 4.13) ήταν πολύ χαμηλότερα από τα επίπεδα εισαγωγών, κάτι που καταδεικνύει και την εξάρτηση της Ευρώπης από εξωγενείς πηγές ενέργειας. Το 2020, το πετρέλαιο εσωτερικής καύσης και το πετρέλαιο ντίζελ (περίπου 3775 PJ) κατατάχθηκαν στην υψηλότερη θέση, ακολουθούμενα από τη βενζίνη κινητήρων (2739 PJ) και το φυσικό αέριο (2336 PJ) (Eurostat, 2022).

Σημειώνεται ότι στα στοιχεία για τις εισαγωγές και τις εξαγωγές περιλαμβάνεται το ενδοκοινοτικό εμπόριο. Όπως γίνεται άμεσα αντιληπτό οι εξαγωγές δύναται να καλύψουν τις ανάγκες σε επίπεδο Ευρώπης και επομένως οι εξαγωγές καυσίμων εκτός Ευρώπης είναι περιορισμένες.



**Σχήμα 4.13:** Εξαγωγές επιλεγμένων ενεργειακών προϊόντων, ΕΕ, 1990-2020.

Πέρα από την ανωτέρω ανάλυση και την παρουσίαση των δεδομένων ανά κατηγορία, ιδιαίτερη αναφορά γίνεται στην ανάλυση των επιμέρους δεικτών, που σχετίζονται με περαιτέρω αξιολόγηση των πρωτογενών δεδομένων. Ένας τέτοιος δείκτης, που έχει μεγάλη σημασία ιδιαίτερα στις συνθήκες, που ορίζονται το 2022, είναι η ενεργειακή εξάρτηση της Ευρώπης αλλά και κάθε επιμέρους χώρας σε ενεργειακές πηγές, που βρίσκονται εκτός της γεωγραφικής ζώνης. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η ακαθάριστη διαθέσιμη ενέργεια (πρωτογενής κατανάλωση) αντιπροσωπεύει την ποσότητα ενέργειας, που απαιτείται για να ικανοποιηθούν οι ενεργειακές ανάγκες μιας χώρας ή μιας περιοχής. Η αναλογία μεταξύ των καθαρών εισαγωγών και της ακαθάριστης διαθέσιμης ενέργειας υποδηλώνει την ικανότητα μιας χώρας ή μιας περιοχής να καλύψει όλες τις ενεργειακές της ανάγκες. Αυτή η αναλογία ονομάζεται ενεργειακή εξάρτηση. Με άλλα λόγια, δείχνει το βαθμό εξάρτησης μιας χώρας ή μιας περιοχής από τις εισαγωγές ενέργειας. Αυτό φαίνεται στο Σχήμα 4.14, όπου το ανοιχτόχρωμο ποσοστό της στήλης δείχνει τις καθарές εισαγωγές σε σχέση με την ακαθάριστη διαθέσιμη ενέργεια (Eurostat, 2022b).



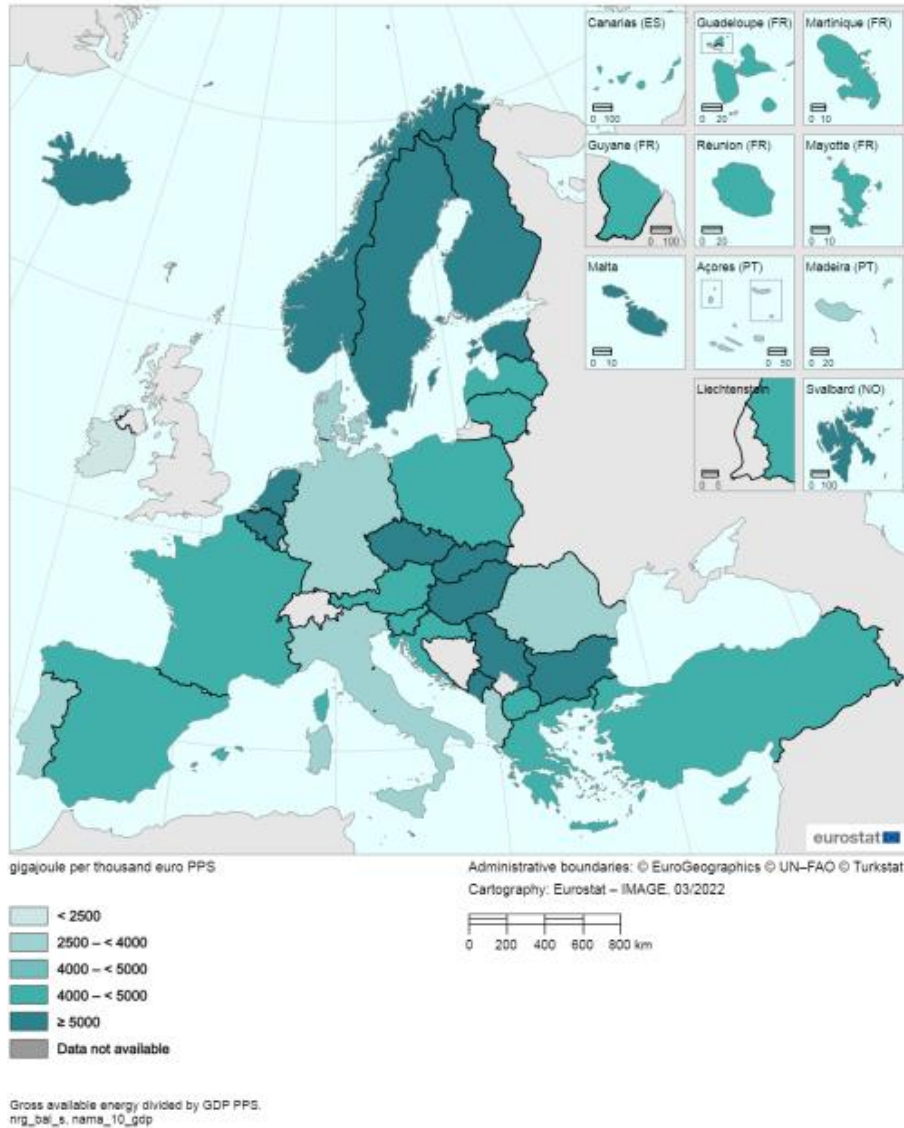
**Σχήμα 4.14:** Ενεργειακή εξάρτηση ανά καύσιμο, ΕΕ, 1990-2020.

Το 2020 η ενεργειακή ζήτηση της ΕΕ ήταν η υψηλότερη για πετρέλαιο και προϊόντα πετρελαίου και ανερχόταν σε 19944 PJ, εκ των οποίων το 97% εισήχθη. Για το φυσικό αέριο η ζήτηση το 2020 ανήλθε σε 13696 PJ, με το 83,6% να καλύπτεται από εισαγωγές. Η παραγωγή στερεών ορυκτών καυσίμων στην ΕΕ σημείωσε μείωση τις τελευταίες δύο δεκαετίες (Σχήμα 4.13), όπως και η ακαθάριστη διαθέσιμη ενέργειά τους. Σε επίπεδο ΕΕ το 2020, το 35,8% των στερεών ορυκτών καυσίμων, που καταναλώθηκαν, εισήχθησαν. Συνολικά, η μακροπρόθεσμη τάση από το 1990 δείχνει μια αυξανόμενη εξάρτηση από τις εισαγωγές. Ενώ το 1990 το 50% του συνόλου των καυσίμων, που καταναλώνονταν, εισήχθη, το ποσοστό ανήλθε σε 57,5% το 2020, με έντονη την εξάρτηση από τις εισαγωγές φυσικού αερίου (Eurostat, 2022b).

Επιπλέον όμως από την ενεργειακή εξάρτηση, ένας δείκτης, που ορίζεται για την κατανόηση της ενεργειακής διαχείρισης και κατανάλωσης, είναι η ένταση ενέργειας. Η ενεργειακή ένταση μπορεί να θεωρηθεί ως μια προσέγγιση της ενεργειακής απόδοσης της οικονομίας μιας χώρας και δείχνει την ποσότητα ενέργειας, που απαιτείται για την παραγωγή μιας μονάδας ΑΕΠ (Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν). Υπάρχουν διάφοροι λόγοι για τις παρατηρούμενες βελτιώσεις στην ένταση ενέργειας: μια γενική στροφή από τη βιομηχανία προς μια οικονομία βασισμένη στις υπηρεσίες στην Ευρώπη, μια στροφή στο εσωτερικό της βιομηχανίας σε δραστηριότητες και μεθόδους παραγωγής λιγότερο ενεργοβόρων, το κλείσιμο μονάδων που δεν ήταν αποδοτικές, και πιο ενεργειακά αποδοτικές συσκευές. Ο χάρτης του

Σχήματος 4.15 απεικονίζει την ένταση ενέργειας με την χρήση προτύπων αγοραστικής δύναμης ΑΕΠ, τα οποία είναι πιο κατάλληλα για να συγκριθούν οι χώρες αναμεταξύ τους σε ένα συγκεκριμένο έτος.

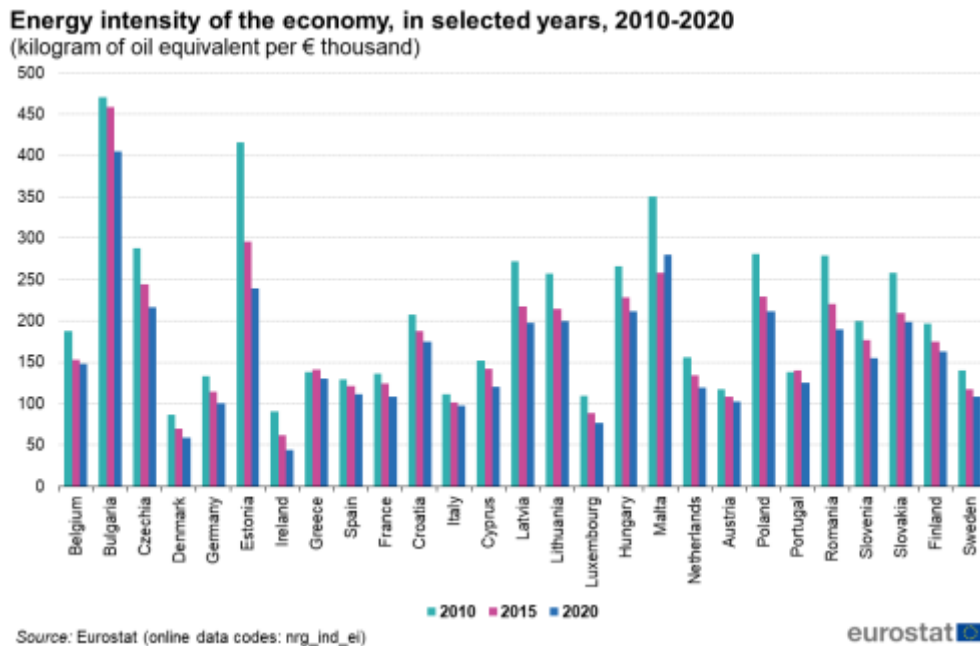
Energy intensity of the economy, 2020



Σχήμα 4.15: Ενεργειακή ένταση της οικονομίας, 2020.



Το Σχήμα 4.16 απεικονίζει την ενεργειακή ένταση, χρησιμοποιώντας κιλά ισοδύναμου πετρελαίου ανά 1000 ευρώ, μονάδες που είναι πιο κατάλληλες για να συγκριθούν οι ιστορικές τάσεις σε κάθε χώρα. Σε σύγκριση με πριν από δέκα χρόνια, όλες οι χώρες της ΕΕ κατάφεραν να βελτιώσουν την ενεργειακή ένταση, ενώ τα τελευταία πέντε χρόνια (2015-2020) μόνο η Μάλτα σημείωσε άνοδο της ενεργειακής έντασης (Eurostat, 2022b).



**Σχήμα 4.16:** Ενεργειακή ένταση της οικονομίας ανά χρόνο.

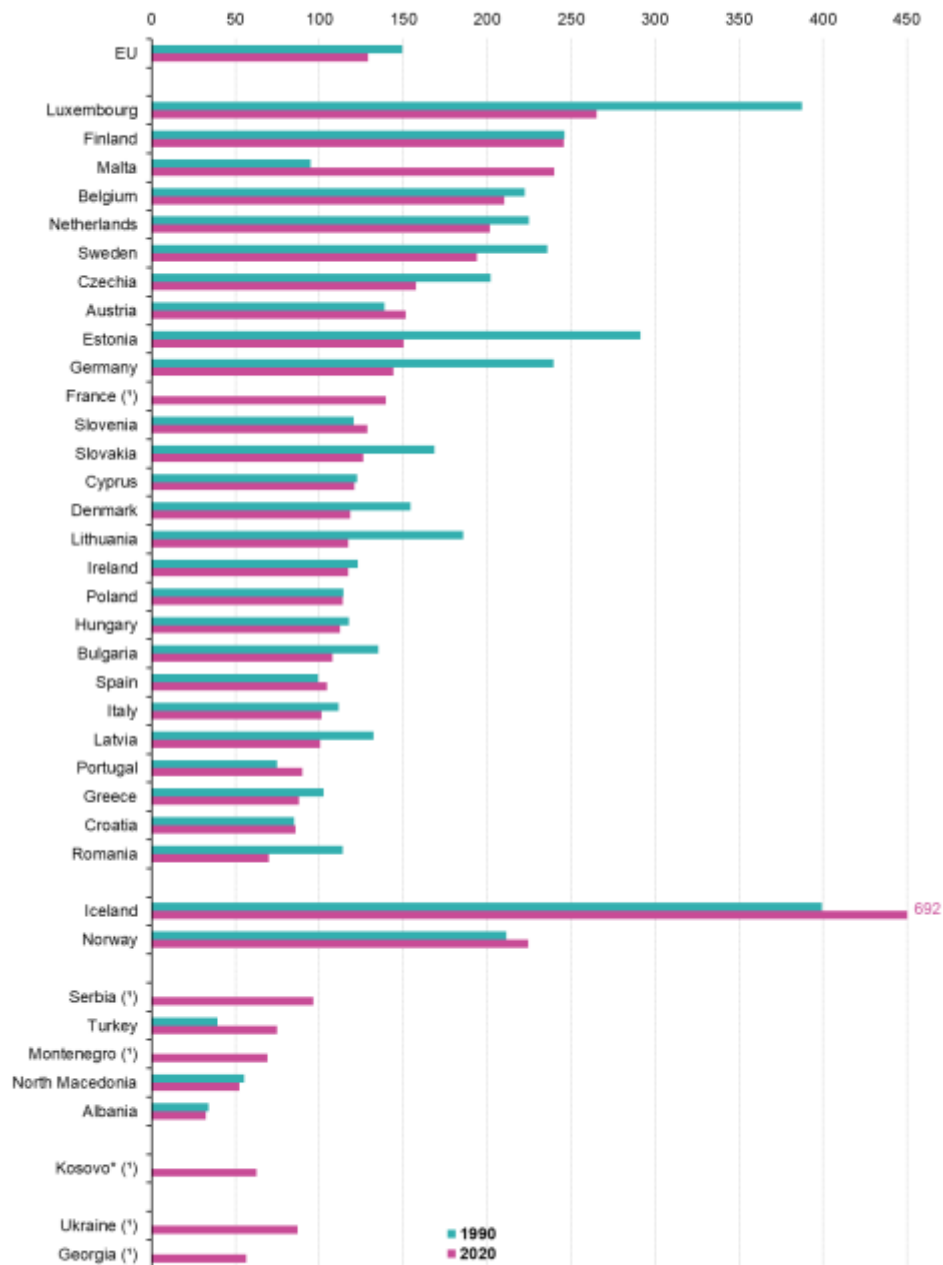
Πέρα από την ανάλυση των δεδομένων σχετικά με την παραγωγή και διαχείριση ενέργειας, γίνεται μια σύντομη αναφορά και στο κόστος της ενέργειας, ως μια παράμετρο που επηρεάζει άμεσα την κατανάλωση αυτής αλλά και παράλληλα οδηγεί τις εξελίξεις στην Ευρώπη σήμερα. Η εξάρτηση της Ευρώπης από ενεργειακές πηγές έξω από αυτήν και παράλληλα η γεωπολιτική κατάσταση έχει οδηγήσει σε μια εκτόξευση των τιμών. Στα επόμενα διαγράμματα παρουσιάζονται τα δεδομένα για τις τιμές φυσικού αερίου και ηλεκτρισμού στις χώρες της ΕΕ τα τελευταία 5 χρόνια, τονίζοντας ιδιαίτερα τις συνθήκες που διαμορφώνονται τους τελευταίους μήνες (Eurostat, 2022a; Eurostat, 2022c).

#### 4.1.5 Κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο στην ΕΕ-27 το 2020

Στο Λουξεμβούργο και τη Φινλανδία, η ακαθάριστη διαθέσιμη ενέργεια το 2020 έφτασε τα 240 TJ κατά κεφαλήν, ενώ στη Ρουμανία ήταν κάτω από 70 TJ κατά κεφαλήν (Σχήμα 4.17). Αυτός ο δείκτης επηρεάζεται από τη δομή του κλάδου σε κάθε χώρα, τη

σοβαρότητα του χειμερινού καιρού, καθώς και άλλους παράγοντες, όπως ο τουρισμός καυσίμων στην περίπτωση του Λουξεμβούργου. Ο μέσος όρος της ΕΕ το 2020 ήταν 129 ΤJ κατά κεφαλήν (Σχήμα 4.18).

**Gross available energy, 1990 and 2020**  
(terajoules per capita)



(\*) No data for 1990.

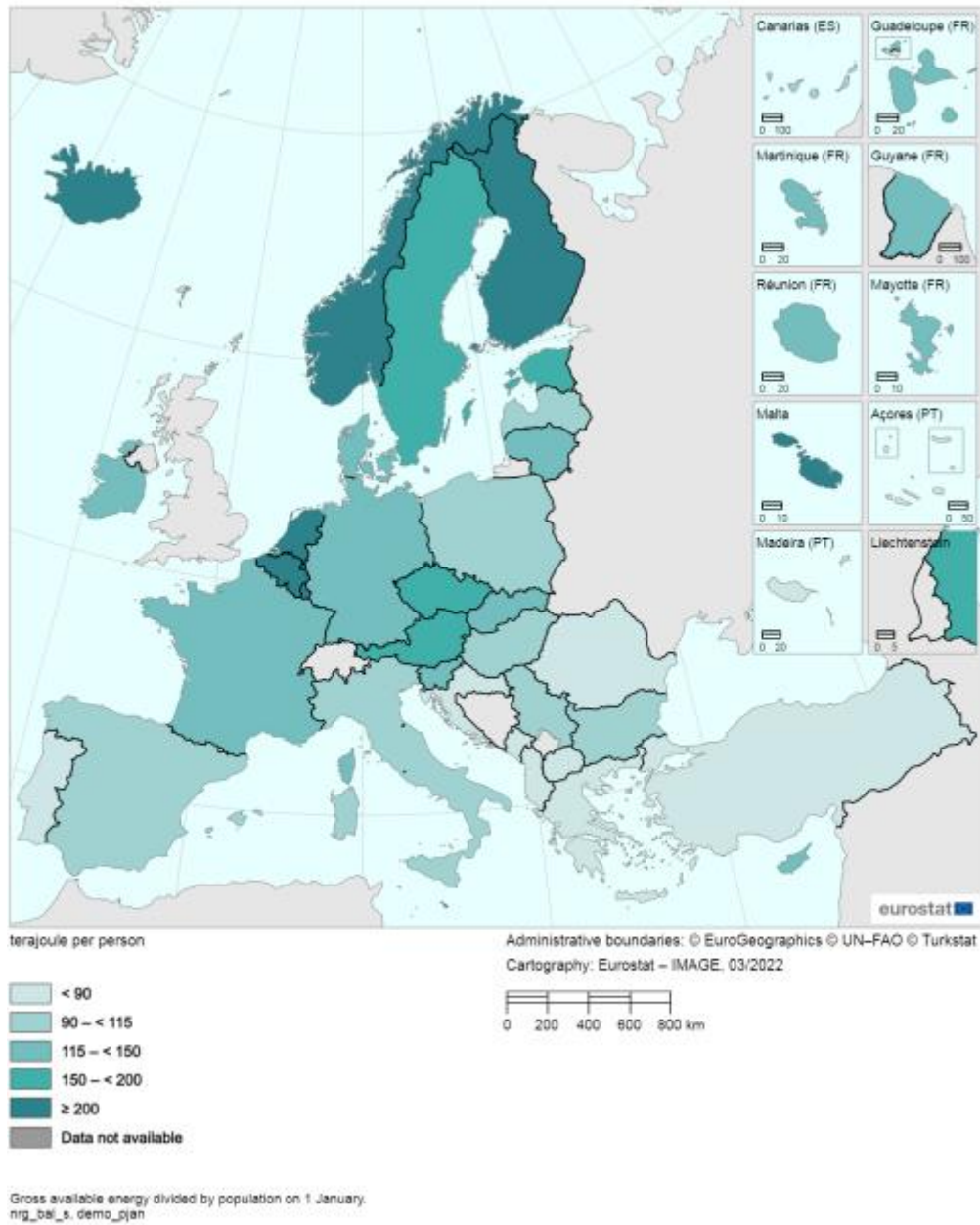
\* This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244 and the ICJ Opinion on the Kosovo Declaration of Independence.

Source: Eurostat (online data codes: nrg\_bal\_s, demo\_pjan)

eurostat

**Σχήμα 4.17:** Ακαθάριστη διαθέσιμη ενέργεια ανά κάτοικο, 1990 και 2020.

Energy consumption per capita, 2020



Σχήμα 4.18: Κατά κεφαλήν κατανάλωση ενέργειας (2020).

Από το 1990 μέχρι και το 2020, είχαμε μείωση του μέσου όρου της ΕΕ κατά 13,5%. Ωστόσο, παρουσιάζονται διαφορές ανάμεσα στα κράτη. Η μεγαλύτερη αύξηση της ακαθάριστης διαθέσιμης ενέργειας κατά κεφαλήν μεταξύ 1990 και 2020 παρατηρήθηκε στη Μάλτα (+152,9%), και ακολούθησαν η Πορτογαλία (+20%) και η Αυστρία (+9,2%). Οι μεγαλύτερες μειώσεις καταγράφηκαν στην Εσθονία (-48,4%), στη Γερμανία (-39,8%) και στη Ρουμανία (-38,7%) (Eurostat, 2022b).

## **4.2 Ανάλυση της κατανάλωσης ενέργειας σε ευρωπαϊκό επίπεδο**

Ο στόχος της παρούσας ενότητας είναι να καταδείξει το περιθώριο περαιτέρω ανάλυσης των δεδομένων κατανάλωσης μέσα από στατιστική επεξεργασία. Η στατιστική αυτή επεξεργασία αποτελεί τη βάση όλων των μοντέλων, όπως έχουν αναφερθεί στο κεφάλαιο 3 και παράλληλα την αρχή για περαιτέρω διαμόρφωση στρατηγικών, όπως ορίζονται στο κεφάλαιο 2. Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης, η ανάλυση παραμένει σε βασικό επίπεδο, με στόχο περισσότερο την κατανόηση και την στατιστική επεξεργασία των δεδομένων, που είναι διαθέσιμα προς χρήση. Τα επιμέρους βήματα στην παρούσα ενότητα είναι τα εξής:

- αναζήτηση και συλλογή δεδομένων προς χρήση
- επιλογή μοντέλου/ων προς επεξεργασία των δεδομένων
- εξαγωγή των αποτελεσμάτων και βασικά συμπεράσματα

Ξεκινώντας με την συλλογή των δεδομένων, όπως παρουσιάστηκε στην προηγούμενη ενότητα, τα δεδομένα είναι διαθέσιμα προς χρήση από την Eurostat. Βέβαια, η πλήρης κατανόηση της διαθέσιμης βάσης δεδομένων απαιτείται, ώστε να συλλεχθούν τα προς χρήση δεδομένα. Στο πλαίσιο της παρούσας ανάλυσης επιλέγονται:

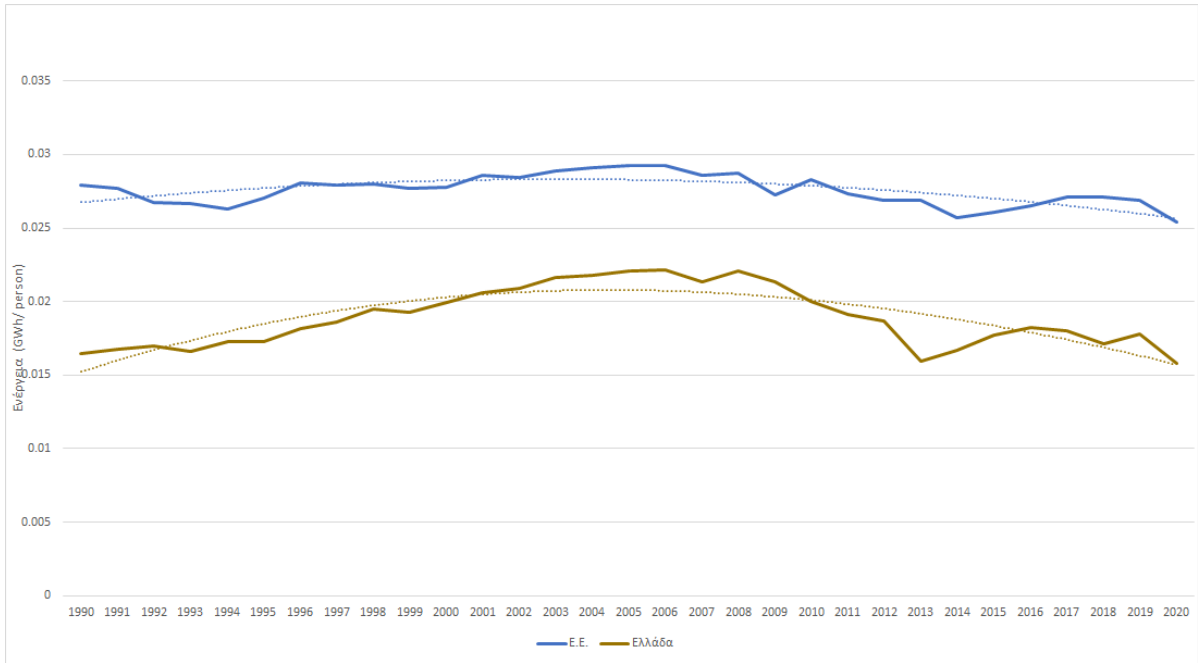
- ετήσια δεδομένα (1990-2020)
- για όλες οι χώρες της Ευρώπης, όπου τα δεδομένα είναι διαθέσιμα, με έμφαση στα ελληνικά δεδομένα
- ανά κατηγορία ενεργειακού τύπου (φυσικό αέριο, ηλεκτρισμός κτλ.)
- σχετικά με την χρήση της ενέργειας κατά την κατανάλωση ενέργειας (κατοικίες)

Για την στατιστική επεξεργασία χρησιμοποιήθηκε το λογιστικό φύλλο Excel. Μερικές παρατηρήσεις σχετικά με την ανάλυση, που λαμβάνει χώρα στην παρούσα ενότητα:

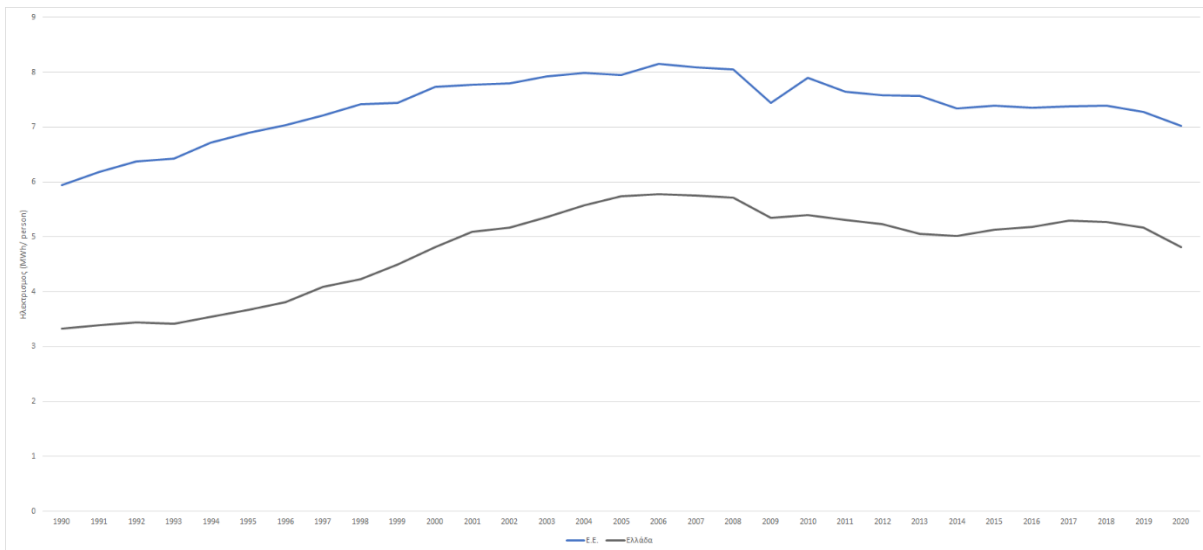
- σημειώνεται ότι η ανάλυση λαμβάνει χώρα για ένα περιορισμένο εύρος δεδομένων (κατανάλωση ενέργειας, ηλεκτρισμού και φυσικού αερίου και ενέργειας ανά κατοικίες), αλλά μπορεί να επαναληφθεί για κάθε συνδυασμό όπως, αναφέρθηκε στην αρχή της παρούσας ενότητας.
- τα δεδομένα παρέχονται σε μονάδες GWh, ώστε να καταδειχθεί η δυνατότητα ανάκτησης της πληροφορίας, χρησιμοποιώντας διαφορετικές μονάδες για την αναπαράσταση της ενεργειακής κατανάλωσης.
- υπάρχουν πολλαπλές παράμετροι, που επιδρούν στην τελική κατανάλωση ενέργειας. Στα πλαίσια της παρούσας ανάλυσης, η συσχέτιση λαμβάνει υπόψη τον πληθυσμό της κάθε χώρας προς εξέταση (ως μια άμεση μεταβλητή, που δύναται να συσχετιστεί με την χρήση/κατανάλωση ενέργειας).
- τα δεδομένα παρουσιάζονται για την Ελλάδα και για την Ε.Ε. στο σύνολο, μολονότι δεδομένα είναι διαθέσιμα για τις χώρες της ΕΕ και τρίτες χώρες της Ευρώπης. Τα πρωτογενή δεδομένα είναι διαθέσιμα στο παράρτημα.

Η ανάλυση ξεκινά με την συνολική κατανάλωση ενέργειας και την συσχέτιση με τα πληθυσμιακά δεδομένα.

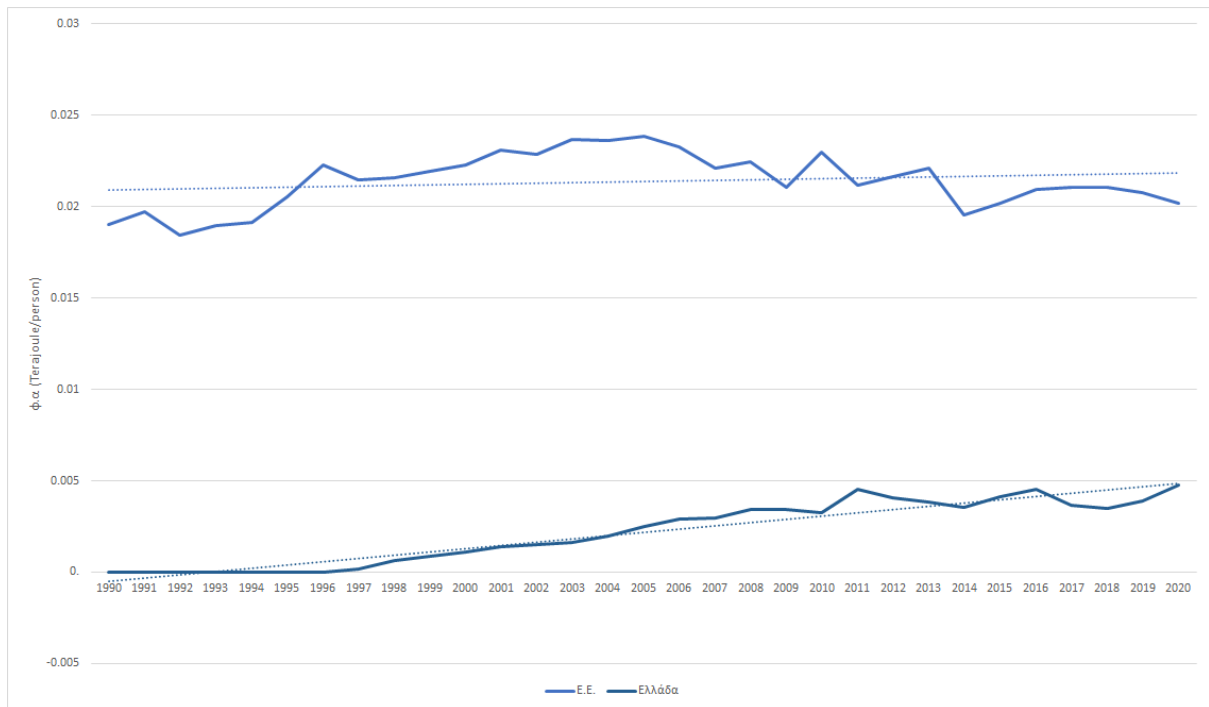
Σε πρώτο επίπεδο ορίζεται η συσχέτιση των δεδομένων κατανάλωσης με τον πληθυσμό, ώστε να υπάρχει η άμεση συσχέτιση αυτών των παραμέτρων. Στην συνέχεια, το αποτέλεσμα αυτής της συσχέτισης είναι αντικείμενο ανάλυσης σε σχέση με τον χρονικό ορίζοντα και περαιτέρω αξιολόγησης. Τα δεδομένα παρουσιάζονται στα ακόλουθα Σχήματα 4.19 έως 4.22.



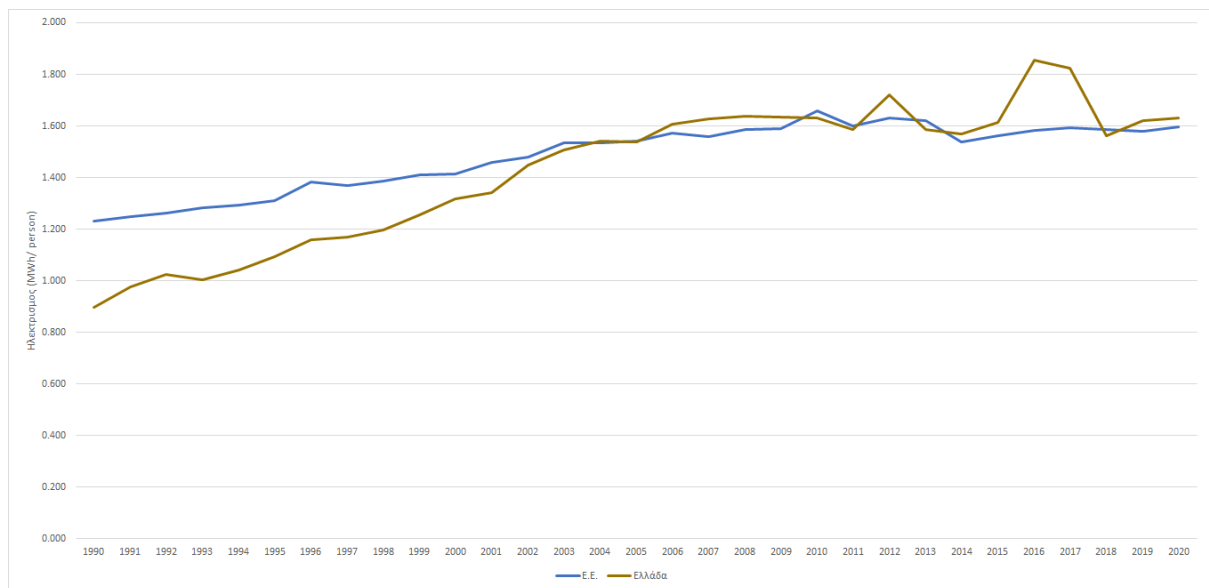
**Σχήμα 4.19:** Κατά κεφαλήν ενεργειακή κατανάλωση για Ε.Ε.27 και Ελλάδα (1990-2020).



**Σχήμα 4.20:** Κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για Ε.Ε.27 και Ελλάδα (1990-2020).



**Σχήμα 4.21:** Κατά κεφαλήν κατανάλωση φυσικού αερίου για Ε.Ε.27 και Ελλάδα (1990-2020).



**Σχήμα 4.22:** Κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για Ε.Ε.27 και Ελλάδα | οικιακός τομέας (1990-2020).

Τα συμπεράσματα από την ανάλυση σε επίπεδο ΕΕ καθώς και Ελλάδας αναφέρονται ακολούθως:

- σε επίπεδο Ε.Ε. -27, η συνολική κατανάλωση εμφανίζει ελαφρώς πτωτική πορεία μετά το 2010, κυρίως ως απόρροια των μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας.

- σε επίπεδο ζήτησης ηλεκτρισμού παρατηρείται μια ελαφρώς πτωτική πορεία μετά το 2010, κυρίως ως απόρροια των μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας.
- σε επίπεδο E.E.-27, η ζήτηση για φυσικό αέριο έχει παραμείνει σχετικά σταθερή, απόρροια κυρίως του ενεργειακού μίγματος, που έχει η Ευρώπη τα τελευταία χρόνια. Σημειώνεται ότι η ζήτηση σε φυσικό αέριο είναι άμεσα συσχετιζόμενη με τις επενδύσεις για την μεταφορά φυσικού αερίου, δεδομένο ότι η παραγωγή σε ευρωπαϊκό επίπεδο είναι σχεδόν μηδενική.
- σε επίπεδο ζήτησης ηλεκτρισμού για οικιακή χρήση παρατηρείται ένα παρόμοιο προφίλ (δηλαδή μειωμένη τάση της ζήτησης) με την συνολική ηλεκτρική κατανάλωση, απόρροια των μέτρων που έχουν ληφθεί για τον περιορισμό αυτής μέσω της εξοικονόμησης ενέργειας.
- στην Ελλάδα η συνολική κατανάλωση εμφανίζει ελαφρώς πτωτική πορεία μετά το 2010. Σε απόλυτα μεγέθη, μάλιστα, η ζήτηση για ενέργεια είναι αρκετά χαμηλότερη από την E.E.-27, απόρροια τόσο της μειωμένης ζήτησης για θέρμανση όσο και την εν γένει μειωμένη εμπορική δραστηριότητα, που μειώνει τη ζήτηση για κατανάλωση.
- στην Ελλάδα η συσχέτιση με την κατανάλωση φυσικού αερίου είναι συνεχώς αυξανόμενη. Αυτό είναι απόρροια των επενδύσεων, που έγιναν για την διείσδυση του φυσικού αερίου στην Ελλάδα, δεδομένου ότι το φυσικό αέριο για πολλά χρόνια θεωρούταν ως το καύσιμο του μέλλοντος.
- η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας έχει μια ελαφρώς πτωτική πορεία μετά το 2010, απόρροια των μέτρων για την εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και της οικονομικής κρίσης.
- σε επίπεδο ζήτησης ηλεκτρισμού για οικιακή χρήση παρατηρείται το ίδιο προφίλ με την συνολική ηλεκτρική κατανάλωση, απόρροια των μέτρων εξοικονόμησης αλλά και των επιπτώσεων της κρίσης μέσα στο διάστημα αυτών των χρόνων. Οι διακυμάνσεις, που ορίζονται τα έτη 2018-2020, οφείλονται στην τάση για κάλυψη της ζήτησης θέρμανσης με ηλεκτρισμό, απόρροια του υψηλού κόστους πετρελαίου και του φυσικού αερίου.

Σημειώνεται ότι τα δεδομένα καλύπτουν μέχρι και το έτος 2020, παρατηρώντας τις επιπτώσεις από την μείωση της κατανάλωσης λόγω COVID, αλλά χωρίς να υπάρχουν δεδομένα από τον τελευταίο χρόνο και τις ραγδαίες εξελίξεις, που λαμβάνουν χώρα στον τομέα της ενέργειας στην Ευρώπη.



## 5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

### 5.1 Συζήτηση - Συμπεράσματα

Ένας από τους πιο σημαντικούς στόχους, που έχει θέσει η Ε.Ε., είναι η διαχείριση της κατανάλωσης ενέργειας αναφορικά με την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και άλλων ρύπων, αλλά και με την μείωση της εξάρτησης από εξωτερικές αγορές, απόρροια της πρόσφατης γεωπολιτικής κρίσης, που έχει επίδραση άμεσα και στο οικονομικό επίπεδο (και συνολικά την κατάσταση της οικονομίας). Αρχικά, έλαβε χώρα μια ανάλυση της βιβλιογραφίας, με την υπάρχουσα κατάσταση σε ρυθμιστικό επίπεδο στον τομέα της ενέργειας τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε ελληνικό επίπεδο. Ιδιαίτερη αναφορά έγινε στην υιοθέτηση της πιο πρόσφατης νομοθεσίας σε ευρωπαϊκό επίπεδο, απόρροια της γεωπολιτικής και οικονομικής κρίσης, που βιώνει η Ευρώπη τους τελευταίους μήνες (2022).

Σε δεύτερο επίπεδο, ο στόχος της παρούσας εργασίας ήταν η ανάλυση της υπάρχουσας ενεργειακής κατάστασης σε ευρωπαϊκό επίπεδο και περαιτέρω ανάλυση στα κράτη της Ευρώπης. Η συλλογή και καταγραφή των δεδομένων, που σχετίζονται με την παραγωγή και καταναλωτής ενέργειας, αποτελεί το βασικό στόχο της παρούσας μελέτης και από την ανάλυση αυτών των μεγεθών, τα βασικά συμπεράσματα συνοψίζονται ως εξής:

- Η εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα στις περισσότερες χώρες της Ευρώπης είναι δεδομένη και αυτό έχει άμεσα αντίκτυπο στην γεωπολιτική κατάσταση, που έχει διαμορφωθεί τους τελευταίους μήνες.
- Η εξάρτηση δεν είναι ίδια για όλες τις χώρες της Ευρώπης, κάτι που εξηγεί και την συμπεριφορά των διαφορετικών μελών προς την διαμόρφωση μιας ενιαίας πολιτικής στον ενεργειακό χώρο.
- Η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας είναι ένας πρωταρχικός στόχος, αλλά παράλληλα η εξάρτηση από αυτή είναι τόσο έντονη, όπου δεν διαφαίνεται μια προσέγγιση προς μείωση της κατανάλωσης.
- Η σημασία των ΑΠΕ για την απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα (και περαιτέρω από τις εισαγωγές ενέργειας) είναι δεδομένη και μονόδρομος για τις χώρες της Ευρώπης.
- Η ανάλυση των ενεργειακών δεδομένων είναι ένα σύνθετο πρόβλημα με πολλές παραμέτρους να ορίζουν την ανάλυση αυτή. Ακόμη και τα πιο σύγχρονα προγράμματα

μοντελοποίησης αποτυγχάνουν να προβλέψουν σε μακροχρόνιο επίπεδο τις συμπεριφορές ως προς την παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας, απόρροια και των ραγδαίων πολιτικών και κοινωνικών αλλαγών (πχ. Πανδημία covid, πόλεμος Ουκρανίας) που επιδρούν δραστικά σε όλα τα σενάρια εξέτασης.

Είναι φανερή η σημασία της ενεργειακής κατανάλωσης και διαχείρισης αυτής σε πανευρωπαϊκό επίπεδο, κάτι που καταδεικνύεται από την γεωπολιτική κατάσταση, που έχει δημιουργηθεί. Παράλληλα, η σημαντικότητα ορίζεται και από την άμεση συσχέτιση με την επερχόμενη κλιματική αλλαγή, που θεωρείται ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα, που έχει να αντιμετωπίσει ο κόσμος τα επόμενα 30 χρόνια.

## **5.2 Πρακτική εφαρμογή των αποτελεσμάτων**

Η κατανόηση της χρήσης ενέργειας αποτελεί πρωταρχική γνώση, ώστε να γίνει αντιληπτό το μέγεθος του ζητήματος, που θα οδηγήσει στη διαμόρφωση των κατάλληλων στρατηγικών για τη διαχείριση και βέλτιστη αξιοποίηση των ενεργειακών πόρων τα επόμενα χρόνια. Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα διπλωματική εργασία στοχεύει στην συγκέντρωση και συγκριτική αξιολόγηση των δεδομένων κατανάλωσης ενέργειας σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Η πληροφορία αυτή αποτελεί βασική γνώση για την κατανόηση της ανάγκης για ενέργεια και την ενεργειακή εξάρτηση σε ευρωπαϊκό επίπεδο και αποτελεί παράλληλα τη βάση για τη διαμόρφωση των μελλοντικών στρατηγικών σε κεντρικό επίπεδο.

## **5.3 Συστάσεις για μελλοντική έρευνα**

Η κατανόηση της χρήσης ενέργειας αποτελεί βασική πληροφορία και παράλληλα πεδίο για δράσεις περαιτέρω έρευνας. Πιο συγκεκριμένα, συστάσεις για μελλοντική έρευνα αποτελούν:

- Η ανάλυση των δεδομένων κατανάλωσης ανά τοπικό επίπεδο ανά χώρα και συγκριτική τους αξιολόγηση.
- Η ανάλυση των δεδομένων κατανάλωσης ανά χρονική διάσταση (μήνα του έτους) και συγκριτική τους αξιολόγηση.
- Η ανάπτυξη μοντέλων πρόβλεψης, που θα εκτιμούν με έγκυρο τρόπο την κατανάλωση και παραγωγή ενέργειας.

- Ο συνδυασμός των δεδομένων με προγράμματα προσομοίωσης, ώστε να υπάρχει ισορροπία στην παραγωγή και την ζήτηση.
- Η ανάλυση σεναρίων ευαισθησίας, ώστε να υπολογιστεί ο αντίκτυπος στρατηγικών στα επιμέρους μεγέθη βάσης, όπως παρουσιάζονται στην παρούσα μελέτη.

Συνάγεται ότι είναι δόκιμη η επέκταση της παρούσας εργασίας τόσο σε θεωρητικό όσο και πρακτικό επίπεδο.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

### Ξενόγλωσσες

- Battle, C., Schittekatte, T., & Knittel, C. (2022). *Power price crisis in the EU: Unveiling current policy responses and proposing a balanced regulatory remedy*. MIT Energy Initiative. <https://cutt.ly/ILvQf5I>
- Elias, S. (2018). Climate Change and Energy. *The Encyclopedia of Anthropocene, 1*, 457-466. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809665-9.10515-4>
- Fetting, C. (2020). *The European Green Deal*. December: ESDN Report. <https://cutt.ly/7Z8Utlr>
- Hainsch, K. et al. (2022). Energy transition scenarios: What policies, societal attitudes, and technology developments will realize the EU Green Deal? *Energy*, 239(C), 122067. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.122067>
- Hanke, F., & Lowitzsch, J. (2020). Empowering vulnerable consumers to join renewable energy communities—Towards an inclusive design of the clean energy package. *Energies*, 13(7), 1615. <https://doi.org/10.3390/en13071615>
- Loulou, R., Goldstein, G., & Noble, K. (2004). *Documentation for the MARKAL Family of Models*. ETSAP. <https://cutt.ly/BL4sRuT>
- Loulou, R., Remne, U., Kanudia, A., Lehtila, A., & Goldstein, G. (2005). *Documentation for the TIMES Model - PART I*. ETSAP. <https://cutt.ly/KL4s4O1>
- Mathiesen, B. et al. (2022). *REPowerEU and Fitfor55 science-based policy recommendations for achieving the Energy Efficiency First Principle*. <https://cutt.ly/CZ8Ocw3>
- Meeus, L., & Nouicer, A. (2018). *The EU clean energy package*. <https://cutt.ly/SZ8TIG2>
- Napoli, G. et al. (2020). The European green deal: new challenges for the economic feasibility of energy retrofit at district scale. *New Metropolitan Perspectives*, 1248-1258. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-48279-4\\_116](https://doi.org/10.1007/978-3-030-48279-4_116)
- Pototschnig, A. et al. (2022). *Consumer protection mechanisms during the current and future periods of high and volatile energy prices*. Robert Schuman Centre. <https://cutt.ly/YZ8UJJV>
- Rosenow, J. (2022). Europe on the way to net zero: What challenges and opportunities? *PLOS Climate*, 1(7), e0000058. <https://doi.org/10.1371/journal.pclm.0000058>
- Siddi, M. (2020). The European Green Deal: Assessing its current state and future implementation. *FIIA Working Paper*, 114, 1-14. <https://cutt.ly/3Z8PhDW>
- Skjærseth, J. (2021). Towards a European Green Deal: The evolution of EU climate and energy policy mixes. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 21(1), 25-41. <https://doi.org/10.1007/s10784-021-09529-4>
- Vitiello, S. et al. (2022). Smart Metering Roll-Out in Europe: Where Do We Stand? Cost Benefit Analyses in the Clean Energy Package and Research Trends in the Green Deal. *Energies*, 15(7), 2340. <https://doi.org/10.3390/en15072340>

Willems, B., & Zhou, J. (2020). The clean energy package and demand response: Setting correct incentives. *Energies*, 13(21), 5672.

## Διαδικτυακές

Ευρωπαϊκό Συμβούλιο (2015). *Συμφωνία των Παρισίων για την κλιματική αλλαγή*.

<https://cutt.ly/WLxhU5E>

ECEMF (2022). *A critical mass of Energy and Climate Models*. <https://cutt.ly/wLxchHu>

EE (2017a). *Clean energy for all Europeans package*. <https://cutt.ly/6L4n4iI>

EE (2017b). *Energy Performance of Buildings Directive*. <https://cutt.ly/8L4meSJ>

EE (2017c). *Renewable energy directive*. <https://cutt.ly/CL4msya>

EE (2017d). *Energy efficiency directive*. <https://cutt.ly/jL4mcug>

EE (2020). *Σχέδιο κλιματικών στόχων για το 2030*. <https://cutt.ly/IL6vHG5>

EE (2021a). *A European Green Deal*. <https://cutt.ly/RL4mGcg>

EE (2021b). *Δέσμη Fit for 55*. <https://cutt.ly/LL52e24>

EE (2022). *REPowerEU: A plan to rapidly reduce dependence on Russian fossil fuels and fast forward the green transition*. <https://cutt.ly/1L4mVFk>

EnexGroup (2016). *Κώδικας Συναλλαγών Ηλεκτρικής Ενέργειας* (έκδ. 2.2).

<https://cutt.ly/aL4EKrO>

EnexGroup (2022). *EnexGroup market data*. <https://cutt.ly/9L4W15K>

EU Monitor (2022). *Directorate-General Energy (ENER)*. <https://cutt.ly/6L6LpQI>

Eurostat (2022a). *Electricity prices for household consumers - bi-annual data (from 2007 onwards)*. <https://cutt.ly/aLvb2rz>

Eurostat (2022b). *Energy – Overview*. <https://cutt.ly/1L4E3HE>

Eurostat (2022c). *Gas prices for household consumers - bi-annual data (from 2007 onwards)*. <https://cutt.ly/rLvnECM>

Ελληνική Κυβέρνηση (2020). *Μακροχρόνια Στρατηγική για το έτος 2050*.

<https://cutt.ly/7L6IALG>

Καλαϊτζόγλου, Α. (2022). *Πώς αναδιατάσσεται το Εθνικό Σχέδιο για Ενέργεια-Κλίμα*.

<https://cutt.ly/4X4Gwky>

Κανονισμός ΕΕ 2018/1999. *Διακυβέρνηση της Ενεργειακής Ένωσης και της Δράσης για το Κλίμα, για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 663/2009 και (ΕΚ) αριθ. 715/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, των οδηγιών 94/22/ΕΚ, 98/70/ΕΚ, 2009/31/ΕΚ, 2009/73/ΕΚ, 2010/31/ΕΕ, 2012/27/ΕΕ και 2013/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, των οδηγιών 2009/119/ΕΚ και (ΕΕ) 2015/652 του Συμβουλίου και για την κατάργηση του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 525/2013 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου*. <https://cutt.ly/6L51x7c>

METIS (2022). *METIS mathematical model*. <https://cutt.ly/dL4Wsjj>

NECP (2020). *Greece National Energy and Climate Plan*. <https://cutt.ly/1L4nKbZ>

Οδηγία 2010/31/ΕΕ. *Ενεργειακή απόδοση των κτιρίων*. <https://cutt.ly/VL4PcNT>

Οδηγία 2012/27/ΕΕ. *Ενεργειακή απόδοση, τροποποίηση των οδηγιών 2009/125/ΕΚ και 2010/30/ΕΕ και κατάργηση των οδηγιών 2004/8/ΕΚ και 2006/32/ΕΚ*.  
<https://cutt.ly/jL4Aerc>

Οδηγία ΕΕ 2018/844. *Τροποποίηση της οδηγίας 2010/31/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και της οδηγίας 2012/27/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση*.  
<https://cutt.ly/OL4O2d0>

Οδηγία ΕΕ 2018/2001. *Προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές*.  
<https://cutt.ly/1L4B1Do>

Οδηγία ΕΕ 2018/2002. *Τροποποίηση της οδηγίας 2012/27/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση*.  
<https://cutt.ly/SL5Bn6h>

Οδηγία ΕΕ 2021/802. *Τροποποίηση του παραρτήματος της απόφασης-πλακίου 2004/757/ΔΕΥ του Συμβουλίου όσον αφορά την υπαγωγή των νέων ψυχοδραστικών ουσιών 3,3-διμεθυλο-2-[[1-(πεντ-4-εν-1-υλο)-1H-ινδαζολο-3-καρβονυλο]αμινο}βουτανοϊκό μεθύλιο (MDMB-4en-PINACA) και 2-[[1-(4-φθοροβουτυλο)-1H-ινδολο-3-καρβονυλο]αμινο}-3,3-διμεθυλοβουτανοϊκό μεθύλιο (4F-MDMB-BICA) στον ορισμό των «ναρκωτικών»*.  
<https://cutt.ly/1L54PxK>

POLES (2022). *Prospective Outlook on Long-term Energy Systems*. <https://cutt.ly/gL4WY90>

PRIMES (2022a). *The PRIMES Energy System Model*. <https://cutt.ly/4L4m6bd>

PRIMES (2022b). *PRIMES model*. <https://cutt.ly/dL4Q0KN>

PROMETHEUS (2022). *The Prometheus model*. <https://cutt.ly/bL4QGcY>

Σύσταση ΕΕ 2019/786. *Ανακαίνιση κτιρίων*. <https://cutt.ly/tL4V42Z>

Σύσταση ΕΕ 2019/1019. *Εκσυγχρονισμός των κτιρίων*. <https://cutt.ly/5L4BvF7>

TIMES (2022). *Overview of TIMES Modelling Tool*. <https://cutt.ly/QL4WxZI>

Trading Economics (2022). *Trading Economics Commodities*. <https://cutt.ly/OL4WJx1>

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Στο σημείο αυτό παρουσιάζονται τα πρωτογενή δεδομένα, που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση της ενότητας 4. Αρχικά, παρουσιάζονται τα πληθυσμιακά δεδομένα και κατόπιν τα δεδομένα κατανάλωσης ενέργειας, ηλεκτρισμού, φυσικού αερίου και, τέλος, η κατανάλωση ηλεκτρισμού σε οικιστικό (residential) περιβάλλον.

Year	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
an Union - 27 countries (fro	4.18E+08	4.2E+08	4.2E+08	4.22E+08	4.23E+08	4.24E+08	4.25E+08	4.25E+08	4.27E+08	4.28E+08	4.28E+08	4.29E+08	4.3E+08	4.31E+08	
BE - Belgium	9947782	9986975	10021997	10068319	10100631	10130574	10143047	10170226	10192264	10213752	10239085	10263414	10309725	10355844	
BG - Bulgaria	8767308	8669269	8595465	8484863	8459763	8427418	8384715	8340936	8283200	8230371	8190876	8149468	7868815	7805506	
CZ - Czechia	10362102	10304607	10312548	10325697	10334013	10333161	10321344	10309137	10299125	10289621	10278098	10232027	10201182	10192649	
DK - Denmark	5135409	5146469	5162126	5180614	5196642	5215718	5251027	5275121	5294860	5313577	5330020	5349212	5368354	5383507	
y (until 1990 former territor	62679035	79753227	80274564	80974632	81338093	81538603	81817499	82012162	82057379	82037011	82163475	82259540	82440309	82536680	
EE - Estonia	1570599	1567749	1554878	1511303	1476952	1448075	1425192	1405996	1393074	1379237	1401250	1392720	1383510	1375190	
IE - Ireland	3506970	3520977	3547492	3569367	3583154	3597617	3620065	3654955	3693386	3732006	3777565	3832783	3899702	3964191	
EL - Greece	10120892	10272691	10367163	10430958	10489871	10535973	10588332	10629267	10693250	10747768	10775627	10835989	10888274	10915770	
ES - Spain	38853227	38881416	39051336	39264034	39458489	39639726	39808374	39971329	40143449	40303568	40470182	40665545	41035278	41827838	
FR - France	:	58313439	58604851	58885929	59104320	59315139	59522297	59726386	59934884	60158533	60545022	60979315	61424036	61864088	
HR - Croatia	4772556	4782179	4595865	4555771	4645155	4658893	4581167	4533028	4536812	4527460	4497735	4295406	4305494	4305384	
IT - Italy	56694360	56744119	56772923	56821250	56842392	56844408	56844197	56876364	56904379	56909109	56923524	56960692	56987507	57130506	
CY - Cyprus	572655	587141	603069	619231	632944	645399	656333	666313	675215	682862	690497	697549	705539	713720	
LV - Latvia	2668140	2658161	2643000	2585675	2540904	2500580	2469531	2444912	2420789	2399248	2381715	2353384	2320956	2299390	
LT - Lithuania	3693708	3701968	3706299	3693929	3671296	3642991	3615212	3588013	3562261	3536401	3512074	3486998	3454637	3431497	
LU - Luxembourg	379300	384400	389600	394750	400200	405650	411600	416850	422050	427350	433600	439000	444050	448300	
HU - Hungary	10374823	10373153	10373647	10365035	10350010	10336700	10321229	10301247	10279724	10253416	10221644	10200298	10174853	10142362	
MT - Malta	352430	361908	365781	369455	373161	376433	378404	381405	384176	386397	388759	391415	394641	397296	
NL - Netherlands	14892574	15010445	15129150	15239182	15341553	15424122	15493889	15567107	15654192	15760225	15863950	15987075	16105285	16192572	
AT - Austria	7644818	7710882	7798899	7882519	7928746	7943489	7953067	7964966	7971116	7982461	8002186	8020946	8063640	8100273	
PL - Poland	38038403	38183160	38309226	38418108	38504707	38580597	38609399	38639341	38659979	38666983	38263303	38253955	38242197	38218531	
PT - Portugal	9995995	9970441	9950029	9954958	9974391	10008659	10043693	10084196	10133758	10186634	10249022	10303774	10394669	10444592	
RO - Romania	23211395	23192274	22810035	22778533	22748027	22712394	22656145	22581862	22526093	22488595	22455485	22430457	21833483	21627509	
SI - Slovenia	1996377	1999945	1998912	1994084	1989408	1989477	1990266	1986989	1984923	1978334	1987755	1990094	1994026	1995033	
SK - Slovakia	5287663	5310711	5295877	5314155	5336455	5356207	5367790	5378932	5387650	5393382	5398657	5378783	5378951	5374873	
FI - Finland	4974383	4998478	5029002	5054982	5077912	5098754	5116826	5132320	5147349	5159646	5171302	5181115	5194901	5206295	
SE - Sweden	8527039	8590630	8644120	8692013	8745109	8816381	8837496	8844499	8847625	8854322	8861426	8882792	8909128	8940788	
IS - Iceland	253785	255866	259727	262386	265064	266978	267958	269874	272381	275712	279049	283361	286575	288471	
NO - Norway	4233116	4249830	4273634	4299167	4324815	4348410	4369957	4392714	4417599	4445329	4478497	4503436	4524066	4552252	
ME - Montenegro	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	603152	605988	608460	610510
MK - North Macedonia	1873109	1890872	1908941	2061000	1936741	1957265	1971687	1991398	2002340	2012705	2021578	2031112	2038651	2023654	
AL - Albania	3286500	3259814	3190103	3167478	3220310	3248836	3283000	3324317	3354341	3373445	3058497	3063318	3057018	3044993	
RS - Serbia	:	:	:	:	:	:	:	:	:	7552850	7527952	7504739	7502126	7490918	
TR - Turkey	55494711	56714051	57835076	58958565	60079060	61203584	62337617	63484661	64641675	65786563	66889425	64729501	65603160	66401851	
BA - Bosnia and Herzegovina	4499203	4517921	:	:	:	:	:	3727439	3549736	:	3753085	3789717	3813167	3830349	
ited Nations Security Council	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	1985000	
MD - Moldova	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	3644070	3635112	3627812	3618312	
UA - Ukraine	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	49114950	48663609	48240902	47823108	
GE - Georgia	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	4435200	4401400	4371500	4352600	

Συνολικός πληθυσμός (1/2).

Year	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
an Union - 27 countries (from 2004)	4.33E+08	4.34E+08	4.36E+08	4.37E+08	4.39E+08	4.4E+08	4.41E+08	4.4E+08	4.41E+08	4.41E+08	4.41E+08	4.43E+08	4.44E+08	4.45E+08	4.46E+08	4.46E+08	4.47E+08
BE - Belgium	10396421	10445852	10511382	10584534	10666866	10735080	10839905	11000638	11077589	11137974	11180840	11237274	11311117	11351727	11398589	11455519	11522440
BG - Bulgaria	7745147	7688573	7629371	7572673	7518002	7467119	7421766	7369431	7327224	7284552	7245677	7202198	7153784	7101859	7050034	7000039	6951482
CZ - Czechia	10195347	10198855	10223577	10254233	10343422	10425783	10462088	10486731	10505445	10516125	10512419	10538275	10553843	10578820	10610055	10649800	10693939
DK - Denmark	5397640	5411405	5427459	5447084	5475791	5511451	5534738	5560628	5580516	5602628	5627235	5659715	5707251	5748769	5781190	5806081	5822763
y (until 1990 former territories)	82531671	82500849	82437995	82314906	82217837	82002356	81802257	80222065	80327900	80523746	80767463	81197537	82175684	82521653	82792351	83019213	83166711
EE - Estonia	1366250	1358850	1350700	1342920	1338440	1335740	1333290	1329660	1325217	1320174	1315819	1314870	1315944	1315635	1319133	1324820	1328976
IE - Ireland	4028851	4111672	4208156	4340118	4457765	4521322	4549428	4570881	4589287	4609779	4637852	4677627	4726286	4784383	4830392	4904240	4964440
EL - Greece	10940369	10969912	11004716	11036008	11060937	11094745	11119289	11123392	11086406	11003615	10926807	10858018	10783748	10768193	10741165	10724599	10718565
ES - Spain	42547451	43296338	44009971	44784666	45668939	46239273	46486619	46667174	46818219	46727890	46512199	46449565	46440099	46528024	46658447	46937060	47332614
FR - France	62292241	62772870	63229635	63645065	64007193	64350226	64658856	64978721	65276983	65600350	66165980	66458153	66638391	66809816	67026224	67177636	67320216
HR - Croatia	4305725	4310861	4312487	4313530	4311967	4309796	4302847	4289857	4275984	4262140	4246809	4225316	4190669	4154213	4105493	4076246	4058165
IT - Italy	57495900	57874753	58064214	58223744	58652875	59000586	59190143	59364690	59394207	59685227	60782668	60795612	60665551	60589445	60483973	59816673	59641488
CY - Cyprus	727893	733067	744013	757916	776333	796930	819140	839751	862011	862108	858000	847008	848319	854802	864236	875899	888005
LV - Latvia	2276520	2249724	2227874	2208840	2191810	2162834	2120504	2074605	2044813	2023825	2001468	1986096	1968957	1950116	1934379	1919968	1907675
LT - Lithuania	3398929	3355220	3298935	3249983	3212605	3183856	3141976	3052588	3003641	2971905	2943472	2921262	2888558	2847904	2808901	2794184	2794900
LU - Luxembourg	454960	461230	469086	476187	483799	520066	520066	511840	524853	537039	549680	562958	576249	590667	602005	613894	626108
HU - Hungary	10116742	10097549	10076581	10066158	10045401	10030975	10014324	9985722	9931925	9908798	9877365	9855571	9830485	9797561	9778371	9772756	9769526
MT - Malta	399867	402668	404999	405616	407832	410926	414027	414989	417546	422509	429424	439691	450415	460297	475701	493559	514564
NL - Netherlands	16258032	16305526	16334210	16357992	16405399	16485787	16574989	16655799	16730348	16779575	16829289	16900726	16979120	17081507	17181084	17282163	17407585
AT - Austria	8142573	8201359	8254298	8282984	8307989	8335003	8351643	8375164	8408121	8451860	8507786	8584926	8700471	8772865	8822267	8858775	8901064
PL - Poland	38190608	38173835	38157055	38125479	38115641	38135876	38022869	38062718	38063792	38062535	38017856	38005614	37967204	37972964	37976687	37972812	37958138
PT - Portugal	10473050	10494462	10511988	10532588	10553339	10563014	10573479	10572721	10542398	10487289	10427301	10374822	10341330	10309573	10291027	10276617	10295909
RO - Romania	21521142	21382354	21257016	21130503	20635460	20440290	20294683	20199059	20095996	20020074	19947311	19870647	19760585	19643949	19533481	19414458	19328838
SI - Slovenia	1996433	1997590	2003358	2010377	2010269	2032362	2046976	2050189	2055496	2058821	2061085	2062874	2064188	2065895	2066880	2080908	2095861
SK - Slovakia	5371875	5372685	5372928	5373180	5376064	5382401	5390140	5392446	5404322	5410836	5415949	5421349	5426252	5435343	5443120	5450421	5457873
FI - Finland	5219732	5236611	5255580	5276955	5300484	5326314	5351427	5375276	5401267	5426674	5451270	5471753	5487308	5503297	5513130	5517919	5525292
SE - Sweden	8975670	9011392	9047752	9113257	9182927	9256347	9340668	9415570	9482855	9555893	9644864	9747355	9851017	9955153	10102240	10230185	10372589
IS - Iceland	290570	293577	299891	307672	315455	319638	317630	318452	319575	321857	325671	329100	332529	338439	348450	356991	364134
NO - Norway	4577457	4606363	4640219	4681134	4737171	4799252	4858199	4920305	4985870	5051275	5107970	5166493	5210721	5258317	5295619	5328212	5367580
ME - Montenegro	612214	613420	613100	614624	615543	617157	619001	619850	620308	620893	621521	622099	622218	622387	622359	622182	621873
MK - North Macedonia	2029892	2035196	2038514	2041941	2045171	2048619	2052722	2057284	2059794	2062294	2065769	2069172	2071278	2073702	2075301	2077132	2076255
AL - Albania	3034231	3019634	3003329	2981755	2958266	2936355	2918674	2907361	2903008	2897770	2892394	2885796	2875592	2876591	2870324	2862427	2845955
RS - Serbia	7470263	7456500	7425487	7397651	7365507	7334937	7306677	7251429	7216649	7181505	7146759	7114393	7076372	7040272	7001444	6963764	6926705
TR - Turkey	67187251	68010221	68860539	69729667	70586256	71517100	72561312	73722988	74722629	75627384	76667864	77659504	78741053	79814871	80810525	82003882	83154997
BA - Bosnia and Herzegovina	3837414	3842532	3842650	3844017	3843846	3843998	3844046	3843183	3839265	:	:	:	:	:	:	:	:
ited Nations Security Council	2016000	2004100	2100000	2126708	2153139	2180686	2208107	1794800	:	:	:	1771604	1785301	1798506	1795666	1782115	:
UD - Moldova	3607435	3600436	3589936	3581110	3572703	3565712	3563695	3560430	3559541	3559497	3557634	3555159	:	3550852	:	:	:
UA - Ukraine	47442079	47100462	46749170	46465691	46192309	45963359	45782592	45598179	45453282	45372692	45245894	42759661	42590879	42414905	42216766	41983564	41732779
GE - Georgia	4315200	4321500	4401292	4394702	4382070	4385429	4436391	4469250	4497617	:	4490498	3729500	3720400	3718200	3729633	3723464	3716858

## Συνολικός πληθυσμός (2/2).

GEO (Labels)	TIME	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
European Union - 27 countries (from 2004)	11,675,380,568	11,607,470,837	11,237,754,771	11,264,934,434	11,121,804,484	11,473,489,620	11,914,765,368	11,871,934,666	11,977,871,504	11,851,555,798	11,896,065,603	12,279,183,810	12,207,988,310	12,456,935,320	
Euro area - 19 countries (from 2015)	8,954,420,217	8,906,623,207	8,882,453,961	8,872,236,767	8,841,094,419	8,841,094,419	8,841,094,419	8,841,094,419	8,841,094,419	8,841,094,419	8,841,094,419	8,841,094,419	8,841,094,419	8,841,094,419	8,841,094,419
Belgium	360,837,846	384,674,143	395,572,582	385,879,335	415,662,684	428,634,627	454,394,610	451,387,405	462,345,497	462,403,478	474,745,343	484,793,271	463,321,833	484,590,510	
Bulgaria	203,243,140	151,071,041	126,475,644	130,291,430	130,091,694	140,697,340	145,015,610	143,205,479	117,507,389	107,420,811	112,121,220	110,008,194	106,848,472	115,523,785	
Czechia	403,410,859	358,673,792	342,435,192	325,855,657	306,177,923	311,424,389	316,895,155	332,084,076	316,981,005	295,592,559	307,227,958	313,295,508	311,865,322	319,941,201	
Denmark	153,739,818	161,564,612	159,694,739	165,155,733	165,861,733	168,448,887	175,386,489	172,045,429	174,110,661	169,110,300	166,572,176	171,335,884	166,119,252	170,719,368	
Germany (until 1990 former territory)	2,803,799,273	2,744,605,734	2,696,914,236	2,696,074,518	2,667,622,786	2,728,531,788	2,837,468,854	2,811,380,167	2,807,304,592	2,731,555,274	2,730,622,251	2,813,045,701	2,743,614,720	2,727,900,122	
Ireland	77,928,761	75,403,710	41,254,664	35,593,159	39,725,075	35,237,617	36,698,687	35,712,094	33,702,464	31,980,217	29,333,624	32,832,087	29,739,432	30,519,383	
Estonia	88,276,055	88,844,463	87,100,323	87,482,183	91,967,819	89,029,574	97,754,035	105,285,100	110,969,342	113					



GEO (Labels)	TIME	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
<b>European Union - 27 countries (from Euro area - 19 countries (from 2015))</b>		12,607,098.729	12,698,942.616	12,748,917.476	12,512,893.072	12,602,691.577	11,983,985.922	12,484,697.119	12,025,914.145	11,800,282.474	11,978,967.977	11,373,757.598	11,568,415.008	11,784,176.878	12,085,443.363	12,084,207.084	12,012,020.578	11,356,288.957	
<b>Belgium</b>		489,787.021	483,936.598	468,488.083	451,199.255	484,809.408	462,505.523	500,185.383	461,005.262	455,917.235	481,330.186	462,200.121	476,714.896	475,924.337	473,034.758	477,987.852	466,014.234	444,429.448	
<b>Bulgaria</b>		116,116.701	122,274.328	127,091.398	124,880.649	124,908.575	107,330.974	107,448.812	112,458.814	111,674.222	108,651.161	110,425.250	117,059.307	116,762.205	119,438.225	122,381.434	120,025.030	119,709.690	
<b>Czechia</b>		326,912.652	327,880.961	332,066.390	328,128.637	328,351.618	304,007.769	322,884.434	300,625.711	299,799.458	307,913.180	293,903.057	301,298.304	301,001.242	315,824.462	315,884.644	315,870.011	302,368.061	
<b>Denmark</b>		172,850.924	170,663.298	174,123.094	175,078.292	189,910.722	161,580.618	174,130.633	164,318.847	161,477.111	159,204.381	161,737.318	168,498.331	161,436.980	164,296.302	164,860.007	161,897.502	156,832.186	
<b>Germany (until 1990 former territory)</b>		2,764,548.730	2,743,984.611	2,833,280.475	2,641,662.864	2,716,930.286	2,996,101.138	2,711,321.283	2,862,824.861	2,867,123.157	2,679,013.243	2,646,686.763	2,968,237.824	2,986,131.614	2,859,403.491	2,906,630.614	2,822,110.674	2,496,300.596	
<b>Estonia</b>		35,373.610	36,954.250	38,119.399	43,073.448	37,471.072	28,060.450	36,483.099	34,319.510	31,110.247	35,006.381	32,737.857	28,526.206	38,859.678	35,515.281	34,472.466	33,062.167	34,278.472	
<b>Ireland</b>		127,662.337	129,487.945	133,410.004	136,653.763	137,475.360	135,329.641	131,041.626	122,068.439	123,248.791	118,150.649	119,038.953	126,185.396	132,202.467	127,873.772	132,264.136	134,509.695	128,837.340	
<b>Greece</b>		238,698.990	242,187.283	244,101.997	235,434.109	243,954.549	236,992.430	222,879.397	212,484.545	207,013.500	175,500.818	182,521.395	192,641.868	196,344.322	194,086.002	183,446.120	190,940.669	169,239.832	
<b>Spain</b>		1,157,337.980	1,183,971.133	1,150,856.914	1,184,516.782	1,143,733.249	1,061,694.873	1,063,478.488	1,036,927.847	988,953.237	937,728.846	900,186.240	918,690.564	946,701.614	993,309.207	1,018,234.495	1,004,539.788	990,227.532	
<b>France</b>		1,960,706.503	1,943,370.888	1,914,159.218	1,882,624.306	1,903,250.049	1,811,620.046	1,880,481.207	1,836,926.469	1,879,546.039	1,908,510.028	1,790,271.133	1,828,979.325	1,841,908.148	1,838,339.815	1,808,932.969	1,808,028.217	1,647,218.854	
<b>Croatia</b>		88,831.788	91,133.011	91,122.338	92,102.647	93,287.347	89,577.369	89,874.415	86,909.439	82,670.291	81,505.027	77,595.090	81,592.730	81,988.595	85,224.804	83,373.425	84,775.244	80,991.736	
<b>Italy</b>		1,672,096.417	1,623,449.567	1,591,410.939	1,588,111.763	1,591,996.276	1,621,456.922	1,591,993.162	1,480,965.771	1,417,348.911	1,403,735.600	1,325,330.256	1,368,023.911	1,357,851.667	1,408,251.327	1,393,602.948	1,380,407.027	1,270,900.368	
<b>Cyprus</b>		17,321.833	17,353.556	18,343.114	19,396.401	20,811.565	20,146.468	19,701.175	18,915.584	17,674.882	16,119.546	16,403.442	16,721.808	17,598.313	18,494.429	19,006.746	19,342.205	18,272.435	
<b>Latvia</b>		45,577.380	47,094.010	49,393.558	51,031.407	48,559.254	46,649.927	47,162.149	44,510.021	46,446.816	44,640.305	45,106.425	44,029.513	44,008.465	45,933.707	47,764.149	46,145.910	45,061.621	
<b>Lithuania</b>		59,023.933	62,160.388	65,624.304	74,041.896	71,882.333	63,029.619	68,387.061	69,757.451	65,840.611	67,545.076	68,564.903	70,335.031	74,829.673	76,712.609	77,292.701	74,777.993		
<b>Luxembourg</b>		46,625.919	47,534.205	46,900.383	45,728.319	46,152.626	42,879.671	45,677.421	45,659.335	44,635.405	44,060.331	42,235.669	41,478.026	41,493.706	42,337.582	43,906.947	44,535.180	39,310.435	
<b>Hungary</b>		217,235.195	236,456.237	233,405.689	222,212.148	219,782.763	214,289.668	219,352.667	216,321.952	208,837.230	204,134.987	200,934.640	215,586.194	219,736.056	230,688.965	231,294.477	232,038.098	229,277.169	
<b>Malta</b>		4,075.750	4,604.778	4,528.722	4,610.944	4,915.722	4,327.000	4,828.774	4,643.654	4,883.816	4,980.712	5,171.092	5,358.670	5,136.169	5,452.635	6,109.093	6,516.252	5,882.441	
<b>Netherlands</b>		734,553.178	722,243.211	724,713.444	712,883.195	708,126.542	695,422.003	753,837.159	699,178.675	701,845.687	693,256.026	638,802.983	641,936.816	663,755.058	676,374.276	674,713.071	655,482.970	643,539.644	
<b>Austria</b>		313,824.374	318,026.926	322,982.605	315,657.914	315,982.368	308,473.027	322,982.774	311,278.267	314,881.123	321,284.427	309,888.813	317,269.368	326,719.772	324,331.795	329,657.332	312,837.467		
<b>Poland</b>		700,530.018	717,574.670	738,395.160	754,600.458	775,618.799	752,601.303	818,517.192	809,041.950	792,644.549	782,553.595	751,245.478	757,920.155	814,430.891	869,726.143	928,312.964	904,178.171	897,070.136	
<b>Portugal</b>		243,571.244	243,549.049	234,629.852	239,029.569	228,165.477	221,938.436	220,743.432	211,184.274	191,345.054	189,472.983	195,292.441	195,979.680	194,534.503	199,789.289	196,968.262	204,521.354	190,538.943	
<b>Romania</b>		63,959.990	60,189.360	60,826.967	60,577.650	60,293.446	58,047.286	58,881.280	59,803.019	57,933.972	264,023.258	262,312.204	265,282.358	268,827.005	283,497.402	288,571.932	291,573.077	253,995.993	
<b>Slovenia</b>		61,249.402	63,201.103	63,242.586	63,464.817	67,213.722	59,263.187	61,359.975	60,163.110	58,650.662	57,365.611	55,183.706	56,350.351	58,146.448	59,630.280	58,623.070	59,620.391	53,219.663	
<b>Slovakia</b>		128,844.595	135,913.229	132,684.125	134,152.780	137,233.809	126,386.032	133,400.736	128,054.564	118,598.379	122,208.529	113,184.767	116,589.740	118,943.593	128,359.253	130,127.164	131,142.618	125,807.100	
<b>Finland</b>		306,750.822	293,825.655	307,278.404	306,722.083	299,179.319	279,151.008	305,903.501	296,157.011	292,458.005	280,256.963	292,639.394	279,731.005	292,323.989	301,710.793	306,396.575	299,259.860	288,050.018	
<b>Sweden</b>		391,035.485	387,980.484	380,718.185	380,051.998	381,601.934	365,520.527	407,837.948	414,812.114	404,772.331	396,511.893	387,699.047	370,477.956	394,165.723	404,860.864	408,888.433	390,695.224	385,489.848	
<b>Iceland</b>		23,674.300	23,836.959	25,798.992	27,779.573	33,779.554	33,699.528	29,476.931	29,432.106	30,397.322	31,646.222	31,604.169	33,333.022	34,161.877	35,410.727	36,858.836	35,166.359	35,339.238	
<b>Norway</b>		270,735.188	278,127.609	280,270.052	257,754.332	310,752.110	303,088.905	309,025.109	254,289.477	290,324.133	311,542.583	263,129.622	270,770.806	253,199.970	272,385.324	271,885.456	249,066.255	248,236.091	
<b>United Kingdom</b>		1,742,247.254	1,729,687.441	1,802,328.665	1,844,493.393	1,899,721.498	1,920,365.223	1,819,121.860	1,462,985.941	1,581,919.854	1,801,884.002	1,428,072.870	1,462,319.921	1,512,256.244	1,809,348.548	1,522,538.977	1,485,949.541		
<b>Montenegro</b>			8,949.236	9,944.558	10,465.346	10,359.070	8,840.354	8,775.792	8,838.625	8,478.854	7,743.646	7,630.103	8,157.406	8,476.533	9,007.580	9,061.985	9,324.550	8,433.790	
<b>North Macedonia</b>			20,769.439	20,716.399	22,016.164	21,128.596	19,847.598	21,319.628	22,622.273	22,190.273	21,712.271	21,545.265	21,821.566	23,161.346	22,723.193	21,621.551	23,386.619	21,816.328	
<b>Albania</b>			23,232.488	20,473.522	19,761.493	21,285.203	22,915.171	23,325.518	23,997.865	21,000.460	24,623.281	25,026.860	23,772.730	23,340.493	24,628.659	25,027.633	24,239.519	23,130.155	
<b>Bosnia and Herzegovina</b>			11,940.242	11,789.643	12,221.759	125,117.052	105,675.808	111,100.611	115,938.675	101,368.180	105,942.586	95,322.458	98,761.214	107,487.766	106,909.313	106,766.609	105,180.093	110,928.891	
<b>Turkey</b>			738,299.291	766,264.886	845,752.080	893,205.645	848,647.303	845,019.871	900,828.278	1,106,627.264	1,024,347.432	988,302.835	1,005,146.691	1,084,419.095	1,148,477.808	1,231,173.288	1,206,028.902	1,211,717.628	1,244,072.742
<b>Kosovo (under United Nations Security Council Resolution 1244)</b>																			
<b>Moldova</b>																			
<b>Ukraine</b>																			
<b>Georgia</b>																			

## Κατανάλωση συνολικής ενέργειας (2/2).

Year	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>European Union - 27 countries (from Euro area - 19 countries (from 2015))</b>															

Year	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Union - 27 countries (from 2020)	2540658	2585330	2608591	2624965	2493846	2610719	2570951	2570070	2545903	2495393	2535000	2565390	2591256	2590071	2562773	2461874	2571921
Belgium	82983.1	85663.1	85675.5	85885.9	80007.3	85623	84064.3	84020.1	84231.8	82087.9	83102	83228.1	83809.8	84623	83306.4	80871.4	83660.4
Bulgaria	27213	28444	29286	29923	28259	28311	29589	29148	28629	28940	29639	30257	31445.47	31389.99	31119.72	30511.05	31684.82
Czechia	57664	59422	59740.01	60463.65	57098.3	58077.25	57501.56	58005.29	57561.47	57592.72	58661.34	59762.13	60925.15	61302.72	61188.86	59091.85	61941.75
Denmark	34254	34681	34458	34132	32425.54	33082.48	32608.24	32082.94	32160.64	31583.29	31769.17	32061.18	32255.67	32119.67	32460.99	32822.47	34436.57
until 1990 former territory	539471	544629	545614	542991	513898	546883	539891	538206	536440	524827	528350	530551	531318	521809	507543	490054	515836
Estonia	6403	6902	7180	7427	7080	7431	7156	7408	7332	7417	7440	7673.677	7735.492	8291.802	8257.1	8463.192	8639.584
Ireland	24256.41	25211.85	26044.41	26626.7	25206.82	25524.31	24824.21	24543.17	24755.97	24932.16	25681.78	26312.45	26839.92	27594.72	28166.57	28518.66	29795.54
Greece	53081	54778	57461	58771	56830	55276	53945	53559	50498	51185	52445	55034	55614.43	51096.15	51735.3	48847.37	49830.55
Spain	248475.7	254047	257649	260965	247162	250760	247945	244677	236046	233379	238589	240472	246657	246134	242843.3	227619.6	234969
France	450835.9	446581.5	448191.6	460448.5	444632.7	471545.9	447155.9	458755.3	463616	439039.1	448029.5	454686.9	451970.1	448741.2	444778.2	422058.1	442525.5
Croatia	14827	15489	15804	16523	15896	16226	16091	15709	15435	15180	15734	15715	16425.1	16625.2	16572	15578	16847.8
Italy	309844.9	317565.7	318952.3	319037.6	299915.3	309883.2	313787.1	307217.4	297289.4	291083.9	297180.4	295508.6	301880.5	303443	301803.8	283814.5	300589
Cyprus	3966.921	4176.357	4391.098	4652.91	4760.19	4881.118	4538.602	4406.023	3933.145	3972.44	4098.516	4404.638	4549.948	4669.094	4729.891	4410.551	4666.125
Latvia	5729	6143	6606	6628	6103	6215	6191	6848	6576	6582	6461	6482	6484.641	6662.141	6636.514	6688.883	6930.288
Lithuania	8865	9299	9638	10000	9254	9323	9543	9724	9770	10009	10165	10626	10957.5	11283.3	11409.3	11155	11953.6
Luxembourg	6143.707	6604.268	6684.239	6586.46	6113.848	6592.778	6492.61	6219.797	6183.632	6182.363	6228.74	6366.078	6393.274	6458.709	6396.947	6117.969	6490.7
Hungary	35505	36588	37247	37398	35253	36007	36392	36634	36245	36900	38141	38693	40150	40882	41406	41406	43887
Malta	1858	1853	1851	1853	1707	1824	1866	1946	1950	2005	2115.99	2117.23	2319.594	2390.217	2479.306	2368.117	2539.176
Netherlands	108486	110501	112835	113600	108413	111968	113036	111093.1	110553.8	108507.7	109214.5	110459.1	111494.7	113478.6	113652.8	112754	113386.9
Austria	59514.32	60795.35	61286.31	61663.03	59201.27	62171.79	62230.66	63165.76	63509.24	62563.85	63553.97	64527.28	65689.67	65855.94	66027.93	63577.13	66084.89
Poland	115659	121279	124741	127350	122303	129424	132388	133278	134481	136307.5	138926.6	143762.5	146424.9	151398.4	152002	148241.1	153954.3
Portugal	47027.81	48545.4	49676.43	49187	48773.44	50613.73	49113.81	47111.3	46273.79	46140.17	46851.93	47355.93	47660.31	48897.03	48810	47246	48235.71
Romania	46521	47499	47324	48662	43080	46123	47160	46533	44641	45860	46902	47454	49001.45	50011.56	49641.27	48097.78	50685.25
Slovenia	12871	13298	13406	12946	11423	12063	12612	12541	12587	12559	12895	13121	13622.63	13807.68	13775.68	13046.91	13539.49
Slovakia	24181	24930	25813	25878	24302	26577	25793	24880	26039	25083	25359	25966	27016	26872	26016	24695	25647
Finland	81796	86965	87304	83832	78424	84791	81408	82036	81283	80433	79664	82179	82276	84023	82643	78141	83152
Sweden	133225	133440	133732	131534	126324	135021	127628	130323	127882	125041	127801	130614	130459	130571	127372	125678	130012
Iceland	7962	9211	11103	15405	15825	15861	16152	16616	17432	17107	17772	17479	18061.16	18664.19	18401.56	18048.99	:
Norway	113540	110603	114214	115920	112620	119688	114135	117630	118597	116261	119295	121008	122350	125045.7	124263.8	122309.5	128356.8
Montenegro	3765	3856	3938	3738	3017	3211	3414	3220	2706	2610	2809	2786	2971.8	2978.8	3064.3	2828.1	:
North Macedonia	6470	6662	6955	7091	6585	6968	7572	7170	6949	6867	6755	6308.023	6205.253	6207.686	6349.653	6332.615	6631.772
Albania	5169	3611	3589	4768	5369	5656	6407	6137	7325	6656	6015	5674	6136.388	6480.824	6530.243	6656.144	7030.299
Serbia	26355	26568	27369	28061	27470	28331	28811	28108	28125	27401	28462	28869	29379.42	29302.61	29211.45	29207.11	30555.29
Turkey	130263	143070	155135	161949	156894	172050	186100	194923	198045	207375	217313	231204	249022.6	258232.2	257273.1	262702.1	283543.5
Bosnia and Herzegovina	:	:	:	:	:	:	:	:	:	11877	11924	11494	11785	11820	11301	10240	10843
United Nations Security Council	3239	3363	3651	4077	3922	4104	4588	4475	4640	4675	4633	3870	4346.347	4403.938	4728.863	4898.293	5318.419
Moldova	:	:	:	:	:	3486	3573	3636	3682	3698	3727	3667	3744	3881	3860	3849	4131
Ukraine	137897	143603	148719	148315	134210	148188	152084	149817	147505	139257	130284	129877	121368.6	122451.4	120219.4	119331.7	120968.1
Georgia	:	:	:	:	:	:	:	:	9089	9803	9920	10501	11223.7	11967.9	12085.2	11511.8	13155

## Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (2/2).

GEO (Labels)	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
European Union - 27 countries (from 2020)	7,946,198.001	8,258,706.389	7,754,344.001	8,008,808.196	8,094,120.561	8,897,548.999	9,449,484.999	9,124,279.000	8,234,486.765	9,387,432.411	9,542,178.740	9,911,268.842	9,824,586.277	10,204,843.979
European Union - 28 countries (2013-2020)	9,817,778.001	10,318,881.389	9,751,485.001	10,046,258.196	10,143,393.561	10,813,994.999	11,816,517.999	11,391,917.000	11,573,057.765	11,696,358.411	11,931,875.740	12,318,886.842	12,137,121.277	12,578,812.979
Euro area - 19 countries (from 2015)	6,095,681.001	6,673,912.389	6,648,869.001	6,846,514.196	6,774,257.561	7,242,295.999	7,941,787.999	7,840,044.000	7,833,702.765	8,012,876.411	8,166,181.740	8,439,112.842	8,371,023.277	8,662,827.979
Belgium	297,760.000	313,496.000	315,514.000	332,114.000	338,838.000	365,213.000	413,019.000	432,606.000	402,937.000	409,986.000	433,981.000	448,608.000	452,935.000	450,058.000
Bulgaria	90,422.000	75,351.000	63,565.000	46,890.000	56,925.000	72,289.000	69,152.000	91,955.000	64,541.000	52,634.000	64,541.000	55,816.000	49,902.000	51,195.000
Czechia	197,428.000	184,997.000	208,228.000	212,787.000	212,846.000	239,440.000	268,903.000	283,990.000	287,922.000	284,941.000	275,184.000	300,052.000	288,028.000	293,964.000
Denmark	52,189.000	58,574.000	60,548.000	68,643.000	70,198.000	77,264.000	83,094.000	80,542.000	80,239.000	81,308.000	77,566.000	82,850.000	77,303.000	81,049.000
Germany (until 1990 former territory of the Fed.)	1,712,320.000	1,875,287.000	1,912,589.000	2,035,403.000	2,081,478.000	2,242,886.000	2,525,498.000	2,410,273.000	2,413,142.000	2,428,421.000	2,464,891.000	2,598,371.000	2,508,119.000	2,476,683.000
Estonia	11,989.000	13,473.000	10,015.000	7,417.000	7,255.000	8,367.000	8,830.000	8,882.000	9,482.000	7,635.000	8,231.000	10,003.000	8,453.000	12,870.000
Ireland	26,445.001	30,249.389	31,017.001	35,461.196	35,863.561	37,009.999	40,459.999	40,459.999	44,838.765	48,187.411	55,847.999	57,416.000	55,684.000	59,419.000
Greece	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	161.000	1,544.000	6,614.000	9,368.000	11,967.000	14,807.000	16,176.000	18,005.000
Spain	183,778.000	200,293.000	218,866.000	233,105.000	233,281.000	298,908.000	320,668.000	360,214.000	404,879.000	448,123.000	549,827.000	605,191.000	637,164.000	712,774.000
France	1,024,319.000	1,172,011.000	1,182,985.00											

GEO (Labels)	TIME	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
European Union - 27 countries (from 2020)		10,206,987,823	10,362,530,104	10,133,107,520	9,665,987,700	9,841,426,876	9,269,099,176	10,127,194,849	9,303,539,004	9,532,258,011	9,754,561,903	9,655,611,046	8,946,958,742	9,306,474,626	9,382,834,258	9,385,665,013	9,256,544,000	9,017,245,107	
European Union - 28 countries (2013-2020)		12,618,391,123	12,693,299,704	12,395,053,419	11,785,887,799	12,019,538,376	11,444,279,775	12,289,877,648	11,010,691,904	11,486,344,126	11,738,993,319	10,398,345,263	10,710,040,986	11,178,598,998	11,349,672,580	11,232,411,929	11,076,749,266		
Euro area - 19 countries (from 2015)		8,664,097,823	8,790,894,004	8,594,354,520	8,157,173,700	8,398,899,876	7,892,997,176	8,650,096,949	7,879,797,004	8,155,326,011	8,362,639,903	7,376,249,312	7,620,071,490	7,930,791,998	7,995,490,981	7,894,716,696	7,883,203,690	7,615,524,222	
Belgium		440,794,700	437,446,400	439,672,100	418,449,900	430,554,900	405,673,400	464,305,000	402,085,100	430,647,200	454,323,100	398,945,100	414,747,400	431,999,100	438,676,400	441,745,400	433,883,300	421,371,000	
Bulgaria		53,858,000	63,602,000	68,161,000	72,845,000	69,334,000	46,140,000	49,226,000	59,259,000	54,995,000	53,774,000	54,833,000	60,459,000	60,503,000	62,931,488	60,558,354	53,348,684	54,732,493	
Czechia		288,912,000	287,698,000	285,981,000	273,380,000	271,954,000	253,026,000	283,233,000	256,249,000	250,598,000	249,672,000	233,610,000	233,725,000	245,810,000	257,229,000	240,332,610	241,312,361	239,970,848	
Denmark		79,194,000	79,428,000	79,518,000	76,214,000	76,154,000	73,642,000	81,248,000	74,012,000	73,520,000	73,498,000	67,342,734	69,993,252	71,070,641	74,246,457	73,024,680	71,830,762	70,159,220	
Germany (until 1990 former territory of the F)		2,491,380,000	2,447,605,000	2,490,617,000	2,385,539,000	2,446,788,000	2,275,339,000	2,511,746,000	2,241,626,000	2,339,995,000	2,498,347,000	2,206,383,000	2,293,940,000	2,438,386,000	2,454,935,472	2,474,705,340	2,435,977,344	2,410,320,612	
Estonia		12,305,000	12,247,000	12,723,000	12,732,000	10,835,000	8,562,000	9,633,000	9,467,000	10,148,000	11,632,000	10,413,000	10,347,000	11,743,000	10,965,000	11,707,028	11,217,000	11,410,880	
Ireland		62,821,799	63,560,996	68,228,363	67,424,969	72,324,721	67,843,467	73,796,404	69,906,529	75,413,205	75,738,429	75,171,877	79,617,043	83,279,417	84,551,195	91,072,039	91,573,563	90,875,313	
Greece		21,509,000	27,270,000	32,008,000	32,926,000	37,722,000	38,332,000	36,359,000	50,376,000	45,190,000	42,419,000	38,825,000	45,071,000	48,730,000	39,384,586	37,753,346	41,704,750	51,072,911	
Spain		761,617,000	821,226,000	705,173,000	730,658,000	682,860,000	604,880,000	667,428,000	651,304,000	680,772,000	687,854,000	665,018,000	600,775,000	621,445,000	630,967,000	666,308,000	672,944,000	642,676,000	
France		1,523,804,000	1,551,161,000	1,509,495,000	1,436,295,000	1,493,240,000	1,397,034,000	1,480,824,000	1,399,898,996	1,469,161,253	1,547,162,000	1,299,271,193	1,333,119,017	1,398,498,882	1,361,297,146	1,947,626,066	1,315,535,053	1,231,161,839	
Croatia		54,671,000	57,014,000	55,487,000	55,594,000	58,643,000	56,893,000	59,704,000	55,065,000	48,880,000	46,207,000	43,646,000	45,461,000	47,942,000	50,307,289	50,054,800	50,920,801	51,177,575	
Italy		1,813,123,000	1,888,263,000	1,789,057,000	1,685,249,000	1,703,831,000	1,678,014,000	1,790,991,000	1,653,067,000	1,649,352,000	1,638,940,000	1,584,408,000	1,546,986,000	1,578,026,216	1,564,401,107	1,537,411,035	1,479,627,820		
Cyprus		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Latvia		22,895,000	23,628,000	23,887,000	24,331,000	23,316,000	20,104,000	23,153,000	18,459,000	18,718,000	15,985,000	15,196,000	14,725,000	14,945,000	15,258,994	16,025,252	15,064,111	15,022,554	
Lithuania		22,724,000	27,406,000	28,547,000	30,110,000	28,956,000	26,684,000	28,788,000	28,089,000	28,749,000	25,681,000	24,285,000	24,141,000	25,645,000	27,700,000	27,172,000	27,172,000	27,112,000	
Luxembourg		29,942,324	29,338,038	30,622,595	29,822,706	30,616,002	28,658,820	31,411,987	27,945,952	28,435,383	27,917,576	26,731,779	28,017,802	29,452,500	29,002,299	29,002,299	28,998,835	28,524,283	
Hungary		345,596,000	357,639,000	328,705,000	282,666,000	284,514,000	268,197,000	283,574,000	271,804,000	245,249,000	246,247,000	246,247,000	257,718,000	285,599,000	252,120,000	254,995,000	264,846,000	264,846,000	
Malta		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Netherlands		960,030,000	931,363,000	903,340,000	837,599,000	892,733,000	872,227,000	1,003,124,000	840,911,000	882,668,333	907,008,222	744,622,556	784,336,198	810,101,952	806,507,668	797,650,207	788,008,027	739,496,605	
Austria		216,685,000	217,059,670	215,913,462	204,421,125	210,794,252	204,587,489	220,531,258	211,734,467	211,823,637	219,984,567	203,734,807	212,190,515	219,960,844	222,669,829	216,577,050	222,459,386	216,122,366	
Poland		353,322,000	368,302,000	377,397,000	378,550,000	382,704,000	383,968,000	413,286,000	397,142,000	407,618,000	413,272,000	388,344,000	394,934,000	429,169,000	427,307,117	431,164,297	433,715,524	429,642,745	
Portugal		59,569,000	60,814,000	62,304,000	66,978,000	67,229,000	66,893,000	72,775,000	76,468,000	75,125,000	72,882,000	72,000,000	75,117,515	76,085,570	80,983,753	83,569,309	84,122,246	80,653,746	
Romania		343,227,000	334,311,000	359,161,000	304,365,000	317,867,000	273,211,000	279,902,000	283,858,000	278,070,000	264,286,000	254,289,000	246,523,000	242,066,000	256,802,652	265,064,938	259,111,701	269,277,140	
Slovenia		30,978,000	30,928,000	30,574,000	30,017,000	29,780,000	26,666,000	28,859,000	26,893,000	25,460,000	25,150,000	24,100,000	25,956,000	27,837,000	28,392,323	27,799,049	27,527,800	27,075,493	
Slovakia		153,559,000	162,706,000	171,136,000	162,894,000	168,066,000	136,460,000	162,437,000	136,446,000	131,256,000	139,368,000	114,854,000	115,382,000	119,075,000	123,193,000	119,317,000	112,909,000	112,909,000	
Finland		40,191,000	38,804,000	41,107,000	41,943,000	38,444,000	32,839,000	36,837,000	34,904,000	32,852,000	32,770,000	31,204,000	32,581,000	29,451,000	27,911,000	27,911,000	32,216,000	32,295,000	
Sweden		24,150,000	23,692,000	24,323,000	25,194,000	22,190,000	21,005,000	25,923,000	26,363,000	27,852,000	23,091,000	24,593,000	26,443,000	24,424,000	22,920,374	21,629,649	22,107,507	21,914,864	
Iceland		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Liechtenstein		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Norway		9,911,000	10,255,000	11,053,000	11,910,000	13,830,000	13,930,000	14,846,156	15,765,576	19,130,870	19,512,154	19,378,921	19,854,294	19,633,754	21,293,910	19,694,116	21,508,400	18,444,665	
United Kingdom		2,389,820,000	2,398,800,000	2,203,639,000	2,091,763,000	2,062,299,000	1,960,678,000	2,161,664,000	1,796,441,000	1,961,645,000	1,985,772,000	1,692,616,000	1,783,436,000	1,802,763,016	1,787,592,540	1,845,413,596	1,828,767,000		
Montenegro		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
North Macedonia		1,483,000	2,308,000	2,307,000	2,285,000	2,093,000	1,791,000	1,931,000	2,031,000	1,051,000	1,255,000	1,565,000	1,465,000	1,770,000	2,051,000	2,016,000	2,008,000	2,012,000	
Albania		0.000	0.000	0.000	84,000	0.000	38,000	33,000	72,000	156,000	260,000	318,000	519,000	466,828	581,495	343,318	301,450	301,400	
Serbia		54,371,000	45,528,000	46,843,000	59,791,000	59,929,000	37,352,000	43,319,000	42,268,000	42,744,000	46,619,000	31,431,000	34,606,000	36,776,000	43,878,397	48,285,111	42,576,815	39,351,013	
Turkey		37,270,000	44,877,000	57,919,000	64,514,000	60,355,000	515,134,000	602,038,000	810,311,000	830,694,000	878,107,000	903,131,000	983,982,000	983,938,000	1,051,444,983	1,195,151,982	1,380,349,454	1,210,089,061	
Bosnia and Herzegovina		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5,169,000	6,132,000	6,321,000	6,933,000	6,888,000	6,512,000	
Kosovo (under United Nations Security Council Resolution 1244)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Moldova		0.000	0.000	0.000	0.0														

GEO (Labels)	TIME	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>European Union - 27 countries (from Euro area - 19 countries (from 2015)</b>		664,175.465	669,175.865	685,441.566	680,825.497	696,149.547	699,650.686	730,177.714	704,004.061	718,927.237	715,852.374	681,802.055	692,370.135	704,450.019	709,371.765	707,389.898	705,662.067	713,738.669
Belgium		19,305.700	19,016.500	19,332.200	19,204.100	19,513.600	19,525.800	19,925.100	19,249.400	19,709.500	19,810.100	18,940.500	18,813.000	18,829.900	18,509.100	18,483.300	18,380.500	18,597.000
Bulgaria		8,770.000	9,046.000	9,305.000	9,376.000	10,027.000	10,302.000	10,559.000	10,912.000	10,838.000	10,537.000	10,590.000	10,644.000	10,733.000	11,137.538	10,963.025	10,843.892	11,356.181
Czechia		14,525.000	14,719.000	15,198.000	14,646.000	14,703.000	14,687.000	15,028.000	14,200.000	14,581.000	14,716.000	14,125.000	14,382.000	14,935.000	15,211.270	15,049.536	15,256.834	15,972.480
Denmark		10,332.000	10,449.000	10,573.000	10,349.000	10,260.000	10,096.000	10,389.000	10,111.000	9,989.000	10,307.000	10,104.000	10,176.653	10,270.441	9,836.572	9,741.836	10,241.654	10,945.963
Germany (until 1990 former territory)		140,400.000	141,380.000	141,500.000	140,100.000	139,500.000	139,200.000	141,700.000	136,800.000	137,000.000	136,000.000	129,800.000	128,700.000	128,200.000	130,924.000	127,880.000	126,530.000	127,032.000
Estonia		1,618.000	1,820.000	1,675.000	1,773.000	1,845.000	1,984.000	2,023.000	1,934.000	1,956.000	1,865.000	1,738.000	1,728.000	1,913.000	1,940.000	1,860.000	2,070.000	1,998.000
Ireland		7,346.000	7,511.598	8,082.726	8,062.940	8,525.854	8,123.173	8,545.969	8,283.229	8,120.467	7,947.743	7,703.799	7,880.761	7,872.745	7,959.019	8,173.776	8,132.950	8,737.969
Greece		16,852.000	16,875.000	17,676.000	17,957.000	18,126.000	18,131.000	18,130.000	17,628.000	19,058.000	17,446.000	17,151.000	17,538.000	19,997.000	19,627.852	16,762.610	17,377.540	17,486.200
Spain		58,046.000	62,584.000	67,882.000	68,214.000	69,438.000	71,411.000	75,679.000	76,107.000	75,088.000	71,060.000	70,710.000	70,069.000	69,648.000	71,393.000	75,006.000	72,981.000	73,224.000
France		143,380.000	138,483.000	143,327.000	141,589.000	152,652.000	149,032.000	161,520.000	148,030.183	160,088.181	168,129.225	150,814.993	157,301.715	163,104.102	161,122.891	160,235.864	159,722.077	161,498.532
Croatia		6,072.000	6,333.000	6,520.000	6,392.000	6,711.000	6,664.000	6,541.000	6,486.000	6,237.000	6,033.000	6,202.000	6,128.000	6,285.700	6,201.700	6,205.900	6,076.900	6,076.900
Italy		66,592.000	66,960.000	67,635.000	67,220.000	68,389.000	68,924.000	69,550.000	70,140.000	69,457.000	66,983.000	64,255.000	66,187.000	64,304.000	65,490.698	65,137.795	65,588.003	66,211.648
Cyprus		1,316.000	1,433.000	1,500.000	1,608.000	1,683.000	1,722.000	1,738.000	1,723.000	1,673.000	1,437.000	1,425.000	1,515.000	1,585.000	1,664.474	1,688.278	1,771.692	1,805.835
Latvia		1,467.000	1,572.000	1,728.000	1,794.000	2,031.000	2,000.000	1,938.000	1,772.000	1,776.000	1,783.000	1,747.000	1,759.000	1,793.000	1,656.474	1,670.083	1,649.382	1,751.017
Lithuania		2,090.000	2,162.000	2,374.000	2,489.000	2,730.000	2,725.000	2,590.000	2,618.000	2,642.000	2,591.000	2,656.000	2,660.000	2,775.000	2,837.600	2,984.500	2,912.700	3,044.200
Luxembourg		838.765	845.086	830.986	843.570	776.426	904.445	815.152	851.610	916.445	979.183	1,010.906	989.287	975.786	969.416	928.318	909.369	939.627
Hungary		11,032.000	11,115.000	11,451.000	11,250.000	11,460.000	11,235.000	11,202.000	11,312.000	10,620.000	10,580.000	10,423.000	10,839.000	10,954.000	11,249.000	11,370.000	11,618.000	12,129.000
Malta		615.000	623.000	659.000	658.000	645.000	570.000	589.000	594.000	614.000	609.000	615.000	656.000	665.944	727.921	794.793	858.204	878.469
Netherlands		21,518.000	21,796.000	22,081.000	22,268.000	22,501.000	22,872.000	22,994.000	23,043.000	23,363.329	23,360.959	22,829.355	22,620.420	22,584.579	22,596.661	22,977.657	23,389.046	24,644.568
Austria		17,119.000	16,417.681	16,441.654	16,483.887	16,616.867	17,233.268	17,657.493	17,273.639	17,541.315	17,649.164	16,815.552	17,215.299	17,838.837	17,998.218	17,942.604	18,336.542	18,006.174
Poland		25,476.000	25,253.000	26,467.000	26,369.000	27,115.000	27,534.000	28,615.000	28,258.000	28,318.000	28,442.000	28,083.000	28,280.000	28,909.000	29,181.000	29,284.000	29,393.280	30,006.017
Portugal		12,432.000	13,242.000	13,406.000	13,863.000	13,444.000	14,190.000	14,522.000	13,752.000	12,898.000	12,314.000	11,915.000	11,974.000	12,972.685	12,589.676	13,212.525	13,223.356	13,655.992
Romania		8,043.000	9,234.000	9,999.000	10,389.000	10,400.000	11,021.000	11,329.000	11,577.000	12,035.000	11,896.000	11,910.000	12,095.000	12,067.000	12,596.669	12,779.884	12,984.285	13,619.784
Slovenia		3,012.000	2,951.000	3,055.000	3,021.000	3,182.000	3,137.000	3,219.000	3,211.000	3,179.000	3,229.000	3,125.000	3,205.000	3,260.000	3,327.016	3,367.814	3,418.861	3,634.113
Slovakia		4,817.000	4,701.000	4,577.000	4,602.000	4,531.000	4,428.000	4,370.000	4,503.000	4,734.000	4,930.000	4,917.000	5,035.000	5,097.000	4,916.000	5,095.000	5,453.000	5,874.000
Finland		19,786.000	20,271.000	20,676.000	20,666.000	20,395.000	21,346.000	22,904.000	21,426.000	22,382.000	21,510.000	21,264.000	20,918.000	22,518.000	22,512.000	22,731.000	22,546.000	22,040.000
Sweden		41,375.000	42,663.000	41,490.000	39,638.000	38,929.000	40,946.000	45,982.000	42,354.000	43,909.000	43,504.000	41,300.000	42,987.000	44,519.000	45,132.000	45,068.000	43,859.000	42,573.000
Iceland		672.000	690.000	797.000	827.000	860.000	882.000	929.000	859.000	852.000	837.000	840.918	822.235	838.509	810.697	847.832	826.419	869.785
Liechtenstein		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Norway		32,405.000	34,006.000	33,646.000	34,948.000	34,889.000	36,313.000	39,732.000	36,059.000	38,250.000	38,904.000	36,885.000	38,609.000	38,803.000	39,660.000	40,219.000	40,118.000	38,072.818
United Kingdom		124,200.000	125,711.000	124,704.000	123,076.000	119,800.000	118,541.000	118,832.000	111,586.000	114,663.000	113,412.000	108,076.000	107,763.848	108,025.043	105,367.901	105,064.547	103,824.865	-
Montenegro		-	1,109.000	1,097.000	1,128.000	1,178.000	1,268.000	1,280.000	1,200.000	1,310.000	1,277.000	1,182.000	1,243.000	1,251.000	1,280.580	1,272.100	1,290.400	1,241.100
North Macedonia		2,904.000	2,987.000	3,048.000	3,038.000	3,134.000	3,299.000	3,233.000	3,345.000	3,263.000	3,065.000	3,046.000	3,142.000	3,057.455	3,096.580	2,998.774	3,039.592	3,191.109
Albania		2,791.000	2,733.000	1,977.000	2,070.000	2,326.000	2,605.000	2,588.000	2,712.000	3,050.000	3,860.000	3,500.000	3,191.000	2,991.000	2,934.535	3,146.977	3,120.242	3,469.079
Serbia		13,626.000	14,191.000	14,062.000	13,933.000	14,098.000	14,412.000	14,645.000	14,665.000	14,517.000	14,146.000	13,802.000	14,062.000	13,931.000	13,815.010	13,414.571	13,340.165	13,718.132
Turkey		27,619.000	30,935.000	34,466.000	36,477.000	39,584.000	39,148.000	41,410.000	44,271.000	45,375.000	44,972.000	46,190.000	47,901.000	51,204.000	54,251.308	54,590.528	56,194.108	60,693.461
Bosnia and Herzegovina		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,605.000	4,726.000	4,733.000	4,756.000	4,685.000	4,726.000	4,795.000
Kosovo (under United Nations Security Council)		2,189.000	2,364.000	2,455.000	2,313.000	2,229.000	2,143.000	2,242.000	2,507.000	2,444.000	2,667.000	2,555.000	2,367.000	2,115.000	2,290.962	2,355.540	2,527.963	2,777.700
Moldova		-	-	-	-	-	-	1,514.000	1,549.000	1,576.000	1,611.000	1,659.000	1,670.000	1,634.000	1,636.000	1,642.000	1,671.000	1,730.000
Ukraine		24,230.000	26,064.000	27,678.000	28,251.000	31,260.000	33,563.000	36,740.000	38,460.000	38,405.000	41,378.000	38,972.000	37,018.000	35,917.000	35,042.600	35,947.000	35,236.000	36,554.100
Georgia		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,254.000	2,465.000	2,462.000	2,423.000	2,460.900	2,484.000	2,461.000	2,565.000

## Κατανάλωση ηλεκτρισμού | Οικιακή χρήση (2/2).