



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ**

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ  
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Π.Μ.Σ. «ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΚΡΙΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ  
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ»

*Μεταπτυχιακή Διατριβή του φοιτητή **Ιωάννη Ταρνάρη***

***Θέμα: «Επισκόπηση Προγραμμάτων και Πολιτικών  
Εξοικονόμησης Ενέργειας στην Ελλάδα, την Ευρώπη και  
τον Κόσμο - Συμβολή Τεχνολογιών Πληροφορικής &  
Επικοινωνιών»***



Επιβλέπων Καθηγητής:

**Γιάννης Μανιάτης**

**ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2022**

### Δήλωση Πνευματικών Δικαιωμάτων

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα Διπλωματική Εργασία με τίτλο

**“Επισκόπηση Προγραμμάτων και Πολιτικών Εξοικονόμησης Ενέργειας στην Ελλάδα, την Ευρώπη και τον Κόσμο – Συμβολή Τεχνολογιών Πληροφορικής & Επικοινωνιών ”**

καθώς και τα ηλεκτρονικά αρχεία και οι πηγαίοι κώδικες που αναπτύχθηκαν ή τροποποιήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας και αναφέρονται ρητώς μέσα στο κείμενο που συνοδεύουν και η οποία έχει εκπονηθεί στο Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο, αρχεία ή / και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και μόνο.

Copyright (C) Ιωάννης Ταρνάρης , 2022 , Πειραιάς

**Ιωάννης Ταρνάρης**

## Ευχαριστίες

Το Π.Μ.Σ. «Κλιματική Κρίση και Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών» αποτέλεσε για εμένα ένα μεγάλο παράθυρο στα κρίσιμα ζητήματα της Κλιματικής Κρίσης και το πώς θα πρέπει να αντιμετωπίσουμε τις προκλήσεις που αυτή θέτει στην ανθρωπότητα με το βλέμμα στραμμένο στο μέλλον.

Στο τέλος αυτής της σύντομης χρονικά, μα πλήρους ακαδημαϊκά διαδρομής θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή και διευθυντή του Π.Μ.Σ. κ. Γιάννη Μανιάτη για την καθοδήγησή του σε όλη τη διάρκεια της φοίτησής μου αλλά βεβαίως για τις άοκνες προσπάθειές του να ξεφύγει από τα τετριμμένα ενός προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω θερμά τον συνεπιβλέποντα καθηγητή της παρούσας εργασίας κ. Χάρη Δούκα, για τη πολύτιμη συνεισφορά του στο να βγει μέσα από την εργασία ένα άρτιο επιστημονικά αποτέλεσμα.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για τη διαρκή στήριξη που μου παρέχουν καθ' όλη τη διάρκεια της ακαδημαϊκής μου πορείας, χωρίς την οποία κανένα από τα μέχρι τώρα βήματα που έχω επιτύχει δεν θα ήταν εφικτό.

## Περιεχόμενα

Περίληψη .....	6
Abstract .....	7
1. Εισαγωγή.....	8
1.1 Σκοπός Εργασίας .....	8
1.2 Κλιματική Κρίση και υφιστάμενη κατάσταση .....	8
1.2.1 Greenhouse Effect.....	9
1.2.2 Συνέπειες και Επιπτώσεις Κλιματικής Κρίσης .....	11
1.3 Κατανάλωση και Εξοικονόμηση Ενέργειας.....	20
1.3.1 Συμβολή ορυκτών καυσίμων στη Κλιματική Κρίση .....	20
1.3.2 Οι έννοιες της Εξοικονόμησης Ενέργειας και της Ενεργειακής Αποδοτικότητας .....	23
1.3.3. Η Εξοικονόμηση Ενέργειας ως παράγοντας καταπολέμησης της Ενεργειακής Φτώχειας .....	24
1.4 Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών.....	26
2. Συμφωνίες – Δράσεις - Θεσμικό Πλαίσιο στην Ευρώπη και τον Κόσμο.....	28
2.1 Κλιματική Κρίση .....	28
2.2 Εξοικονόμηση Ενέργειας.....	42
2.2.1 Οδηγία για την Εξοικονόμηση Ενέργειας .....	43
2.2.2 Πλαίσιο Δράσης .....	45
3. Εξοικονόμηση Ενέργειας στην Ελλάδα.....	48
3.1 Θεσμικό Πλαίσιο .....	48
3.1.1 Σχετική Νομοθεσία .....	48
3.1.2 Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα .....	49
3.2 Πολιτικές και Προγράμματα Εξοικονόμησης Ενέργειας .....	58
3.2.1 Εξοικονόμηση Ενέργειας στα Κτίρια .....	59
3.2.2 Εξοικονόμηση Ενέργειας στη Βιομηχανία .....	63
3.2.3 Εξοικονόμηση Ενέργειας στις Μεταφορές .....	65
4. Εξοικονόμηση Ενέργειας στην Ευρώπη και τον Κόσμο .....	66
4.1 Ευρωπαϊκή Ένωση .....	66
4.1.1 Γερμανία.....	66
4.1.2 Ιταλία.....	77
4.1.3 Ισπανία .....	85
4.2 Κίνα.....	93
4.2.1 Υπόβαθρο.....	93

4.2.2 Πολιτικές Εξοικονόμησης Ενέργειας.....	94
4.3 Ηνωμένο Βασίλειο .....	98
4.3.1 Υπόβαθρο .....	98
4.3.2 Πολιτικές Εξοικονόμησης Ενέργειας.....	100
4.4 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής .....	103
4.4.1 Υπόβαθρο .....	103
4.4.2 Πολιτικές Εξοικονόμησης Ενέργειας.....	108
5. Αξιολόγηση NECPs Κρατών – Μελών Ε.Ε. & Διεθνείς Καλές Πρακτικές Εξοικονόμησης Ενέργειας και Εφαρμογής ICT .....	110
5.1. Αξιολόγηση NECPs Κρατών – Μελών Ε.Ε.....	110
5.2. Διεθνείς Καλές Πρακτικές Εξοικονόμησης Ενέργειας.....	123
5.3. Διεθνείς Καλές Πρακτικές Εφαρμογής ICT .....	130
6. Συμπεράσματα – Προτάσεις .....	142
6.1. Συμπεράσματα .....	142
6.2. Προτάσεις για μελλοντική έρευνα.....	143
Βιβλιογραφία .....	144

## Περίληψη

Το φαινόμενο της Κλιματικής Κρίσης βλέπουμε πως προκαλεί ολοένα και εντονότερες συνέπειες σε όλες τις άκρες του πλανήτη. Η ανάγκη για περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που προκαλούν το φαινόμενο είναι πια αδήριτη. Η μεγάλη δυσκολία του εγχειρήματος αυτού έγκειται στο γεγονός ότι η οικονομική δραστηριότητα σε όλα τα μήκη και πλάτη της Γης απαιτεί τεράστιες ποσότητες ενέργειας, η οποία όταν προέρχεται από ορυκτά καύσιμα οδηγεί σε τεράστιας κλίμακας εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

Πέρα από τη στροφή σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, είναι αναγκαία η στροφή και η επένδυση στην έννοια της εξοικονόμησης ενέργειας καθώς και στην αποδοτικότερη χρήση αυτής. Αρκετές είναι οι πρωτοβουλίες που έχουν ληφθεί τις τελευταίες δεκαετίες από διεθνείς οργανισμούς αλλά και μεμονωμένα κράτη, όπου εφαρμόζονται πολιτικές και προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας τα οποία ταιριάζουν καλύτερα σε κάθε περίπτωση κρατών στα οποία επικρατούν διαφορετικές κλιματολογικές, οικονομικές και κοινωνικές συνθήκες.

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, γίνεται μια επισκόπηση στα προγράμματα και τις πολιτικές εξοικονόμησης ενέργειας που έχει εφαρμόσει η Ελλάδα, κάνοντας μια αντιπαραβολή τόσο με χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης οι οποίες προσπαθούν και αυτές να δράσουν μέσα στα πλαίσια των Κοινοτικών πλαισίων που έχουν συναποφασιστεί, όσο και με χώρες με πρωταγωνιστικό ρόλο στο παγκόσμιο στερέωμα όπως οι ΗΠΑ, το Ηνωμένο Βασίλειο και η Κίνα.

Σε δεύτερο επίπεδο, εξετάζεται το πώς η αλματώδης πρόοδος των νέων τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών μπορεί να συμβάλλει στην εξοικονόμηση ενέργειας, προς όφελος μάλιστα των οικονομικά ασθενέστερων πολιτών, ενώ παρουσιάζεται και μια καταγραφή ορισμένων καλών πρακτικών εφαρμογής των τεχνολογιών αυτών.

## Abstract

We see the phenomenon of the Climate Crisis causing increasingly intense consequences in all corners of the planet. The need to limit the emissions of greenhouse gases that cause the phenomenon is now inescapable. The great difficulty of this undertaking lies in the fact that economic activity across the length and breadth of the Earth requires enormous amounts of energy, which when derived from fossil fuels leads to massive greenhouse gas emissions.

Beyond the shift to renewable energy sources, it is necessary to shift and invest in the concept of saving energy as well as in its more efficient use. Several initiatives have been taken in recent decades by international organizations as well as individual states, where energy saving policies and programs are implemented that are best suited to each case of states in which different climatic, economic and social conditions prevail.

In the context of this thesis, an overview of the energy saving programs and policies that Greece has implemented is presented, making a comparison both with countries of the European Union which also try to act within the framework of the Community frameworks that have been jointly decided, as well as with countries with a leading role on the world stage such as the USA, the UK and China.

On a second level, it examines how the leapfrog progress of new IT and communication technologies can contribute to energy savings, in fact to the benefit of economically weaker citizens, while a record of some good practices in the application of these technologies is also presented.

# 1. Εισαγωγή

## 1.1 Σκοπός Εργασίας

Στο πλαίσιο των προσπαθειών που εντείνονται ολοένα και περισσότερο τα τελευταία χρόνια από κυβερνήσεις, διεθνείς, εθνικούς αλλά και τοπικούς φορείς και οργανώσεις ώστε να καταπολεμηθεί το φαινόμενο της Κλιματικής Αλλαγής, κεντρικό ρόλο αποκτά η έννοια της εξοικονόμησης ενέργειας. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι αφενός η ανάδειξη της σημασίας που έχει η εξοικονόμηση ενέργειας στη προσπάθεια καταπολέμησης του φαινομένου της Κλιματικής Αλλαγής όπως αυτή αποτυπώνεται και σε διεθνείς Συμφωνίες μεταξύ κρατών, μια επισκόπηση των προγραμμάτων και των κινήτρων που παρέχονται στους πολίτες στην Ελλάδα αλλά και στην Ευρώπη για εξοικονόμηση ενέργειας καθώς και η ανάδειξη καλών πρακτικών μέσω και της χρήσης των νέων Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών.

## 1.2 Κλιματική Κρίση και υφιστάμενη κατάσταση

Ο όρος «κλιματική αλλαγή» καθώς και ο συνώνυμός του «κλιματική κρίση» ο οποίος έχει υιοθετηθεί τα τελευταία χρόνια, χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν το γεγονός πως εδώ και αρκετά χρόνια το κλίμα του πλανήτη αλλάζει με ραγδαίους ρυθμούς, κάτι που οφείλεται κατά κύριο λόγο στην ανθρώπινη δραστηριότητα.

Το κλίμα του πλανήτη δεν έχει παραμείνει σταθερό και αμετάβλητο κατά τη διάρκεια της ζωής του. Ενδεικτικά τα τελευταία 650.000 χρόνια έχουν παρατηρηθεί 7 κύκλοι σχηματισμού και λιώσιμου παγετώνων, με το τέλος του τελευταίου κύκλου πριν από περίπου 11.700 χρόνια να σηματοδοτεί την έναρξη της σύγχρονης κλιματικής περιόδου καθώς και τις απαρχές του ανθρώπινου πολιτισμού. Οι περισσότερες από αυτές τις κλιματικές μεταβολές αποδίδονται σε πολύ μικρές διαφοροποιήσεις στη τροχιά της Γης, οι οποίες με τη σειρά τους οδηγούν σε μεταβολές στη ποσότητα ηλιακής ενέργειας που δέχεται ο πλανήτης μας.

Η τάση υπερθέρμανσης του πλανήτη η οποία παρατηρείται ήδη από τα μέσα του 20<sup>ου</sup> αιώνα, αποδίδεται στην ανθρώπινη δραστηριότητα που συμβάλλει στο



λεγόμενο «φαινόμενο του θερμοκηπίου» (greenhouse effect), όπου η υπερθέρμανση οφείλεται στην παγίδευση στην ατμόσφαιρα της θερμότητας που εκπέμπει η Γη προς το διάστημα. (NASA, n.d.)

### 1.2.1 Greenhouse Effect

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου οφείλεται κυρίως στην αλληλεπίδραση που έχουν ορισμένα αέρια που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα με την ηλιακή ενέργεια. Τα αέρια αυτά, τα οποία ονομάζονται «αέρια του θερμοκηπίου», ουσιαστικά έχουν την ικανότητα να απορροφούν τη θερμότητα που εκπέμπει η Γη προς το διάστημα εγκλωβίζοντάς την στην ατμόσφαιρά της.

Τα κυριότερα από τα αέρια του θερμοκηπίου, είναι το διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ), το οξείδιο του αζώτου ( $\text{N}_2\text{O}$ ), το μεθάνιο ( $\text{CH}_4$ ), οι χλωροφθοράνθρακες (CFCs) καθώς και το νερό το οποίο βρίσκεται στην ατμόσφαιρα σε αέρια μορφή (υδρατμοί). Αέρια όπως οι υδρατμοί αποτελούν κατά κάποιο τρόπο δείκτες (feedbacks) των κλιματικών μεταβολών καθώς όσο αυξάνεται η θερμοκρασία στην ατμόσφαιρα απαντώνται σε μεγαλύτερες ποσότητες, ενώ τα υπόλοιπα αέρια χαρακτηρίζονται στη βιβλιογραφία ως αυτά που συντελούν τη κλιματική αλλαγή (forcing climate change gases).

Τα μόρια των αερίων αυτών, αποτελούνται από τρία ή και περισσότερα άτομα. Επομένως, λόγω αυτής τους της μοριακής δομής, τα άτομα μπορούν να απορροφούν ακτινοβολία στο υπέρυθρο φάσμα και στη συνέχεια δονούνται. Τελικά λόγω της δόνησης η ακτινοβολία αποβάλλεται από το μόριο και είτε επιστρέφει προς την επιφάνεια της Γης, είτε συνεχίζει και προκαλεί δόνηση σε άλλο μόριο. Αυτή η συνεχώς επαναλαμβανόμενη αλληλουχία απορρόφησης-εκπομπής είναι αυτή που τελικά καταλήγει να οδηγεί σε αυξημένες θερμοκρασίες.

Στον αντίποδα, τα κυριότερα συστατικά της ατμόσφαιρας, το άζωτο ( $\text{N}_2$ ) και το οξυγόνο ( $\text{O}_2$ ) αποτελούνται από διατομικά μόρια, τα άτομα των οποίων είναι πολύ ισχυρά συνδεδεμένα μεταξύ τους και δεν έχουν την δυνατότητα να ταλαντωθούν, συνεπώς μη έχοντας τη δυνατότητα να απορροφήσουν θερμότητα δεν συνεισφέρουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. (Williams, Bismark, Maxwell, & Koomson, 2018)

### Διοξείδιο άνθρακα

Το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) αποτελεί ίσως το αέριο που συντελεί περισσότερο από οποιοδήποτε άλλο στο φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής, σύμφωνα πάντα με το μηχανισμό που αναφέρθηκε παραπάνω. Το CO<sub>2</sub> παράγεται, διοχετεύεται στην ατμόσφαιρα και εντέλει απορροφάται από φυσικές διεργασίες όπως η αναπνοή, η φωτοσύνθεση, η αποσύνθεση καθώς και οι ανταλλαγές που λαμβάνουν χώρα στην επιφάνεια της θάλασσας. Η μεγάλη όμως αύξηση που σημειώνεται εδώ και πολλά χρόνια στα επίπεδα συγκέντρωσης του CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα, δεν μπορεί να εξηγηθεί από τον φυσικό κύκλο του άνθρακα και τις φυσικές διεργασίες που συντελούνται στον πλανήτη και αναπόφευκτα αποδίδεται σε ανθρώπινες δραστηριότητες, με σημαντικότερη όλων τη καύση ορυκτών καυσίμων και δευτερευόντως την αποψίλωση των δασών η οποία συνδέεται με τη καύση βιομάζας. Ενδεικτικά, η συγκέντρωση του ατμοσφαιρικού CO<sub>2</sub> έχει αυξηθεί 48% από το ξεκίνημα της Βιομηχανικής Επανάστασης του 17<sup>ο</sup> αιώνα μέχρι και σήμερα.



Εικόνα 1: Συγκέντρωση Ατμοσφαιρικού CO<sub>2</sub> (Πηγή: <https://climate.nasa.gov/evidence/>)

Απόδειξη του ότι οι αυξημένες αυτές συγκεντρώσεις οφείλονται σε ανθρωπογενείς παράγοντες, αποτελεί η αναλογία των βαρέων με τα ελαφρότερα άτομα άνθρακα. Πιο συγκεκριμένα, το ισότοπο άνθρακα-13 (C-13) το οποίο αποτελεί μια βαριά δομή άνθρακα, απαντάται σε πολύ μεγάλες συγκεντρώσεις στις εκπομπές CO<sub>2</sub> των φυσικών διεργασιών που περιγράφηκαν παραπάνω,

δηλαδή εντός των ωκεανών και των γεωθερμικών ή ηφαιστειακών εκπομπών, ενώ βρίσκεται σε πολύ μικρότερες συγκεντρώσεις στη χλωρίδα και στα ορυκτά καύσιμα. Η παρατηρούμενη μείωση στη συγκέντρωση του C-13 στην ατμόσφαιρα επομένως, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι το πλεόνασμα άνθρακα δεν οφείλεται στις εκπομπές των φυσικών διεργασιών αλλά στην ανθρώπινη δραστηριότητα.

### Μεθάνιο

Το μεθάνιο (CH<sub>4</sub>), πρόκειται για ένα αέριο το οποίο αποτελείται από άτομα άνθρακα και υδρογόνου. Από μοριακής άποψης, το μεθάνιο από τη μια συμβάλλει πολύ πιο ενεργά σαν αέριο στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, αλλά από την άλλη απαντάται σε πολύ μικρότερες ποσότητες στην ατμόσφαιρα σε σχέση με το διοξείδιο του άνθρακα. Όπως συμβαίνει και με το διοξείδιο του άνθρακα, το μεθάνιο παράγεται τόσο μέσω φυσικών διεργασιών σε υγράτους, ωκεανούς κ.α. αλλά και ανθρωπογενώς, κυρίως μέσω της παραγωγής ενέργειας από λιγνίτη και φυσικό αέριο αλλά επιπλέον και λόγω της αποκομιδής απορριμάτων σε ΧΥΤΑ, της κτηνοτροφίας αλλά και των αγροτικών εκμεταλλεύσεων των ορυζώνων. Έχει επίσης υπολογιστεί πως το 50-65% των εκπομπών μεθανίου οφείλονται στις ανθρωπογενείς δραστηριότητες.

Από τα μέσα και μέχρι τα τέλη του 20<sup>ου</sup> αιώνα, αρχικά τα επίπεδα συγκέντρωσης του μεθανίου στην ατμόσφαιρα γνώρισαν τη μεγαλύτερη αύξηση των τελευταίων δύο χιλιετιών, ενώ στη συνέχεια παρατηρήθηκε μια κάμψη, η οποία όμως κατέληξε σε μια εκ νέου αύξηση που δεν μπορεί πάντως ακόμα με σιγουριά να χαρακτηριστεί ως μια ακόμα διακύμανση ή ως μια ακόμα αλλαγή σε ότι αφορά το μεθάνιο. (NASA, n.d.) (Κατσαφάδος & Μαυροματίδης, 2015)

#### 1.2.2 Συνέπειες και Επιπτώσεις Κλιματικής Κρίσης

Ένα τόσο έντονο φαινόμενο όπως αυτό της κλιματικής κρίσης, όπως είναι φυσικό προκαλεί μια σειρά από επιπτώσεις οι οποίες επιγραμματικά αναφέρονται παρακάτω:

- Παγκόσμια αύξηση θερμοκρασίας
- Αύξηση θερμοκρασίας στους ωκεανούς
- Συρρίκνωση πάγων
- Μειωμένη κάλυψη εδαφών από χιόνι

- Αύξηση της στάθμης της θάλασσας
- Μείωση των πάγων στην Αρκτική θάλασσα
- Ακραία καιρικά φαινόμενα
- Οξείδωση ωκεανών

(NASA, n.d.)

### Επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία

Είναι γεγονός πως όταν αναφερόμαστε στο φαινόμενο της κλιματικής κρίσης, η σκέψη πολλών αυτόματα οδηγείται στις επιπτώσεις που αυτή επιφέρει στο φυσικό περιβάλλον. Η αλήθεια είναι όμως, ότι τα καταστροφικά φυσικά φαινόμενα που προκαλούνται από τη κλιματική κρίση, αναπόφευκτα προκαλούν και αυτά με τη σειρά τους επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, οι οποίες όχι μόνο είναι εμφανείς αλλά κιόλας σε καμιά περίπτωση δεν μπορούν να θεωρηθούν αμελητέες. Ενδεικτικά, σύμφωνα με στοιχεία και εκθέσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, το κύμα καύσωνα που έπληξε την Ευρώπη το 2003, προκάλεσε των θάνατο σε περισσότερους από 70.000 ανθρώπους. Επιπλέον, τα θύματα που υπολογίζεται ότι έχουν προκαλέσει οι φυσικές καταστροφές ως απότοκα της κλιματικής κρίσης, έχουν τριπλασιαστεί τα τελευταία 60 χρόνια και εκτιμάται ότι πια υπερβαίνουν τα 60.000 ετησίως. Οι προβλέψεις για το μέλλον σε μεσομακροπρόθεσμο επίπεδο επίσης, δεν είναι καθόλου ευοίωνες. Υπολογίζεται, ότι μεταξύ του 2030 και του 2050, θα προκληθούν 250.000 θάνατοι σε ετήσια βάση οι οποίοι θα οφείλονται σε υποσιτισμό, ελονοσία, διαρροϊκούς νόσους και θερμικό στρες ως άμεσες συνέπειες των κλιματικών φαινομένων. (Πατσαβούδη, 2020) Ακόμη, οι άμεσες οικονομικές ζημιές που θα προκύψουν στην δημόσια υγεία, εκτιμάται ότι θα ανέλθουν σε ύψος περίπου 2-4 εκατομμυρίων δολαρίων ανά έτος μέχρι το 2030.

Είναι προφανές, πως καμιά πληθυσμιακή ομάδα δε θα μείνει εντελώς ανεπηρέαστη από τη κλιματική κρίση, ωστόσο είναι επίσης σαφές πως ορισμένες κοινωνικές ομάδες είναι μακράν πιο ευάλωτες από κάποιες άλλες. Πιο συγκεκριμένα, πληθυσμοί που διαβιούν για παράδειγμα σε φτωχότερες χώρες, σε μικρά νησιωτικά συμπλέγματα και εν γένει παράκτιες περιοχές, σε μεγαλουπόλεις, σε ορεινές και πολιτικές περιοχές, είναι αυτοί που θεωρείται ότι είναι οι πιο ευάλωτοι.

Επιπλέον προσοχή δίνεται στους κινδύνους που θα αντιμετωπίσει η υγεία ειδικών πληθυσμιακών ομάδων, όπως τα μικρά παιδιά και ιδίως όσα ζουν σε φτωχές περιοχές, οι ηλικιωμένοι, οι ΑΜΕΑ καθώς και άτομα που ταλαιπωρούνται από ορισμένες χρόνιες παθήσεις. (World Health Organization, 2021)

### Ατμοσφαιρική Ρύπανση

Σύμφωνα με το Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Ασθενειών των Η.Π.Α (CDC), η κλιματική κρίση επιδρά αρνητικά στην ανθρώπινη υγεία, αρχικά μέσω της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Ο σχηματισμός όζοντος στην επιφάνεια της Γης ο οποίος προκαλείται από εκπομπές μεθανίου, αυξημένες θερμοκρασίες και διάφορες άλλες χημικές ουσίες, σχετίζεται με τη μειωμένη λειτουργικότητα των πνευμόνων, την αύξηση στις εισαγωγές σε νοσοκομεία λόγω κρίσεων άσθματος καθώς και με την άυξηση των πρόωρων θανάτων λόγω αυτής της αιτίας. Ακόμη, σημαντικό παράγοντα στην ατμοσφαιρική ρύπανση και στη συνεπακόλουθη πρόκληση αναπνευστικών προβλημάτων, αποτελεί η συσσώρευση διαφόρων μικροσωματιδίων στην ατμόσφαιρα, τα οποία μεταξύ άλλων δημιουργούνται και από δασικές πυρκαγιές. (Centers for Disease Control and Prevention, n.d.)

### Αλλεργίες

Η κλιματική αλλαγή η οποία συντελείται, θεωρείται ότι θα οδηγήσει μέσω των υψηλότερων θερμοκρασιών του ατμοσφαιρικού αέρα καθώς και την αυξανόμενη συγκέντρωση CO<sub>2</sub> σε αυτήν, τόσο σε αυξημένες συγκεντρώσεις γύρης στην ατμόσφαιρα, όσο και σε παρατεταμένες περιόδους όπου αυτή δημιουργεί διάφορες αλλεργικές αντιδράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό. Ως γνωστόν, η έκθεση στη γύρη μπορεί να προκαλέσει διάφορα αλλεργικά σοκ στον οργανισμό, από αλλεργική ρινίτιδα έως και διάφορες φλεγμονές καθώς και πυρετούς. (Centers for Disease Control and Prevention, n.d.)

### Μολυσματικές Νόσοι

Το κλίμα αποτελεί έναν από τους κυριότερους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν τη διασπορά μολυσματικών ασθενειών μέσα από φορείς που συνήθως πρόκειται για έντομα. Η γεωγραφική αλλά και η χρονική διασπορά των πληθυσμών των φορέων αυτών, ποικίλει ανάλογα με τις χρήσεις γης, με τις εκάστοτε κοινωνικοοικονομικές και πολιτισμικές συνθήκες που επικρατούν, την πρόσβαση

σε υγειονομική περίθαλψη κ.α. Οι ημερήσιες, εποχικές, αλλά ετήσιες μεταβολές του κλίματος συχνά οδηγούν στο να προσαρμόζονται τόσο οι πληθυσμοί των φορέων όσο και οι παθογόνοι μικροοργανισμοί με αποτέλεσμα τη γεωγραφική τους εξάπλωση. Αυτές οι αλλαγές συντελούν τελικά στη διαμόρφωση νέων πιο ευνοϊκών για την εξάπλωση των ασθενειών συνθηκών. (Centers for Disease Control and Prevention, n.d.)

### Διαρροϊκές Νόσοι

Οι διαρροϊκές νόσοι αποτελούν μια μεγάλη απειλή για τη δημόσια υγεία στις αναπτυσσόμενες περιοχές του πλανήτη και οι οποίες προκαλούνται από την έκθεση των υδάτινων πόρων και των τροφίμων σε μια σειρά από παθογόνους μικροοργανισμούς. Απότομες μεταβολές στη θερμοκρασία του αέρα και του νερού καθώς και ακραία κλιματικά φαινόμενα είναι γνωστό ότι επηρεάζουν τη μετάδοση τέτοιων ασθενειών. Σε γενικές γραμμές, οι διαρροϊκές νόσοι, συμπεριλαμβανομένων της σαλμονέλλωσης και της καμπυλοβακτηρίωσης απαντώνται συχνότερα σε συνθήκες σχετικά υψηλών θερμοκρασιών. Επιπλέον, έχει παρατηρηθεί ότι οι ασθένειες αυτές απαντώνται επίσης συχνότερα εκεί παρατηρείται ασυνήθιστα υψηλή ή χαμηλή εμφάνιση κατακρημνισμάτων (βροχοπτώσεις, χιονοπτώσεις). (Centers for Disease Control and Prevention, n.d.)

### Επισιτιστική Κρίση

Η κλιματική κρίση αναμένεται να επηρεάσει ποικιλοτρόπως την ανθρώπινη υγεία. Ένας πολύ σημαντικός κρίκος στην αλυσίδα αυτή αποτελεί και η επάρκεια σε τρόφιμα, όπου η παγκόσμια εφοδιαστική αλυσίδα τροφίμων θεωρείται πως δεν θα μείνει αλώβητη. Το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής θα επηρεάσει σύμφωνα με τον CDC τόσο την ίδια τη παραγωγική διαδικασία των τροφίμων σε ποσότητα και ποιότητα, ενώ θα επηρεαστούν και τα ίδια τα συστήματα διανομής και τελικά και οι τιμές.

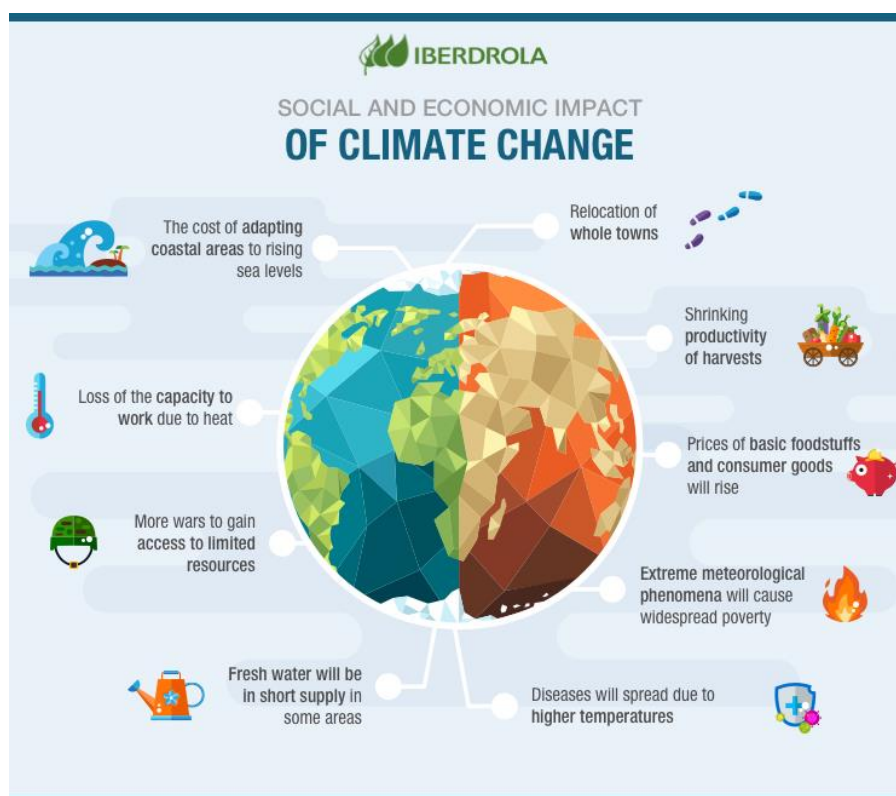
Αρχικά, θα πρέπει να σημειωθεί ότι η αυξημένη συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα σχετίζεται με τη ταυτόχρονη μείωση της περιεκτικότητας ορισμένων καλλιεργειών σε άζωτο, γεγονός που οδηγεί σε πολλές περιπτώσεις στη καλλιέργεια καρπών με λιγότερες πρωτεΐνες και άρα κατανάλωση τροφών μειωμένης θρεπτικής αξίας. Από την άλλη, οι αυξήσεις στις τιμές των τροφίμων θέτουν σε κίνδυνο την επάρκεια των τροφίμων και σε αυτές

τις περιπτώσεις, οι άνθρωποι θα αναγκαστούν να στραφούν σε τροφές με μεγαλύτερο φορτίο σε θερμίδες, αλλά σαφώς μειωμένη θρεπτική αξία. Είναι σαφές, ότι η παρατεταμένη κατανάλωση τροφίμων τα οποία έχουν χαμηλή θρεπτική αξία οδηγούν σε διάφορα προβλήματα υγείας.\*

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι η μειωμένη απόδοση των εκτάσεων λόγω των ακραίων καιρικών φαινομένων, είναι πολύ πιθανό να οδηγήσει τους καλλιεργητές στο να χρησιμοποιήσουν ακόμα περισσότερο φυτοφάρμακα και ζιζανιοκτόνα, τα οποία όπως είναι γνωστό περιέχουν τοξικές για τον άνθρωπο χημικές ουσίες. (Centers for Disease Control and Prevention, n.d.)

### Επιπτώσεις στην οικονομία

Όπως έχει ήδη επισημανθεί στη παρούσα εργασία, η κλιματική κρίση θεωρείται βέβαιο ότι θα επιδράσει με διάφορους τρόπους αρνητικά στη καθημερινότητα των ανθρώπων σε παγκόσμιο επίπεδο. Έτσι, γίνεται εύκολα αντιληπτό πως όλες αυτές οι μεταβολές θα έχουν αντίκτυπο και μάλιστα αρκετά σημαντικό στο κομμάτι της οικονομίας, τόσο σε επίπεδο τοπικό όσο και σε επίπεδο εθνικό αλλά και παγκόσμιο.



Εικόνα 2: Κοινωνικές και Οικονομικές Επιπτώσεις Κλιματικής Αλλαγής (Πηγή: <https://www.iberdrola.com/environment/impacts-of-climate-change>)

Οι υψηλότερες θερμοκρασίες, η αύξηση της στάθμης της θάλασσας και τα ακραία καιρικά φαινόμενα ήδη προκαλούν ανυπολόγιστες καταστροφές σε περιουσίες και κρίσιμες υποδομές, επηρεάζοντας αρνητικά δραστηριότητες όπως η γεωργία, η κτηνοτροφία, η αλιεία και ο τουρισμός. Ενδεικτικά, σύμφωνα με εκτιμήσεις της Morgan Stanley, τα τελευταία 5 χρόνια οι φυσικές καταστροφές που οφείλονται στο φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής έχουν κοστίσει πάνω 400 δις δολάρια, ενώ άλλες μελέτες προσεγγίζουν τις μελλοντικές ζημιές σε 520 δις δολάρια στο χειρότερο σενάριο αύξησης της θερμοκρασίας παγκοσμίως (4,5 βαθμοί Κελσίου μέχρι το 2100) και περίπου 300 δις δολάρια ετησίως στο σενάριο όπου η αύξηση μείνει σε επίπεδα των 2,8 βαθμών Κελσίου, σε σύγκριση πάντα με τα προβιομηχανικά επίπεδα. (Cho, 2019) (Martinich & Crimmins, 2019)

Άλλες μελέτες υπολογίζοντας το πως η κλιματική αλλαγή θα επηρεάσει τις οικονομίες 48 κρατών που αντιπροσωπεύουν το 90% της παγκόσμιας οικονομίας κατέληξε ότι στα 4 πιθανά σενάρια (σε σύγκριση με ένα υποθετικό σενάριο όπου δεν θα υπήρχε το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής) θα σημειωθεί μείωση του παγκόσμιου ΑΕΠ:

- Κατά 4% αν επιτευχθούν οι στόχοι της Συμφωνίας των Παρισίων (σενάριο με αύξηση θερμοκρασίας μικρότερη των 2 βαθμών Κελσίου)
- Κατά 11% αν η αύξηση κυμανθεί στους 2 βαθμούς Κελσίου
- Κατά 14% αν η αύξηση θερμοκρασίας κυμανθεί στους 2,6 βαθμούς Κελσίου
- Κατά 18% αν δεν ληφθούν καθόλου μέτρα και η αύξηση θερμοκρασίας κυμανθεί στους 3,2 βαθμούς Κελσίου

Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζονται οι απώλειες σε ΑΕΠ που αναμένεται να σημειωθούν ανά ήπειρο σε κάθε ένα από τα 4 παραπάνω σενάρια:



	Temperature rise scenario, by mid-century			
	Well-below 2°C increase	2.0°C increase	2.6°C increase	3.2°C increase
	Paris target	The likely range of global temperature gains		Severe case
<b>Simulating for economic loss impacts from rising temperatures in % GDP, relative to a world without climate change (0°C)</b>				
World	-4.2%	-11.0%	-13.9%	-18.1%
OECD	-3.1%	-7.6%	-8.1%	-10.6%
North America	-3.1%	-6.9%	-7.4%	-9.5%
South America	-4.1%	-10.8%	-13.0%	-17.0%
Europe	-2.8%	-7.7%	-8.0%	-10.5%
Middle East & Africa	-4.7%	-14.0%	-21.5%	-27.6%
Asia	-5.5%	-14.9%	-20.4%	-26.5%
Advanced Asia	-3.3%	-9.5%	-11.7%	-15.4%
ASEAN	-4.2%	-17.0%	-29.0%	-37.4%
Oceania	-4.3%	-11.2%	-12.3%	-16.3%

Εικόνα 3: Απώλειες σε ΑΕΠ ανά σενάριο αύξησης θερμοκρασίας

Τα στοιχεία δείχνουν ότι οι μεγαλύτερες απώλειες αναμένεται να σημειωθούν στις χώρες της Νότιας και Νοτιοανατολικής Ασίας, όπως για παράδειγμα η Μαλαισία, η Ταϊλάνδη, η Ινδία, οι Φιλιππίνες και η Ινδονησία, ενώ σημαντικό πρόβλημα θα αντιμετωπίσουν και τα νησιωτικά κράτη του Ειρηνικού. Αυτές είναι άλλωστε και οι χώρες που διαθέτουν τα πενιχρότερα μέσα για να αντιμετωπίσουν τις συνέπειες της κλιματικής κρίσης καθώς και να προσαρμοστούν στα νέα δεδομένα που αυτή επιβάλλει. Από την άλλη, τα κράτη δυτικού ημισφαιρίου τα οποία σαφώς και βρίσκονται σε καλύτερη μοίρα, δε θα μείνουν ανεπηρέαστα, με το μικρότερο πρόβλημα όμως να αναμένεται να αντιμετωπίσουν χώρες όπως οι Ηνωμένες Πολιτείες, ο Καναδάς, η Ελβετία και η Γερμανία, καθότι έχουν τόσο την οικονομική όσο και την τεχνολογική επάρκεια να ανταποκριθούν στις νέες προκλήσεις. (Marchant, 2021)

Όσον αφορά την ελληνική οικονομία, αυτή αναμένεται να επηρεαστεί σε αρκετά μεγάλο βαθμό, ιδιαίτερα αν σκεφτεί κανείς πως θα επηρεαστούν άμεσα βασικές ατμομηχανές της όπως η γεωργία και ο τουρισμός.

Η Ελλάδα θα γίνει ολοένα και ξηρότερη περιοχή, καθώς οι βροχοπτώσεις θα μειωθούν κατά 20-30% το καλοκαίρι και κατά 10% το χειμώνα, ενώ θα αυξηθούν και οι χρονικές περίοδοι χωρίς καθόλου βροχή. Όλα αυτά συνεπάγονται πως ολοένα και θα ενισχύεται η τάση της μετατροπής των εδαφών σε ξηρικά, όσον αφορά περίπου το 60% της καλλιεργήσιμης γης. Η παραγωγή αγροτικών προϊόντων στη χώρα δεν θα εκλείψει, αλλά θα επηρεαστούν τόσο η ποσότητα όσο και η ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων, με τις περιοχές της Θεσσαλίας και της Κεντρικής Μακεδονίας να αναμένεται να αντιμετωπίσουν τα μεγαλύτερα

προβλήματα. Πρόσκαιρα, ενδέχεται στις πιο βόρειες περιοχές να ευνοηθούν δραστηριότητες όπως η αμπελοκαλλιέργεια, αλλά σε βάθος χρόνου η αυξημένη ανάγκη για άρδευση θα προκαλέσει ακόμα μεγαλύτερα ζητήματα.

Όσον αφορά τον τουρισμό, ο οποίος αποτελεί τη «βαριά βιομηχανία» της ελληνικής οικονομίας, ορισμένες θετικές επιπτώσεις όπως η επιμήκυνση της τουριστικής περιόδου καθώς και οι μειωμένες δαπάνες που θα χρειαστούν για θέρμανση στις τουριστικές εγκαταστάσεις στη χώρα, δεν αρκούν για να αντισταθμίσουν τις αρνητικές. Σύμφωνα με το πανευρωπαϊκό πρόγραμμα PESETA, υπολογίζεται πως στο σενάριο αύξησης της μέσης θερμοκρασίας κατά 2,5 βαθμούς Κελσίου, θα προκύψει μείωση διανυκτερεύσεων στη χώρα κατά 1% και απώλειες εσόδων για την τουριστική βιομηχανία της τάξης των 825 εκ. ευρώ ετησίως. Επιπλέον μεμονωμένα είδη τουρισμού όπως ο χειμερινός τουρισμός αναμένεται να αντιμετωπίσουν προβλήματα. Ήδη παρατηρείται το φαινόμενο όπου αρκετά χιονοδρομικά κέντρα στην Ευρώπη λειτουργούν ολοένα και λιγότερες ημέρες, ορισμένα κιόλας δεν λειτουργούν καθόλου. Υπολογίζεται μάλιστα ότι τις επόμενες δεκαετίες θα τεθούν εκτός λειτουργίας περίπου το 1/3 των χιονοδρομικών κέντρων της Ευρώπης. Τέλος, σημαντικά προβλήματα θα δημιουργηθούν και με τους αρχαιολογικούς χώρους και ιδιαίτερα με όσους είναι εκτεθειμένοι σε δασικές περιοχές ή τοποθεσίες με μεγάλη κλίση οι οποίες είναι αρκετά πιο ευάλωτες σε φαινόμενα διάβρωσης.

Ακόμη, μιας και η Ελλάδα αποτελεί μια χώρα με τεράστια ακτογραμμή 16.000 χιλιομέτρων, θα επηρεαστεί άμεσα και από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας που σύμφωνα με προβλέψεις θα κυμανθεί από 20 έως 59 εκατοστά ως το 2100. Άλλες προβλέψεις πάλι κάνουν λόγο για μεγαλύτερη αύξηση, ωστόσο ακόμα και αν αυτοί οι αριθμοί δεν φαντάζουν ιδιαίτερα μεγάλοι, αν σκεφτούμε ότι το 1/3 του πληθυσμού της Ελλάδας ζει σε απόσταση μέχρι 2 χιλιόμετρα από την ακτή, ότι το 90% των τουριστικών υποδομών και το 35% της παραγωγικής αγροτικής γης της χώρας είναι παράκτια και ότι οι μεγαλύτεροι εμπορικοί κόμβοι της χώρας αποτελούνται από λιμάνια, ο κίνδυνος λαμβάνει σαφώς μεγαλύτερες διαστάσεις. Εκτιμήσεις άλλωστε, κάνουν λόγο ακόμα και για απώλεια περίπου του 3,5% της έκτασης της χώρας από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, η οποία θα

ισοδυναμεί με κόστος περίπου 2% του ΑΕΠ της χώρας. (Γεωργακόπουλος, 2017) (Economides, Papandreou, Sartzetakis, & Xerapadeas, 2018)

### Μεταναστευτικές ροές

Η κλιματική κρίση αναμένεται να μεταβάλλει ριζικά τις κλιματολογικές συνθήκες σε πάρα πολλές περιοχές του πλανήτη. Αυτό συνεπάγεται το γεγονός ότι πολλές από αυτές τις περιοχές είτε θα αποκτήσουν κλίμα που δυσχεραίνει σε μεγάλο βαθμό τη διαβίωση των ανθρώπων σε αυτές, είτε ακόμα χειρότερα η διαβίωση θα καταστεί απολύτως αδύνατη. Σε κάθε ένα από τα δύο σενάρια, η μετακίνηση μεγάλων πληθυσμών και η μετεγκατάστασή τους σε νέες περιοχές φαίνεται αναπόφευκτη. (UNHCR)

Οι κύριες αιτίες οι οποίες θα αναγκάσουν αυτούς τους πληθυσμούς να εγκαταλείψουν τις περιοχές στις οποίες διαμένουν μέχρι σήμερα, έχουν να κάνουν με την έλλειψη υδάτινων πόρων, τη μειωμένη αποδοτικότητα των καλλιεργούμενων εκτάσεων, την αύξηση της στάθμης της θάλασσας, ενώ πολλές περιοχές επίσης θα δοκιμαστούν από αυξημένες και παρατεταμένες περιόδους υψηλών θερμοκρασιών καθώς και από ακραία καιρικά φαινόμενα, σύμφωνα με έκθεση της Παγκόσμιας Τράπεζας. Σύμφωνα με την ίδια έκθεση, υπολογίζεται ότι μέχρι το 2050 περίπου 216 εκ. άνθρωποι θα αναγκαστούν να γίνουν εσωτερικοί μετανάστες, με το πρόβλημα να εστιάζεται κυρίως στις εξής 6 περιοχές:

1. Υποσαχάρια Αφρική (85,7 εκ.)
2. Ανατολική Ασία και Ειρηνικός (48,4 εκ.)
3. Νότια Ασία (40,5 εκ.)
4. Βόρεια Αφρική (19,3 εκ.)
5. Λατινική Αμερική (17,1 εκ.)
6. Ανατολική Ευρώπη και Κεντρική Ασία (5,1 εκ.)

Ιδιαίτερη αναφορά θα πρέπει να γίνει συγκεκριμένα στις 3 περιοχές οι οποίες αναμένεται να αντιμετωπίσουν το μεγαλύτερο πρόβλημα και οι οποίες είναι:

- Η Βόρεια Αφρική
- Η περιοχή του Μεκόνγκ στο Βιετνάμ
- Η Κεντρική Ασία

Αξίζει βέβαια να σημειωθεί πως αυτές οι προβλέψεις είναι μάλλον συντηρητικές, καθώς εξετάζουν μόνο τις μετακινήσεις πληθυσμών εντός των κρατών και όχι άλλες μορφές κινητικότητας, ενώ ταυτόχρονα στο μοντέλο υπολογισμού δεν έχουν συμπεριληφθεί οι πιο πλούσιες περιοχές του πλανήτη, δηλαδή η Ευρώπη και η Βόρεια Αμερική. Είναι σαφές όμως, πως οι περιοχές του πλανήτη με το χαμηλότερο βιοτικό επίπεδο είναι πολύ πιο ευάλωτες σε σχέση με το δυτικό κόσμο. (The World Bank, 2021)

### 1.3 Κατανάλωση και Εξοικονόμηση Ενέργειας

Όπως αναλύθηκε στις προηγούμενες παραγράφους, η κλιματική αλλαγή αποτελεί ένα φαινόμενο το οποίο πολυεπίπεδα επηρεάζει και θα επηρεάσει ακόμη περισσότερο στο μέλλον το σύνολο του πλανήτη και τη καθημερινότητα των ανθρώπων που κατοικούν σε αυτόν. Για να μπορέσει όμως η ανθρωπότητα να αντιμετωπίσει αυτή την υπαρξιακή για αυτήν κρίση, είναι απαραίτητο να εξεταστούν τα αίτια της υπό το πρίσμα της ενέργειας, η οποία αποτελεί δομικό και αναπόσπαστο στοιχείο της εξέλιξης του ανθρώπινου πολιτισμού, από τις απαρχές του ως και σήμερα.

#### 1.3.1 Συμβολή ορυκτών καυσίμων στη Κλιματική Κρίση

Τα κοιτάσματα ορυκτών καυσίμων, δηλαδή το πετρέλαιο με τα παράγωγά του, ο άνθρακας και το φυσικό αέριο, σχηματίστηκαν πριν από εκατομμύρια χρόνια μέσω της διαδικασίας αποσύνθεσης νεκρών οργανισμών και μικροοργανισμών οι οποίοι ήταν πλούσιοι σε άνθρακα. Τα καύσιμα αυτά χρησιμοποιούνται για να εξυπηρετήσουν τις ανάγκες σε ενέργεια που απαιτούνται για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος, για τις μεταφορές αλλά και για βιομηχανικές διεργασίες, ενώ ακόμη χρησιμοποιούνται για τη παραγωγή πλαστικών, ατσάλινων και πολλών άλλων προϊόντων. Από την εφεύρεση των πρώτων ατμομηχανών που χρησιμοποιούσαν ως καύσιμο τον άνθρακα τον 18<sup>ο</sup> αιώνα, η χρήση των ορυκτών καυσίμων έχει γνωρίσει σταθερή αύξηση, φτάνοντας σήμερα στο σημείο όπου η καύση ορυκτών καυσίμων υπολογίζεται να είναι 4000 φορές πολλαπλάσια σε σχέση με το 1776. Τα ορυκτά αυτά καύσιμα αποτελούν μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και παρέχουν σήμερα περίπου το 80% της ενέργειας παγκοσμίως.

Η επίδραση των ορυκτών καυσίμων στο περιβάλλον και τα οικοσυστήματα ξεκινά από την ίδια τη διαδικασία εξόρυξής τους. Η βιομηχανία ορυκτών

καυσίμων χρειάζεται να δεσμεύσει τεράστιες εκτάσεις γης για έργα υποδομής όπως εξέδρες, αγωγούς, οδούς, καθώς και μονάδες επεξεργασίας, αποθήκευσης και απόρριψης αποβλήτων. Στις περιπτώσεις αυτές, πέρα από τη χλωρίδα των περιοχών αυτών που αναπόφευκτα καταστρέφεται, επηρεάζεται σημαντικά και η πανίδα, δημιουργώντας αλυσιδωτές συνέπειες στα γειτονικά οικοσυστήματα. Ακόμη και μετά το τέλος του κύκλου ζωής ενός κοιτάσματος και επακόλουθα των υποδομών εξόρυξης, επεξεργασίας, μεταφοράς και αποθήκευσης, είναι σαφές ότι τα εδάφη είναι αδύνατον να επανέλθουν στη πρότερή τους κατάσταση. (NRDC, 2022)



Εικόνα 4: Ορυχεία και λίμνες απορριμμάτων κοντά στο Fort McMurray στην Αλμπέρτα του Καναδά (Πηγή: <https://www.nrdc.org/stories/fossil-fuels-dirty-facts>)

Πέρα όμως από τα εδάφη, σημαντική υποβάθμιση από τις δραστηριότητες εξόρυξης ορυκτών καυσίμων, υφίστανται και τα υδάτινα σώματα. Ειδικότερα, η διαδικασία εξόρυξης άνθρακα σε πολλές περιπτώσεις οδηγεί στην απόρριψη τεράστιας ποσότητας λίθων και χώματος σε ποτάμια και λίμνες, ενώ η εξόρυξη πετρελαίου πολλές φορές έχει οδηγήσει στη μόλυνση πηγών πόσιμου νερού, θέτοντας σε κίνδυνο τεράστια οικοσυστήματα. Επιπλέον, οι διαδικασίες εξόρυξης παράγουν τεράστιο όγκο υγρών αποβλήτων, τα οποία ενδέχεται να περιέχουν βαρέα μέταλλα, ραδιενεργά υλικά καθώς και άλλες επικίνδυνες χημικές ενώσεις οι οποίες σχετίζονται με την εμφάνιση ασθενειών όπως ο καρκίνος.

Τα ορυκτά καύσιμα όμως, επιβαρύνουν και την ατμόσφαιρα, πριν καν ακόμα εκκινήσει η διαδικασία καύσης τους. Ενδεικτικά, υπολογίζεται ότι καθημερινά περίπου 12,6 εκ. Αμερικανοί πολίτες εκτίθενται σε τοξικά αέρια τα οποία παράγονται από ενεργές εξέδρες άντλησης πετρελαίου και φυσικού αερίου. Τα τοξικά αέρια αυτά, στα οποία περιλαμβάνονται μεταξύ άλλων το βενζένιο και η φορμαλδεΰδη σχετίζονται με την εμφάνιση μορφών καρκίνου και παιδικής λευχαιμίας.

Από εκεί και ύστερα, μεγάλο ενδιαφέρον έχει το πώς η καύση ορυκτών καυσίμων συμβάλλει στο φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, τα κοιτάσματα των ορυκτών καυσίμων δημιουργήθηκαν πριν εκατομμύρια χρόνια από οργανισμούς που περιείχαν άνθρακα σε μεγάλες ποσότητες. Η δημιουργία αυτών των οργανισμών δέσμευσε τεράστιες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα από την ατμόσφαιρα και τους ωκεανούς, και η τοποθέτησή τους στο υπέδαφος περιόρισε δραστικά τη κυκλοφορία αυτής της ποσότητας άνθρακα μέσω του κύκλου του άνθρακα. Η καύση επομένως αυτών των ορυκτών επιστρέφει πίσω στην ατμόσφαιρα τον δεσμευμένο άνθρακα, σε βαθμό εκατοντάδες και χιλιάδες φορές ταχύτερο από όσο χρειάστηκε για να δεσμευτεί και αρκετά μεγαλύτερο από όσο μπορεί να απομακρυνθεί μέσω του κύκλου του άνθρακα. Επομένως, το πλεόνασμα αυτό του διοξειδίου του άνθρακα μένει στην ατμόσφαιρα και σε συνδυασμό με το οξείδιο του θείου, μεταξύ άλλων, εντείνουν το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής.

Αρκετές μελέτες έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι η καύση ορυκτών καυσίμων αποτελεί τη μεγαλύτερη πηγή εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και επομένως το κύριο παράγοντα στον οποίο οφείλεται το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής. Σύμφωνα με μελέτη του IEA, προκειμένου η θερμοκρασία του πλανήτη να μην ανέβει κατά 2 βαθμούς Κελσίου μέχρι το 2100, το 1/3 από όλα τα κοιτάσματα ορυκτών καυσίμων θα πρέπει να μην εξορυχθούν. Μια άλλη ανάλυση πάλι από το Gratham Research Institute, υποστηρίζει ότι με μια συντηρητική προσέγγιση, μόνο το 20% των αποθεμάτων ορυκτών καυσίμων μπορεί να καταναλωθεί μέχρι το 2050. (Client Earth, 2022) (NRDC, 2022) (University of Sussex) (University of California, Berkeley)

### 1.3.2 Οι έννοιες της Εξοικονόμησης Ενέργειας και της Ενεργειακής Αποδοτικότητας

Έχοντας ήδη συσχετίσει το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής με την αλόγιστη κατανάλωση ενέργειας και πιο συγκεκριμένα, τη κατανάλωση ενέργειας που προέρχεται από ορυκτές (και άρα μη ανανεώσιμες) πηγές, το επόμενο βήμα αφορά το πώς αυτό το φαινόμενο θα καταπολεμηθεί. Εδώ επομένως, εισάγονται οι έννοιες της εξοικονόμησης ενέργειας και της ενεργειακής αποδοτικότητας.

Από τη μια η έννοια της εξοικονόμησης ενέργειας αναφέρεται στη μειωμένη κατανάλωση ενέργειας, ενώ ο όρος της ενεργειακής αποδοτικότητας επεκτείνεται στο να περιγράψει το πώς μπορεί να επιτευχθεί το ίδιο επιθυμητό αποτέλεσμα με τη κατανάλωση όμως μικρότερης ποσότητας ενέργειας. (Usenobong & Godwin, 2011)

Η ενεργειακή απόδοση αποφέρει μια σειρά από περιβαλλοντικά οφέλη. Μειώνει ιδιαίτερα τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, τόσο τις άμεσες εκπομπές από την καύση ή την κατανάλωση ορυκτών καυσίμων όσο και τις έμμεσες μειώσεις των εκπομπών από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

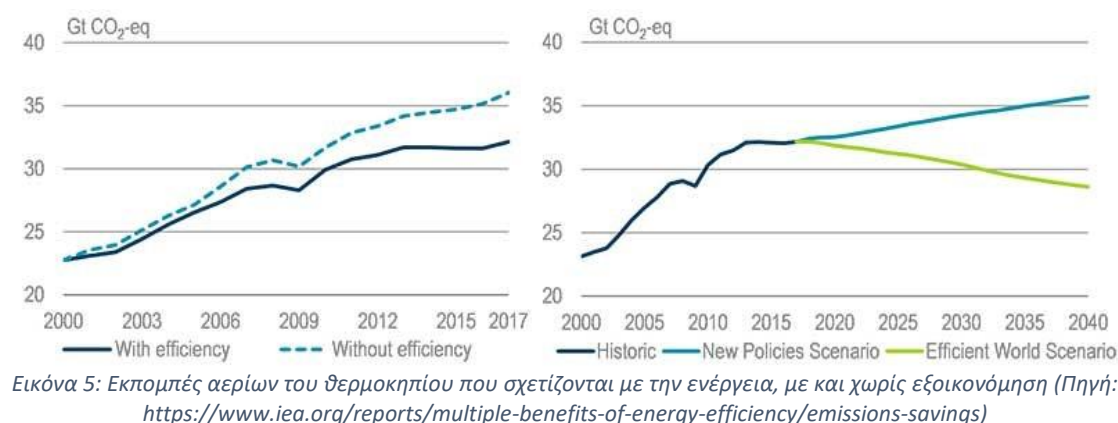
Η ενεργειακή απόδοση διαδραματίζει κεντρικό ρόλο στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, ένα έργο που έγινε ακόμη πιο επείγον λόγω της πρόσφατης αύξησης των εκπομπών και του περιορισμένου χρόνου για την επίτευξη των στόχων μετριασμού, όπως περιγράφεται από την πρόσφατη ειδική έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) για την παγκόσμια θέρμανση 1,5οC. Η ενεργειακή απόδοση είναι ένας από τους βασικούς τρόπους με τους οποίους ο κόσμος μπορεί να καλύψει τη ζήτηση ενεργειακών υπηρεσιών με χαμηλότερη χρήση ενέργειας, η οποία είναι ζωτικής σημασίας για τις περισσότερες οδούς εκπομπών GHG της IPCC που περιορίζουν την υπερθέρμανση του πλανήτη στους 1,5οC (IPCC, 2018).

Οι εκπομπές GHG που σχετίζονται με την ενέργεια αυξήθηκαν κατά 1,4% σε πάνω από 32,5 γιγατόνους ισοδύναμου CO<sub>2</sub> (Gt CO<sub>2</sub>-eq) το 2017 – η πρώτη αύξηση από το 2014, μετά την ισχυρή παγκόσμια οικονομική ανάπτυξη που οδήγησε σε μεγαλύτερη χρήση καυσίμων υψηλής έντασης εκπομπών. Ταυτόχρονα, η απόδοση συνέβαλε στον περιορισμό της πρόσφατης αύξησης των εκπομπών: εάν



η απόδοση δεν είχε βελτιωθεί από το 2000, οι εκπομπές θα ήταν σχεδόν 4 Gt CO<sub>2</sub>-eq, ή 12%, υψηλότερες το 2017.

Με βάση τη μοντελοποίηση που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του Energy Efficiency 2018, εάν ο κόσμος επρόκειτο να εφαρμόσει όλα τα οικονομικά αποδοτικά μέτρα ενεργειακής απόδοσης, με βάση την υπάρχουσα τεχνολογία, θα οδηγούσε σε κορύφωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που σχετίζονται με την ενέργεια πριν από το 2020 και έως το 2040. Σύμφωνα με αυτήν την πρόβλεψη, η οποία περιγράφεται λεπτομερώς στο Σενάριο Αποδοτικού Κόσμου (EWS), η ενεργειακή απόδοση θα μπορούσε να επιφέρει μείωση των ετήσιων εκπομπών που σχετίζονται με την ενέργεια κατά 3,5 Gt CO<sub>2</sub>-eq (12%) σε σύγκριση με τα επίπεδα του 2017, παρέχοντας πάνω από το 40% της απαιτούμενης μείωσης να είναι σύμφωνη με τη Συμφωνία του Παρισιού. Σε συνδυασμό με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και άλλα μέτρα, η ενεργειακή απόδοση είναι επομένως απαραίτητη για την επίτευξη των παγκόσμιων κλιματικών στόχων. (IEA) (Turkoglu & Kardogan, 2018) (Doukas & Marinakis, 2020) (Zerrenner, 2020)



Εικόνα 5: Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που σχετίζονται με την ενέργεια, με και χωρίς εξοικονόμηση (Πηγή: <https://www.iea.org/reports/multiple-benefits-of-energy-efficiency/emissions-savings>)

### 1.3.3. Η Εξοικονόμηση Ενέργειας ως παράγοντας καταπολέμησης της Ενεργειακής Φτώχειας

Μια έρευνα σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το 2020, το 8% του πληθυσμού της ΕΕ δήλωσε ότι δεν ήταν σε θέση να διατηρήσει το σπίτι του επαρκώς ζεστό. Ως εκ τούτου, η ενεργειακή φτώχεια παραμένει μια σημαντική πρόκληση και η απομάκρυνση των ευάλωτων πολιτών από αυτήν είναι επείγον καθήκον για την ΕΕ και τα μέλη της.



Η ενεργειακή φτώχεια προκύπτει από έναν συνδυασμό χαμηλού εισοδήματος, υψηλών δαπανών διαθέσιμου εισοδήματος για ενέργεια και χαμηλή ενεργειακή απόδοση, ιδίως όσον αφορά την απόδοση των κτιρίων. Οι άνθρωποι σε μη ενεργειακά αποδοτικά κτίρια είναι περισσότερο εκτεθειμένοι σε κρυολογήματα, καύσωνες και άλλες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Οι ανεπαρκείς συνθήκες άνεσης και υγιεινής στα περιβάλλοντα στέγασης και εργασίας, όπως οι ανεπαρκείς εσωτερικές θερμοκρασίες, η κακή ποιότητα του αέρα και η έκθεση σε επιβλαβείς χημικές ουσίες και υλικά, συμβάλλουν σε χαμηλότερη παραγωγικότητα, προβλήματα υγείας και υψηλότερη θνησιμότητα και ασθένειες.

Για δεκαετίες, η ΕΕ αντιμετωπίζει μια οξεία και επίμονη πρόκληση για την οικονομική προσιτότητα της στέγασης με έναν ανησυχητικό αριθμό Ευρωπαίων να μην μπορούν να αντέξουν οικονομικά τα ενοίκια ή να καλύψουν το βασικό κόστος στέγασης. Δεδομένου του ευρέος φάσματος κοινωνικοοικονομικών παραγόντων που περιβάλλουν τη γενική φτώχεια και των προκλήσεων σχετικά με τη στέγαση, το ζήτημα απαιτεί μια πολύπλευρη προσέγγιση. (European Commission)

Σύμφωνα με τα στοιχεία EU-SILC που παρέχονται από τη Eurostat, 6,9% του πληθυσμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης (περισσότεροι από 35 εκατομμύρια άνθρωποι) πάλεψαν να κρατήσουν τις κατοικίες τους επαρκώς ζεστές το 2019. Η χώρα με το υψηλότερο μερίδιο είναι η Βουλγαρία (30,1%). Το χαμηλότερο ποσοστό σημειώθηκε στην Αυστρία και τη Φινλανδία (και οι δύο 1,8%).

Ομοίως, το ποσοστό του πληθυσμού της Ε.Ε με καθυστερήσεις στη πληρωμή λογαριασμών κοινής ωφέλειας είναι 6,1%. Το μεγαλύτερο ποσοστό σημειώνει η Ελλάδα (32,5%), ενώ η Ολλανδία έχει το χαμηλότερο ποσοστό (1,5%).

Τα κτίρια ευθύνονται για το 40% της συνολικής ενέργειας κατανάλωσης στην ΕΕ και το 36% του CO<sub>2</sub> που σχετίζεται με τις εκπομπές από την ενέργεια. Το 2018, η τελική κατανάλωση ενέργειας των νοικοκυριών αντιπροσώπευαν το 26% της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται στην ΕΕ.

Αν και τα μέτρα ενεργειακής απόδοσης αποδίδουν όσον αφορά τη μείωση της ενεργειακής φτώχειας, οι πολιτικές που εφαρμόζονται ανά τα κράτη μέλη της ΕΕ

δεν είναι ομοιόμορφες. Ένα μικρό μόνο ποσοστό των κρατών μελών της Ε.Ε έχει θέσει προσαρμοσμένους στόχους και έχει σχεδιάσει επιπλέον συγκεκριμένα μέτρα για την επόμενη δεκαετία. Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι χώρες έχουν σχεδιάσει ένα ευρύ φάσμα λύσεων (Ιρλανδία, Μάλτα, Λιθουανία και Σλοβενία). Σε ορισμένες άλλες περιπτώσεις, η άμβλυση της ενεργειακής φτώχειας είναι εντελώς αφημένη στις κοινωνικές πολιτικές (Δανία, Κάτω Χώρες και Σουηδία).

Η ενεργειακή φτώχεια είναι ένα περίπλοκο ζήτημα που επηρεάζει πολλές ΕΕ. Είναι εγγενώς συνδεδεμένο με την ενεργειακή απόδοση των κατοικιών, ζητήματα που αν τα λάβει κανείς ταυτόχρονα υπόψη, επηρεάζουν σε πολύ μεγάλο βαθμό τις συνθήκες διαβίωσης των ανθρώπων, την οικονομική ανάπτυξη, αλλά και τις εκπομπές άνθρακα. Αυτά τα θέματα απαιτούν επομένως πρόσθετους πόρους και το υιοθέτηση εξατομικευμένων παρεμβάσεων τόσο στην ΕΕ όσο και επίπεδο κρατών - μελών. (Fiorini, 2021)

#### 1.4 Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών

Ενώ η αυτοματοποίηση και τα ενεργειακά βελτιστοποιημένα συστήματα θα είναι αναμφίβολα απαραίτητα για την επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας, η υιοθέτηση αυτών των συστημάτων και η συμπεριφορά των χρηστών γενικά θα έχουν σημαντική επίδραση στη ζήτηση ενέργειας. Οι ΤΠΕ μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο, διότι μπορούν να βοηθήσουν τα άτομα - καταναλωτές να ενημερωθούν περισσότερο πριν λάβουν αποφάσεις.

Στην πραγματικότητα, οι ΤΠΕ μπορούν να διαδραματίσουν μείζονα ρόλο στην προσπάθεια της Ευρωπαϊκής Ένωσης να κατακτήσει τους κλιματικούς στόχους που έχει θέσει.

Από τη μια πλευρά, οι ΤΠΕ χαρακτηρίζονται ως ένα εργαλείο που επιτρέπει την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης, τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, καθώς και της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου γενικότερα. Από την άλλη πλευρά όμως, οι ΤΠΕ καταλήγουν κατά κάποιον τρόπο να είναι οι ίδιοι οι καταναλωτές ενέργειας.

##### ➤ Ποσοτικός Προσδιορισμός

Οι ΤΠΕ μπορούν να παρέχουν την ποσοτική βάση στην οποία μπορούν να σχεδιαστούν, να εφαρμοστούν και να αξιολογηθούν ενεργειακά αποδοτικές

στρατηγικές. Οι ΤΠΕ θα διαδραματίσουν ουσιαστικό ρόλο στη διευκόλυνση της εφαρμογής της πολιτικής ενεργειακής απόδοσης και στη μέτρηση της αποτελεσματικότητάς του.

Η Οδηγία της ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση εξάλλου, απαιτεί από τους τελικούς πελάτες ηλεκτρικής ενέργειας, φυσικού αερίου, τηλεθέρμανσης, να διαθέτουν ατομικό μετρητή που να αντικατοπτρίζει επακριβώς τη δική τους κατανάλωση ενέργειας και να παρέχει πληροφορίες για το χρόνο χρήσης της ενέργειας τους.

Η Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων εισάγει ένα γενικό πλαίσιο για μια μεθοδολογία που να υπολογίζει την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων. Αυτά τα δεδομένα, εάν είναι εύκολα προσβάσιμα, θα διευκολύνουν την ταυτοποίηση κοινών αστοχιών, βέλτιστων πρακτικών και ευκαιριών. Ο τομέας των ΤΠΕ μπορεί να προσφέρει εργαλεία που είναι ζωτικής σημασίας που απαιτούνται για τη συλλογή και τη διαχείριση των δεδομένων και την παρουσίασή τους σε τυποποιημένη μορφή.

#### ➤ Αύξηση της Ενεργειακής Απόδοσης

Οι ΤΠΕ μπορούν να επιτρέψουν βελτιώσεις στην ενεργειακή απόδοση μειώνοντας την ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για την παροχή ενός δεδομένου προϊόντος ή υπηρεσίας.

Με την παρακολούθηση και την άμεση διαχείριση της κατανάλωσης ενέργειας, οι ΤΠΕ μπορούν να επιτρέψουν βελτιώσεις στην απόδοση σε τομείς που καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες ενέργειας. Αυτή η ικανότητα μπορεί να αξιοποιηθεί για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας κτίρια στην ΕΕ έως και 17%.

#### ➤ Εκπαίδευση και αλλαγή συμπεριφοράς

Οι ΤΠΕ παρέχουν πληροφορίες για την κατανάλωση ενέργειας κάθε συσκευής που καταναλώνει ενέργεια σε ένα σπίτι ή ένα κτίριο σε πραγματικό χρόνο, με τρόπο φιλικό προς τον χρήστη, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα στους πολίτες να λαμβάνουν αποφάσεις που οδηγούν σε εξοικονόμηση ενέργειας.

Εκτός από τις πληροφορίες που παρέχονται από τις ΤΠΕ, είναι σημαντικό να εκπαιδεύονται οι χρήστες σχετικά με τους τρόπους με τους οποίους μπορούν να

το χρησιμοποιήσουν πληροφορίες για τον εντοπισμό των βασικών καταναλώσεων στο νοικοκυριό τους καθώς και για να κατανοήσουν πώς ακριβώς μπορούν να μειώνουν την ενεργειακή τους κατανάλωση.

Σύμφωνα με το ενημερωτικό δελτίο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, οι καταναλωτές βρίσκονται στο επίκεντρο της Ενεργειακής Ένωσης. Όλοι οι καταναλωτές σε ολόκληρη την ΕΕ θα έχουν το δικαίωμα να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια είτε για δική τους κατανάλωση είτε να την αποθηκεύουν, να τη μοιραστούν, να τη καταναλώνουν ή να τη διοχετεύουν ξανά στην αγορά. Αυτές οι αλλαγές θα διευκολύνουν τα νοικοκυριά και των επιχειρήσεων να ανταποκρίνονται καλύτερα στα σήματα τιμών. Η επιτάχυνση της ανάπτυξης έξυπνων μετρητών και η διασφάλιση της πρόσβασης σε δυναμικές συμβάσεις τιμών ηλεκτρικής ενέργειας, είναι απαραίτητες για τη γεφύρωση του χάσματος μεταξύ των καταναλωτών και της αγοράς.

Σύμφωνα με μια μελέτη VaasaETT12 (2011), η δυναμική τιμολόγηση μπορεί να μειώσει το κόστος ηλεκτρικής ενέργειας έως και 13% δίνοντας τη δυνατότητα στους πελάτες να επωφεληθούν πλήρως από τις περιόδους χαμηλών τιμών. Οι ΤΠΕ τέλος, μπορούν να παρέχουν τα εργαλεία για πιο αποδοτικά επιχειρηματικά μοντέλα, εργασιακές πρακτικές και τρόπους ζωής, όπως εφαρμογές ηλεκτρονικού εμπορίου, τηλεργασίας και ηλεκτρονικής διακυβέρνησης. (World Energy Council, 2018)

## 2. Συμφωνίες – Δράσεις - Θεσμικό Πλαίσιο στην Ευρώπη και τον Κόσμο

### 2.1 Κλιματική Κρίση

#### UNFCCC

Η Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή, το πρώτο διεθνές μέτρο με το οποίο επιδιώχθηκε να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα, συνήφθη το Μάιο του 1992 και άρχισε να ισχύει το Μάρτιο του 1994. Η Ελλάδα επικύρωσε την Σύμβαση με τον Νόμο 2205/1994 (ΦΕΚ 60/Α/15-4-1994). Η σύμβαση δεν έθεσε νομικά δεσμευτικές υποχρεώσεις αλλά τις βάσεις για περαιτέρω δράση στο μέλλον. Την εποχή που επικρατούσαν πολλές αμφισβητήσεις για την

επιστημονική στήριξη της ανάγκης υιοθέτησης μέτρων, η σύμβαση έθεσε τις γενικές αρχές και τη διαδικασία για τη μετέπειτα υιοθέτηση δεσμεύσεων, κυρίως μέσω των τακτικών συνόδων των Κρατών Μερών της.

Η Σύμβαση προβλέπει για όλα τα Κράτη, αναγνωρίζοντας κοινές αλλά διαφοροποιημένες υποχρεώσεις και την ύπαρξη εθνικών αναπτυξιακών προτεραιοτήτων, τα εξής:

- την ανάπτυξη, τακτική ενημέρωση και δημοσιοποίηση εθνικών απογραφών των ανθρωπογενών εκπομπών βάσει συγκρίσιμων μεθοδολογιών,
- τη δημοσίευση, αναθεώρηση και εφαρμογή εθνικών προγραμμάτων για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών.
- την υιοθέτηση πολιτικών και μέτρων με στόχο την επαναφορά των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου στα επίπεδα του έτους 1990 μέχρι το 2000 για τα Κράτη που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Ι της Σύμβασης (ανεπτυγμένα κράτη). Η σύμβαση δίνει τη δυνατότητα ο στόχος αυτός να επιτευχθεί από κάθε κράτος ξεχωριστά ή από κοινού με άλλα.

Ο απώτερος στόχος της Σύμβασης είναι να σταθεροποιήσει τις συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου «σε επίπεδο που θα αποτρέψει την επικίνδυνη ανθρωπογενή (ανθρωπογενή) παρεμβολή στο κλιματικό σύστημα». Δηλώνει ότι «ένα τέτοιο επίπεδο θα πρέπει να επιτευχθεί εντός επαρκούς χρονικού πλαισίου για να επιτρέψει στα οικοσυστήματα να προσαρμοστούν φυσικά στην κλιματική αλλαγή, να διασφαλιστεί ότι δεν απειλείται η παραγωγή τροφίμων και να επιτραπεί η οικονομική ανάπτυξη να προχωρήσει με βιώσιμο τρόπο». Η Ευρωπαϊκή Ένωση με δήλωσή της, που κατετέθη ταυτόχρονα με το έγγραφο επικύρωσης της Σύμβασης, έθεσε σαν συνολικό στόχο της (για όλα τα κράτη-μέλη από κοινού) τη σταθεροποίηση των εκπομπών της διοξειδίου του άνθρακα μέχρι το έτος 2000 στα επίπεδα του 1990.

Επιπλέον η Σύμβαση:

*Αναθέτει το βάρος στις ανεπτυγμένες χώρες να πρωτοστατήσουν*

Καθώς είναι η πηγή των περισσότερων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στο παρελθόν και σήμερα, οι βιομηχανικές χώρες αναμένεται να κάνουν τα μέγιστα για να μειώσουν τις εκπομπές στο εσωτερικό τους. Ονομάζονται χώρες του Παραρτήματος Ι και ανήκουν στον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ). Περιλαμβάνουν 12 χώρες με «οικονομίες σε μετάβαση» από την Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη. Οι χώρες του Παραρτήματος Ι αναμενόταν μέχρι το έτος 2000 να μειώσουν τις εκπομπές στα επίπεδα του 1990. Πολλοί από αυτούς έχουν λάβει σθεναρά μέτρα για να το κάνουν, και μερικοί έχουν ήδη πετύχει.

Κατευθύνει νέα κεφάλαια σε δραστηριότητες κλιματικής αλλαγής στις αναπτυσσόμενες χώρες.

Τα βιομηχανοποιημένα έθνη συμφωνούν βάσει της Σύμβασης να υποστηρίξουν τις δραστηριότητες για την αλλαγή του κλίματος στις αναπτυσσόμενες χώρες παρέχοντας οικονομική υποστήριξη για δράση για την κλιματική αλλαγή, πάνω και πέρα από κάθε οικονομική βοήθεια που ήδη παρέχουν σε αυτές τις χώρες. Ένα σύστημα επιχορηγήσεων και δανείων έχει δημιουργηθεί μέσω της Σύμβασης και το διαχειρίζεται το Παγκόσμιο Ταμείο για το Περιβάλλον. Οι βιομηχανικές χώρες συμφωνούν επίσης να μοιράζονται την τεχνολογία με λιγότερο προηγμένες χώρες.

Επιπλέον, οι βιομηχανικές χώρες (Παράρτημα Ι) πρέπει να υποβάλλουν τακτικά εκθέσεις σχετικά με τις πολιτικές και τα μέτρα τους για την κλιματική αλλαγή, συμπεριλαμβανομένων θεμάτων που διέπονται από το Πρωτόκολλο του Κιότο (για τις χώρες που το έχουν επικυρώσει). Πρέπει επίσης να υποβάλλουν ετήσια απογραφή των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου τους, συμπεριλαμβανομένων των δεδομένων για το έτος βάσης τους (1990) και όλα τα έτη από τότε.

Οι αναπτυσσόμενες χώρες (Μέρη που δεν ανήκουν στο Παράρτημα Ι) αναφέρουν γενικότερα τις ενέργειές τους τόσο για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής όσο και για την προσαρμογή στις επιπτώσεις της - αλλά λιγότερο τακτικά από ό,τι κάνουν τα μέρη του Παραρτήματος Ι, και η υποβολή εκθέσεων εξαρτάται από

τη χρηματοδότηση της προετοιμασίας των εκθέσεων, ιδίως στην περίπτωση των λιγότερο ανεπτυγμένων χωρών.

Η οικονομική ανάπτυξη είναι ιδιαίτερα ζωτικής σημασίας για τις φτωχότερες χώρες του κόσμου. Μια τέτοια πρόοδος είναι δύσκολο να επιτευχθεί ακόμη και χωρίς τις επιπλοκές που προστίθενται από την κλιματική αλλαγή. Η Σύμβαση λαμβάνει αυτό υπόψη αποδεχόμενη ότι το μερίδιο των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που παράγονται από τις αναπτυσσόμενες χώρες θα αυξηθεί τα επόμενα χρόνια. Ωστόσο, προς το συμφέρον της εκπλήρωσης του απώτερου στόχου της, επιδιώκει να βοηθήσει αυτές τις χώρες να περιορίσουν τις εκπομπές με τρόπους που δεν θα εμποδίσουν την οικονομική τους πρόοδο. Μια τέτοια λύση επωφελώς επρόκειτο να εμφανιστεί αργότερα, όταν σχεδιάστηκε το Πρωτόκολλο του Κιότο στη Σύμβαση.

Η Σύμβαση επίσης, αναγνωρίζει την ευαλωτότητα όλων των χωρών στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και ζητά να καταβληθούν ειδικές προσπάθειες για την ελάφρυνση των συνεπειών, ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες που δεν διαθέτουν τους πόρους για να το κάνουν μόνες τους. Στα πρώτα χρόνια της Σύμβασης, η προσαρμογή έδωσε λιγότερη προσοχή στον μετριασμό, καθώς τα μέρη ήθελαν περισσότερη βεβαιότητα σχετικά με τις επιπτώσεις και την ευπάθεια στην κλιματική αλλαγή. Όταν κυκλοφόρησε η Τρίτη Έκθεση Αξιολόγησης της IPCC, η προσαρμογή κέρδισε έλξη και τα μέρη συμφώνησαν σε μια διαδικασία για την αντιμετώπιση των δυσμενών επιπτώσεων και τη θέσπιση ρυθμίσεων χρηματοδότησης για την προσαρμογή. Επί του παρόντος, οι εργασίες για την προσαρμογή πραγματοποιούνται στο πλαίσιο διαφορετικών φορέων της Σύμβασης. Η Επιτροπή Προσαρμογής, την οποία τα Μέρη συμφώνησαν να συγκροτήσουν στο πλαίσιο του Πλαισίου Προσαρμογής του Κανκούν ως μέρος των Συμφωνιών του Κανκούν, είναι ένα σημαντικό βήμα προς μια συνεκτική προσέγγιση προσαρμογής που βασίζεται στη Σύμβαση.

#### Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών της Σύμβασης – COP

Η Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (Conference of the Parties – COP) είναι το «ανώτατο σώμα» (supreme body) της Σύμβασης, δηλαδή η υψηλότερη αρχή

της λήψης αποφάσεων. Στη Διάσκεψη μετέχουν όλες οι χώρες που είναι συμβαλλόμενα μέρη της σύμβασης.

Η COP είναι υπεύθυνη για την υιοθέτηση αποφάσεων σχετικά με την εφαρμογή και την περαιτέρω εξέλιξη της Σύμβασης. Καταγράφει την πορεία εφαρμογής της σύμβασης και εξετάζει τις δεσμεύσεις των μερών υπό το πρίσμα του στόχου της Σύμβασης, τα νέα επιστημονικά δεδομένα και την εμπειρία που αποκτήθηκε κατά την εφαρμογή πολιτικών για την αλλαγή του κλίματος. Ένα βασικό καθήκον για την COP είναι η αναθεώρηση των εθνικών εκθέσεων και των απογραφών των εκπομπών που υποβάλλονται από τα Μέρη. Βάσει των πληροφοριών αυτών, η COP αξιολογεί τα αποτελέσματα των μέτρων που λαμβάνονται από τα μέρη και την πρόοδο που σημειώθηκε στην επίτευξη του απώτερου στόχου της Σύμβασης.

Η COP συνεδριάζει κάθε χρόνο, εφόσον τα μέρη δεν αποφασίσουν διαφορετικά, στην έδρα της Γραμματείας της Σύμβασης στη Βόννη ή σε κάποιο κράτος –μέρος που προσφέρεται να φιλοξενήσει τη σύνοδο. (United Nations) (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας)

### Kyoto

Με βάση τις διαδικασίες που προβλέπονται από τη Σύμβαση, στην Τρίτη Σύνοδο των Συμβαλλομένων Μερών (Κυότο, Δεκέμβριος 1997) υιοθετήθηκε Πρωτόκολλο στη Σύμβαση, γνωστό ως Πρωτόκολλο του Κυότο. Το Πρωτόκολλο στοχεύει σε συνολική μείωση των εκπομπών τουλάχιστον κατά 5% την πενταετία 2008-2012 σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Για την επίτευξή του, τα ανεπτυγμένα Κράτη – Μέρη του Πρωτοκόλλου καλούνται να εξασφαλίσουν ότι οι εκπομπές τους, για 6 συνολικά αέρια, δεν θα υπερβούν τα όρια που τους τίθενται με το Πρωτόκολλο αυτό, στο Παράρτημα Β. Το Πρωτόκολλο τέθηκε σε ισχύ το 2005.

Η Ελλάδα υπέγραψε το Πρωτόκολλο τον Απρίλιο του 1998, παράλληλα με τα υπόλοιπα Κράτη Μέλη της Ε.Ε. και την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Όλα τα Κ-Μ της ΕΕ κύρωσαν το Πρωτόκολλο το Μάιο 2002. Η Ελλάδα το κύρωσε με το Νόμο 3017/2002 (ΦΕΚ Α'117). Σύμφωνα με το Πρωτόκολλο, η ΕΕ και τα κράτη - μέλη της έχουν υποχρέωση μείωσης των εκπομπών κατά 8% κατά τη περίοδο 2008-2012 σε σύγκριση με τις εκπομπές του έτους βάσης (1990). Βάσει του άρθρου 4



του Πρωτοκόλλου που επιτρέπει την από κοινού ανταπόκριση στις υποχρεώσεις που αναλαμβάνονται από το Πρωτόκολλο, στο Συμβούλιο Υπουργών Περιβάλλοντος της Ε.Ε. της 4ης Μαρτίου 2002, επετεύχθη συμφωνία σε απόφαση του Συμβουλίου για την "έγκριση εξ ονόματος της Ευρωπαϊκής Κοινότητας του Πρωτοκόλλου του Κυότο της Σύμβασης Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος και την από κοινού ανταπόκριση στις αντιστοίχως αναλαμβανόμενες υποχρεώσεις". Η απόφαση αυτή κοινοποιήθηκε στη Γραμματεία της Σύμβασης στη Βόννη, την ίδια μέρα που έγινε η κατάθεση των πράξεων κύρωσης του Πρωτοκόλλου στο θεματοφύλακα (Νέα Υόρκη).

Τα κύρια σημεία του Πρωτοκόλλου συνοψίζονται ως εξής:

- Τα ανεπτυγμένα κράτη δεσμεύονται να μειώσουν τις συνολικές τους εκπομπές κατά τουλάχιστον 5%. Ο στόχος αυτός αναφέρεται σε έξι αέρια (διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο, υποξείδιο του αζώτου, υδροφθοράνθρακες, πλήρως φθοριομένοι υδρογονάνθρακες και εξαφθοριούχο θείο).
- Ο στόχος κάθε κράτους θα έπρεπε να επιτευχθεί την περίοδο 2008-2012.
- Δυνατότητα εκπλήρωσης των υποχρεώσεων από κοινού. Τα Κράτη δύνανται να δηλώσουν κοινή εκπλήρωση των υποχρεώσεών τους, μέσω μιας συμφωνίας που θα συνάψουν, όπου θα καταγράφεται η υποχρέωση κάθε κράτους ως προς το επίπεδο των εκπομπών και η οποία πρέπει να κατατεθεί μαζί με το κείμενο επικύρωσης.
- Δυνατότητα εκπλήρωσης μέρους των υποχρεώσεων μέσω τριών ευέλικτων μηχανισμών. Το Πρωτόκολλο του Κυότο παρέχει τη δυνατότητα να επιτυγχάνεται η εκπλήρωση μέρους των υποχρεώσεων μέσω τριών μηχανισμών: από κοινού εφαρμογή, μηχανισμός "καθαρής" ανάπτυξης και εμπόριο εκπομπών. Η γενική προϋπόθεση είναι η εκπλήρωση των υποχρεώσεων μέσω των μηχανισμών αυτών να είναι συμπληρωματική των εθνικών δράσεων για την επίτευξη του στόχου.
- Υιοθέτηση πολιτικών και μέτρων. Το Πρωτόκολλο δεσμεύει τα Κράτη-Μέρη του σε εφαρμογή ή υιοθέτηση πολιτικών και μέτρων για την επίτευξη του στόχου του Πρωτοκόλλου, σύμφωνα με τις εθνικές συνθήκες

κάθε κράτους. Περιλαμβάνει και ενδεικτικό κατάλογο συγκεκριμένων μέτρων που μπορούν να εφαρμοσθούν από τα Κράτη-Μέρη.

- Συνεκτίμηση αποδεκτών (καταβόθρες). Το Πρωτόκολλο περιλαμβάνει διατάξεις για την συνεκτίμηση των αποδεκτών, οι οποίες αν και χρειάζονται περαιτέρω μελέτη και διευκρινήσεις, παρέχουν κατ' αρχήν τη δυνατότητα συνυπολογισμού της πρόσληψης διοξειδίου του άνθρακα από τα δάση και τις καλλιεργούμενες γαίες στη μείωση των εκπομπών.
- Αυστηρό καθεστώς συμμόρφωσης. Το Πρωτόκολλο προβλέπει την εγκαθίδρυση ενός αυστηρού καθεστώτος συμμόρφωσης
- Δεν υπάρχουν ποσοτικοί στόχοι για αναπτυσσόμενες χώρες.

Ενενήντα μέρες μετά την επικύρωση του Πρωτοκόλλου και από τη Ρωσία ικανοποιήθηκαν πλέον και οι δύο απαραίτητοι όροι προκειμένου να τεθεί σε ισχύ το Πρωτόκολλο του Κυότο, δηλ. να έχει κυρωθεί τουλάχιστον από 55 κράτη-Μέρη της Σύμβασης για τις κλιματικές αλλαγές, και μεταξύ αυτών να συμπεριλαμβάνονται Μέρη του Παραρτήματος I της Σύμβασης (ανεπτυγμένες χώρες) που αντιπροσωπεύουν τουλάχιστον το 55% των συνολικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα των χωρών αυτών κατά το 1990. (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας)

### Συμφωνία του Παρισιού

Στην COP 21 στο Παρίσι, στις 12 Δεκεμβρίου 2015, τα μέρη της UNFCCC κατέληξαν σε μια συμφωνία ορόσημο για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και για την επιτάχυνση και εντατικοποίηση των δράσεων και των επενδύσεων που απαιτούνται για ένα βιώσιμο μέλλον χαμηλών εκπομπών άνθρακα. Η Συμφωνία του Παρισιού βασίζεται στη Σύμβαση και –για πρώτη φορά– φέρνει όλα τα έθνη σε έναν κοινό σκοπό να αναλάβουν φιλόδοξες προσπάθειες για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και την προσαρμογή στις επιπτώσεις της, με ενισχυμένη υποστήριξη για να βοηθηθούν οι αναπτυσσόμενες χώρες να το πράξουν. Ως εκ τούτου, χαράζει μια νέα πορεία στην παγκόσμια προσπάθεια για το κλίμα.

Κεντρικός στόχος της Συμφωνίας του Παρισιού είναι να ενισχυθεί η παγκόσμια αντίδραση στην απειλή της κλιματικής αλλαγής διατηρώντας την παγκόσμια άνοδο της θερμοκρασίας αυτόν τον αιώνα πολύ κάτω από 2 βαθμούς Κελσίου πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα και να συνεχίσει τις προσπάθειες για τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας ακόμη περισσότερο στους 1,5 βαθμούς Κελσίου. Επιπλέον, η συμφωνία στοχεύει να αυξήσει την ικανότητα των χωρών να αντιμετωπίζουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και να καταστήσει τις ροές χρηματοδότησης συνεπείς με χαμηλές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και ανθεκτικότητα στο κλίμα. Για την επίτευξη αυτών των φιλόδοξων στόχων, πρέπει να δημιουργηθεί κατάλληλη κινητοποίηση και παροχή οικονομικών πόρων, ένα νέο τεχνολογικό πλαίσιο και ενισχυμένη ανάπτυξη ικανοτήτων, υποστηρίζοντας έτσι τη δράση των αναπτυσσόμενων χωρών και των πιο ευάλωτων χωρών, σύμφωνα με τους δικούς τους εθνικούς στόχους. Η συμφωνία προβλέπει επίσης ενισχυμένο πλαίσιο διαφάνειας για δράση και υποστήριξη.

Η Συμφωνία του Παρισιού απαιτεί από όλα τα μέρη να καταβάλουν τις καλύτερες προσπάθειές τους μέσω «εθνικά καθορισμένων συνεισφορών» (NDCs) και να ενισχύσουν αυτές τις προσπάθειες τα επόμενα χρόνια. Αυτό περιλαμβάνει απαιτήσεις που όλα τα μέρη αναφέρουν τακτικά σχετικά με τις εκπομπές τους και τις προσπάθειες εφαρμογής τους. Θα γίνεται επίσης μια παγκόσμια απογραφή κάθε 5 χρόνια για την αξιολόγηση της συλλογικής προόδου προς την επίτευξη του σκοπού της συμφωνίας και για την ενημέρωση περαιτέρω μεμονωμένων ενεργειών από τα μέρη.

Η Συμφωνία του Παρισιού άνοιξε για υπογραφή στις 22 Απριλίου 2016 – Ημέρα της Γης – στα κεντρικά γραφεία του ΟΗΕ στη Νέα Υόρκη. Τέθηκε σε ισχύ στις 4 Νοεμβρίου 2016, 30 ημέρες μετά την τήρηση του λεγόμενου «διπλού ορίου» (επικύρωση από 55 χώρες που αντιπροσωπεύουν τουλάχιστον το 55% των παγκόσμιων εκπομπών). Έκτοτε, περισσότερες χώρες έχουν επικυρώσει και συνεχίζουν να επικυρώνουν τη Συμφωνία, φτάνοντας συνολικά τα 125 Μέρη στις αρχές του 2017.

Η Συμφωνία του Παρισιού, που εγκρίθηκε με την απόφαση 1/CP.21, αντιμετωπίζει κρίσιμους τομείς που είναι απαραίτητοι για την καταπολέμηση της

κλιματικής αλλαγής. Μερικές από τις βασικές πτυχές της Συμφωνίας παρατίθενται παρακάτω:

Μακροπρόθεσμος στόχος θερμοκρασίας (Άρθρο 2) – Η Συμφωνία του Παρισιού, επιδιώκοντας να ενισχύσει την παγκόσμια αντίδραση στην κλιματική αλλαγή, επιβεβαιώνει τον στόχο περιορισμού της αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας σε πολύ κάτω από τους 2 βαθμούς Κελσίου, ενώ συνεχίζει τις προσπάθειες για περιορισμό της αύξησης σε 1,5 βαθμούς.

Παγκόσμια αιχμή και «κλιματική ουδετερότητα» (άρθρο 4) – Για την επίτευξη αυτού του στόχου θερμοκρασίας, τα μέρη στοχεύουν στην επίτευξη παγκόσμιας κορύφωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (GHG) το συντομότερο δυνατό, αναγνωρίζοντας ότι η αιχμή θα διαρκέσει περισσότερο για τις αναπτυσσόμενες χώρες Μέρη, ώστε να επιτευχθεί ισορροπία μεταξύ των ανθρωπογενών εκπομπών από πηγές και των αφαιρέσεων από καταβόθρες αερίων του θερμοκηπίου κατά το δεύτερο μισό του αιώνα.

➤ Μετριασμός (άρθρο 4)

Η Συμφωνία του Παρισιού θεσπίζει δεσμευτικές δεσμεύσεις από όλα τα μέρη για προετοιμασία, κοινοποίηση και διατήρηση μιας εθνικά καθορισμένης συνεισφοράς (NDC) και για την επιδίωξη εσωτερικών μέτρων για την επίτευξή τους. Προβλέπει επίσης ότι τα μέρη κοινοποιούν τα NDC τους κάθε 5 χρόνια και παρέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες για σαφήνεια και διαφάνεια. Για να τεθούν σταθερά θεμέλια για υψηλότερες φιλοδοξίες, κάθε διαδοχική NDC θα αντιπροσωπεύει μια πρόοδο πέρα από την προηγούμενη και θα αντικατοπτρίζει την υψηλότερη δυνατή φιλοδοξία. Οι ανεπτυγμένες χώρες θα πρέπει να συνεχίσουν να πρωτοστατούν αναλαμβάνοντας απόλυτους στόχους μείωσης σε ολόκληρη την οικονομία, ενώ οι αναπτυσσόμενες χώρες θα πρέπει να συνεχίσουν να ενισχύουν τις προσπάθειές τους μετριασμού και ενθαρρύνονται να κινούνται προς στόχους σε επίπεδο οικονομίας με την πάροδο του χρόνου υπό το φως των διαφορετικών εθνικών συνθηκών.

➤ Καταβόθρες και ταμειυτήρες (Άρθρο 5)

Η Συμφωνία του Παρισιού ενθαρρύνει επίσης τα μέρη να διατηρήσουν και να ενισχύσουν, κατά περίπτωση, τις καταβόθρες και τις δεξαμενές αερίων του

θερμοκηπίου όπως αναφέρονται στο άρθρο 4, παράγραφος 1 στοιχείο δ) της Σύμβασης, συμπεριλαμβανομένων των δασών.

- Εθελοντική συνεργασία/Προσεγγίσεις που βασίζονται στην αγορά και όχι στην αγορά (άρθρο 6)

Η Συμφωνία του Παρισιού αναγνωρίζει τη δυνατότητα εθελοντικής συνεργασίας μεταξύ των μερών ώστε να επιτραπεί υψηλότερη φιλοδοξία και καθορίζει αρχές – συμπεριλαμβανομένης της περιβαλλοντικής ακεραιότητας, της διαφάνειας και της αυστηρής λογιστικής – για οποιαδήποτε συνεργασία που περιλαμβάνει διεθνή μεταφορά των αποτελεσμάτων μετριασμού. Καθιερώνει έναν μηχανισμό για να συμβάλει στον μετριασμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και να υποστηρίξει τη βιώσιμη ανάπτυξη και ορίζει ένα πλαίσιο για μη εμπορεύσιμες προσεγγίσεις της αειφόρου ανάπτυξης.

- Προσαρμογή (Άρθρο 7)

Η Συμφωνία του Παρισιού θεσπίζει έναν παγκόσμιο στόχο για την προσαρμογή – την ενίσχυση της προσαρμοστικής ικανότητας, την ενίσχυση της ανθεκτικότητας και τη μείωση της ευπάθειας στην κλιματική αλλαγή στο πλαίσιο του στόχου θερμοκρασίας της Συμφωνίας. Στοχεύει στη σημαντική ενίσχυση των εθνικών προσπάθειών προσαρμογής, μεταξύ άλλων μέσω της υποστήριξης και της διεθνούς συνεργασίας. Αναγνωρίζει ότι η προσαρμογή είναι μια παγκόσμια πρόκληση που αντιμετωπίζουν όλοι. Όλα τα μέρη θα πρέπει να συμμετάσχουν στην προσαρμογή, μεταξύ άλλων με τη διαμόρφωση και εφαρμογή Εθνικών Σχεδίων Προσαρμογής, και θα πρέπει να υποβάλλουν και να ενημερώνουν περιοδικά μια ανακοίνωση προσαρμογής που να περιγράφει τις προτεραιότητες, τις ανάγκες, τα σχέδια και τις δράσεις τους. Οι προσπάθειες προσαρμογής των αναπτυσσόμενων χωρών πρέπει να αναγνωριστούν.

- Απώλεια και ζημιά (άρθρο 8)

Η Συμφωνία του Παρισιού αναγνωρίζει τη σημασία της αποτροπής, ελαχιστοποίησης και αντιμετώπισης των απωλειών και των ζημιών που σχετίζονται με τις αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, συμπεριλαμβανομένων των ακραίων καιρικών φαινομένων και των γεγονότων

βραδείας έναρξης, και τον ρόλο της βιώσιμης ανάπτυξης στη μείωση τον κίνδυνο απώλειας και ζημιάς. Τα μέρη πρέπει να ενισχύσουν την κατανόηση, τη δράση και την υποστήριξη, μεταξύ άλλων μέσω του Διεθνούς Μηχανισμού της Βαρσοβίας, σε συνεργασία και διευκόλυνση όσον αφορά τις απώλειες και τις ζημιές που συνδέονται με τις αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

- Υποστήριξη χρηματοδότησης, τεχνολογίας και ανάπτυξης ικανοτήτων (άρθρα 9, 10 και 11)

Η Συμφωνία του Παρισιού επιβεβαιώνει τις υποχρεώσεις των ανεπτυγμένων χωρών να υποστηρίξουν τις προσπάθειες των Μερών των αναπτυσσόμενων χωρών να οικοδομήσουν ένα καθαρό μέλλον, ανθεκτικό στο κλίμα, ενώ για πρώτη φορά ενθαρρύνει εθελοντικές συνεισφορές από άλλα μέρη. Η παροχή πόρων θα πρέπει επίσης να στοχεύει στην επίτευξη ισορροπίας μεταξύ προσαρμογής και μετριασμού. Εκτός από την υποβολή εκθέσεων σχετικά με τη χρηματοδότηση που έχει ήδη παρασχεθεί, τα μέρη των αναπτυσσόμενων χωρών δεσμεύονται να υποβάλλουν ενδεικτικές πληροφορίες για τη μελλοντική στήριξη κάθε δύο χρόνια, συμπεριλαμβανομένων των προβλεπόμενων επιπέδων δημόσιας χρηματοδότησης. Η συμφωνία προβλέπει επίσης ότι ο Χρηματοδοτικός Μηχανισμός της Σύμβασης, συμπεριλαμβανομένου του Πράσινου Ταμείου για το Κλίμα (GCF), θα εξυπηρετήσει τη Συμφωνία. Ενισχύεται επίσης η διεθνής συνεργασία για την ανάπτυξη και μεταφορά τεχνολογίας ασφαλούς για το κλίμα στον αναπτυσσόμενο κόσμο: θεσπίζεται τεχνολογικό πλαίσιο βάσει της συμφωνίας και οι δραστηριότητες ανάπτυξης ικανοτήτων θα ενισχυθούν μέσω, μεταξύ άλλων, ενισχυμένης υποστήριξης για δράσεις ανάπτυξης ικανοτήτων για την ανάπτυξη μέρη και κατάλληλες θεσμικές ρυθμίσεις. Η εκπαίδευση, η κατάρτιση για την αλλαγή του κλίματος καθώς και η ευαισθητοποίηση του κοινού, η συμμετοχή και η πρόσβαση σε πληροφορίες (άρθρο 12) πρόκειται επίσης να ενισχυθούν βάσει της συμφωνίας. Η εκπαίδευση για την αλλαγή του κλίματος, η κατάρτιση, η ευαισθητοποίηση του κοινού, η συμμετοχή του κοινού και η πρόσβαση του κοινού σε πληροφορίες (άρθρο 12) πρόκειται επίσης να ενισχυθούν βάσει της συμφωνίας.

- Διαφάνεια (άρθρο 13), εφαρμογή και συμμόρφωση (άρθρο 15)

Η Συμφωνία του Παρισιού βασίζεται σε ένα ισχυρό σύστημα διαφάνειας και λογιστικής για να παρέχει σαφήνεια στη δράση και την υποστήριξη των μερών, με ευελιξία για τις διαφορετικές ικανότητες των Μερών. Εκτός από την αναφορά πληροφοριών σχετικά με τον μετριασμό, την προσαρμογή και την υποστήριξη, η συμφωνία απαιτεί οι πληροφορίες που υποβάλλονται από κάθε μέρος να υποβάλλονται σε διεθνή τεχνικό έλεγχο. Η Συμφωνία περιλαμβάνει επίσης έναν μηχανισμό που θα διευκολύνει την εφαρμογή και θα προωθή τη συμμόρφωση με μη επιθετικό και μη τιμωρητικό τρόπο και θα υποβάλλει ετήσια έκθεση στην CMA.

➤ Παγκόσμια απογραφή (άρθρο 14)

Μια «παγκόσμια απογραφή», που θα πραγματοποιείται το 2023 και στη συνέχεια κάθε 5 χρόνια, θα αξιολογεί τη συλλογική πρόοδο προς την επίτευξη του σκοπού της Συμφωνίας με συνολικό και διευκολυντικό τρόπο. Θα βασίζεται στην καλύτερη διαθέσιμη επιστήμη και στον μακροπρόθεσμο παγκόσμιο στόχο της. Το αποτέλεσμα του θα ενημερώσει τα μέρη για την ενημέρωση και την ενίσχυση των δράσεων τους και την υποστήριξη και ενίσχυση της διεθνούς συνεργασίας για τη δράση για το κλίμα. (Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης) (United Nations)

### Πράσινη Ευρωπαϊκή Συμφωνία

Η ΕΕ είναι αποφασισμένη να επιτύχει κλιματική ουδετερότητα έως το 2050. Για να επιτευχθεί ο στόχος αυτός, απαιτείται ένας μετασχηματισμός της ευρωπαϊκής κοινωνίας και οικονομίας ο οποίος θα πρέπει να είναι οικονομικά αποδοτικός, δίκαιος και κοινωνικά ισορροπημένος.

Στην ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία καθορίζονται πρωτοβουλίες πολιτικής με σκοπό να επιτύχει η ΕΕ τον στόχο της για κλιματική ουδετερότητα έως το 2050. Το Συμβούλιο συζητά νομοθετικές και άλλες πρωτοβουλίες στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας μετά την υποβολή σχετικών προτάσεων από την Επιτροπή.

Στα συμπεράσματα που εξέδωσε τον Ιούνιο του 2019, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο ζήτησε να ενταθούν οι προσπάθειες για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και κάλεσε την Επιτροπή να προχωρήσει τις εργασίες με σκοπό να γίνει η

ΕΕ κλιματικά ουδέτερη σύμφωνα με τις διεθνείς δεσμεύσεις της στο πλαίσιο της συμφωνίας του Παρισιού.

Στις 11 Δεκεμβρίου 2019 η Επιτροπή παρουσίασε την ανακοίνωσή της για την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία. Η Πράσινη Συμφωνία αποτελεί τη νέα αναπτυξιακή στρατηγική της ΕΕ, η οποία έχει ως στόχο να τεθεί η Ευρώπη σε τροχιά μετασχηματισμού προς μια κλιματικά ουδέτερη, δίκαιη και ευημερούσα κοινωνία, που θα διαθέτει σύγχρονη, αποδοτική ως προς τη χρήση των πόρων και ανταγωνιστική οικονομία.

Κατά τη διάρκεια της συνόδου του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου τον Δεκέμβριο του 2019, οι ηγέτες της ΕΕ σημείωσαν την ανακοίνωση της Επιτροπής για την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία και επαναβεβαίωσαν τη δέσμευση της ΕΕ να διαδραματίσει ηγετικό ρόλο στον παγκόσμιο αγώνα κατά της κλιματικής αλλαγής, ενστερνιζόμενοι τον στόχο της ΕΕ για κλιματική ουδετερότητα έως το 2050 στα συμπεράσματα.

Τον Δεκέμβριο του 2020, μόλις ένα έτος αργότερα, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο επιβεβαίωσε τη δέσμευσή του υπέρ της πράσινης μετάβασης της ΕΕ. Οι ηγέτες της ΕΕ τάχθηκαν υπέρ νέου δεσμευτικού ενωσιακού στόχου για καθαρή εσωτερική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55 % έως το 2030 σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990, ποσοστό ανώτερο του στόχου που είχε συμφωνηθεί το 2014 για μείωση των εκπομπών κατά τουλάχιστον 40 % έως το 2030. Οι ηγέτες της ΕΕ κάλεσαν το Συμβούλιο και το Κοινοβούλιο να αποτυπώσουν αυτόν τον νέο στόχο στο ευρωπαϊκό νομοθέτημα για το κλίμα.

Τον Ιούλιο του 2021, η Επιτροπή παρουσίασε τη δέσμη «Fit for 55» —μια σειρά προτάσεων και πρωτοβουλιών με στόχο την αναθεώρηση και επικαιροποίηση της νομοθεσίας της ΕΕ ώστε να ευθυγραμμιστεί με τους κλιματικούς στόχους της ΕΕ για το 2030 και το 2050.

Η δέσμη παρουσιάστηκε στους αρμόδιους υπουργούς της ΕΕ για το περιβάλλον και το κλίμα σε άτυπη σύνοδο που διοργάνωσε η σλοβενική Προεδρία στις 20-21



Ιουλίου. Οι υπουργοί εξέφρασαν ικανοποίηση για τη δέσμη και αντάλλαξαν απόψεις επί ορισμένων στοιχείων της.

Μέσω του ευρωπαϊκού νομοθετήματος για το κλίμα, η Επιτροπή προτείνει να κατοχυρωθεί νομοθετικά ο στόχος της ΕΕ για κλιματική ουδετερότητα έως το 2050 και να θεσπιστεί το απαιτούμενο πλαίσιο για την επίτευξη του στόχου.

Το προτεινόμενο ευρωπαϊκό νομοθέτημα για το κλίμα επιδιώκει να εξασφαλίσει ότι όλοι οι τομείς της οικονομίας και της κοινωνίας συμβάλλουν στην επίτευξη του στόχου για καθαρές μηδενικές εκπομπές έως το 2050 και σκιαγραφεί ένα πλαίσιο για την αξιολόγηση της προόδου προς την επίτευξη αυτού του στόχου. Προτείνει επίσης νέο στόχο της ΕΕ για καθαρή μείωση των εκπομπών έως το 2030 κατά τουλάχιστον 55 % σε σύγκριση με το 1990.

Κατά τη διάρκεια της συνόδου του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου τον Δεκέμβριο του 2020, οι ηγέτες της ΕΕ τάχθηκαν υπέρ του νέου στόχου της ΕΕ για μείωση των εκπομπών, όπως είχε προτείνει η Επιτροπή, και ζήτησαν να εγκριθεί ταχέως το νομοθέτημα για το κλίμα.

Ακολουθώντας τις κατευθυντήριες οδηγίες του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου, το Συμβούλιο Περιβάλλοντος ενέκρινε γενική προσέγγιση σχετικά με το ευρωπαϊκό νομοθέτημα για το κλίμα, συμπεριλαμβανομένου του νέου στόχου της ΕΕ για μείωση κατά 55 %.

Τον Απρίλιο του 2021 το Συμβούλιο και το Κοινοβούλιο κατέληξαν σε προσωρινή συμφωνία σχετικά με το νομοθέτημα για το κλίμα, το οποίο, για να μπορέσει να εκδοθεί οριστικά, θα πρέπει πρώτα να εγκριθεί από αμφότερα τα θεσμικά όργανα. Το Συμβούλιο ενέκρινε τη συμφωνία τον Μάιο του 2021.

Η Επιτροπή θα δώσει συνέχεια στο νομοθέτημα για το κλίμα με δέσμη προτάσεων, προκειμένου να αναθεωρηθεί και να επικαιροποιηθεί η νομοθεσία που αφορά το κλίμα και την ενέργεια, ώστε να διασφαλιστεί ότι συμμορφώνεται με τον συμφωνηθέντα συνολικό στόχο για το 2030. (Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης) (Ευρωπαϊκή Επιτροπή)

## 2.2 Εξοικονόμηση Ενέργειας

Σύμφωνα με την Ενεργειακή Ένωση (2015), οι πέντε κύριοι στόχοι της ενεργειακής πολιτικής της ΕΕ είναι:

- Διαφοροποίηση των πηγών ενέργειας της Ευρώπης, διασφαλίζοντας την ενεργειακή ασφάλεια μέσω της αλληλεγγύης και της συνεργασίας μεταξύ των χωρών της ΕΕ
- Διασφάλιση της λειτουργίας μιας πλήρως ολοκληρωμένης εσωτερικής αγοράς ενέργειας, που θα επιτρέπει την ελεύθερη ροή ενέργειας μέσω της ΕΕ μέσω επαρκών υποδομών και χωρίς τεχνικούς ή ρυθμιστικούς φραγμούς
- Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και μείωση της εξάρτησης από εισαγωγές ενέργειας, μείωση των εκπομπών και ώθηση θέσεων εργασίας και ανάπτυξης.
- Απαλλαγή της οικονομίας από τον άνθρακα και μετάβαση προς μια οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα σύμφωνα με τη Συμφωνία του Παρισιού.
- Προώθηση της έρευνας σε τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών άνθρακα και καθαρής ενέργειας και δώστε προτεραιότητα στην έρευνα και την καινοτομία για την προώθηση της ενεργειακής μετάβασης και τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας.

Ο ακρογωνιαίος λίθος της πολιτικής της ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση είναι η Οδηγία 2012/27/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση, η οποία θεσπίζει ένα σύνολο δεσμευτικών μέτρων για να βοηθήσει την ΕΕ να επιτύχει τον στόχο ενεργειακής απόδοσης του 20% έως το 2020. Η οδηγία εισήγαγε επίσης στόχους εξοικονόμησης ενέργειας και πολλές ενέργειες ενεργειακής απόδοσης πολιτικές, συμπεριλαμβανομένων των ενεργειακά αποδοτικών ανακαινίσεων και των υποχρεωτικών ενεργειακών πιστοποιητικών για κτίρια, ελάχιστων προτύπων ενεργειακής απόδοσης για μια ποικιλία προϊόντων, ετικετών ενεργειακής απόδοσης και έξυπνων μετρητών, καθώς και καθορισμού των δικαιωμάτων των καταναλωτών. Τον Δεκέμβριο του 2018, η αναθεωρημένη οδηγία για την ενεργειακή απόδοση αύξησε τον συνολικό στόχο ενεργειακής απόδοσης της ΕΕ για το 2030 σε τουλάχιστον 32,5% (σε σχέση με τις προβλέψεις μοντελοποίησης

του 2007 για το 2030). Τον Ιούλιο του 2021, μια πρόταση για μια αναθεωρημένη οδηγία για την ενεργειακή απόδοση στοχεύει στην αύξηση του στόχου ενεργειακής απόδοσης για το 2030 σε 39% και 36% για την πρωτογενή και τελική κατανάλωση ενέργειας αντίστοιχα, μετρούμενη με βάση τις ενημερωμένες βασικές προβλέψεις που έγιναν το 2020, και να ορίσει την ετήσια ενέργεια υποχρεώσεις εξοικονόμησης για τα κράτη μέλη στο 1,5% της τελικής τους κατανάλωσης ενέργειας από το 2024 έως το 2030.

Η τροποποιημένη οδηγία για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων (οδηγία (ΕΕ) 2018/844) καθορίζει οδικούς χάρτες με ενδεικτικά ορόσημα για το 2030, 2040 και 2050 και μακροπρόθεσμες στρατηγικές για τα κράτη μέλη για την υποστήριξη της ανακαίνισης του εθνικού αποθέματος κατοικιών και μη κτίρια, δημόσια και ιδιωτικά, με σκοπό τη δημιουργία ενός κτιριακού αποθέματος υψηλής ενεργειακής απόδοσης και απαλλαγής από τις ανθρακούχες εκπομπές έως το 2050. Τον Οκτώβριο του 2020, η Επιτροπή δημοσίευσε τη νέα στρατηγική κύματος ανακαίνισης, η οποία στοχεύει στον διπλασιασμό της ετήσιας ενέργειας ποσοστά ανακαίνισης τα επόμενα δέκα χρόνια.

Η Οδηγία οικολογικού σχεδιασμού της ΕΕ (οδηγία 2009/125/ΕΚ) και ο κανονισμός πλαίσιο για την ενεργειακή επισήμανση (Κανονισμός (ΕΕ) 2017/1369) ορίζουν τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού και ενεργειακής επισήμανσης για μεμονωμένες ομάδες προϊόντων.

### 2.2.1 Οδηγία για την Εξοικονόμηση Ενέργειας

#### A. Η οδηγία για την ενεργειακή απόδοση

##### 1. Η οδηγία για την ενεργειακή απόδοση: ορίζοντας 2020

Η οδηγία για την ενεργειακή απόδοση (2012/27/ΕΕ), η οποία τέθηκε σε ισχύ τον Δεκέμβριο του 2012, απαιτούσε από τα κράτη μέλη να θέσουν ενδεικτικούς εθνικούς στόχους ενεργειακής απόδοσης προκειμένου να διασφαλίσουν ότι η ΕΕ πέτυχε τον πρωταρχικό της στόχο για μείωση της κατανάλωσης ενέργειας κατά 20% έως το 2020. Τα κράτη μέλη ήταν ελεύθερα να καταστήσουν αυτές τις ελάχιστες απαιτήσεις πιο αυστηρές καθώς προσπαθούσαν να εξοικονομήσουν ενέργεια. Η οδηγία εισήγαγε επίσης ένα δεσμευτικό σύνολο μέτρων για να

βοηθήσει τα κράτη μέλη να επιτύχουν αυτόν τον στόχο και έθεσε νομικά δεσμευτικούς κανόνες για τους τελικούς χρήστες και τους προμηθευτές ενέργειας. Οι χώρες της ΕΕ έπρεπε να δημοσιεύσουν τα τριετή εθνικά τους σχέδια δράσης για την ενεργειακή απόδοση.

## 2. Η αναθεωρημένη οδηγία για την ενεργειακή απόδοση: ορίζοντας 2030

«Πρώτα η ενεργειακή απόδοση» είναι μια από τις βασικές αρχές της Ενεργειακής Ένωσης, που αποσκοπεί στη διασφάλιση ασφαλούς, βιώσιμου, ανταγωνιστικού και προσιτού ενεργειακού εφοδιασμού στην ΕΕ. Στην αναθεωρημένη οδηγία, η Επιτροπή πρότεινε έναν φιλόδοξο στόχο ενεργειακής απόδοσης 30% έως το 2030. Τον Ιανουάριο του 2018, το Κοινοβούλιο τροποποίησε την πρόταση της Επιτροπής για την αναθεωρημένη οδηγία για την ενεργειακή απόδοση, σε μια προσπάθεια να καταστήσει την πρόταση συνολικά πιο φιλόδοξη. Μετά από διαπραγματεύσεις με το Συμβούλιο, επετεύχθη συμφωνία τον Νοέμβριο του 2018, η οποία θέτει στόχο μείωσης της κατανάλωσης πρωτογενούς και τελικής ενέργειας κατά 32,5% έως το 2030 σε επίπεδο ΕΕ (σε σύγκριση με τις προβλέψεις για την κατανάλωση ενέργειας για το 2030). Η οδηγία απαιτούσε επίσης από τα κράτη μέλη της ΕΕ να θεσπίσουν μέτρα για τη μείωση κατά 4,4% κατά μέσο όρο της ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας έως το 2030.

Για την περίοδο 2021-2030, κάθε χώρα της ΕΕ πρέπει να αναπτύξει ένα 10ετές Ολοκληρωμένο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (NECP) που θα περιγράφει πώς σκοπεύει να επιτύχει τους στόχους της για την ενεργειακή απόδοση για το 2030.

Ως μέρος του πακέτου «Καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους», η νέα οδηγία για την ενεργειακή απόδοση ((ΕΕ) 2018/2002) τέθηκε σε ισχύ τον Δεκέμβριο του 2018 και μεταφέρθηκε από τα κράτη μέλη στο εθνικό δίκαιο έως τις 25 Ιουνίου 2020, εκτός από τις διατάξεις μέτρησης και τιμολόγησης που είχαν διαφορετική προθεσμία (25 Οκτωβρίου 2020).

## 3. Επόμενο βήμα: αναθεώρηση της Οδηγίας για την Ενεργειακή Απόδοση

Τον Ιούλιο του 2021, η Επιτροπή πρότεινε αναθεώρηση (COM(2021)0558) της Οδηγίας για την Ενεργειακή Απόδοση ως μέρος της δέσμης «Παράδοση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας» και σύμφωνα με τη νέα φιλοδοξία της για το κλίμα για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου της ΕΕ με τουλάχιστον 55% έως το 2030, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990, και να καταστεί κλιματικά ουδέτερη έως το 2050. Προτείνει την αύξηση των στόχων μείωσης για την πρωτογενή και τελική κατανάλωση ενέργειας αντίστοιχα σε 39% και 36% έως το 2030, μετρούμενοι με βάση τις ενημερωμένες βασικές προβολές που έγιναν στο 2020. Σε απόλυτες τιμές, η κατανάλωση ενέργειας της ΕΕ έως το 2030 βάσει της πρότασης δεν θα είναι μεγαλύτερη από 1 023 και 787 εκατομμύρια τόνους ισοδύναμου πετρελαίου για πρωτογενή και τελική ενέργεια έως το 2030.

Η πρόταση ζητά από τα κράτη μέλη να θέσουν ενδεικτικούς εθνικούς στόχους μείωσης της ενέργειας, εισάγει βελτιωμένους μηχανισμούς αυτόματης κάλυψης κενών και διπλασιάζει την υποχρέωση των κρατών μελών να πραγματοποιούν νέα ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας στο 1,5% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας από το 2024 έως το 2030. Εισάγει επίσης υποδειγματικές απαιτήσεις για δημόσια κτίρια, όπως ετήσιος στόχος για μείωση της κατανάλωσης ενέργειας κατά 1,7% για το δημόσιο τομέα και στόχος ανακαίνισης τουλάχιστον 3% της συνολικής επιφάνειας των κτιρίων δημόσιας διοίκησης, προτείνει την άμβλυση της ενεργειακής φτώχειας δίνοντας προτεραιότητα σε ευάλωτους πελάτες και εισάγει υποχρεώσεις ελέγχου και απαιτήσεις τεχνικής επάρκειας, ιδίως για μεγάλους καταναλωτές ενέργειας.

## 2.2.2 Πλαίσιο Δράσης

### Ενεργειακή απόδοση κτιρίων

#### ➤ Οδηγία για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων

Η Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (2010/31/ΕΕ), που τροποποιήθηκε το 2018 (οδηγία (ΕΕ) 2018/844), μαζί με την Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση ((ΕΕ) 2018/2002), αποσκοπεί στη διασφάλιση υψηλής ενεργειακής αποδοτικό και απελευθερωμένο κτιριακό απόθεμα σε κάθε κράτος μέλος έως το 2050. Αυτό θα βοηθήσει στην επίτευξη των στόχων ενεργειακής

απόδοσης για την Ευρώπη και θα συμβάλει στη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> στην ΕΕ κατά 80-95% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990.

Η τροποποιημένη Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (Οδηγία (ΕΕ) 2018/844) εισήγαγε μακροπρόθεσμες στρατηγικές ανακαίνισης:

Κάθε κράτος μέλος πρέπει να θεσπίσει μια μακροπρόθεσμη στρατηγική ανακαίνισης για να υποστηρίξει την ανακαίνιση του εθνικού αποθέματος τόσο των δημόσιων όσο και των ιδιωτικών κτιρίων σε ένα κτιριακό απόθεμα υψηλής ενεργειακής απόδοσης και απαλλαγής από τον άνθρακα έως το 2050.

Επιτάχυνση της μετατροπής των υφιστάμενων κτιρίων σε «σχεδόν μηδενικής ενέργειας κτίρια» έως το 2050 και όλα τα νέα κτίρια πρέπει να είναι σχεδόν μηδενικής ενέργειας από το 2021 και μετά.

Στις 17 Σεπτεμβρίου 2020, η Επιτροπή παρουσίασε ένα σχέδιο για τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου της ΕΕ κατά τουλάχιστον 55% έως το 2030, σε σύγκριση με το 1990. Διεξήχθη δημόσια διαβούλευση μεταξύ 30 Μαρτίου 2021 και 22 Ιουνίου 2021, προκειμένου να προετοιμαστεί η αναθεώρηση του την Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (Οδηγία (ΕΕ) 2018/844) η οποία θα πρέπει να εκδοθεί έως τα τέλη του 2021.

➤ Η στρατηγική του κύματος ανακαίνισης (Renovation Wave)

Τον Οκτώβριο του 2020, η Επιτροπή δημοσίευσε μια νέα στρατηγική για την ενίσχυση της ανακαίνισης με την ονομασία «Κύμα ανακαίνισης για την Ευρώπη – πρασινίζοντας τα κτίριά μας, δημιουργώντας θέσεις εργασίας, βελτιώνοντας τις ζωές» (COM(2020)0662), η οποία στοχεύει τουλάχιστον στο διπλασιασμό των ποσοστών ανακαίνισης το επόμενο διάστημα 10 χρόνια και βεβαιωθείτε ότι οι ανακαινίσεις οδηγούν σε μεγαλύτερη απόδοση ενέργειας και πόρων.

Η πρωτοβουλία του κύματος ανακαίνισης θα βασιστεί σε μέτρα που συμφωνήθηκαν στο πλαίσιο της δέσμης «Καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους», ιδίως στην απαίτηση για κάθε χώρα της ΕΕ να δημοσιεύει μια

μακροπρόθεσμη στρατηγική ανακαίνισης κτιρίων και στις σχετιζόμενες με τα κτίρια πτυχές της εθνικής ενέργειας και της ενέργειας κάθε χώρας της ΕΕ και σχέδια για το κλίμα.

#### Συμπαραγωγή

Η προτεινόμενη από την Επιτροπή αναθεώρηση της οδηγίας για την ενεργειακή απόδοση εισάγει αυστηρότερο σχεδιασμό και παρακολούθηση ολοκληρωμένων αξιολογήσεων, αναθεωρημένους ορισμούς της αποδοτικής τηλεθέρμανσης και τηλεψύξης και πρόσθετα κριτήρια για ειδικές εκπομπές στη συμπαραγωγή υψηλής απόδοσης.

Η οδηγία για την ενεργειακή απόδοση ((ΕΕ) 2018/2002) απαιτεί από τα κράτη μέλη να αξιολογούν και να κοινοποιούν στην Επιτροπή τις δυνατότητες υψηλής απόδοσης συμπαραγωγής και τηλεθέρμανσης και τηλεψύξης στην επικράτειά τους και να διεξάγουν ανάλυση κόστους-οφέλους με βάση τις κλιματικές συνθήκες, οικονομική σκοπιμότητα και τεχνική καταλληλότητα.

Στο πλαίσιο της δέσμης της Ενεργειακής Ένωσης, η Επιτροπή δρομολόγησε μια στρατηγική της ΕΕ για τη θέρμανση και την ψύξη στις 16 Φεβρουαρίου 2016. Η στρατηγική περιλαμβάνει σχέδια για την ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, τη βελτίωση των συνδέσεων μεταξύ των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας και της περιοχής συστήματα θέρμανσης, τα οποία θα αυξήσουν σημαντικά τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και θα ενθαρρύνουν την επαναχρησιμοποίηση της σπατάλης θερμότητας και ψύχους που παράγονται από τη βιομηχανία. Οι νομοθετικές διατάξεις για αυτή τη στρατηγική συμπεριλήφθηκαν στο πακέτο «Καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους».

#### Ενεργειακή απόδοση προϊόντων

Όσον αφορά την ενεργειακή απόδοση των προϊόντων, έχουν εισαχθεί διάφορα μέτρα σε επίπεδο ΕΕ, μεταξύ των οποίων:

Ένδειξη, μέσω της επισήμανσης και των τυπικών πληροφοριών προϊόντος, της κατανάλωσης ενέργειας και άλλων πόρων από «προϊόντα που σχετίζονται με την ενέργεια», η οποία διέπεται από τον κανονισμό για την επισήμανση ενεργειακής

απόδοσης (Κανονισμός (ΕΕ) 2017/1369). Δημοσιεύθηκε τον Ιούλιο του 2017, θέτει ένα νέο πλαίσιο για τη σήμανση ενεργειακής απόδοσης, προκειμένου να τεθούν προθεσμίες για την αντικατάσταση των υφιστάμενων κατηγοριών A+, A++ και A+++ με μια κλίμακα A έως G, η οποία χρησιμοποιείται από τον Μάρτιο του 2021.

Απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για προϊόντα που καταναλώνουν ενέργεια, διέπονται από την οδηγία πλαίσιο 2009/125/ΕΚ, για την αναδιατύπωση της οδηγίας 2005/32/ΕΚ όπως τροποποιήθηκε από την οδηγία 2008/28/ΕΚ. Οι κανονισμοί εφαρμογής καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα προϊόντων.

Στις 23 Φεβρουαρίου 2021, η Επιτροπή ενέκρινε μια γενική τροποποίηση στους κανονισμούς για τον οικολογικό σχεδιασμό και την ενεργειακή επισήμανση που δημοσιεύθηκαν το 2019 σχετικά με τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για διαφορετικούς τύπους προϊόντων. (European Parliament) (European Parliament)

### 3. Εξοικονόμηση Ενέργειας στην Ελλάδα

#### 3.1 Θεσμικό Πλαίσιο

##### 3.1.1 Σχετική Νομοθεσία

Οι ελληνικές κυβερνήσεις, σε σύμπνοια με τις αποφάσεις που λαμβάνονται σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, προχώρησαν στην εναρμόνιση της εθνικής νομοθεσίας με αυτές με τις νομοθετικές πρωτοβουλίες οι οποίες αναφέρονται επιγραμματικά:

- Ν.4342/2015 περί ενεργειακής απόδοσης, με τον οποίο ενσωματώθηκε η Οδηγία 2012/27/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση
- Νόμος 4342/2015 για την ενεργειακή απόδοση (ΦΕΚ Β' 143) Τροποποιήσεις του Νόμου 4342/2015
- Νόμος 4351/2015, άρθρο 23 (ΦΕΚ Α' 164)
- Νόμος 4546/2018, άρθρο 51 (ΦΕΚ Α' 101)
- Νόμος 4602/2019, άρθρο 71 (ΦΕΚ Α' 45)
- Νόμος 4643/2019, άρθρο 29 (ΦΕΚ Α' 193)



- Νόμος 4685/2020, άρθρα 57, 71 και 113 (ΦΕΚ Α' 92)
- Νόμος 4843/2021, Μέρος Β', Κεφάλαια Α', Β', Γ', Δ', Ε', ΣΤ' ΚΑΙ Ζ' (ΦΕΚ Α' 193)
- Νόμος 3855/2010 (ΦΕΚ Α' 95) για μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες (Άρθρα σε ισχύ 4, 5, 7, 10, 16, 17. Το άρθρο 18 αντικαταστάθηκε από το άρθρο 24 του Νόμου 4342/2015)
- Ν.4122/2013 περί ενεργειακής απόδοσης κτιρίων με τον οποίο ενσωματώθηκε η Οδηγία 2010/31/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων
- Εγκύκλιος για την εφαρμογή του ν. 4122/2013 για την “Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων”
- Νόμος 4122/2013 για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων (ΦΕΚ Α' 42) Τροποποιήσεις Νόμου 4122/2013
- Νόμος 4685/2020, άρθρα 56-71 (ΦΕΚ Α' 92)
- Νόμος 4843/2021, Μέρη Γ' και ΙΑ' (ΦΕΚ Α' 193)

(Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας)

### 3.1.2 Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα

Με την υπ' αριθμ. 4/23.12.2019 Απόφαση του Κυβερνητικού Συμβουλίου Οικονομικής Πολιτικής (ΦΕΚ Β'4893) κυρώθηκε το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) [National Energy and Climate Plan (NECP)].

Το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) αποτελεί για την Ελληνική Κυβέρνηση ένα Στρατηγικό Σχέδιο για τα θέματα του Κλίματος και της Ενέργειας και παρουσιάζεται σε αυτό ένας αναλυτικός οδικός χάρτης για την επίτευξη συγκριμένων Ενεργειακών και Κλιματικών Στόχων έως το έτος 2030. Το ΕΣΕΚ παρουσιάζει και αναλύει Προτεραιότητες και Μέτρα Πολιτικής σε ένα ευρύ φάσμα αναπτυξιακών και οικονομικών δραστηριοτήτων προς όφελος της Ελληνικής κοινωνίας, καθιστώντας το κείμενο αναφοράς για την επόμενη δεκαετία.

Συμπληρωματικά στο ΕΣΕΚ αναπτύσσεται η Μακροχρόνια Στρατηγική για το έτος 2050 που αποτελεί έναν οδικό χάρτη για τα θέματα του Κλίματος και της Ενέργειας, στο πλαίσιο της συμμετοχής της χώρας στο συλλογικό Ευρωπαϊκό στόχο της επιτυχούς και βιώσιμης μετάβασης σε μια οικονομία κλιματικής ουδετερότητας έως το έτος 2050, σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η Μακροχρόνια Στρατηγική έχει ως σημείο αναφοράς το έτος 2030 και προϋποθέτει την επίτευξη των σχετικών στόχων του ΕΣΕΚ. (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας)

### Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050

Η Μακροχρόνια Στρατηγική για το έτος 2050 (Long Term Strategy 2050 – LTS), αναπτύσσεται συμπληρωματικά στο ΕΣΕΚ, το οποίο και αποτελεί το κεντρικό στρατηγικό σχέδιο βάσει του οποίου υλοποιούνται συγκεκριμένα μέτρα πολιτικής στους τομείς της ενέργειας και του κλίματος. Η Μακροχρόνια Στρατηγική για το έτος 2050, αποτελεί για την Ελληνική Κυβέρνηση έναν οδικό Χάρτη για τα θέματα του Κλίματος και της Ενέργειας, στο πλαίσιο της συμμετοχής της χώρας στο συλλογικό Ευρωπαϊκό στόχο της επιτυχούς και βιώσιμης μετάβασης σε μια οικονομία κλιματικής ουδετερότητας έως το έτος 2050, σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Στην Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050 (ΜΣ50) αναλύονται σενάρια για την εξέλιξη του ενεργειακού συστήματος και το πρότυπο κατανάλωσης στους τελικούς τομείς, με απώτερο στόχο την μετάβαση σε μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία έως το έτος 2050 χωρίς να παρουσιάζονται συγκεκριμένα εξειδικευμένα μέτρα.

Σκοπός της ΜΣ50 είναι η αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων και διαδρομών μετάβασης προς μία οικονομία που θα προσεγγίσει την κλιματική ουδετερότητα. Σκοπός των μέτρων και των πολιτικών είναι η δραστική μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου μέχρι το 2050 και η επεξεργασία δύο στρατηγικών, μίας που στοχεύει σε μείωση των εκπομπών, έτσι όπως απαιτείται στο πλαίσιο της επιδίωξης για τους 2οC, και μίας για την κλιματική ουδετερότητα που στοχεύει σε μείωση των εκπομπών για την επιδίωξη του 1.5οC.

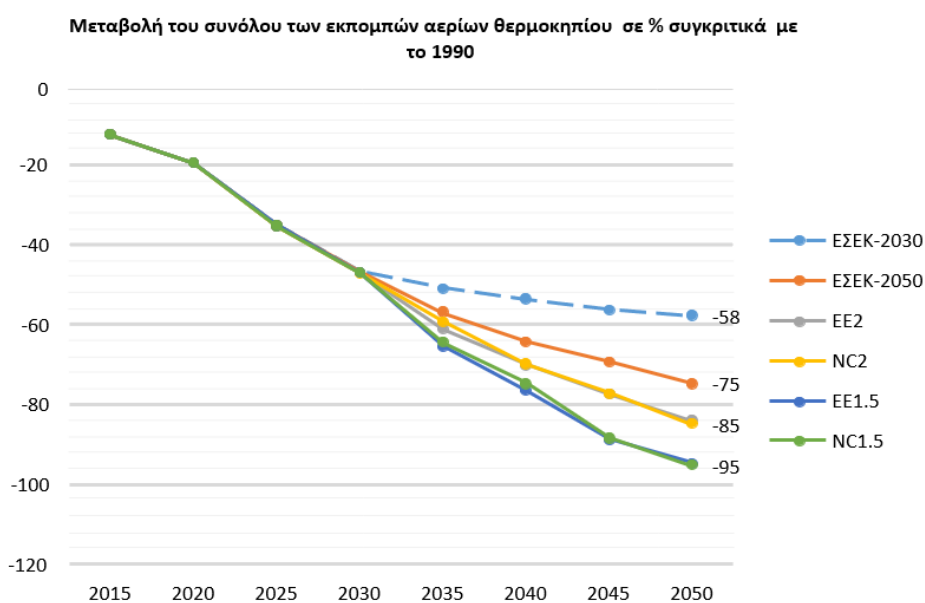
Τα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής ορίζονται ως εξής:

- Σενάριο EE2 (Εξηλεκτρισμός και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης για τους 2oC – Energy Efficiency and Electrification for 2oC)
- Σενάριο NC2 (Νέοι ενεργειακοί φορείς για τους 2oC – New energy carriers for 2oC)
- Σενάριο EE1.5 (Εξηλεκτρισμός και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης για τον 1.5oC – Energy Efficiency and Electrification for 1.5oC)
- Σενάριο NC1.5 (Νέοι ενεργειακοί φορείς για τον 1.5oC – New energy carriers for 1.5oC)

Τα σενάρια EE θεωρούν ότι είναι οικονομικά και τεχνολογικά αβέβαιη η ανάπτυξη κλιματικά ουδέτερων νέων ενεργειακών φορέων (δηλαδή προϊόντων) που θα υποκαταστήσουν τα ορυκτά καύσιμα και επομένως προωθούν σε ιδιαίτερα υψηλό βαθμό τον εξηλεκτρισμό των ενεργειακών χρήσεων σε όλους τους τομείς και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης περιλαμβανομένων μετασχηματισμών προς την κατεύθυνση της κυκλικής οικονομίας στη βιομηχανία και των ήπιων μέσων στις μεταφορές. Τα σενάρια EE περιλαμβάνουν επίσης ανάπτυξη βιοκαυσίμων και βιοαερίου σε μεγάλη έκταση για την υποκατάσταση ορυκτών καυσίμων σε τομείς όπου δεν είναι εφικτός ο πλήρης εξηλεκτρισμός. Για την κλιματική ουδετερότητα είναι προφανές ότι η ηλεκτροπαραγωγή πρέπει να είναι μηδενικού αν-θρακικού αποτυπώματος και επομένως θα βασίζεται σε μεγάλης έκτασης ανάπτυξη των ΑΠΕ.

Τα σενάρια NC, αντίθετα, κάνουν την υπόθεση ότι κατάλληλες πολιτικές σε Ευρωπαϊκό επίπεδο διασφαλίζουν τη σταδιακή ωρίμανση τεχνολογιών και μέσων που παράγουν υδρογόνο, βιοαέριο και συνθετικό μεθάνιο με κλιματικά ουδέτερες προδιαγραφές ώστε να επιτευχθεί δραστική μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος του διανεμόμενου αερίου. Παρά ταύτα, διατηρούνται φιλόδοξες πολιτικές για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και τον εξηλεκτρισμό θερμότητας και μεταφορών στα σενάρια NC γιατί αλλιώς ο όγκος ηλεκτροπαραγωγής και κατά συνέπεια οι ΑΠΕ θα αύξαναν σε μη εφικτά επίπεδα δεδομένου ότι μόνο μέσω ηλεκτρισμού μπορεί πρακτικά να παραχθεί

κλιματικά ουδέτερο υδρογόνο και συνθετικό μεθάνιο. Οι στόχοι για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και τον εξηλεκτρισμό είναι στα σενάρια NC ελαφρά μικρότεροι από τα σενάρια ΕΕ. Ταυτόχρονα, οι εκπομπές από τη χρήση καυσίμων μειώνονται στα σενάρια NC μέσω της χρήσης αερίων και υδρογονανθράκων μηδενικού ή ελαχίστου ανθρακικού αποτυπώματος. Στα σενάρια ΕΕ οι εκπομπές αυτές αποφεύγονται λόγω κυρίως της πολύ φιλόδοξης βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, του εξηλεκτρισμού αλλά και της αυξημένης χρήσης βιομάζας.



Εικόνα 6: Μεταβολή του συνόλου των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου σε % συγκριτικά με το 1990 (Πηγή: Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050)

### Κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια

Η εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια, κατοικίες και κτίρια του τομέα των υπηρεσιών, περιλαμβάνεται στις βασικές πολιτικές με αδιαμφισβήτητη οφέλη, και μάλιστα αποτελεί τον τομέα με τις μεγαλύτερες δυνατότητες μείωσης των ενεργειακών καταναλώσεων με οικονομικά αποτελεσματικό τρόπο. Τα σενάρια μακροχρόνιας στρατηγικής, αλλά και το ΕΣΕΚ-2050, περιλαμβάνουν ιδιαίτερα φιλόδοξους στόχους και ανάλογες πολιτικές με σκοπό να μειωθεί δραστικά η κατανάλωση ενέργειας ιδιαίτερα για θερμικές χρήσεις.

Οι στόχοι των σεναρίων μακροχρόνιας στρατηγικής βασίζονται στην επιδίωξη το κτιριακό απόθεμα να πλησιάσει το 2050 προδιαγραφές σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας, δηλαδή να αποτελείται από κτίρια με πολύ υψηλή

ενεργειακή απόδοση, των οποίων η σχεδόν μηδενική ή πολύ χαμηλή ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών, να αντισταθμίζεται σε πολύ μεγάλο βαθμό από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είτε άμεσα χρησιμοποιούμενες είτε έμμεσα μέσω αντλιών θερμότητας.

Συγκριτικά με το στόχο για το 2030, οι επιδιώξεις για το 2050 είναι σημαντικά πιο φιλόδοξες και επομένως τα μέσα πολιτικής πρέπει να είναι μεγαλύτερης έκτασης. Για να πλησιάσει το κτιριακό απόθεμα τη μηδενική καθαρή ενέργεια πρέπει:

- i. να εφαρμοσθούν αυστηρές προδιαγραφές για τα νέα κτίρια αναφορικά με την ενεργειακή επίδοση του κελύφους και
- ii. να γίνει μεγάλης έκτασης ενεργειακή αναβάθμιση των παλαιών κτιρίων ώστε το σύνολο σχεδόν του παλαιού κτιριακού αποθέματος που θα παραμείνει το 2050 να είναι ενεργειακά αναβαθμισμένο.

Επειδή ο ρυθμός κατασκευής νέων κτιρίων είναι σχετικά μικρός και αναμένεται να διατηρηθεί χαμηλός στο μέλλον, η ενεργειακή αναβάθμιση παλαιών κτιρίων είναι πολύ μεγάλης σημασίας. Τα σενάρια μακροχρόνιας στρατηγικής, για λόγους ανάλυσης και οικονομικής αξιολόγησης, διαφοροποιούν κάπως την έκταση εφαρμογής της παραπάνω πολιτικής για το κτιριακό απόθεμα, όπως φαίνεται στον πίνακα.

	2031-2050					
	ΕΣΕΚ-2030	ΕΣΕΚ-2050	EE2	NC2	EE1.5	NC1.5
Κατοικίες						
Πλήθος παλαιών κτιρίων που αναβαθμίζονται ενεργειακά εντός της αντίστοιχης περιόδου (χιλιάδες κτίρια)	728	856	915	874	1135	955
Πλήθος παλαιών κτιρίων χωρίς ενεργειακή αναβάθμιση (χιλιάδες κτίρια) που παραμένουν στο τέλος της αντίστοιχης περιόδου	1904	1775	1716	1757	1496	1676
Κτίρια τομέα υπηρεσιών						
Πλήθος παλαιών κτιρίων που αναβαθμίζονται ενεργειακά εντός της αντίστοιχης περιόδου (χιλιάδες κτίρια)	50	62	67	64	73	68
Πλήθος παλαιών κτιρίων χωρίς ενεργειακή αναβάθμιση (χιλιάδες κτίρια) που παραμένουν στο τέλος της αντίστοιχης περιόδου	96	84	79	83	73	78

Εικόνα 7: Πλήθος νέων και ανακαινισμένων κτιρίων και ενεργειακή επίδοση του κελύφους (Πηγή: Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050)

Το φιλόδοξο πρόγραμμα ενεργειακής αναβάθμισης του κτιριακού

αποθέματος απαιτεί σημαντικού ύψους επενδύσεις, οι οποίες έχουν κατά μέσο όρο αυξημένο κόστος ανά μονάδα επιφάνειας κτιρίου, γιατί εφαρμόζονται στο σύνολο σχεδόν του κτιριακού αποθέματος, δηλαδή περιλαμβάνουν και δύσκολες περιπτώσεις ενεργειακής αναβάθμισης.

Τα σενάρια μακροχρόνιας στρατηγικής προβλέπουν ότι κατ' αρχήν εφαρμόζονται σε μεγάλη έκταση πολιτικές που επιδιώκουν την άρση κάθε εμποδίου στη λήψη της επενδυτικής απόφασης ενεργειακής αναβάθμισης κτιρίου, τα οποία συνήθως αφορούν σε τεχνική αβεβαιότητα, έλλειψη πληροφορίας, εμπόδια στην πρόσβαση σε χρηματοδότηση και θεσμικά ζητήματα. Τέτοια μέτρα είναι η κατάλληλη προσαρμογή οικοδομικών κανονισμών, πιστοποίησης και εγγυήσεων, κανονισμοί πολυκατοικιών, συστήματα χρηματοδοτήσεων από τρίτους και η υποχρέωση των εταιρειών παροχής ενέργειας να υποβοηθούν τα έργα εξοικονόμησης ενέργειας, κλπ.

Η θεαματική βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, στο πλαίσιο των σεναρίων της μακροχρόνιας στρατηγικής, διασφαλίζει πλήρη αποδέσμευση της κατανάλωσης ενέργειας από την οικονομική ανάπτυξη, η οποία χωρίς τα μέτρα πολιτικής θα οδηγούσε σε αύξηση της κατανάλωσης. Η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας στα κτίρια είναι συνεχής μετά το 2020 και είναι μεγάλης έκτασης στα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής συγκριτικά με το ΕΣΕΚ-2030 και ιδιαίτερα στα σενάρια ΕΕ, τα οποία στοχεύουν ειδικά στην αποδοτικότητα και στον εξηλεκτρισμό. Το 2050 η μείωση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας στις κατοικίες, συγκριτικά με το 2005, κυμαίνεται μεταξύ 42% και 46% στα σενάρια των 2°C και μεταξύ 45% και 57% στα σενάρια του 1.5°C.

Στα κτίρια του τομέα των υπηρεσιών η αντίστοιχη μείωση είναι μικρότερη και κυμαίνεται μεταξύ 5% και 11% στα σενάρια των 2°C και μεταξύ 12% και 19% στα σενάρια του 1.5°C. Η εξοικονόμηση ενέργειας στον τομέα των υπηρεσιών, συγκριτικά με το 2005, είναι ποσοστιαία μικρότερη συγκριτικά με τον οικιακό τομέα, κυρίως, επειδή η επικρατούσα τάση αύξησης της ενεργειακής κατανάλωσης αφορά στις ειδικές ηλεκτρικές χρήσεις και όχι στη θέρμανση χώρων, δηλαδή σε τομέα όπου οι δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας είναι

σχετικά περιορισμένες. Η κατανάλωση ενέργειας για θερμικές χρήσεις στα κτίρια του τομέα των υπηρεσιών παρουσιάζει μεγάλη μείωση συγκριτικά με το 2005 σε όλα τα σενάρια και σε όλον τον χρονικό ορίζοντα. Σε αυτό συνεισφέρουν και τα κτίρια του δημοσίου τομέα, δεδομένου και του υποδειγματικού ρόλου που διαδραματίζουν στο πλαίσιο της πολιτικής που περιλαμβάνεται στα σενάρια.

#### Κατανάλωση ενέργειας στη βιομηχανία

Η βιομηχανία μελετάται χωριστά κατά κλάδο και βιομηχανική διεργασία. Η προβολή του όγκου παραγωγής κατά κλάδο στο μέλλον είναι τμήμα του μακροοικονομικού σεναρίου και παραμένει η ίδια σε όλα τα σενάρια.

Διαφοροποίηση υπάρχει μεταξύ των σεναρίων σχετικά με το ποσοστό χρήσης ανακυκλωμένων υλικών, το οποίο όταν είναι υψηλό περιορίζει την πρωτογενή παραγωγή του αντίστοιχου υλικού. Η δυνατότητα αυτή υπάρχει στην περίπτωση της Ελλάδας για το αλουμίνιο, αν και σε μικρό βαθμό επειδή μεγάλο τμήμα της πρωτογενούς παραγωγής αλουμινίου εξάγεται και επομένως η αύξηση της δευτερογενούς παραγωγής έχει μικρή επίπτωση στην πρωτογενή παραγωγή, το γυαλί και το clinker (ως πρώτη ύλη για το τσιμέντο). Χαρτοπολτός και πρωτογενής σίδηρος και ατσάλι δεν παράγονται σε αξιοσημείωτες ποσότητες στην Ελλάδα. Η αύξηση της ανακύκλωσης και γενικότερα η αναδιάρθρωση της μεταποίησης ώστε να μειωθεί η παραγωγή ενεργοβόρων υλικών και πρώτων υλών αποτελούν μέρος των πολιτικών προώθησης της κυκλικής οικονομίας, στο πλαίσιο της οποίας η ανακύκλωση δεν περιορίζεται μόνο σε υλικά αλλά επεκτείνεται και σε τμήματα συσκευών και εξοπλισμών με επέκταση του χρόνου ζωής τους, καθώς και μείωση του όγκου των βιομηχανικών απορριμμάτων και των συσκευασιών. Για τα σενάρια ΕΕ και εν μέρει μόνο για το σενάριο NC1.5 γίνεται η υπόθεση ότι αναπτύσσονται πολιτικές προς την κατεύθυνση της κυκλικής οργάνωσης της μεταποίησης, οι οποίες εί-ναι πιο εντατικές στο σενάριο ΕΕ1.5 και λιγότερο στο σενάριο ΕΕ2.

Η μείωση του όγκου παραγωγής ενεργοβόρων υλικών στα σενάρια αυτά δεν γίνεται σε βάρος της προστιθέμενης αξίας των σχετικών κλάδων της βιομηχανίας, αλλά γίνεται υπόθεση σημαντικής αύξησης της

παραγωγικότητας της ενέργειας στους αντίστοιχους κλάδους. Οι μελέτες είναι ακόμα περιορισμένες σχετικά με το εύρος και την οικονομικότητα της κυκλικής οικονομίας σε Ευρωπαϊκό επίπεδο και επομένως οι σχετικές υποθέσεις στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης είναι αβέβαιες. Λόγω αυτής της αβεβαιότητας, έγινε η υπόθεση ότι η επίπτωση της κυκλικής οικονομίας στη μείωση των όγκων ζήτησης ενεργοβόρων υλικών είναι περιορισμένη και λαμβάνει χώρα μόνο μακροχρόνια.

Εικόνα 8: Ενεργειακά στοιχεία βιομηχανικών τομέων (Πηγή: Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050)

<b>Ενεργειακή ένταση της προστιθέμενης αξίας στη βιομηχανία (toe/Μ€)</b>								
	2015	2030	2050					
		ΕΣΕΚ-2030	ΕΣΕΚ-2030	ΕΣΕΚ-2050	ΕΕ2	NC2	ΕΕ1.5	NC1.5
Σύνολο βιομηχανίας	217.0	162.7	107.3	109.4	93.4	105.1	88.4	99.2
Χαλυβουργία	423.2	439.7	381.7	426.5	371.5	418.8	340.7	373.1
Μη σιδηρούχα μέταλλα	1281.9	955.4	818.7	904.4	819.9	880.0	769.2	820.6
Χημική βιομηχανία	133.9	96.3	59.0	56.0	43.3	54.8	42.1	50.0
Μη μεταλλικά ορυκτά	905.6	624.3	366.0	356.9	306.9	351.7	325.8	389.6
Χαρτί	201.6	207.4	175.8	172.1	128.1	159.1	101.4	129.3
Τρόφιμα και ποτά	92.9	76.2	52.7	52.1	43.9	48.6	39.9	42.7
Βιομηχανία εξοπλισμών	21.3	16.7	12.4	12.4	9.8	11.7	8.5	9.7
Υφαντουργία	59.8	36.3	33.4	42.0	32.7	37.5	31.9	33.5
Λουπή βιομηχανία	303.9	253.7	200.2	201.9	170.1	191.4	151.8	170.7
<b>Ανθρακικό αποτύπωμα της ενεργειακής κατανάλωσης της βιομηχανίας (tCO<sub>2</sub>/toe)</b>								
	2015	2030	2050					
		ΕΣΕΚ-2030	ΕΣΕΚ-2030	ΕΣΕΚ-2050	ΕΕ2	NC2	ΕΕ1.5	NC1.5
Σύνολο βιομηχανίας	1.900	1.438	1.017	0.498	0.456	0.203	0.227	0.006
Χαλυβουργία	0.982	0.374	0.194	0.143	0.173	0.063	0.089	0.001
Μη σιδηρούχα μέταλλα	1.605	1.036	0.800	0.587	0.526	0.219	0.335	0.000
Χημική βιομηχανία	1.393	0.835	0.460	0.282	0.289	0.153	0.134	0.000
Μη μεταλλικά ορυκτά	3.476	3.202	2.450	1.035	0.931	0.418	0.418	0.025
Χαρτί	1.231	0.576	0.456	0.430	0.294	0.125	0.065	0.000
Τρόφιμα και ποτά	1.117	0.473	0.163	0.190	0.168	0.060	0.028	0.000
Βιομηχανία εξοπλισμών	1.578	1.337	1.135	0.472	0.350	0.196	0.138	0.000
Υφαντουργία	1.101	0.417	0.326	0.254	0.092	0.058	0.061	0.000
Λουπή βιομηχανία	1.514	1.240	0.958	0.277	0.276	0.143	0.114	0.000

Η μεταβολή του τύπου τεχνολογίας ορισμένων διεργασιών σε κλάδους της βιομηχανίας έχει περιορισμένη εφαρμογή στην Ελλάδα επειδή δεν υπάρχουν αρκετές εναλλακτικές λύσεις για τις διεργασίες που λειτουργούν στην Ελλάδα. Σε κάθε περίπτωση, όμως, ο κύκλος επενδύσεων στον βασικό εξοπλισμό των βιομηχανικών διεργασιών βελτιώνει την ενεργειακή απόδοση, όμως συνήθως οι



κύκλοι αυτοί είναι αργοί και οι σχετικές επενδύσεις δεν αποφασίζονται με βάση το ενεργειακό κόστος αλλά με βάση τη συνολική ανταγωνιστικότητα της χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας στον κλάδο παραγωγής. Η θετική επίδραση για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των επενδύσεων στη βιομηχανία λαμβάνεται υπόψη στα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής, όμως η εξέλιξη των σχετικών επενδύσεων είναι αποτέλεσμα αποφάσεων της ιδιωτικής οικονομίας και δεν μπορεί εύκολα να επιταχυνθούν μέσω της ενεργειακής πολιτικής.

#### Κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές

Η δραστηριότητα στον τομέα των μεταφορών αυξάνεται ως συνάρτηση της μεγέθυνσης του ΑΕΠ, της αύξησης της κινητικότητας των επιβατών και την επέκταση του όγκου του εμπορίου. Η συσχέτιση με το ΑΕΠ είναι μεγάλη για τη δραστηριότητα τόσο των επιβατικών όσο και των εμπορευματικών μεταφορών. Ιδίως, η τάση αύξησης των αεροπορικών μεταφορών έχει ελαστικότητα μερικές φορές μεγαλύτερη της μονάδας ως προς το ρυθμό μεταβολής του ΑΕΠ. Παρόμοια αυξητική τάση έχουν οι εμπορευματικές μεταφορές με φορτηγά, οι οποίες τείνουν να αυξάνονται περισσότερο από το ΑΕΠ.

Η μεταβολή των μεριδίων των μεταφορικών μέσων στη συνολική μεταφορική δραστηριότητα είναι δύσκολη και απαιτεί μεγάλες επενδύσεις σε υποδομές, τόσο των μεταφορών όσο και στην οργάνωση των πόλεων και της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η διατήρηση του μεριδίου των δημόσιων μεταφορών στο σύνολο των επιβατικών μεταφορών, δηλαδή η ανακοπή της πτωτικής τάσης του μεριδίου αυτού, είναι δύσκολη και απαιτεί σημαντικές επενδύσεις καθώς και προσαρμογή της συμπεριφοράς των μετακινουμένων επιβατών. Ομοίως, η διατήρηση του μεριδίου των μέσων σταθερής τροχιάς είναι δύσκολη και ιδίως η αύξηση του μεριδίου του σιδηρόδρομου στο σύνολο της δραστηριότητας των εμπορευματικών μεταφορών απαιτεί όχι μόνο υποδομές, αλλά και αυτοματισμούς και σημαντική αναδιάρθρωση του εφοδιαστικού συστήματος. Τα οφέλη για την ενέργεια και το κλίμα από τη στροφή προς τις δημόσιες συγκοινωνίες και τα μέσα σταθερής τροχιάς είναι αναμφισβήτητα λόγω της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και της ευχέρειας χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία σχεδιάζεται να είναι κλιματικά ουδέτερη.

Τα σενάρια ΜΣ50 περιλαμβάνουν πολιτικές που ενισχύουν τη στροφή προς τις δημόσιες συγκοινωνίες και τα μέσα σταθερής τροχιάς, όμως οι προβολές στο μέλλον δείχνουν ότι η στροφή αυτή είναι περιορισμένη και το σύστημα των μεταφορών παραμένει αρκετά αδρανές. Ειδικά όμως στα σενάρια ΕΕ, που δίδουν έμφαση στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, γίνεται η υπόθεση ότι επικρατούν σταδιακά και συμπεριφορές των μετακινουμένων επιβατών με μεγαλύτερη προτίμηση από την ιστορική τάση για τα δημόσια μέσα μεταφοράς, για κοινή χρήση αυτοκινήτων και για αύξηση της χρήσης μέσω μεταφορών που δεν καταναλώνουν ενέργεια.

Ενώ η συσχέτιση της μεταφορικής δραστηριότητας με το ΑΕΠ παραμένει ισχυρή στο μέλλον, τα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής προβάλλουν αποδέσμευση της ενεργειακής κατανάλωσης από τον ρυθμό αύξησης της μεταφορικής δραστηριότητας. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης όλων των μέσων μεταφοράς η οποία είναι ιδιαίτερα υψηλή για τα ηλεκτροκινούμενα μέσα τα οποία έχουν ενεργειακή απόδοση σχεδόν τριπλάσια συγκριτικά με κάθε άλλη τεχνολογία. Η αποδέσμευση της ενεργειακής κατανάλωσης από τη μεταβολή της μεταφορικής δραστηριότητας είναι σημαντικά μεγαλύτερη στις επιβατικές μεταφορές συγκριτικά με τις εμπορευματικές μεταφορές, επειδή στις πρώτες ο εξηλεκτρισμός είναι σαφώς μεγαλύτερος. (Ελληνική Κυβέρνηση)

### 3.2 Πολιτικές και Προγράμματα Εξοικονόμησης Ενέργειας

Η κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα μειώθηκε σημαντικά στη διάρκεια της οικονομικής κρίσης που ξεκίνησε το 2008. Μετά από μια σταθερά ανοδική πορεία το ΑΕΠ (σε μονάδες αγοραστικής δύναμης, PPS) μειώθηκε κατά 22% μεταξύ 2008-2013 και ανέκαμψε ελαφρώς στη συνέχεια, υποχωρώντας συνολικά κατά 16% την περίοδο 2008-2018. Η Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (ΤΚΕ) επηρεάστηκε από την πορεία της οικονομικής δραστηριότητας και μειώθηκε κατά 28% μεταξύ 2008-2013 ενώ, ακολουθώντας μετά το 2013 σταθεροποιητικές τάσεις, μειώθηκε τελικά κατά 25% μεταξύ 2008- 2018. Από τα τέλη της δεκαετίας του 1990, η κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα φαίνεται ότι

έχει αποσυνδεθεί από την αύξηση του ΑΕΠ, γεγονός που οδήγησε σε μείωση της έντασης ενέργειας, η οποία το 2018 βρέθηκε στο χαμηλότερο επίπεδο των τελευταίων δύο δεκαετιών, μειωμένη κατά 39% σε σχέση με το 1995. (IOBE/διαΝΕΟσις, 2021)

Στην Ελλάδα η συνολική κατανάλωση τελικής ενέργειας μειώθηκε σχεδόν κατά 13% από το 2000 έως το 2018. Οι μεταφορές είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτικός κλάδος κατέχοντας το 38% της τελικής χρήσης ενέργειας το 2018, παρουσιάζοντας μείωση 9% την περίοδο 2000-2018. Ο οικιακός τομέας είναι ο δεύτερος κλάδος κατανάλωσης που κατέχει το 27% της τελικής χρήσης ενέργειας, παρουσιάζοντας μείωση περίπου 8%. Ο κλάδος με μερίδιο 18% της τελικής χρήσης ενέργειας το 2018 μειώθηκε σχεδόν κατά 38%, ενώ οι υπηρεσίες έχουν μερίδιο 16% στην τελική χρήση ενέργειας και παρουσίασαν αύξηση 86%, όπως φαίνεται και στο παρακάτω γράφημα:



Εικόνα 9: Κατανάλωση Ενέργειας ανά Τομέα στην Ελλάδα 2000-2018 (Πηγή: <https://www.odyssee-mure.eu/publications/efficiency-trends-policies-profiles/greece.html>)

Σε εναρμόνιση με τις διεθνείς και ευρωπαϊκές συμφωνίες οι οποίες θέτουν στόχους για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και κατ' επέκταση μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, η Ελλάδα έχει θεσπίσει προγράμματα και έχει υιοθετήσει πολιτικές που αποσκοπούν στη μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας, η οποία μπορεί να αναλυθεί αν διακρίνουμε τρεις κατηγορίες, τον κτιριακό τομέα, τη βιομηχανία και τις μεταφορές. (ODYSSEE - MURE)

### 3.2.1 Εξοικονόμηση Ενέργειας στα Κτίρια

Ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει τη χρήση ενέργειας και την αποδοτικότητα του τομέα των κτιρίων στην Ελλάδα είναι η ηλικία του κτιριακού αποθέματος. Σύμφωνα με την Απογραφή Κτηρίων (ΕΛΣΤΑΤ, 2011) οι κατοικίες

στην Ελλάδα το 2011 ήταν συνολικά 6,4 εκατ., εκ των οποίων 4,1 εκατ. κατοικούμενες. Από αυτές το μεγαλύτερο τμήμα (1,4 εκ. κτήρια) κτίστηκε στη δεκαετία του '70. Στη δεκαετία του 2000 κτίστηκαν 986 χιλ. κτήρια, περίπου όσα και τις προηγούμενες δεκαετίες του '80 και '90. Η πλειονότητα των κτισμάτων (περίπου το 55%) έχει ηλικία άνω των 40 ετών (κτίστηκαν πριν από το 1981 και επομένως δεν έχουν καθόλου ή έχουν χαμηλά επίπεδα θερμικής προστασίας). Η ηλικιακή κατανομή και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υφιστάμενου αποθέματος κατοικιών στην Ελλάδα, όπως η μόνωση, δημιουργούν την ανάγκη για μεγάλης έκτασης παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας (όπως θερμομόνωση, αναβάθμιση συστημάτων θέρμανσης-ψύξης και αντικατάσταση κουφωμάτων). Οι παρεμβάσεις αυτές, εφόσον υλοποιηθούν, θα συμβάλουν σημαντικά τόσο στην εξοικονόμηση ενέργειας, όσο και στην τόνωση της εγχώριας οικονομικής δραστηριότητας.

Το συνολικό εμβαδό στις εκδοθείσες άδειες κατασκευής νέων οικοδομών ή προσθηκών οικοδομών έχει μειωθεί το 2019 κατά 77% σε σύγκριση με το 2008, για κτήρια κάθε χρήσης. Ως αποτέλεσμα, παρά τη συμμόρφωση της Ελλάδας με την ευρωπαϊκή οδηγία για την ενεργειακή απόδοση στα κτήρια, τα οφέλη από τα βελτιωμένα πρότυπα απόδοσης δεν έχουν ιδιαίτερο αντίκτυπο στον τομέα των κτηρίων, καθώς δεν υπήρξαν πολλές νέες κατασκευές από το 2010 και μετά.

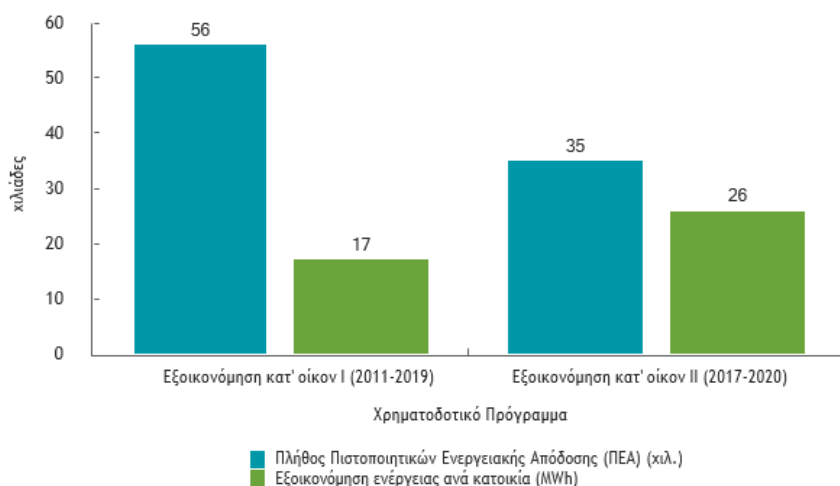
Οι χαμηλές επιδόσεις στον τομέα της ενεργειακής αποδοτικότητας υπογραμμίζονται και στην ετήσια έκθεση ενεργειακής απόδοσης κτηρίων του υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, όπου σημειώνεται πως το μεγαλύτερο τμήμα του συνόλου των κτηρίων που επιθεωρήθηκαν το 2019 (65,3%) κατατάσσεται στις χαμηλότερες ενεργειακές κλάσεις (E-H). Αντίθετα, μόλις το 6% των κτηρίων κατατάχθηκαν στις υψηλότερες κατηγορίες (A-B), ενώ το 28,8% στις Γ-Δ κατηγορίες. Στις κατοικίες, το 66,8% κατατάσσεται στις χαμηλές κατηγορίες (E-H), το 26,8% στις μεσαίες κατηγορίες (Γ-Δ) και το 6,4% στις υψηλές κατηγορίες (A-B). Σύμφωνα με τις ετήσιες εκθέσεις της περιόδου 2015-2019, δεν σημειώνονται αξιοσημείωτες μεταβολές στην ταξινόμηση των οικιακών κτηρίων σε επίπεδο ενεργειακής κλάσης.

Κατά συνέπεια, είναι εμφανές ότι καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό των οικιακών κτηρίων ανήκει σε μεσαίες και χαμηλές ενεργειακές κλάσεις (93,6%), η υιοθέτηση

μέτρων ενεργειακής αναβάθμισης αναμένεται να έχει σημαντικό θετικό αποτέλεσμα στην επίτευξη των εθνικών στόχων ενεργειακής αποδοτικότητας. Είναι χαρακτηριστικό ότι η απόσταση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτηρίων που επιθεωρήθηκαν μέχρι το 2019 από την ενεργειακή αποδοτικότητα που συνεπάγεται η πλήρης εφαρμογή των προδιαγραφών του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων (KENAK) είναι τεράστια. Ανάλογα με τον τύπο κτηρίου και την κλιματική ζώνη, θα μπορούσε να καταναλώνεται από 43% έως 71% λιγότερη ενέργεια, μέγεθος που επίσης καταδεικνύει το υψηλό δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας που έχουν τα κτήρια στην Ελλάδα.

### ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ

Η παροχή κινήτρων για την ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών και άλλων κτηρίων μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά προς την κατεύθυνση βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας στον κτηριακό τομέα. Στο πλαίσιο του προγράμματος «Εξοικονόμηση κατ' οίκον Ι» έγιναν την περίοδο 2011-2019 περισσότερες από 56 χιλ. παρεμβάσεις σε κατοικίες (κυρίως για αντικατάσταση κουφωμάτων και τοποθέτηση θερμομόνωσης), που οδήγησαν σε μια μέση ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας 17 MWh ανά κατοικία. Η μέση ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας ήταν μεγαλύτερη (26 MWh ανά κατοικία) στο πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ' οίκον ΙΙ», που ξεκίνησε τον Φεβρουάριο του 2018, με το οποίο μέχρι τα μέσα του 2020 είχαν ενισχυθεί 35 χιλ. νοικοκυριά για την εφαρμογή μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας. (IOBE/διαΝΕΟσις, 2021)



Εικόνα 10: Στοιχεία για τα προγράμματα Εξοικονόμηση κατ' οίκον I & II (Πηγή: [http://iobe.gr/docs/research/RES\\_05\\_25042021\\_PRE\\_GR.pdf](http://iobe.gr/docs/research/RES_05_25042021_PRE_GR.pdf) [pdhttp://iobe.gr/docs/research/RES\\_05\\_25042021\\_PRE\\_GR.pdf.pdf](http://iobe.gr/docs/research/RES_05_25042021_PRE_GR.pdf))

## ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ-ΑΥΤΟΝΟΜΩ

Το Πρόγραμμα «Εξοικονομώ-Αυτονομώ», είναι το νέο πρόγραμμα ενεργειακής αναβάθμισης και αυτονόμησης κατοικιών, που αποτελεί το διάδοχο σχήμα των προγραμμάτων «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον», με συνολικό προϋπολογισμό που ανέρχεται περίπου στα 900 εκατ. ευρώ.

Ο σχεδιασμός του Προγράμματος λαμβάνει υπόψη την ολοκληρωμένη προσέγγιση παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας στον οικιακό κτηριακό τομέα και έχει ως στόχο:

- τη μείωση των ενεργειακών αναγκών των κτηρίων και των εκπομπών ρύπων που συμβάλλουν στην επιδείνωση του φαινομένου του θερμοκηπίου
- την εξοικονόμηση κόστους για τους πολίτες, τη βελτίωση των καθημερινών συνθηκών διαβίωσης και άνεσης καθώς και, της ασφάλειας και της υγείας των πολιτών κατά τη χρήση των κτηρίων αυτών
- την επίτευξη καθαρότερου περιβάλλοντος.

Το Πρόγραμμα συνίσταται στην παροχή κινήτρων για παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας και ενίσχυσης της ενεργειακής αυτονομίας στον οικιακό

κτηριακό τομέα, με στόχο τη μείωση των ενεργειακών αναγκών και της κατανάλωσης συμβατικών καυσίμων, στο πλαίσιο της μετάβασης σε ένα «Έξυπνο Σπίτι». (exοικονομο2020.gov.gr, χ.χ.)

### ΗΛΕΚΤΡΑ

Σκοπός του προγράμματος είναι η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων φορέων της Γενικής Κυβέρνησης, με παρεμβάσεις που συνδέονται με την τυπική χρήση του εκάστοτε κτιρίου και αφορούν στην ενέργεια που χρησιμοποιείται για θέρμανση, ψύξη, αερισμό, φωτισμό κλπ. Τα κτίρια που εντάσσονται στο «ΗΛΕΚΤΡΑ» θα πρέπει μετά τις παρεμβάσεις να κατατάσσονται τουλάχιστον στην κατηγορία ενεργειακής απόδοσης Β, σύμφωνα με τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων.

Κριτήρια για την επιλογή και ένταξη των έργων στο πρόγραμμα «ΗΛΕΚΤΡΑ» αποτελούν:

- α) Η επαρκής τεκμηρίωση της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης
- β) Ο ολοκληρωμένος και λειτουργικός χαρακτήρας των προτεινόμενων έργων που πρέπει να συμμορφώνονται με τις ελάχιστες απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ
- γ) Η επαρκής τεχνική τεκμηρίωση των σχεδιαζόμενων παρεμβάσεων στο κέλυφος και τα τεχνικά συστήματα του κτιρίου
- δ) Η κατάθεση τεκμηριωμένου προϋπολογισμού και χρονοδιαγράμματος υλοποίησης
- ε) Η οικονομική βιωσιμότητα
- στ) Η εκπόνηση Σχεδίου Ενεργειακής Απόδοσης όπου απαιτείται από το νόμο.

Μετά την ολοκλήρωση των έργων, οι φορείς θα πρέπει να συντάσσουν έκθεση από την οποία πρέπει να προκύπτει η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων και η αντίστοιχη εξοικονόμηση ενέργειας μετά τις παρεμβάσεις. (ΚΕΔΕ, 2020)

#### 3.2.2 Εξοικονόμηση Ενέργειας στη Βιομηχανία

Σύμφωνα με τον πρόσφατο Κλιματικό Νόμο, θεσπίζονται τομεακοί προϋπολογισμοί άνθρακα πενταετούς διάρκειας στους ακόλουθους τομείς: α) παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας, β) μεταφορές, γ) βιομηχανία, δ)

κτίρια, ε) γεωργία και κτηνοτροφία, στ) απόβλητα, ζ) δραστηριότητες χρήσης γης, αλλαγή χρήσεων γης και δασοπονίας, σύμφωνα με τον Κανονισμό 2018/841 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ής Μαΐου 2018.

Οι τομεακοί προϋπολογισμοί, μετά την επεξεργασία των σχολίων της διαβούλευσης και τη γνωμοδότηση της Επιστημονικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή, υποβάλλονται από τον Υπουργό Περιβάλλοντος και Ενέργειας προς έγκριση στην Κυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Ουδετερότητα. Η εισήγηση του Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας συνοδεύεται από την έκθεση διαβούλευσης και τη γνωμοδότηση της Επιστημονικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή. Οι πρώτοι τομεακοί προϋπολογισμοί άνθρακα για την περίοδο από την 1η.1.2026 έως την 31η.12.2030 καταρτίζονται το έτος 2024 και στη συνέχεια κάθε πέντε (5) έτη.

Για την επίτευξη του στόχου της κλιματικής ουδετερότητας του άρθρου 1, στο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) δύνανται να προβλέπονται και να εφαρμόζονται, πέραν των μέτρων των άρθρων 11 έως 24, μέτρα και πολιτικές μεταξύ άλλων και για τη σταδιακή υποκατάσταση του φυσικού αερίου από ανανεώσιμα αέρια, όπως βιομεθάνιο και πράσινο υδρογόνο, ιδίως στις μεταφορές και τη βιομηχανία.

Τα έργα και οι δραστηριότητες κατηγορίας Α' του άρθρου 1 του ν. 4014/2011 (Α' 209), που κατατάσσονται στις ακόλουθες ομάδες και δεν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του Ευρωπαϊκού Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ) υποχρεούνται σε μείωση εκπομπών κατά τριάντα τοις εκατό (30%) τουλάχιστον, έως το 2030 σε σχέση με το έτος 2019, με αναγωγή στην κατάλληλη μονάδα προϊόντος και έργου, ανάλογα με το είδος της δραστηριότητας. Σε αυτή τη κατηγορία εντάσσονται βιομηχανικές δραστηριότητες και συναφείς εγκαταστάσεις.

Επίσης δύνανται να θεσπίζονται με απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας στόχοι μείωσης σε έργα ή δραστηριότητες πέραν όσων προβλέπονται στην παρ. 1 του άρθρου 19, συμπεριλαμβανομένων βιομηχανικών εγκαταστάσεων. (e-nomothesia, 2022)



### 3.2.3 Εξοικονόμηση Ενέργειας στις Μεταφορές

Καθοριστικός τομέας για τη μετάβαση προς ένα μέλλον καθαρό, αποδοτικό ως προς τη χρήση των πόρων και με ουδέτερο ισοζύγιο άνθρακα είναι αυτός της κινητικότητας, συμπεριλαμβάνοντας από την αστική κινητικότητα έως τα διευρωπαϊκά δίκτυα, τις οδικές μεταφορές, καθώς και τη ναυτιλία και τις αεροπορικές μεταφορές. Οι μεταφορές ευθύνονται κατά μείζονα λόγο για την ατμοσφαιρική ρύπανση, το θόρυβο, την κυκλοφοριακή συμφόρηση και τα τροχαία ατυχήματα. Το σχέδιο δράσης για την κινητικότητα χαμηλών εκπομπών, που παρουσιάστηκε από την Επιτροπή το έτος 2016, και οι προτάσεις για την «Ευρώπη σε κίνηση» που ακολούθησαν, προβλέπουν πολυάριθμα μέτρα για την ενίσχυση της βιωσιμότητας του συστήματος των μεταφορών. Οι δράσεις αυτές αποσκοπούν στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και στο να δρομολογηθούν επενδύσεις σε καθαρές μεταφορές.

Ειδικότερα ως προς την αστική κινητικότητα, προωθείται η αλλαγή του έως σήμερα συμβατικού κυκλοφοριακού σχεδιασμού που έδινε προτεραιότητα στην άνετη κίνηση των Ι.Χ. αυτοκινήτων, στον σχεδιασμό της βιώσιμης αστικής κινητικότητας που εστιάζει στον άνθρωπο. Αυτή η αλλαγή προκύπτει μέσα από πολιτικές ολοκληρωμένου – συνδυασμένου πολεοδομικού και κυκλοφοριακού σχεδιασμού (ΣΒΑΚ), και πολιτικές αναχαίτισης της χρήσης του αυτοκινήτου, διαχείρισης της στάθμευσης, υποστήριξης και υλοποίησης δομών και δικτύων για την πεζή μετακίνηση, το ποδήλατο, τα οχήματα μικροκινητικότητας, τα ΜΜΜ, την προσβασιμότητα.

Στον τομέα των μεταφορών, η διείσδυση, μέσων μεταφοράς που χρησιμοποιούν εναλλακτικά καύσιμα και ηλεκτρική ενέργεια, η ραγδαία μείωση της μοναδιαίας κατανάλωσης ενέργειας ανά τύπο οχήματος, η διείσδυση των βιοκαυσίμων δεύτερης γενιάς, ο πλήρης εξηλεκτρισμός των σιδηροδρομικών υποδομών, καθώς και η αύξηση της συμμετοχής των μέσων μεταφοράς σταθερής τροχιάς στο μεταφορικό έργο, θα μεταβάλουν πλήρως, έως το τέλος της επόμενης δεκαετίας, την τεχνολογική διάρθρωση και μείγμα καυσίμων στον τομέα των μεταφορών, με επιπτώσεις στο σύνολο της Εθνικής οικονομίας. Τέλος, στη ναυτιλία όπου η Ελλάδα κυριαρχεί, σημαντική θα είναι η προώθηση τεχνολογιών μείωσης εκπομπών σε εναρμόνιση με την απόφαση του Διεθνούς Οργανισμού Ναυτιλίας

τον Απρίλιο του 2018 για μείωση των εκπομπών κατά 50% ως το 2050 με έτος αναφοράς το 2008 και οριστική εξάλειψή τους ως το έτος 2100. (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2019)

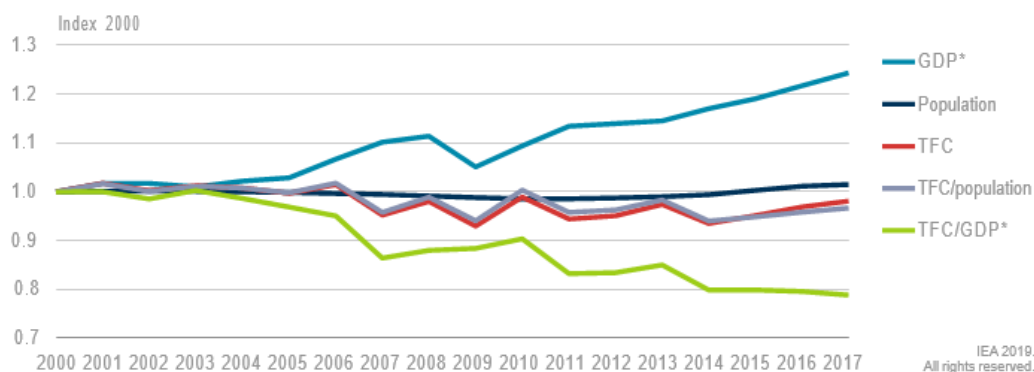
## 4. Εξοικονόμηση Ενέργειας στην Ευρώπη και τον Κόσμο

### 4.1 Ευρωπαϊκή Ένωση

Οι πολιτικές εξοικονόμησης ενέργειας οι οποίες εφαρμόζονται στα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, στο γενικό τους πλαίσιο εντάσσονται στη στρατηγική και τις κατευθύνσεις που έχουν συναποφασίσει οι εταίροι, έχει ωστόσο αξία να αναλυθεί περαιτέρω, το πως ορισμένα κράτη έχουν εξειδικεύσει τα μέτρα και τις πολιτικές τους, ανάλογα πάντα με τα ιδιαίτερα κοινωνικά, κλιματολογικά και οικονομικά χαρακτηριστικά που διέπουν το καθένα. Στις επόμενες παραγράφους λοιπόν, εξετάζονται οι πολιτικές που έχουν εφαρμοστεί στη Γερμανία, την Ιταλία και την Ισπανία, χώρες που είτε έχουν ειδική βαρύτητα στη χάραξη της πολιτικής της Ένωσης, είτε παρουσιάζουν αντίστοιχα κλιματολογικά και οικονομικά χαρακτηριστικά με την Ελλάδα, είτε έχουν εφαρμόσει από τα πιο αξιόλογα προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας στην Ευρώπη.

#### 4.1.1 Γερμανία

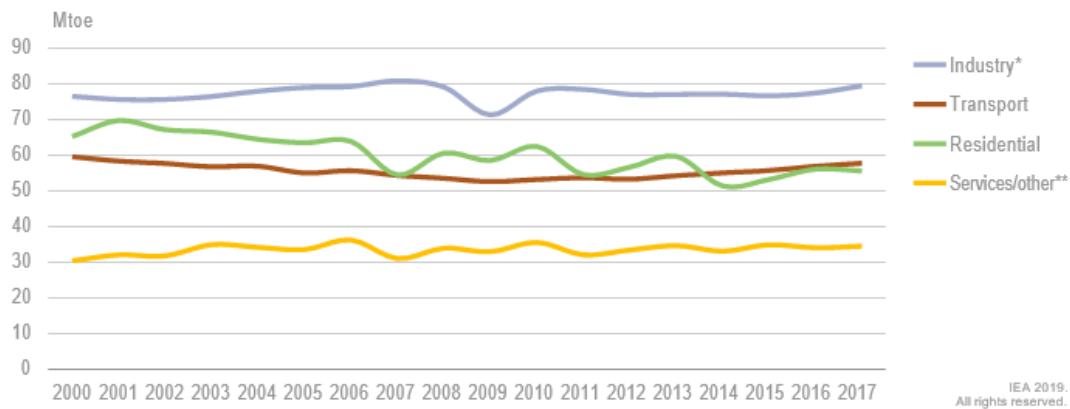
Η ενεργειακή ένταση της Γερμανίας έχει μειωθεί τις τελευταίες δεκαετίες, υποστηριζόμενη από τις προσπάθειές της να ενσωματώσει τη στρατηγική της για την ενεργειακή απόδοση με τη στρατηγική της για το κλίμα. Παρά τη σταθερή αύξηση του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος (ΑΕΠ) μεταξύ 2000 και 2017, η συνολική τελική κατανάλωση ενέργειας (ΤFC) ήταν σχετικά σταθερή, παρουσιάζοντας αποσύνδεση οικονομικής ανάπτυξης και κατανάλωσης ενέργειας.



Εικόνα 11: ΑΕΠ και κατανάλωση ενέργειας στη Γερμανία (Πηγή: IEA)

Εν τω μεταξύ, η κατά κεφαλήν τελική κατανάλωση ενέργειας παρέμεινε επίσης σταθερή. Αντικατοπτρίζοντας τη πτωτική τάση της ενεργειακής έντασης την τελευταία δεκαετία, η Γερμανία κατετάγη 19η το 2017 μεταξύ των χωρών μελών του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας (IEA) όσον αφορά το λόγο TFC/ΑΕΠ, περίπου 19% χαμηλότερο από τον μέσο όρο του ΔΟΕ. Ωστόσο, η κατά κεφαλήν κατανάλωση ενέργειας στη Γερμανία ήταν μόνο 5% χαμηλότερη σε σύγκριση με τον μέσο όρο του ΔΟΕ και πάνω από τη διάμεση τιμή μεταξύ των χωρών του ΔΟΕ.

Η κατανάλωση ενέργειας στη Γερμανία είναι σχετικά σταθερή τις τελευταίες δεκαετίες. Το 2017, το TFC ήταν 227 εκατομμύρια τόνοι ισοδύναμου πετρελαίου (Mtoe), 2% χαμηλότερο από το επίπεδο του 2000, αλλά 3% υψηλότερο από το 2007. Το TFC μειώθηκε απότομα το 2009 λόγω της μείωσης της ζήτησης ενέργειας στον κλάδο μετά την οικονομική κρίση του 2008, αλλά ανέκαμψε γρήγορα στα προ της κρίσης επίπεδα. Ο κλάδος της βιομηχανίας είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής ενέργειας στη Γερμανία, με 35% του TFC το 2017.



Εικόνα 12: Κατανάλωση ενέργειας ανά τομέα στη Γερμανία (Πηγή: IEA)

Ο οικιακός τομέας ήταν ο δεύτερος μεγαλύτερος καταναλωτής στη χώρα, αλλά ξεπεράστηκε από τον τομέα των μεταφορών το 2014. Το 2017, οι μεταφορές αντιπροσώπευαν το 25% του TFC και ο οικιακός τομέας το 24%. Ο εμπορικός τομέας κατέχει το χαμηλότερο μερίδιο TFC με 15%. Ωστόσο, εάν εξετάσουμε τους οικιακούς και εμπορικούς τομείς μαζί ως αντιπροσωπευτικούς κτιρίων, αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο μερίδιο της κατανάλωσης ενέργειας στη Γερμανία. (IEA)

Μεταξύ 2000 και 2016, η κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των νοικοκυριών μειώθηκε από 62 σε 57 Mtoe, δηλαδή κατά περίπου 3%, παρουσιάζοντας μια συνεχή πτωτική τάση από το 2007 όταν συγκρίνεται κάθε κατανάλωση του έτους έως το έτος βάσης (2000). Υπήρξαν ορισμένες σημαντικές ετήσιες διακυμάνσεις εν μέρει λόγω καιρικών μεταβολών (2007, 2010, 2011 και από το 2014). Η απότομη πτώση το 2007 αντιστοιχεί στους αντιπροσωπευτικότερους τομείς κατανάλωσης ενέργειας στα νοικοκυριά: πετρέλαιο θέρμανσης με πτώση 2000-2007 κατά 44% και φυσικό αέριο με πτώση της τάξης του 8%.

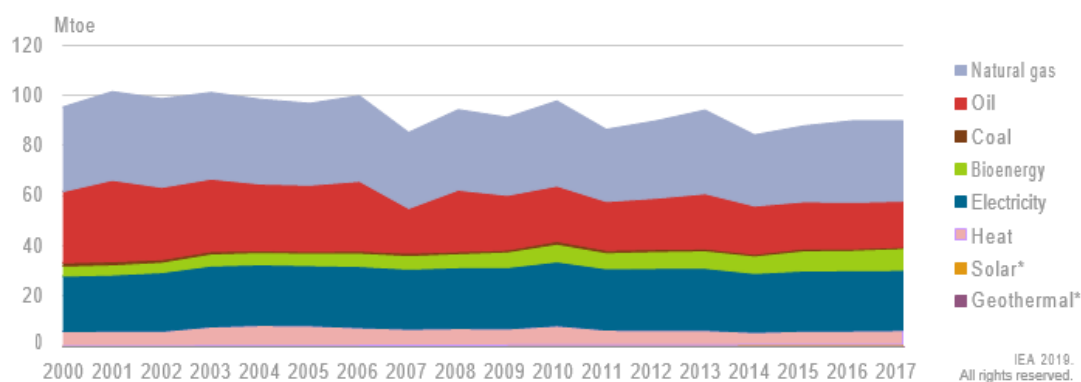
Παρά την καλή επίδοση κατά τη σύγκριση της κατανάλωσης μετά το 2007 με το έτος βάσης, θα πρέπει να δοθεί προσοχή στον μειούμενο ρυθμό της ετήσιας «βελτίωσης» της κατανάλωσης καθώς, μετά την απότομη πτώση του 2007, η συνολική κατανάλωση αυξάνεται κατά 1% ετησίως κατά μέσο όρο, σε σύγκριση με τη διακύμανση -2% πριν από το 2007 (μη κλιματικά διορθωμένες τιμές). Η προηγούμενη τάση κατευθύνεται κυρίως από την κατανάλωση θέρμανσης, αφού η ηλεκτρική ενέργεια όχι μόνο έχει χαμηλό μερίδιο στη συνολική ζήτηση (19,2%)

αλλά και έχει παραμείνει σταθερή στα περίπου 12 Mtoe από το 2000. (ODYSSEE - MURE)

### Οικιακός και Εμπορικός Τομέας

Ο οικιακός και ο εμπορικός τομέας μαζί κατανάλωσαν 90 Mtoe το 2017, δηλαδή περίπου το 40% του TFC στη χώρα. Αυτή είναι κυρίως η κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια, σε μεγάλο βαθμό για θέρμανση, η οποία μεταβάλλεται ετησίως ανάλογα με τις εξωτερικές θερμοκρασίες. Ωστόσο, η μακροπρόθεσμη τάση είναι προς χαμηλότερη ζήτηση ενέργειας, καθώς τα κτίρια γίνονται πιο ενεργειακά αποδοτικά (αν και οι ανακαινίσεις του σχετικά παλαιού κτιριακού αποθέματος θα είναι ένα κρίσιμο στοιχείο επιτυγχάνοντας πρόσθετες βελτιώσεις). Η τάση είναι ιδιαίτερα σαφής στον οικιακό τομέα, όπου η μέση ενεργειακή ζήτηση την πενταετία 2013-17 ήταν 6% κάτω από το μέσο όρο της προηγούμενης πενταετίας. Ο εμπορικός τομέας αύξησε τη μέση ενέργεια που καταναλώνει κατά 2% σε σχέση με την ίδια πενταετή σύγκριση, ως αποτέλεσμα της αυξανόμενης υπηρεσίας τομέα στη χώρα. Το φυσικό αέριο είναι η μεγαλύτερη πηγή ενέργειας στον οικιακό και εμπορικό τομέα, αντιπροσωπεύοντας το 36% της συνολικής κατανάλωσης, ακολουθούμενη από την ηλεκτρική ενέργεια με 27% και το πετρέλαιο με 21%.

Η άμεση χρήση βιομάζας για θέρμανση έχει αυξηθεί κατά 60% μέσα σε μια δεκαετία και αντιπροσωπεύει περίπου το 10% της συνολικής χρήσης ενέργειας σε κατοικίες και εμπορικά κτίρια. Όπως και σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες, περισσότερο από το 80% της κατανάλωσης ενέργειας σε κατοικίες κτίρια χρησιμοποιείται για θέρμανση χώρων και νερού.

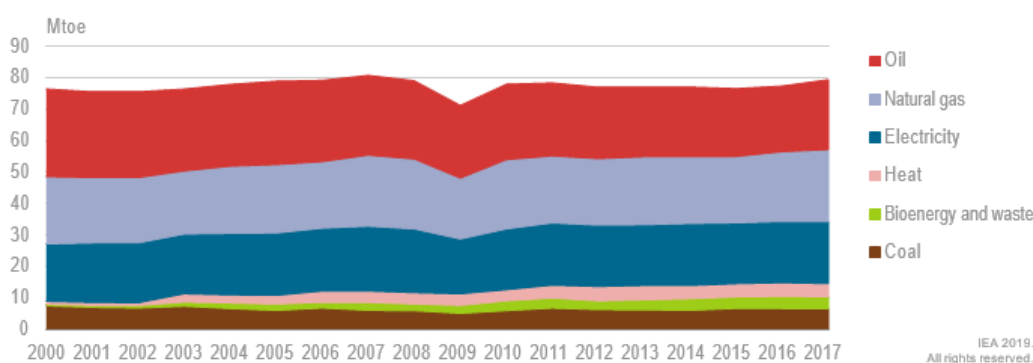


Εικόνα 13: Κατανάλωση ενέργειας στη Γερμανία ανά πηγή (Πηγή: IEA)

Η υπόλοιπη ενέργεια αφορά κυρίως ηλεκτρικά συσκευές και λιγότερο κατανάλωση για μαγείρεμα και φωτισμό. Το φυσικό αέριο είναι η κύρια πηγή για θέρμανση χώρου και νερού, παρέχοντας περίπου τη μισή ενέργεια που καταναλώνεται, με την υπόλοιπη να παρέχεται κυρίως από πετρέλαιο και βιομάζα. Η ενεργειακή ένταση θέρμανσης οικιστικών χώρων ανά όροφο μειώθηκε κατά 7% μεταξύ 2010 και 2016 (IEA, 2018), γεγονός που δείχνει ενεργειακή απόδοση βελτιώσεις από υψηλότερα πρότυπα σε νέα κτίρια και ανακαινίσεις.

### Βιομηχανία

Ο κλάδος της βιομηχανίας είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής ενέργειας στη Γερμανία, με 80 Mtoe το 2017, ισοδύναμο με το 35% του TFC. Η οικονομική κρίση το 2008 οδήγησε σε πτώση της ζήτησης βιομηχανικής ενέργειας, αλλά ο κλάδος ανέκαμψε γρήγορα. Το 2017, η κατανάλωση ήταν η υψηλότερη από το 2007. Το φυσικό αέριο, το πετρέλαιο και η ηλεκτρική ενέργεια κυριαρχούν στην κατανάλωση ενέργειας στη βιομηχανία. Το 2017 το φυσικό αέριο αντιπροσώπευε το 29%, το πετρέλαιο 28% και η ηλεκτρική ενέργεια 25%.



Εικόνα 14: Κατανάλωση ενέργειας στη βιομηχανία της Γερμανίας ανά καύσιμο (Πηγή: IEA)

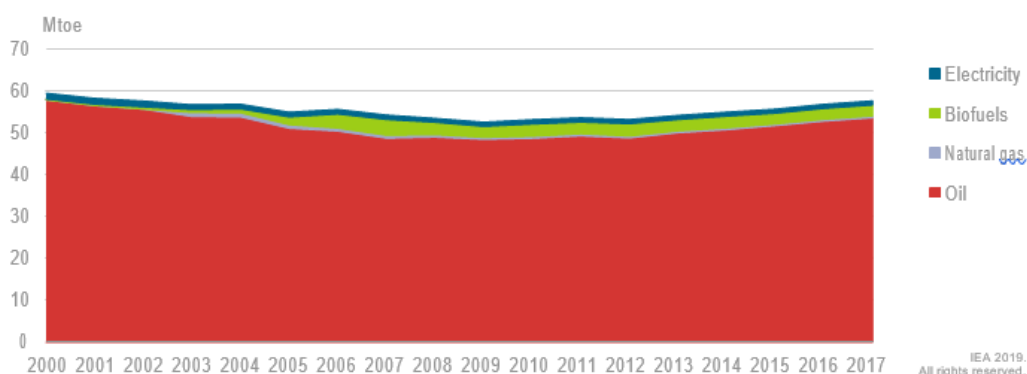
Η χημική και πετροχημική βιομηχανία αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο μερίδιο της βιομηχανίας στη κατανάλωση ενέργειας. Περίπου το ήμισυ της κατανάλωσης της χημικής βιομηχανίας είναι προϊόντα πετρελαίου που χρησιμοποιούνται για μη ενεργειακούς σκοπούς ως πρώτη ύλη στις διεργασίες.

Οι βιομηχανικοί καταναλωτές ενέργειας είναι κατά βάση κατασκευαστές χάλυβα και μη μεταλλικών ορυκτών. Η ενεργειακή ένταση των βιομηχανιών της Γερμανίας βαίνει μειούμενη με το χρόνο. Μετρώντας την ως τη κατανάλωση

ενέργειας ανά προστιθέμενη αξία, η συνολική ενεργειακή ένταση για τις μεταποιητικές βιομηχανίες έχει μειωθεί κατά περίπου 20% από το 2000 (IEA, 2018). Η ενεργειακή ένταση έχει μειωθεί ελάχιστα μόνο στις βιομηχανίες χημικών και τις βιομηχανίες μετάλλων, ενώ σημειώθηκε σημαντική πτώση της έντασης για τις βιομηχανίες παραγωγής μηχανημάτων και εξοπλισμού μεταφορών. (IEA)

### Μεταφορές

Το 2017, η κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών ανήλθε σε 58 Mtoe, το 25% του TFC στη χώρα. Η κατανάλωση μειώθηκε μέχρι το 2009, αλλά έκτοτε αυξήθηκε σταθερά, κατά 10% από τα επίπεδα του 2009, το 2017. Οι οδικές μεταφορές (εμπορευματικές και επιβατικές) ανήλθαν στο 95% της συνολικής ζήτησης ενέργειας εσωτερικών μεταφορών το 2017 (η διεθνής αεροπορία και ναυσιπλοΐα δεν περιλαμβάνονται). Αυτό το ποσοστό ήταν υψηλότερο από ό,τι σε πολλές άλλες μεγάλες χώρες του IEA, μεταξύ των οποίων το Ηνωμένο Βασίλειο (94%), την Ιαπωνία (88%) και τις Ηνωμένες Πολιτείες (85%).



Εικόνα 15: Κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές της Γερμανίας ανά καύσιμο (Πηγή: IEA)

Τα καύσιμα πετρελαίου κυριαρχούν στην κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές, αντιπροσωπεύοντας το 93% το 2017. Το μεγαλύτερο μέρος αυτού είναι τα καύσιμα ντίζελ, τα οποία αντιπροσώπευαν το 60% της συνολικής χρήσης ενέργειας στις μεταφορές το 2017, ακολουθούμενα από 31% για τη βενζίνη. Οι κινητήρες ντίζελ είναι πιο ενεργειακά αποδοτικοί από τη βενζίνη, αλλά συμβάλλουν σε υψηλότερες εκπομπές σωματιδίων και άλλων ρύπων. Το υψηλό μερίδιο του ντίζελ στους δρόμους είναι αυτό που έχει συμβάλλει καθοριστικά στην ατμοσφαιρική ρύπανση σε πολλές γερμανικές πόλεις. Το μερίδιο των βιοκαυσίμων αυξήθηκε σημαντικά στις αρχές της δεκαετίας του 2000 μέχρι την

κορύφωση το 2007, όταν αντιπροσώπευε το 7% της συνολικής ζήτησης μεταφορών, αλλά έκτοτε μειώθηκε ελαφρά σε λίγο πιο κάτω 5% το 2017.

Τα αυτοκίνητα και τα ελαφρά φορτηγά αντιπροσωπεύουν περίπου τα 2/3 της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στις μεταφορές, και τα φορτηγά αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο μέρος των υπολοίπων. Η απόδοση του καυσίμου βελτιώνεται συνεχώς, καθοδηγούμενη από ολοένα και αυστηρότερα πρότυπα καυσίμων στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Από το 2000 έως το 2017, η κατανάλωση καυσίμου ανά χιλιόμετρο οχήματος μειώθηκε κατά 12% σε αυτοκίνητα και ελαφρά φορτηγά και 6% σε μεγάλα φορτηγά.

Οι πωλήσεις ηλεκτρικών οχημάτων (EV) αυξάνονται ραγδαία στη Γερμανία, αλλά το μερίδιο στην αγορά παραμένει πολύ μικρό. Το 2018, περίπου 68.000 EV πωλήθηκαν στη Γερμανία, ίσο με το 2% των συνολικών πωλήσεων αυτοκινήτων (ACEA, 2019). Η φόρτιση EV είναι ακόμα πολύ μικρού μεγέθους για να έχει σημαντικό αντίκτυπο στις ζήτηση ενέργειας στις μεταφορές, ενώ το μεγαλύτερο μέρος της φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων γίνεται στο σπίτι και καταχωρείται ως οικιακή χρήση ενέργειας. (IEA)

#### ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ

Το γερμανικό σχέδιο για την εξοικονόμηση ενέργειας με την ονομασία «Energiewende», δίνει μεγάλη σημασία στην ενεργειακή απόδοση τόσο ως μέσο για τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (GHG), όσο και για τον περιορισμό του ενεργειακού κόστους για νοικοκυριά και εταιρείες. Ειδικότερα, η γερμανική κυβέρνηση βλέπει την ενέργεια αποτελεσματικότητα ως μέσο για την ενίσχυση της παγκόσμιας ανταγωνιστικότητας της γερμανικής βιομηχανίας. Ως εκ τούτου, το 2010 τέθηκαν στόχοι για μείωση της χρήσης πρωτογενούς ενέργειας κατά 20% μέχρι το 2020 και κατά 50% έως το 2050 σε σχέση με τα επίπεδα του 2008.

Τον Δεκέμβριο του 2014, η γερμανική κυβέρνηση ενέκρινε το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Εξοικονόμηση Ενέργειας (NAPE), το οποίο περιέγραψε ένα σύνολο μέτρων για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας σύμφωνα με τους στόχους της Energiewende. Ο πρώτος τομέας εστίασης του NAPE είναι να παρέχει στους καταναλωτές πληροφορίες και συμβουλές για την ενεργειακή απόδοση. Το



δεύτερο σημείο αφορά την προώθηση στοχευμένων επενδύσεων στην ενεργειακή απόδοση μέσω κινήτρων. Ο τρίτος τομέας εστίασης είναι η απαίτηση περισσότερης δράσης, συμπεριλαμβανομένης της απαίτησης από τις μεγάλες εταιρείες να ενεργούν ενεργειακούς ελέγχους και να εφαρμόζουν νέα πρότυπα για συσκευές και νεόδμητα κτίρια. Το NAPE τέλος, αύξησε τη δημόσια οικονομική στήριξη για μέτρα ενεργειακής απόδοσης στα 17 δισεκατομμύρια ευρώ μεταξύ 2016 και 2020.

Μία από τις κύριες πηγές χρηματοδότησης μέτρων και προγραμμάτων ενεργειακής απόδοσης στη Γερμανία είναι το Ταμείο Ενέργειας και Κλίματος (EKF), που ιδρύθηκε με ομοσπονδιακό νόμο το 2010 και χρηματοδοτείται με έσοδα από δημοπρασίες αδειών στο πλαίσιο του συστήματος εμπορίας εκπομπών της ΕΕ (ETS). Τα προγράμματα αφορούν από άμεση οικονομική στήριξη μέχρι ενημέρωση, μέτρα επικοινωνιακού χαρακτήρα και συμβουλευτικές υπηρεσίες. Το 2018, τα έσοδα από δημοπρασίες κατηύθυναν 2,6 δισεκατομμύρια ευρώ στο ταμείο, επιπλέον των 2,8 δισεκατομμυρίων ευρώ που προήλθαν από κονδύλια του ομοσπονδιακού προϋπολογισμού που διατέθηκαν επίσης στο ταμείο. Εκτός από ένα ευρύ φάσμα μέτρων ενεργειακής απόδοσης που αφορούν τα κτίρια, τη βιομηχανία, τους δήμους, προϊόντα και συσκευές, καθώς και τον τομέα των μεταφορών, το EKF παρέχει 500 εκατ. ευρώ σε ενεργοβόρες βιομηχανίες για την αντιστάθμιση του κόστους που συνδέεται με το σύστημα εμπορίας εκπομπών ETS για τις τιμές ηλεκτρικής ενέργειας. (IEA)

### Κτίρια

Το Σχέδιο Δράσης για το Κλίμα 2050 στοχεύει στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας από τα κτίρια της 66-67% από το 1990 έως το 2030 μέσω ενός συνδυασμού προτύπων και οικονομικών κινήτρων τόσο για νέα όσο και για υφιστάμενα κτίρια. Η κυβέρνηση στοχεύει να επιτύχει ένα «πρακτικά» κλιματικά ουδέτερο κτιριακό απόθεμα έως το 2050, μειώνοντας τη ζήτηση πρωτογενούς ενέργειας από τα κτίρια κατά 80%. Η γερμανική κυβέρνηση τον Νοέμβριο του 2015 ενέκρινε τη Στρατηγική Ενεργειακής Απόδοσης για Κτίρια, το οποίο καθορίζει ένα σχέδιο πολιτικής για την επίτευξη των στόχων του Energiewende στον κτιριακό τομέα.

### ➤ Οικοδομικά πρότυπα

Τα πρότυπα χρησιμοποιούνται σε μεγαλύτερο βαθμό για νέα κτίρια, συμπεριλαμβανομένου ενός ελάχιστου προβλεπόμενου από το νόμο επίπεδο για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε νέα κτίρια. Η Γερμανία έχει χαράξει έναν οδικό χάρτη για την Ενεργειακή Στρατηγική Αποδοτικότητας για Κτίρια, η οποία καθορίζει μια ολοκληρωμένη στρατηγική για αυτόν τον τομέα.

Η Γερμανία θέλει να καταστήσει το κτιριακό της απόθεμα ουσιαστικά κλιματικά ουδέτερο έως το 2050. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, η Στρατηγική Ενεργειακής Απόδοσης για Κτίρια περιλαμβάνει υποχρεωτικά οικοδομικούς κώδικες, συστήματα σήμανσης, χαμηλότοκα δάνεια για ανακαινίσεις ή νέα κτίρια, επιχορηγήσεις επενδύσεων και συμβουλευτικές υπηρεσίες για τους καταναλωτές.

Η κυβέρνηση τρέχει το πρόγραμμα ανακαίνισης κτιρίων CO<sub>2</sub>, το οποίο παρέχει χρηματοδότηση κίνητρα για ενεργειακά αποδοτικές ανακαινίσεις, όπως δάνεια με χαμηλό επιτόκιο και αποπληρωμή και επιχορηγήσεις επενδύσεων, μέσω της κρατικής τράπεζας, KfW. Για να πληρούν τις προϋποθέσεις χρηματοδότησης, οι ιδιοκτήτες κατοικιών και άλλων εγκαταστάσεων πρέπει να αποδείξουν ότι υπερβαίνουν τις νόμιμες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης. Ο προϋπολογισμός του προγράμματος για το 2017 ήταν 2 δισ. ευρώ, το μεγαλύτερο μέρος των οποίων χρησιμοποιήθηκε για χαμηλότοκα δάνεια, ενώ περίπου 400.000 έργα έλαβαν χρηματοδότηση το 2017. Στο πλαίσιο του προγράμματος, η KfW καλύπτει έως και το 30% του κόστους ανακαινίσεων, ενώ όσο μεγαλύτερη είναι η εξοικονόμηση ενέργειας από την ανακαίνιση, τόσο πληρούνται οι προϋποθέσεις για υψηλότερα επίπεδα χρηματοδότησης.

Επί του παρόντος, η Γερμανία δεν παρέχει οικονομικά κίνητρα με τη μορφή φορολογικών ελαφρύνσεων σε νοικοκυριά ή επιχειρήσεις για ανακαινίσεις ενεργειακής απόδοσης, αν και τέτοια κίνητρα ήταν προτείνεται ως μέρος της πρόσφατης δέσμης μέτρων του υπουργικού συμβουλίου για το κλίμα.

### Smart Metering

Το 2016, η κυβέρνηση δρομολόγησε το πιλοτικό πρόγραμμα «Μετρητής Εξοικονόμησης Ενέργειας» για διευκόλυνση της ανάπτυξης ψηφιακών

συστημάτων μέτρησης. Στο πλαίσιο αυτού του προγράμματος, η BAFA παρέχει μέχρι Χρηματοδότηση 1 εκατομμυρίου ευρώ ανά έργο σε εταιρείες που παρέχουν στους πελάτες μετρήσεις υποδομές, ενεργειακά δεδομένα και συμβουλές για την εξοικονόμηση ενέργειας. Μέχρι στιγμής, το πρόγραμμα έχει παρουσιάσει αξιοσημείωτη επιτυχία. Στην πρώτη πιλοτική φάση, το πλήρες ποσό χρηματοδότησης του 60 εκατ. ευρώ εκταμιεύτηκαν σε δύο χρόνια, ενώ η δεύτερη φάση του πιλοτικού προγράμματος, με χρηματοδότηση 100 εκατ. ευρώ, που ξεκίνησε στα τέλη Φεβρουαρίου 2019 θα ολοκληρωθεί τέλος του 2022.

#### ➤ Βιομηχανία

Αν και η Γερμανία έχει στόχους ενεργειακής απόδοσης για τους τομείς των κτιρίων και των μεταφορών δεν καθορίζει διακριτούς στόχους για τον κλάδο της βιομηχανίας, αντίθετα εφαρμόζει με επιτυχία μια πολιτική που βασίζεται σε κίνητρα και εθελοντικούς μηχανισμούς. Η γερμανική βιομηχανία μέχρι σήμερα είναι σχετικά ενεργειακά αποδοτική από μια παγκόσμια προοπτική. Υπάρχουν πολλά προγράμματα κινήτρων για την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης στο συγκεκριμένο τομέα.

Ένα νέο πρόγραμμα χρηματοδότησης ξεκίνησε το 2019 για να ενθαρρύνει τις επιχειρήσεις να επενδύσουν στην ενεργειακή απόδοση. Παρέχεται χρηματοδότηση για διατομεακές τεχνολογίες, θερμότητα που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τεχνολογίες μέτρησης και ελέγχου ενσωματωμένες σε σύστημα διαχείρισης ενέργειας και λογισμικά διαχείρισης ενέργειας. Επιπλέον, η κυβέρνηση παρέχει οικονομική στήριξη και μέτρα ειδικά για επιχειρήσεις που ενισχύουν της εξοικονόμηση ενέργειας ολόκληρης της παραγωγικής διαδικασίας, που περιλαμβάνει μεταξύ άλλων επενδύσεις για την αποφυγή της σπατάλης θερμότητας. Οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις (ΜΜΕ) επωφελούνται από υψηλότερη χρηματοδότηση στο πλαίσιο αυτού του προγράμματος.

Τον Δεκέμβριο του 2014, η ομοσπονδιακή κυβέρνηση δημιούργησε μια «συμμαχία» με περίπου 20 επιχειρηματικές ενώσεις και οργανισμούς για την ίδρυση δικτύων ενεργειακής αποδοτικότητας σε εθνικό επίπεδο. Τα δίκτυα ενεργειακής απόδοσης περιλαμβάνουν 8 έως 15 εταιρείες που λαμβάνουν συμβουλές και συστάσεις εξοικονόμησης ενέργειας από μια ενεργειακούς

συμβούλους. Με βάση την ανάλυση, κάθε εταιρεία θέτει έναν στόχο εξοικονόμησης ενέργειας, ο οποίος υποστηρίζεται από ένα σχέδιο δράσης. Τα δίκτυα αυτά, έχουν συμβάλει στη βελτίωση της αποδοτικότητας στη βιομηχανία μέσω μιας δομημένης διαδικασίας peer-to-peer.

#### ➤ Μεταφορές

Από το 2011, σύμφωνα με το διάταγμα για την επισήμανση της ενεργειακής κατανάλωσης για τα επιβατικά αυτοκίνητα (CarEnVKV), η κυβέρνηση ζήτησε από τους κατασκευαστές αυτοκινήτων και τις αντιπροσωπείες να προσαρτήσουν ετικέτες που περιλαμβάνουν πληροφορίες για την κατανάλωση καυσίμου και τις εκπομπές CO<sub>2</sub>. Οι ετικέτες περιλαμβάνουν μια σύγκριση της απόδοσης του CO<sub>2</sub> με άλλα οχήματα με βάση μια χρωματικά κωδικοποιημένη κλίμακα, που κυμαίνεται σε βαθμολογίες από A+ (υψηλή απόδοση) έως G (αναποτελεσματικό). Οι ετικέτες επίσης περιλαμβάνουν πληροφορίες για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για ηλεκτρικά οχήματα. Το CarEnVKV αναθεωρήθηκε για να αντικατοπτρίζει τη νέα μεθοδολογία στο πλαίσιο του Worldwide Harmonized Light Vehicle/Διαδικασία Δοκιμής – μια αλλαγή που τέθηκε σε ισχύ το πρώτο τρίμηνο του 2020 – έχοντας υπόψη και τα σκάνδαλα εξαπάτησης σχετικά με τις εκπομπές στα οποία οι αυτοκινητοβιομηχανίες προέβαιναν σε παρατυπίες για να περάσουν δοκιμές εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Σε αντίθεση με πολλές άλλες χώρες, η Γερμανία επιβάλλει όρια ταχύτητας μόνο σε τμήματα των αυτοκινητοδρόμων της. Δεδομένου ότι η απόδοση καυσίμου μειώνεται απότομα σε υψηλότερες ταχύτητες του οχήματος, η πραγματική απόδοση μπορεί να διαφέρει σημαντικά από τη μετρημένη απόδοση στους γερμανικούς αυτοκινητόδρομους, όπου τα αυτοκίνητα συχνά κινούνται σε υψηλά επίπεδα ταχυτήτων. Την ίδια ώρα, τα περισσότερα κράτη μέλη της ΕΕ επιβάλλουν όρια ταχύτητας 120 χιλιομέτρων την ώρα 130 χιλιόμετρα την ώρα.

Η γερμανική κυβέρνηση επιθυμεί επίσης να προωθήσει την υιοθέτηση των συνδυασμένων μεταφορικών συστημάτων μέσω πρόσθετης χρηματοδότησης, μεταξύ άλλων σε συνεργασία με τις υποδομές του ιδιωτικού τομέα. Μέχρι σήμερα, οι επενδύσεις στις δημόσιες συγκοινωνίες παρουσιάζουν υστέρηση σε σχέση με πολλές άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Για να συμβάλει στην αντιμετώπιση αυτού του

ζητήματος, το 2018, η κυβέρνηση δημοσίευσε μια νέα κατευθυντήρια γραμμή χρηματοδότησης ύψους 500 εκατ. ευρώ έως το 2023, η οποία αφορά τη προώθηση μέτρων ενεργειακής απόδοσης στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών.

Για την προώθηση της χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων, η γερμανική κυβέρνηση έχει επίσης εφαρμόσει υποστηρικτικά δημοσιονομικά μέτρα. Συγκεκριμένα, η κυβέρνηση χορηγεί δεκαετή φορολογική απαλλαγή για τα αμιγώς ηλεκτρικά οχήματα, τα οποία έχουν ταξινομηθεί από τις 18 Μαΐου 2011 έως το τέλος του 2020. Επιπλέον, προσφέρει επιχορήγηση αγοράς 4.000 ευρώ για μη υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα και 3.000 ευρώ επιχορήγηση αγοράς για plug-in υβριδικά με τιμή έως 60.000 ευρώ (έως συνολικό όριο χρηματοδότησης 1,2 δισεκατομμυρίων ευρώ). Η ομοσπονδιακή κυβέρνηση και η αυτοκινητοβιομηχανία μοιράστηκαν ομοιόμορφα το κόστος της επιδότησης. Η κυβέρνηση παρέχει επίσης 300 εκατομμύρια ευρώ σε χρηματοδότηση για τη δημιουργία υποδομής φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων. Από το ποσό αυτό, 200 εκατ. ευρώ χορηγούνται για υποδομές ταχείας φόρτισης και 100 εκατ. ευρώ για τυπικά σημεία φόρτισης.

#### 4.1.2 Ιταλία

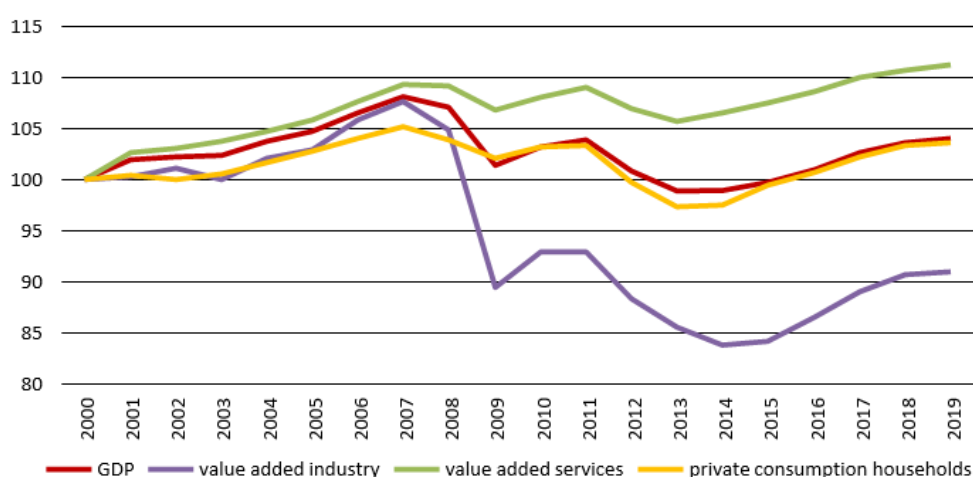
Η Ιταλία εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις εισαγωγές ενέργειας. Οι εισαγωγές αυτές μειώθηκαν από 83% το 2010 σε 78% το 2017, με στόχο τη μείωση τους στο 68% έως το 2030. Το ιταλικό μείγμα βασίζεται σε εισαγόμενο (κατά βάση) φυσικό αέριο και πετρέλαιο, σε μεγάλο βαθμό σε εγχώριες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας καθώς και σε περιορισμένες ποσότητες εισαγόμενου άνθρακα, που όμως σχεδιάζεται να εκλείψει από το 2025.

Για να αντιμετωπίσει την υψηλή εξάρτηση από τις εισαγωγές, η χώρα έχει δημιουργήσει ένα διαφοροποιημένο σύστημα των οδών ανεφοδιασμού. Το φυσικό αέριο, η μεγαλύτερη πηγή, που καλύπτει το 40% της ενεργειακής ζήτησης, φτάνει στην Ιταλία μέσω αγωγών από τη Βόρεια Ευρώπη, τη Ρωσία, την Αλγερία, τη Λιβύη και τον νέο αγωγό TAP. Αυτό συμπληρώνεται από 3 τερματικούς σταθμούς υγροποιημένου φυσικού αερίου (LNG), ένα καλά ανεπτυγμένο οικιακό δίκτυο φυσικού αερίου και τη δεύτερη μεγαλύτερη υπόγεια αποθήκη φυσικού αερίου στην ΕΕ με χωρητικότητα 16 bcm. Επιπλέον, με βάση την ενεργειακή απόδοση και την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η χώρα σκοπεύει

να μειώσει την κατανάλωση φυσικού αερίου από 74 bcm το 2019 σε 60 bcm έως το 2030.

Περισσότερο από το 90% του πετρελαίου που καταναλώνεται είναι εισαγόμενο, αλλά οι οδοί εφοδιασμού είναι επίσης διαφοροποιημένοι μέσω αγωγών από τη Βόρεια και Ανατολική Ευρώπη και αρκετούς θαλάσσιους τερματικούς σταθμούς πετρελαίου. Εξάλλου, σε περίπτωση διακοπής του εφοδιασμού, η χώρα θα μπορούσε να βασίζεται σε αποθέματα πετρελαίου που καλύπτουν τουλάχιστον 90 ημέρες εισαγωγών, όπως ορίζει η νομοθεσία της Ε.Ε. (Ifri Center for Energy & Climate, February 2021)

Το 2019, το ΑΕΠ ανήλθε σε 1.728 δισεκατομμύρια ευρώ, με αύξηση 0,9% σε σύγκριση με το 2018. Το ΑΕΠ παρουσίασε σημαντικές μειώσεις τα έτη 2008-2009 και 2012-2013: μόνο τα τελευταία χρόνια το ΑΕΠ οδήγησε στα επίπεδα των μέσων της δεκαετίας του 2000. Όλες οι συνιστώσες της ζήτησης για ενέργεια παρουσίασαν την ίδια τάση με το ΑΕΠ: σταθερή ανάπτυξη την περίοδο με μεγάλες πτώσεις τα έτη 2008-2009 και 2012-2013.

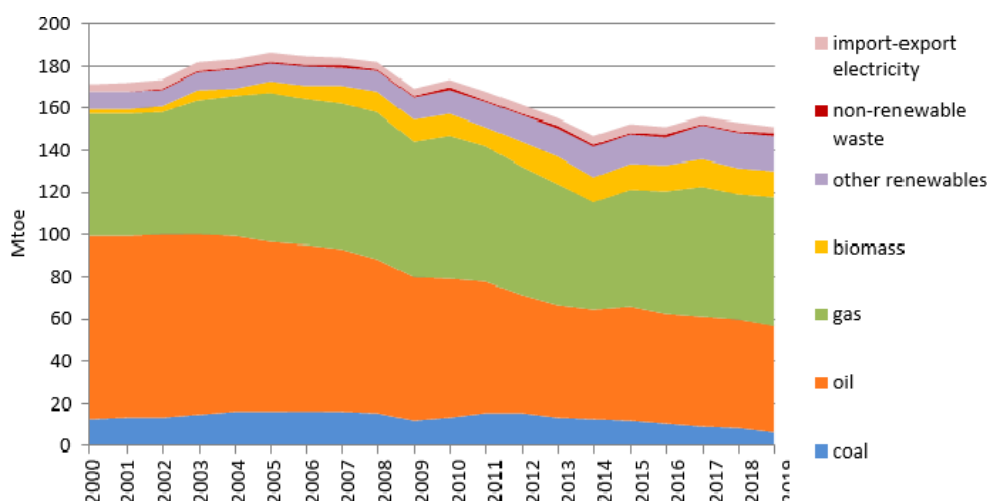


Source: ODYSSEE

Εικόνα 16: ΑΕΠ και κατανάλωση ενέργειας στην Ιταλία (Πηγή: ODYSSEE - MURE)

Η συνολική προσφορά ενέργειας το 2019 ήταν 151,5 Mtoe, μειωμένη κατά 1% σε σύγκριση με το 2018. Τα τελευταία χρόνια, η κατανάλωση ενέργειας ανήλθε σε περίπου 150-155 Mtoe, στα επίπεδα των αρχών της δεκαετίας του 1990, μετά την σταθερές πτώσεις κατά τις κρίσεις του 2008 και του 2011: την περίοδο 2000-2019 ο συνολικός ενεργειακός εφοδιασμός μειώθηκε κατά 11,8% κατά μέσο όρο

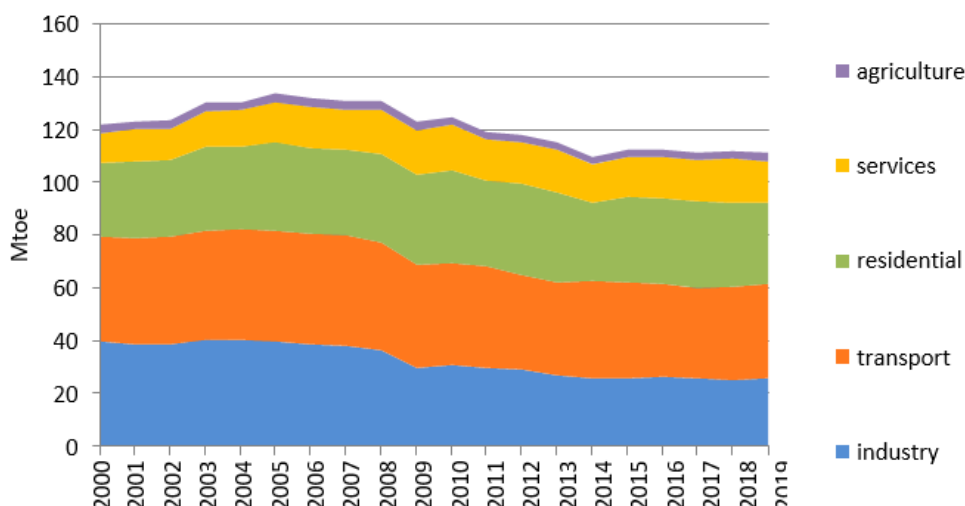
0,7% ετησίως. Το ενεργειακό μείγμα εξελίσσεται συνεχώς: το μερίδιο των ορυκτών καυσίμων έχει μειωθεί κατά πάνω από 14 ποσοστιαίες μονάδες φτάνοντας το 78% της συνολικής ενεργειακής προσφοράς, ενώ η κατανάλωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έχει σχεδόν τριπλασιαστεί από 6% το 2000 σε 19% το 2019. Το φυσικό αέριο είναι κύρια πηγή ενέργειας: το 2019 η κατανάλωση φυσικού αερίου ήταν 60,9 Mtoe, +5,2% σε σύγκριση με το 2000, Ακολουθεί το πετρέλαιο με 54,0 Mtoe, πτώση 42,5% την περίοδο 2000-2019.



Fonte: EUROSTAT

Εικόνα 17: Κατανάλωση ενέργειας στην Ιταλία ανά πηγή (Πηγή: EUROSTAT)

Το 2019 η τελική κατανάλωση ενέργειας ανήλθε σε 112,1 Mtoe, μειωμένη κατά 1,0% σε σύγκριση με το 2018: τα τελευταία χρόνια, η κατανάλωση ενέργειας κυμάνθηκε γύρω στα 111-112 Mtoe. Η κατανάλωση ενέργειας στην Ιταλία έχει επέστρεψε στα επίπεδα κατανάλωσης των μέσων της δεκαετίας του '90: -8,9% την περίοδο 2000-2019. Οι επιμέρους κλάδοι σημείωσαν σταθερή ανάπτυξη έως το 2005, ακολουθούμενη από μειώσεις στην κατανάλωση ενέργειας με διάφορους τρόπους ανά τομέα. Ειδικότερα, η βιομηχανία μείωσε την κατανάλωση ενέργειας κατά 35,3% από το 2005 με μέσο ποσοστό -3,1% ανά έτος. Την περίοδο 2000-2019 η κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών μειώθηκε κατά 10%: τα έτη 2005-2019 η πτώση ήταν 14,6%. Στη γεωργία η μείωση ανήλθε σε 7,4% από το 2000.



Source: ODYSSEE

Εικόνα 18: Κατανάλωση ενέργειας στην Ιταλία ανά τομέα (Πηγή: ODYSSEE - MURE)

### Οικιστικός Τομέας

Στον οικιστικό τομέα, η κατανάλωση ενέργειας αυξήθηκε κατά 12,2% την περίοδο 2000-2019 αλλά μειώθηκε κατά 8,8% από 2005. Ο τομέας των υπηρεσιών είναι ο κινητήριος τομέας την περίοδο 2000-2019: παρατηρείται αυξητική αξία προστίθεται κατά 11,2% και στην κατανάλωση ενέργειας κατά 36,8% με μέσο ποσοστό 1,7% ετησίως, παρά μερικά χρόνια πτώσης. Οι ενεργειακές τάσεις των τομέων έχουν αλλάξει τη δομή της τελικής κατανάλωσης.

Ο τομέας των μεταφορών έχει την υψηλότερη κατανάλωση ενέργειας με 32,1% έστω και χαμηλότερη από το 2000, ακολουθούμενος ανά οικιακό τομέα με 27,8%, βιομηχανία με 23,2% και υπηρεσίες με 14,2%: για να αναδειχθεί η πτώση του σχεδόν 10 ποσοστιαίες μονάδες στη βιομηχανία και η αύξηση περίπου 6 και 5 ποσοστιαίες μονάδες σε στον τομέα της κατοικίας και των υπηρεσιών, αντίστοιχα.

Το 2019 τα ορυκτά καύσιμα απορροφούν το 65,9% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας: το μερίδιο έχει μειωθεί κατά περισσότερο από 13% από το 2000. Σε απόλυτες τιμές, η τελική κατανάλωση ορυκτών καυσίμων το 2019 ήταν 73,3 Mtoe, -24,3% από το 2000: συγκεκριμένα η μείωση ήταν 63,8% για τον άνθρακα, 29,3% για τα προϊόντα πετρελαίου και 13,0% για το αέριο. Η συμβολή της



ηλεκτρικής ενέργειας, των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της θερμότητας αυξάνεται: η τελική κατανάλωση του οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, κυρίως τα πρωτεύοντα στερεά βιοκαύσιμα, αυξήθηκαν κατά πάνω από 300%, φτάνοντας τα 8,6 Mtoe το 2019 από 1,8 Mtoe το 2000. Η ηλεκτρική ενέργεια και η θερμότητα αυξήθηκαν την περίοδο 2000-2019, αντίστοιχα, κατά 7,1% και 37,3%: η τελική κατανάλωση το 2019 ήταν 25,1 Mtoe για την ηλεκτρική ενέργεια και 4,2 Mtoe για τη θερμότητα. (ODYSSEE - MURE)

#### Πολιτικές για τον οικιστικό τομέα

Ο Νόμος για τον Προϋπολογισμό 2020 επέκτεινε τις φορολογικές μειώσεις για ενεργειακή αναβάθμιση υφιστάμενων κτιρίων (Ecobonus) και τις ανακαινίσεις κτιρίων (Bonus Casa) έως τις 31 Δεκεμβρίου 2020 σε σχέση με τις πραγματοποιηθείσες δαπάνες από 1 Ιανουαρίου έως 31 Δεκεμβρίου 2020.

Το νομοθετικό διάταγμα 34/2020 αύξησε το ποσοστό έκπτωσης φόρου για ορισμένες αντισεισμικές και ενεργειακής απόδοσης παρεμβάσεις. Το 110% των δαπανών που πραγματοποιήθηκαν (Superbonus), έγιναν για να δοθεί σημαντική ώθηση στην οικονομία μετά την πανδημία SarsCoV-2.

Το νομοθετικό διάταγμα 48/2020 προβλέπει μια μακροπρόθεσμη στρατηγική για την υποστήριξη της ανακαίνισης του εθνικού πάρκου οικιστικά και μη κτίρια, δημόσια και ιδιωτικά, προκειμένου να αποκτηθεί ένα πάρκο ακινήτων με απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές και ενεργειακά αποδοτικά έως το 2050.

(ODYSSEE - MURE)

#### Μεταφορές

Το 2019, η κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών ανήλθαν σε 35,7 Mtoe, + 0,9% σε σύγκριση με το προηγούμενο έτος, επιβεβαιώνοντας την ανάπτυξη που ξεκίνησε το 2018 μετά από μια δεκαετία συνεχών πτώσεων. Ο κύριος τρόπος μεταφοράς είναι οι οδικές μεταφορές, τόσο για επιβατικές όσο και για εμπορευματικές μεταφορές, με πάνω από το 90% της συνολικής κατανάλωσης του κλάδου παρά το μειώσεις τα έτη 2008-2017. Τα άλλα μέσα μεταφοράς έχουν περιορισμένο βάρος: το 2019, η εθνική κατανάλωση αέρα

απορρόφησε το 2,5% της συνολικής κατανάλωσης, οι θαλάσσιες μεταφορές 1,7% και οι σιδηροδρομικές μεταφορές 1,5%.

Το βάρος των οδικών μεταφορών αντανακλάται στο μείγμα της χρησιμοποιούμενης ενέργειας: τα προϊόντα πετρελαίου απορροφούν πάνω από το 90% της συνολικής κατανάλωσης αλλά το μερίδιό τους μειώθηκε από 97,4% το 2000 σε 91% το 2019. Τα βιοκαύσιμα καλύπτουν το 3,6% της συνολικής κατανάλωσης του κλάδου το 2019: Τα βιοκαύσιμα αυξήθηκαν ραγδαία μέχρι το 2010, ενώ μειώθηκαν τα έτη 2010-2016. Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου αυξάνεται συνεχώς: την περίοδο 2000-2019, η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας αυξήθηκε κατά 42,7%, η κατανάλωση φυσικού αερίου σχεδόν κατά 200%, φθάνοντας στο 2,7% της συνολικής κατανάλωσης. Η κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών αυξήθηκε μέχρι το 2007 και στη συνέχεια μειώθηκε λόγω της οικονομικής κρίσης, ενώ από το 2017 η κατανάλωση άρχισε να αυξάνεται ξανά. Την περίοδο 2000-2019, η κατανάλωση ενέργειας μειώθηκε κατά 4 Mtoe, -10,1%. Η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας οφειλόταν στην εξοικονόμηση ενέργειας που σχετίζεται με τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.

#### Πολιτικές στον τομέα μεταφορών

Το «Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο για τη Βιώσιμη Κινητικότητα» προβλέπει 3,7 δισ. ευρώ για την περίοδο 2019-2033 για την ανανέωση του στόλου λεωφορείων με ηλεκτρικά οχήματα, μεθάνιο και υδρογόνο.

Ο νόμος για τον προϋπολογισμό του 2020 προέβλεπε κίνητρα για τη διάλυση παλαιών οχημάτων και την αγορά νέων οχημάτων για μεταφορά επιβατών «Euro VI» και τροφοδοτείται με φυσικό αέριο, υβριδικό και ηλεκτρικό.

Ο νόμος για τον προϋπολογισμό του 2021 αναχρηματοδοτούσε έως το 2026 τα κίνητρα για τη μεταφορά εμπορευμάτων από το δρόμο στη θάλασσα (20 εκατ. ευρώ το 2021) και τους σιδηροδρόμους (14 εκατ. ευρώ το 2020 και 25 εκατ. ευρώ το 2021). (ODYSSEE - MURE)

## Βιομηχανία

Η τελική κατανάλωση ενέργειας στη βιομηχανία, συμπεριλαμβανομένων των υψικαμίνων, ανήλθε σε 25,8 Mtoe το 2019, με αύξηση 2,5% σε σύγκριση με το 2018, σε αντίθεση με τα προηγούμενα έτη. Η κατανάλωση του ο τομέας παρουσίασε σταθερές μειώσεις από το 2000, εκτός από μερικά χρόνια ανάπτυξης: κατά την περίοδο 2000- Το 2019, η κατανάλωση ενέργειας μειώθηκε κατά πάνω από 14 Mtoe, -35,6% σε -2, 3% ετησίως.

Ο δείκτης βιομηχανικής παραγωγής παρουσίασε την ίδια τάση στην κατανάλωση ενέργειας έως το 2014 και μετά ήταν σε αντίθεση με την κατανάλωση ενέργειας. Η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας αφορούσε όλες τις πηγές ενέργειας: την περίοδο 2000-2019 τα προϊόντα πετρελαίου μειώθηκαν κατά 73,8% (-6,8% ετησίως), τα στερεά καύσιμα κατά 63,1% (-5,1% ετησίως), φυσικό αέριο κατά 48,9% (-3,5% ετησίως) και ηλεκτρική ενέργεια κατά 15,7% (-0,9% ετησίως). Η κατανάλωση του Οι ανανεώσιμες πηγές αυξάνονται κατά 4,1% ετησίως φτάνοντας την κατανάλωση 0,7 Mtoe. Η ηλεκτρική ενέργεια και το φυσικό αέριο είναι οι κύριες πηγές ενέργειας με πάνω από το 70% της συνολικής κατανάλωσης. Το 2019 Η ηλεκτρική ενέργεια απορρόφησε το 39,9% της συνολικής κατανάλωσης, πάνω από σχεδόν 10 ποσοστιαίες μονάδες από το 2000, ακολουθεί το φυσικό αέριο με 33,6%, πτώση σχεδόν κατά 9 ποσοστιαίες μονάδες. Το μερίδιο άλλων ορυκτών καυσίμων μειώθηκε κατά περισσότερο από 14 ποσοστιαίες μονάδες. Όλοι οι βιομηχανικοί κλάδοι παρουσίασαν παρόμοια τάση στην κατανάλωση ενέργειας: μετά τις αυξήσεις της δεκαετίας του 1990, μειώσεις που εντάθηκαν τα χρόνια της οικονομικής κρίσης με αρνητική κορύφωση το 2009, όταν όλοι οι τομείς είχαν σημαντικές μειώσεις στην κατανάλωση ενέργειας, ακόμη και με διαφορετικούς τρόπους.

Την τελευταία δεκαετία (2010-2019), πτωτική τάση στην κατανάλωση ενέργειας έχει παρατηρηθεί σε όλους τους τομείς, με εξαίρεση τον κατασκευαστικό τομέα και τη βιομηχανία τροφίμων. Την περίοδο 2000-2019 η κατανάλωση ενέργειας ήταν μεγαλύτερη από 40% για τα χημικά (-43,3%), τα μη μεταλλικά ορυκτά (47,6%) και τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα (-58,7%), υψηλότερα από 30% για τα χαλυβουργία (-39,2%) και μη σιδηρούχα μέταλλα (-31,3%). Το 2019, οι βιομηχανικοί κλάδοι παρουσίασαν διαφορετικές τάσεις στην κατανάλωση

ενέργειας σε σύγκριση με το 2018: μειώσεις παρατηρήθηκαν σε μη μεταλλικά ορυκτά, μη σιδηρούχα μέταλλα και της κλωστοϋφαντουργίας, αυξήσεις στους τομείς των χημικών, των κατασκευών και των εξορυκτικών προϊόντων και σταθερή τάση στους υπόλοιπους τομείς. Η βιομηχανική παραγωγή μειώθηκε κατά την περίοδο αυτή, αλλά λιγότερο από την κατανάλωση ενέργειας ως ένδειξη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.

Οι κλάδοι έντασης ενέργειας απορροφούν περίπου το 60% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας της βιομηχανίας αλλά τους Το βάρος μειώνεται από 63% το 2000 σε 57,9% το 2019. Ειδικότερα, το 2019 το πρωτογενές μέταλλο απορρόφησε το 20% της συνολικής κατανάλωσης, ακολουθούμενο από τα μη μεταλλικά ορυκτά (16,5%), τα χημικά (13,6%) και χαρτί (8%). Οι υπόλοιποι κλάδοι κατανάλωναν λιγότερο από το 10% της συνολικής κατανάλωσης εκτός από τα μηχανήματα (15,2%) και το φαγητό (10,8%).

Όλοι οι βιομηχανικοί τομείς έχουν βελτιωθεί ως προς την ενεργειακή απόδοση κατά την περίοδο 2000-2019. Στα χρόνια μετά την κρίση, οι βελτιώσεις στην ενεργειακή απόδοση ήταν πιο αργές λόγω της αχρησιμοποίητης παραγωγής χωρητικότητα, εκτός από χαρτί, χημικά και μηχανήματα: τα μηχανήματα πέτυχαν βελτιώσεις στην ενέργεια αποτελεσματικότητα μόνο τα τελευταία χρόνια.

#### Πολιτικές για τη Βιομηχανία

Ο νόμος για τον προϋπολογισμό του 2020 ξεκίνησε το Σχέδιο Μετάβασης 4.0. Το Σχέδιο έχει τριετές πρόγραμμα (2020-2022) και προβλέπει μεγαλύτερη προσοχή στην καινοτομία, τις πράσινες επενδύσεις και τις δραστηριότητες σχεδιασμού και στοχεύει στην παροχή κινήτρων και υποστήριξη εταιρείες μέσω εκπτώσεων φόρου για επενδύσεις στη διαδικασία της τεχνολογικής μετάβασης και του περιβάλλοντος βιωσιμότητα (κεφαλαιουχικά περιουσιακά στοιχεία, έρευνα και καινοτομία, κατάρτιση 4.0). Ολόκληρο το σχέδιο περιλαμβάνει μια ένεση του πόρους για κάθε είδους εταιρείες (μεγάλες και πολύ μικρές, μεσαίες και μικρές) ύψους περίπου 7 δισ. ευρώ. Επιπλέον, αυτές οι εταιρείες θα έχουν πρόσβαση σε πρόσθετους πόρους περίπου 1 δισεκατομμυρίου ευρώ, ειδικά αφιερωμένους σε μεγάλα έργα έρευνας, ανάπτυξης και καινοτομίας.

Ο νόμος αναχρηματοδότησε επίσης το «Nuova Sabatini» για τα έτη 2020-2025.

Ο νόμος για τον προϋπολογισμό του 2021 αύξησε την έκπτωση φόρου για επενδύσεις σε κεφαλαιουχικά περιουσιακά στοιχεία, 10% έως τις 31 Δεκεμβρίου 2022, στην έρευνα και ανάπτυξη, τεχνολογική καινοτομία, 20% έως 4 εκατομμύρια ευρώ, για οικολογική μετάβαση και ψηφιακή καινοτομία, 15% έως 2 εκατ. ευρώ.

Το νομοθετικό διάταγμα 102/2014 (άρθρο 8 κόμμα 10) προβλέπει δαπάνη έως 15 εκατ. ευρώ ετησίως για την περίοδο 2014-2020 για τη συγχρηματοδότηση περιφερειακών προγραμμάτων που αποσκοπούν στην υποστήριξη της υλοποίησης ενεργειακή διάγνωση ή υιοθέτηση συστημάτων διαχείρισης σύμφωνα με το ISO 50001 στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις. (ODYSSEE - MURE)

#### 4.1.3 Ισπανία

Το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ) της Ισπανίας μειώθηκε κατά 7% μεταξύ 2008 και 2014 ως συνέπεια της παγκόσμιας χρηματοπιστωτικής κρίσης. Η συνολική τελική κατανάλωση (TFC) επηρεάστηκε έντονα από τη συρρίκνωση της οικονομίας και μειώθηκε κατά 20% στο ίδιο χρονικό διάστημα. Ενώ η οικονομία ανέκαμψε κατά 15% τα επόμενα πέντε χρόνια, η TFC αυξήθηκε κατά 10% μεταξύ 2014 και 2018, για να μειωθεί στη συνέχεια κατά 1% το 2019. Κατά συνέπεια, η Ο λόγος TFC/ΑΕΠ μειώθηκε κατά 18% μεταξύ 2008 και 2019, υποδεικνύοντας ότι η Ισπανία έχει αποσύνδεση της οικονομικής ανάπτυξης από την κατανάλωση ενέργειας. Με πληθυσμό που υπήρξε σχετικά σταθερό μεταξύ 2008 και 2019 (+2%), το TFC/κεφαλή μειώθηκε επίσης στο ίδιο δεκαετία κατά 15%.

Οι μεταφορές είναι ο μεγαλύτερος κλάδος κατανάλωσης ενέργειας στην Ισπανία, αντιπροσωπεύοντας το 38% του TFC το 2019, ακολουθούμενη από τη βιομηχανία με 29%. Και οι δύο αυτοί τομείς επηρεάστηκαν από τη παγκόσμια οικονομική κρίση το 2008 και ανέκαμψε αρκετά χρόνια αργότερα. Ωστόσο, ο κλάδος της βιομηχανίας παρουσίασε μεγαλύτερη και βαθύτερη πτώση που ξεκίνησε το 2005 και βρέθηκε σε νέα χαμηλά το 2015, μετά το οποίο άρχισε να αυξάνεται ξανά. Ο τομέας των μεταφορών, αντίθετα, μειώθηκε μεταξύ 2007 και 2013 και είχε ισχυρότερη ανάκαμψη μεταξύ 2013 και 2019. Ο τομέας των κατοικιών και των υπηρεσιών αντιπροσώπευαν το 17% και το 16% του TFC,

αντίστοιχα, το 2019 και παρέμειναν σχετικά σταθερές μεταξύ 2009 και 2019. (IEA)

### Οικιστικός τομέας

Ο οικιακός τομέας κατανάλωσε 14,5 Mtoe το 2019, αντιπροσωπεύοντας το 17% του TFC. Μετά τη κορύφωση το 2010, η κατανάλωση ενέργειας από τον οικιακό τομέα μειώθηκε και παρέμεινε σχετικά σταθερά μεταξύ 2013 και 2019 (Εικόνα 4.6). Τις τελευταίες δεκαετίες, η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε κατοικίες έχει αυξηθεί. Μεταξύ 2009 και 2019, η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας σε κτίρια κατοικιών αυξήθηκε κατά 2%, ενώ το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο μειώθηκαν κατά 29% και 18%, αντίστοιχα. Το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αυξήθηκε επίσης στο ίδιο χρονικό πλαίσιο, με τη βιοενέργεια να αυξάνεται κατά 4% και τη γεωθερμία και την ηλιακή να παρουσιάζουν άνοδο κατά 132% και 38%, αντίστοιχα. Ωστόσο, εξακολουθούν να αντιπροσωπεύουν δευτερεύοντα μερίδια του συνόλου κατανάλωση σε κτίρια κατοικιών.

Ως αποτέλεσμα, το 2019, η ηλεκτρική ενέργεια ήταν η κύρια πηγή ενέργειας για τον κλάδο, αντιπροσωπεύοντας 43% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και ακολουθούν το φυσικό αέριο (21%), η βιοενέργεια (18%) και το πετρέλαιο (16%). Άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (κυρίως ηλιακή) αντιπροσώπευαν μόνο το 2%, αλλά αυξάνονται τα τελευταία χρόνια.

### Μεταφορές

Ο τομέας των μεταφορών στην Ισπανία κατανάλωσε 32 Mtoe το 2019, ίσο με το 38% του TFC. Μεταφορά Η κατανάλωση μειώθηκε κατά 28% μεταξύ 2007 και 2013 και στη συνέχεια ανέκαμψε κατά 17% μεταξύ 2013 και 2019. Ως αποτέλεσμα, μεταξύ 2009 και 2019, η κατανάλωση από τον κλάδο των μεταφορών μειώθηκε κατά 5%. Το πετρέλαιο αντιπροσωπεύει τη συντριπτική πλειοψηφία της ζήτησης ενέργειας των μεταφορών στο 93%: το ντίζελ αντιπροσώπευε το 68% της ζήτησης μεταφορών το 2019, η βενζίνη το 16% και άλλα προϊόντα πετρελαίου (κυρίως κηροζίνη, μαζούτ και υγραέριο [LPG]) 9%.

Τα τελευταία χρόνια, τα μερίδια φυσικού αερίου, βιοκαυσίμων και ηλεκτρικής ενέργειας έχουν αυξηθεί, αλλά εξακολουθούν να είναι σχετικά ήσσονος σημασίας.

Οι οδικές μεταφορές κάλυψαν το 88% της χρήσης ενέργειας για τις εγχώριες μεταφορές το 2019, ενώ ακολουθεί η εσωτερική αεροπορία με ποσοστό 7%.

### Βιομηχανία

Ο κλάδος της βιομηχανίας κατανάλωσε 25 Mtoe το 2019. Η κατανάλωση μειώθηκε κατά 10% μεταξύ 2009 και 2019, αποτέλεσμα σημαντικής μείωσης μεταξύ 2004 και 2015, ακολούθησε ανάκαμψη από το 2016 στο 2018. Το μεγαλύτερο μέρος της συνολικής πτώσης συνίστατο στο πετρέλαιο, το οποίο έπεσε κατά 33% μεταξύ 2009 και 2019. Ο άνθρακας, αν και αντιπροσώπευε μόνο ένα μικρό μερίδιο της TFC, επίσης μειώθηκε κατά 37%. Το φυσικό αέριο, το πετρέλαιο και η ηλεκτρική ενέργεια αντιπροσώπευαν το ένα τρίτο περίπου της συνολικής κατανάλωσης ανά τομέα το 2019, με ελαφρώς αυξανόμενο μερίδιο βιοενέργειας (+32% μεταξύ 2009 και 2019). Η βιομηχανική κατανάλωση καυσίμου στην Ισπανία κατανέμεται σε διάφορους κλάδους έντασης ενέργειας.

Το 2019, ο χημικός και πετροχημικός τομέας αντιπροσώπευε σχεδόν το ένα τρίτο της βιομηχανίας στη τελική κατανάλωση. Από αυτό, περίπου το ήμισυ είναι μη ενεργειακή χρήση (όπως καύσιμα που χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες ή μετατρέπονται σε άλλο καύσιμο). Η βιομηχανία μη μεταλλικών ορυκτών είναι η ο δεύτερος μεγαλύτερος κλάδος κατανάλωσης, παρά τη μείωση 10% μεταξύ 2009 και 2019. Όλα άλλοι τομείς αντιπροσωπεύουν το 10% ή λιγότερο του βιομηχανικού TFC ο καθένας. Ενώ σχεδόν όλοι οι τομείς μείωσαν την κατανάλωσή τους μεταξύ 2009 και 2019, ο κατασκευαστικός τομέας επεκτάθηκε, σημειώνοντας αύξηση 107%. (IEA)

### Πολιτικές Εξοικονόμησης

#### ➤ Οικιστικός τομέας

Ο Τεχνικός Οικοδομικός Κώδικας, που εγκρίθηκε με το Βασιλικό Διάταγμα 314/2006, είναι ο ρυθμιστικός πλαίσιο που καθορίζει τις βασικές απαιτήσεις ποιότητας που πρέπει να έχουν τα κτίρια και οι εγκαταστάσεις συναντώ. Τροποποιήθηκε τον Δεκέμβριο του 2019 για να συμμορφώνεται με την τελευταία Οδηγία της ΕΕ για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (EPB). Ειδικότερα, το Βασικό Έγγραφο Εξοικονόμησης Ενέργειας που είναι υποχρεωτικό για νέα και ανακαινισμένα κτίρια, τροποποιήθηκε για να ορίσει σαφέστερα τα κτίρια σχεδόν

μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας. Ο νέος ορισμός θέτει ένα πιο φιλόδοξο όριο ύψους 40-60% μείωση στην κατανάλωση ενέργειας, αυστηρότερες συνθήκες για τον έλεγχο της ζήτησης ενέργειας, συνθήκες για θερμικές εγκαταστάσεις, προϋποθέσεις για εγκαταστάσεις φωτισμού, ελάχιστη συνεισφορά ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την κάλυψη της ζήτησης ζεστού νερού και ελάχιστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Παράλληλα, η κυβέρνηση ετοιμάζει νέο Βασιλικό Διάταγμα για τη Ρύθμιση των Θερμικών Εγκαταστάσεων σε Κτίρια, σύμφωνα και με τις απαιτήσεις EPB της ΕΕ.

Οι τροποποιήσεις αναμενόταν να εγκριθούν το 2021. Το πεδίο εφαρμογής θα παραμείνει εστιασμένο θέρμανση χώρων, ψύξη χώρων και θέρμανση νερού σε νέα και ανακαινισμένη κατοικία και εμπορικές εγκαταστάσεις. Οι τροπολογίες θα προσαρμοστούν στον νέο οικολογικό σχεδιασμό της ΕΕ απαιτήσεις για εξοπλισμό, αυστηρότερες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης, συμπεριλαμβανομένης της επιβολής βελτιώσεις για την αποφυγή υπερμεγέθους εξοπλισμού.

Η κυβέρνηση παρέχει επίσης οικονομική στήριξη για ανακαινίσεις ενεργειακής απόδοσης μέσω το πρόγραμμα Ενεργειακής Αποκατάστασης Υφιστάμενων Κτιρίων (PAREER-CRECE). Τα έργα θα πρέπει είτε να περιλαμβάνουν: βελτιώσεις ενεργειακής απόδοσης του θερμικού περιβλήματος, εγκαταστάσεις θέρμανσης χώρων, ψύξης χώρων και θέρμανσης νερού και φωτισμό, είτε αντικατάσταση συμβατικής ενέργειας για ηλιακή θερμική, βιομάζα ή γεωθερμική ενέργεια, είτε βελτιώσεις σε εγκαταστάσεις φωτισμού. Το πρόγραμμα χρηματοδοτείται με άμεσες επιχορηγήσεις έως και 30% και αποπληρωτέα δάνεια έως 70%. Η πρώτη πρόσκληση στο πλαίσιο αυτού του προγράμματος για έργα πραγματοποιήθηκε μεταξύ Οκτωβρίου 2013 και Μαΐου 2016 με προϋπολογισμό 200 εκατ. ευρώ (από η οποία εκτελέστηκε 181 εκατ. ευρώ), ενώ η δεύτερη πρόσκληση (PAREER II) πραγματοποιήθηκε από Ιανουάριο έως Δεκέμβριο το 2018 με προϋπολογισμό λίγο πάνω από 200 εκατομμύρια ευρώ. Ο μέσος όρος επένδυσης ανέρχεται σε 291.000 ευρώ ανά δράση, με μέση ενίσχυση 190.000 ευρώ ανά δράση.

Το NECP περιγράφει τα ακόλουθα μέτρα αποτελεσματικότητας στον τομέα των κτιρίων, πολλά από τα οποία που είναι ήδη σε ισχύ:



1. Ενεργειακή απόδοση σε υφιστάμενα κτίρια στον οικιστικό τομέα: Σύμφωνα με την επικαιροποιημένη Μακροπρόθεσμη Στρατηγική Ανακαίνισης Κτιρίων, θα προωθήσει η κυβέρνηση ενεργειακές αναβαθμίσεις του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος, με προτεραιότητα το θερμικό κέλυφος του κτίρια καθώς και θερμικές εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης και ζεστού νερού. Η κυβέρνηση αναμένει ότι από τα μέτρα θα επιτευχθούν 4.756 ktoe σωρευτικής εξοικονόμησης τελικής ενέργειας για την περίοδο 2021-30, καθώς και αναβάθμιση σε 1,2 εκατ. κατοικίες συνολικού κόστους 5,5 δισ. ευρώ, χρηματοδοτούμενη από τα Ευρωπαϊκά Διαρθρωτικά και Επενδυτικά Ταμεία.

2. Ανανέωση οικιακού εξοπλισμού: Με επίκεντρο τις οικιακές συσκευές, με προτεραιότητα σε συσκευές υψηλότερης κατανάλωσης ενέργειας, όπως τα ψυγεία και τα πλυντήρια, η κυβέρνηση σχεδιάζει να αυξήσει την ευαισθητοποίηση των καταναλωτών και να εισέλθει σε εθελοντικές συμφωνίες με κατασκευαστές για τη βελτίωση της επικοινωνίας με τους καταναλωτές.

3. Ενεργειακή απόδοση στα κτίρια του τομέα των υπηρεσιών: Η κυβέρνηση θα επεκτείνει την υποχρέωση ανακαίνισης δημόσιων κτιρίων και τη προσφορά χρηματοδοτικών επιλογών για την αναβάθμιση κτιρίων άλλων υπηρεσιών. Το μέτρο στοχεύει στην επίτευξη 1.379 ktoe σωρευτικής τελικής ενέργειας εξοικονόμηση κατά την περίοδο 2021-30 από την ενεργειακή ανακαίνιση 5 εκατομμυρίων m<sup>2</sup> ετησίως του δημόσιο και ιδιωτικό κτιριακό απόθεμα. Η συνολική εκτιμώμενη δημόσια στήριξη για το μέτρο ανέρχεται σε 2,2 δισ. ευρώ, μεγάλο μέρος του οποίου αναμένεται να προέλθει Ευρωπαϊκά Διαρθρωτικά και Επενδυτικά Ταμεία.

4. Ενεργειακή απόδοση για ψυκτικό εξοπλισμό και μεγάλα συστήματα κλιματισμού στον τομέα των υπηρεσιών και στις δημόσιες υποδομές: η κυβέρνηση σχεδιάζει να προσφέρει ενίσχυση μέσω επιχορηγήσεων και χρηματοδότησης για την αναβάθμιση μεγάλων συστημάτων κλιματισμού, εξοπλισμού ψύξης, καθώς και για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των δημοσίων υποδομών, κυρίως οδικού φωτισμού και εγκαταστάσεις επεξεργασίας, καθαρισμού και αφαλάτωσης νερού. Το μέτρο στοχεύει στην επίτευξη 3350,4 ktoe σωρευτικής εξοικονόμησης τελικής ενέργειας κατά την περίοδο 2021-30, και

να κινητοποιήσει επενδύσεις ύψους 6,3 δισ. ευρώ, από τις οποίες θα καλύψει ο δημόσιος προϋπολογισμός 3,9 δισ. ευρώ.

➤ Μεταφορές

Σύμφωνα με την ισπανική κυβέρνηση, ο τομέας των μεταφορών είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής ενέργειας στην Ισπανία, φτάνοντας σχεδόν το 43% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας της Ισπανίας το 2019, με τα ιδιωτικά οχήματα να ευθύνονται για το 15% της συνολικής τελικής κατανάλωσης ενέργειας.

Ως εκ τούτου, οι μεταφορές αποτελούν τομέα προτεραιότητας στο πλαίσιο του NECP και στο σχέδιο νόμου για τη Κλιματική Αλλαγή και την Ενεργειακή Μετάβαση. Ειδικότερα, η κυβέρνηση σχεδιάζει να μειώσει την κατανάλωση ενέργειας και να μειώσει τις εκπομπές στον τομέα των μεταφορών, προωθώντας μια σημαντική αλλαγή στην κινητικότητα. Από αυτή την άποψη, όπως και το NECP, το σχέδιο νόμου για την αλλαγή του κλίματος και την ενεργειακή μετάβαση περιλαμβάνει τον χαρακτηρισμό περιοχών χαμηλών εκπομπών με περιορισμένη πρόσβαση στις πιο ρυπογόνες κατηγορίες οχημάτων σε όλες τις πόλεις με πάνω από 50.000 κατοίκους από το 2023 και μετά.

Ένα άλλο στοιχείο για την ενίσχυση της απόδοσης και την απαλλαγή από τις εκπομπές άνθρακα του τομέα των μεταφορών είναι η στροφή προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όσον αφορά τα καύσιμα, η οποία έχει στόχο να φτάσει το 28% στις μεταφορές έως το 2030, κυρίως μέσω της ηλεκτροκίνησης και της χρήσης προηγμένων βιοκαυσίμων.

Το NECP σκιαγραφεί διάφορα μέτρα στον τομέα των μεταφορών κατά την περίοδο 2021-30 μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και μείωση των εκπομπών. Αυτά περιλαμβάνουν:

1. Ζώνες χαμηλών εκπομπών: με εστίαση στις αστικές μεταφορές, η κυβέρνηση σχεδιάζει να συνεργαστεί με τις τοπικές κυβερνήσεις για να αποθαρρύνει τη χρήση του ιδιωτικών οχημάτων υπέρ των συστημάτων κοινής χρήσης και άλλων τρόπων μεταφοράς όπως όπως το περπάτημα και το ποδήλατο. Τα μέτρα θα περιλαμβάνουν τον καθορισμό ζωνών χαμηλών εκπομπών, περιορισμοί στις ιδιωτικές συγκοινωνίες (όπως περιορισμένη πρόσβαση σε συγκεντρωμένες

αστικές ζώνες για ρυπογόνα οχήματα) και αυξημένες δαπάνες για τις δημόσιες συγκοινωνίες και σχετική υποδομή. Η εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας για αυτό το μέτρο είναι 5622,9 ktoe σωρευτικής εξοικονόμησης τελικής ενέργειας την περίοδο 2021-30 και το κόστος αναμένεται να ανέλθει σε 3,14 δισ. ευρώ σε δημόσιες επενδύσεις.

2. Αποτελεσματικότερη χρήση των μέσων μεταφοράς: μείωση της τελικής ενέργειας κατανάλωση από στόλους δημόσιων και ιδιωτικών οχημάτων στις οδικές και σιδηροδρομικές μεταφορές επιτυγχάνονται μέσω δράσεων όπως οι έλεγχοι στόλου και τα κεντρικά τεχνολογικά συστήματα για τη διαχείριση της κατανάλωσης ενέργειας του στόλου. Ο στόχος για αυτό το μέτρο είναι 2221,4 ktoe της σωρευτικής εξοικονόμησης τελικής ενέργειας και το εκτιμώμενο κόστος της είναι 73 εκατ. ευρώ (εκ το οποίο 22 εκατ. ευρώ είναι δημόσιο).

3. Ανανέωση στόλου οχημάτων: η κυβέρνηση σχεδιάζει να προωθήσει αναβαθμίσεις σε περισσότερα ενεργειακά αποδοτικά οχήματα, ειδικά για στόλους αστικής παράδοσης και υπηρεσίες ταξί μέσω προγραμμάτων απόσυρσης αυτοκινήτων, φορολογικών κινήτρων, χρηματοδοτικών μέσων και περιορισμών για παλαιότερα οχήματα. Το μέτρο αυτό αναμένεται να καταλήξει σε 2519,6 ktoe σωρευτικής εξοικονόμησης τελικής ενέργειας και 77 εκατ. ευρώ επενδύσεων (δημόσιες και ιδιωτικές).

4. Προώθηση ηλεκτρικών οχημάτων: με πολύ χαμηλό τον ρυθμό διείσδυσης ρεύματος για ηλεκτρικά οχήματα (EV), η κυβέρνηση σχεδιάζει να εφαρμόσει υποδομές φόρτισης και στόχους για την επίτευξη ενός στόλου 5 εκατομμυρίων EV έως το 2030. Θα αξιολογήσει επίσης τις προοπτικές για περαιτέρω τροποποίηση του φόρου ταξινόμησης οχημάτων. Η συσσωρευμένη τελική εξοικονόμηση ενέργειας κατά την περίοδο 2021-30 εκτιμάται σε 3524,2 ktoe/έτος, ενώ η συνολική επένδυση σχετίζεται με αυξημένη χρήση ηλεκτρικών οχημάτων ανέρχεται σε 132,4 δισ. ευρώ. Η κυβέρνηση τέλος, προβλέπει δημόσια οικονομική στήριξη 200 εκ. ευρώ ετησίως για την περίοδο 2021-25.

Η κυβέρνηση δίνει επίσης τη δέουσα προσοχή στη βοήθεια της αυτοκινητοβιομηχανίας της εφαρμογή μέτρων που διευκολύνουν την ανάπτυξη και τη διείσδυση των ηλεκτρικών οχημάτων. Ως εκ τούτου, σε Τον Ιούνιο του

2020, παρουσίασε το πακέτο βοήθειας για την πανδημία COVID-19 για την εγχώρια αυτοκινητοβιομηχανία, η οποία αντιπροσωπεύει το 10% του ΑΕΠ της χώρας και το 19% των εξαγωγών της, υποστηρίζοντας έως και 2 εκατομμύρια άμεσες και έμμεσες θέσεις εργασίας (δεύτερη μόνο μετά τη Γερμανία στην Ευρώπη) (Morgan, 2020). Το πακέτο τόνωσης - που ονομάζεται Σχέδιο για την ενίσχυση της αλυσίδας αξίας της αυτοκινητοβιομηχανίας, προς μια βιώσιμη και συνδεδεμένη κινητικότητα – περιλαμβάνει 20 μέτρα που καλύπτουν ολόκληρη την αλυσίδα αξίας του κλάδου. Το σχέδιο έχει προϋπολογισμό 3,75 δισ. ευρώ και περιλαμβάνει πράσινα μέτρα παροχής κινήτρων για αυξημένη παραγωγή και αγορά καθαρότερων οχημάτων. Τα μέτρα περιλαμβάνουν:

- Σχέδιο RENOVE (250 εκατ. ευρώ), με στόχο την αναβάθμιση του στόλου ιδιωτικών οχημάτων, ο οποίος σε Η Ισπανία έχει μέσο όρο ηλικίας τα 12 χρόνια.
- Σχέδιο MOVES II (100 εκατ. ευρώ), για την προώθηση της απόκτησης οχημάτων εναλλακτικών καυσίμων, υποδομή φόρτισης EV, συστήματα ηλεκτρικών ποδηλάτων και προγράμματα βιώσιμης κινητικότητας από εταιρείες και δήμους για την προσαρμογή των πόλεων στην κρίση που προκαλεί η COVID-19.
- Σχέδιο MOVES Singulares II (30 εκατομμύρια ευρώ), για την προώθηση της καινοτομίας στην ηλεκτροκίνηση και πράσινο υδρογόνο για μεταφορά, αποθήκευση και χρήση τεχνολογίας πληροφοριών για την διαχείριση στόλων, ειδικά για οδικές εμπορευματικές μεταφορές και λύσεις τελευταίου μιλίου.
- Πρόγραμμα DUS (ΕΤΠΑ), με στόχο τους δήμους να προωθήσουν την αλλαγή των τρόπων μεταφοράς στις πόλεις μέσω την εφαρμογή σχεδίων αστικής κινητικότητας.

#### ➤ Βιομηχανία

Οι προσπάθειες της Ισπανίας στον βιομηχανικό τομέα επικεντρώθηκαν στην προώθηση προγραμμάτων βελτίωσης συστήματα διαχείρισης τεχνολογίας και βιομηχανικών διεργασιών. Αυτά τα προγράμματα λειτουργούν τόσο σε μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις όσο και σε μεγάλες επιχειρήσεις του βιομηχανικού τομέα,

ιδίως σε εγκαταστάσεις που δεν περιλαμβάνονται στο Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών της ΕΕ (ETS).

Τα κύρια προγράμματα που έχουν εκτελεστεί μέχρι σήμερα είναι:

1. Πρόγραμμα για την Προώθηση της Βιομηχανικής Ανταγωνιστικότητας, στόχος του οποίου είναι να τόνωση των επιχειρηματικών επενδύσεων που θα συμβάλουν σημαντικά στη δημιουργία προστιθέμενης αξίας στη βιομηχανία. Το πρόγραμμα έχει υποστηρίξει επενδυτικά σχέδια για να βελτίωση των λειτουργιών σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις μέσω αλλαγών και τροποποιήσεων που θα είχαν σημαντικό αντίκτυπο στην ανταγωνιστικότητά τους. Ενεργό από το 2013, το πρόγραμμα ανανεώνεται ετησίως.
2. Προγράμματα ενίσχυσης δράσεων ενεργειακής απόδοσης σε μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις και μεγάλες εταιρείες του βιομηχανικού τομέα, με στόχο την παροχή κινήτρων στον βιομηχανικό τομέα που μειώνουν το CO<sub>2</sub> εκπομπών μέσω της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και της μείωσης της τελικής κατανάλωσης ενέργειας. (IEA)

## 4.2 Κίνα

### 4.2.1 Υπόβαθρο

Η οικονομία της Κίνας είναι ενεργοβόρα. Το 2018, μόνο 11 χώρες στον κόσμο χρησιμοποίησαν περισσότερη ενέργεια ανά μονάδα ΑΕΠ από την Κίνα. Η Κίνα χρησιμοποίησε 82% περισσότερη ενέργεια ανά μονάδα ΑΕΠ από τη Γερμανία, 66% περισσότερο από την Ιαπωνία, 59% περισσότερο από την Ινδία και 15% περισσότερο από τις Ηνωμένες Πολιτείες.

Η ενεργειακή ένταση της κινεζικής οικονομίας οφείλεται σε διάφορους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένου του υψηλού μεριδίου της βαριάς μεταποίησης στην οικονομία της Κίνας και της έλλειψης σημάτων από την αγορά για την παροχή κινήτρων για την ενεργειακή απόδοση σε ορισμένους τομείς.

Η ενεργειακή ένταση της κινεζικής οικονομίας έχει βελτιωθεί δραματικά τις τελευταίες δεκαετίες. Σύμφωνα με την Παγκόσμια Τράπεζα, μεταξύ 1980 και 2010, το ΑΕΠ της Κίνας αυξήθηκε κατά 18 φορές ενώ η κινεζική κατανάλωση ενέργειας αυξήθηκε μόνο πέντε φορές. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, η

ενεργειακή ένταση της κινεζικής οικονομίας ανά μονάδα ΑΕΠ μειώθηκε περίπου κατά 70%. Εκτός από αρκετά χρόνια μεταξύ 2001 και 2005 όταν αυξήθηκε η ενεργειακή ένταση, τα κέρδη ήταν σταθερά. Οι βελτιώσεις στην ενεργειακή ένταση ήταν ιδιαίτερα έντονες τα τελευταία χρόνια (3%-6% ετησίως).

Η σταθερή βελτίωση της ενεργειακής έντασης της Κίνας προκλήθηκε από (i) κέρδη ενεργειακής απόδοσης ως αποτέλεσμα τεχνολογικών βελτιώσεων, εντολών πολιτικής ή και των δύο, και (ii) διαρθρωτικές αλλαγές στην κινεζική οικονομία (ιδίως από τη μεταποίηση στις υπηρεσίες). Σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας (IEA), τα κέρδη ενεργειακής απόδοσης ήταν μακράν τα πιο σημαντικά, αν και οι διαρθρωτικές αλλαγές στην οικονομία αναμένεται να διαδραματίσουν μεγαλύτερο ρόλο τα επόμενα χρόνια.

Τα κέρδη της Κίνας στην ενεργειακή απόδοση είχαν τεράστιο αντίκτυπο στις εκπομπές αερίων που παγιδεύουν τη θερμότητα. Σύμφωνα με τον IEA, οι βελτιώσεις στην ενεργειακή απόδοση από το 2000 μείωσαν τις εκπομπές της Κίνας το 2017 κατά σχεδόν 1,2 Gt CO<sub>2</sub>e (περίπου ίσο με τις εκπομπές της Ιαπωνίας το 2017).

#### 4.2.2 Πολιτικές Εξοικονόμησης Ενέργειας

Το 2017, περισσότερο από το 60% της χρήσης ενέργειας της Κίνας καλύπτονταν από υποχρεωτικές πολιτικές ενεργειακής απόδοσης — περισσότερο από οποιοδήποτε άλλο έθνος στον κόσμο.

Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης είναι ένας μακροχρόνιος στόχος της κινεζικής κυβέρνησης. Τα περισσότερα πενταετή σχέδια από τη δεκαετία του 1980 έχουν συμπεριλάβει στόχους ενεργειακής έντασης για την κινεζική οικονομία. Το 11ο πενταετές πρόγραμμα (για την περίοδο 2006–2010) περιείχε ιδιαίτερα ισχυρές διατάξεις, με υποχρεωτικό εθνικό στόχο τη μείωση της ενεργειακής έντασης κατά 20% κάτω από τα επίπεδα του 2005 έως το 2010. Το 12ο Πενταετές Πρόγραμμα (για την περίοδο 2011–2015) περιείχε έναν υποχρεωτικό εθνικό στόχο για μείωση της ενεργειακής έντασης κατά 16% κάτω από τα επίπεδα του 2010 έως το 2015.

Το πιο πρόσφατο πενταετές σχέδιο της Κίνας συνεχίζεται με αυτή την παράδοση. Το 13ο Πενταετές Σχέδιο (για την περίοδο 2016–2020) περιέχει έναν

υποχρεωτικό εθνικό στόχο για μείωση της ενεργειακής έντασης κατά 15% κάτω από τα επίπεδα του 2015 έως το 2020.

Αυτοί οι στόχοι υλοποιούνται μέσω τεσσάρων κύριων εργαλείων πολιτικής: (1) ετήσιους στόχους, (2) επαρχιακούς στόχους, (3) κρατικές δαπάνες και (4) κανονισμούς και πρότυπα.

#### Ετήσιοι στόχοι

Οι στόχοι του Πενταετούς Σχεδίου για την ενεργειακή ένταση συμπληρώνονται με συγκεκριμένους ετήσιους στόχους. Τον Μάρτιο του 2017, για παράδειγμα, η NDRC ανακοίνωσε στόχο μείωσης της ενεργειακής έντασης της κινεζικής οικονομίας κατά 3,4% κατά τη διάρκεια του 2017. (Τον Φεβρουάριο του 2018, το Εθνικό Γραφείο Στατιστικής ανέφερε ότι η ενεργειακή ένταση είχε μειωθεί κατά 3,7% για το έτος 2017.)

#### Επαρχιακοί στόχοι

Ως μέρος της διαδικασίας εφαρμογής των Πενταετών Σχεδίων της Κίνας, κάθε επαρχία απαιτείται να εκπληρώσει συγκεκριμένους στόχους ενεργειακής έντασης. Σύμφωνα με το 13ο Πενταετές Σχέδιο, αυτοί οι στόχοι ποικίλλουν από βελτίωση 17% (για οκτώ επαρχίες, συμπεριλαμβανομένων του Πεκίνου, της Σαγκάης και του Γκουανγκντόνγκ) έως 10% (για το Xinjiang, το Θιβέτ και το Qinghai). Η διαδικασία κατανομής των στόχων ενεργειακής έντασης επιβλέπεται από το NDRC και αντικατοπτρίζεται σε σχέδια που εκδίδονται από το κρατικό συμβούλιο. Η NDRC και άλλα υπουργεία παρακολουθούν την πρόοδο προς την επίτευξη αυτών των στόχων, δημοσιεύοντας τριμηνιαίες εκθέσεις σχετικά με τα αποτελέσματα. Αυτά τα αποτελέσματα χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της εργασιακής απόδοσης των επαρχιακών αξιωματούχων και περιλαμβάνονται στο σύστημα διαχείρισης απόδοσης της κεντρικής κυβέρνησης.

#### Δαπάνες της κεντρικής κυβέρνησης

Η κεντρική κυβέρνηση δαπάνησε περισσότερα από 35 δισεκατομμύρια δολάρια σε προγράμματα ενεργειακής απόδοσης κατά τη διάρκεια του 12ου Πενταετούς Σχεδίου (2011–2015). Οι επαρχιακές κυβερνήσεις ξόδεψαν τουλάχιστον 7 δισεκατομμύρια δολάρια. Αυτά τα κεφάλαια δαπανήθηκαν σε έργα για την επίδειξη ενεργειακά αποδοτικού εξοπλισμού, την αναβάθμιση των λεβήτων με

καύση άνθρακα, την ανάκτηση της απορριπτόμενης θερμότητας, την εφαρμογή συστημάτων διαχείρισης ενέργειας και άλλα. Τα χρηματοδοτικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτά τα έργα περιλάμβαναν άμεση χρηματοδότηση, επιδοτούμενα δάνεια και εγγυήσεις πιστώσεων. Ο IEA εκτιμά ότι η κινεζική κρατική χρηματοδότηση μόχλευσε πάνω από 211 δισεκατομμύρια δολάρια ιδιωτικών δαπανών για την ενεργειακή απόδοση. Αυτά τα προγράμματα έχουν μακρά ιστορία. Κατά τη διάρκεια του 11ου Πενταετούς Σχεδίου (2006–2010), η κεντρική κυβέρνηση δαπάνησε περισσότερα από 20 δισεκατομμύρια δολάρια σε προγράμματα ενεργειακής απόδοσης, αξιοποιώντας επιπλέον 100 δισεκατομμύρια δολάρια σε ιδιωτικές δαπάνες. Στη δεκαετία του 1980 και στις αρχές της δεκαετίας του 1990, ιδρύθηκαν περισσότερα από 200 Κέντρα Εξοικονόμησης Ενέργειας για να βοηθήσουν τις εταιρείες να διεξάγουν ενεργειακούς ελέγχους, να υλοποιούν έργα επίδειξης και να εκπαιδεύουν διαχειριστές ενέργειας.

#### Κανονισμοί και πρότυπα.

Η κινεζική κεντρική κυβέρνηση έχει εκδώσει δεκάδες πρότυπα κανονισμών για την προώθηση της ενεργειακής απόδοσης σε μια σειρά τομέων. Το NDRC, το Υπουργείο Βιομηχανίας και Πληροφορικής (MIIT), το Υπουργείο Στέγασης και Αστικής-Αγροτικής Ανάπτυξης (MOHURD), το Υπουργείο Εμπορίου (MOFCOM) και άλλα υπουργεία έχουν όλα ρόλους. Μεταξύ των σημαντικότερων είναι:

Πρότυπα απόδοσης για σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα. Υπάρχουν μακροχρόνια προγράμματα για την απόσυρση μικρών λεβήτων άνθρακα και χαμηλής απόδοσης.

Το πρόγραμμα 10.000 Κορυφαίων Επιχειρήσεων που Καταναλώνουν Ενέργεια. Οι εταιρείες στο πλαίσιο του προγράμματος απαιτείται να διορίσουν διαχειριστές ενέργειας, να προετοιμάσουν σχέδια εξοικονόμησης ενέργειας και να επιτύχουν συγκεκριμένους στόχους κατανάλωσης ενέργειας. Αυτές οι 10.000 εταιρείες αντιπροσωπεύουν περίπου το ήμισυ της βιομηχανικής ζήτησης ενέργειας.

#### Πρότυπα και ετικέτες συσκευών.

Τα πρότυπα ενεργειακής απόδοσης των συσκευών και τα προγράμματα επισήμανσης της κινεζικής κυβέρνησης χρονολογούνται πολλά χρόνια πριν.



Περισσότερα από 220 πρότυπα ενεργειακής απόδοσης εκδόθηκαν κατά την περίοδο του 12ου Πενταετούς Προγράμματος (2011–2015). Το NRDC και το MIT δημοσιεύουν καταλόγους με προτεινόμενα προϊόντα εξοικονόμησης ενέργειας και προωθούν τη χρήση τους μέσω της δημόσιας εκπαίδευσης. Το NRDC εκτελεί ένα πρόγραμμα με την ονομασία Energy Efficiency Leaders για την αναγνώριση κορυφαίων προϊόντων σε διαφορετικές κατηγορίες.

### Πρότυπα κτιρίων

Όλα τα νέα αστικά κτίρια κατοικιών και δημόσια κτίρια πρέπει να πληρούν τα πρότυπα σχεδιασμού εξοικονόμησης ενέργειας που καθορίζονται από την MOHURD. Η MOHURD έχει επίσης αναπτύξει ένα Σχέδιο Δράσης για το Πράσινο Κτίριο, με πρότυπα αξιολόγησης πράσινων κτιρίων και πρόγραμμα επισήμανσης. Από τον Σεπτέμβριο του 2016, περίπου 4500 κτίρια στην Κίνα είχαν λάβει πράσινες ετικέτες κτιρίων. (Columbia University of New York)

Ωστόσο, η Κίνα χρειάζεται ακόμα να κάνει πολύ περισσότερα εάν θέλει πραγματικά να γίνει παγκόσμιος ηγέτης στην ενεργειακή απόδοση. Η ενεργειακή της ένταση είναι πολύ πάνω από τον παγκόσμιο μέσο όρο και απέχει πολύ από το μέσο επίπεδο των ευρωπαϊκών χωρών του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ). Η χώρα πρέπει να αντιμετωπίσει σημαντικές προκλήσεις, όσον αφορά τον σχεδιασμό πολιτικής (σε εθνικό επίπεδο), την εφαρμογή (σε τοπικό επίπεδο), την παρακολούθηση, την υποβολή εκθέσεων και την επαλήθευση (MRV) και την πράσινη χρηματοδότηση. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα μετά τις θεσμικές μεταρρυθμίσεις το 2018 που άφησαν πολλά ερωτήματα αναπάντητα.

Άλλες πιθανές απειλές για την εθνική ενεργειακή ένταση της Κίνας σχετίζονται με την εξέλιξη της οικονομικής ανάπτυξης. Αν και η χώρα φαινόταν πρόσφατα ότι κατάφερε να αποσυνδέσει την κατανάλωση ενέργειας από την οικονομική ανάπτυξη, τα στοιχεία του 2017 δείχνουν ότι οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (GHG) της Κίνας εξακολουθούσαν να αυξάνονται εκείνο το έτος, και ακόμη χειρότερα, είναι οι κορυφαίες παγκόσμιες εκπομπές. Πρέπει να επενδυθούν περαιτέρω πόροι στην ενεργειακή απόδοση προκειμένου να αντιμετωπιστούν

αυτά τα ζητήματα της κλιματικής αλλαγής, ειδικά σε μια εποχή που η βιομηχανία εξακολουθεί να απορροφά ένα τόσο σημαντικό μερίδιο της παραγωγής ενέργειας της Κίνας. Από τη μία πλευρά, η ισχυρότερη οικονομική ανάπτυξη μπορεί να οδηγήσει σε νέες επενδύσεις σε αναποτελεσματικές υποδομές (π.χ. κτίρια με κακή μόνωση) και στην περαιτέρω ανάπτυξη της πλεονάζουσας παραγωγικής ικανότητας. Αυτό θα μπορούσε να έχει πολύ αρνητικό αντίκτυπο στην εθνική ενεργειακή απόδοση της Κίνας. Από την άλλη πλευρά, μια επιβράδυνση θα μπορούσε να οδηγήσει τις τοπικές κυβερνήσεις να στηρίξουν τον ίδιο τύπο αναποτελεσματικών επενδύσεων για να τονώσουν την ανάπτυξη, όπως συνέβη μετά την οικονομική κρίση του 2009.

Αλλά αυτό είναι απίθανο να εμποδίσει την Κίνα να ενισχύσει τις εταιρείες ενεργειακής απόδοσης της και να προωθήσει την τεχνογνωσία της στο εξωτερικό, επιδιώκοντας να γίνει παγκόσμιος ηγέτης σε αυτόν τον τομέα. (ifri Centre for Energy)

### 4.3 Ηνωμένο Βασίλειο

#### 4.3.1 Υπόβαθρο

Μέχρι τη δεκαετία του 1940, περίπου το 90% της ηλεκτρικής ενέργειας στο Ηνωμένο Βασίλειο παραγόταν από άνθρακα, με το πετρέλαιο να αποτελεί τη κύρια συμπληρωματική πηγή. Η ανάπτυξη όμως του ηλεκτρικού δικτύου σε όλη τη χώρα και η πλήρης στροφή στη χρήση ηλεκτρισμού ως κύρια πηγή ενέργειας στη συνέχεια, οδήγησε στην αύξηση της κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος κατά περίπου 150% στα χρόνια μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο όπου κρατικοποιήθηκαν πολλές βιομηχανίες, μέχρι και τα μέσα της δεκαετίας του 1960. Παράλληλα, στα μέσα της δεκαετίας του 1950, το Ηνωμένο Βασίλειο ξεκίνησε να παράγει ηλεκτρισμό από πυρηνική ενέργεια. Παρόλο που αρχικά ο σκοπός της δημιουργίας των πυρηνικών σταθμών ήταν η παραγωγή πυρηνικών όπλων, εντέλει το 1997 το μερίδιο του ηλεκτρικού ρεύματος της χώρας που παραγόταν από πυρηνική ενέργεια ανερχόταν στο 26%. (Department for Business, Energy & Industrial Strategy)

Το 2018, η τελική κατανάλωση ενέργειας στο Ηνωμένο Βασίλειο ήταν περίπου 137 Mtoe, 15% κάτω από το επίπεδο της το 2000. Οι μεταφορές είναι ο

μεγαλύτερος κλάδος κατανάλωσης ενέργειας και αποτελούν λίγο περισσότερο από το 33% του συνόλου, ακολουθούμενος από τον οικιακό τομέα (32%), τη βιομηχανία ( 17%), τις υπηρεσίες (16%) και τέλος τη γεωργία (1%). Η τελική κατανάλωση ενέργειας είναι κάτω από τα επίπεδα του 2000 στις μεταφορές (-1%), στη βιομηχανία (-35%) και στους οικιακούς (-23%). Ωστόσο, η τελική κατανάλωση ενέργειας έχει αυξηθεί στη γεωργία (+30%) και στις υπηρεσίες (+11%). (ODYSSEE - MURE)

Το Ηνωμένο Βασίλειο καταναλώνει λιγότερη ενέργεια σήμερα από ό,τι το 1970, παρά το γεγονός ότι 6,5 εκατομμύρια άνθρωποι ζουν εκεί. Φαίνεται ότι το Ηνωμένο Βασίλειο είναι πιο αποτελεσματικό τόσο στην παραγωγή ενέργειας όσο και στη χρήση της. Η άνοδος του κλάδου των λιγότερο ενεργοβόρων υπηρεσιών σε βάρος της βιομηχανίας έπαιξε επίσης ρόλο. Τα νοικοκυριά χρησιμοποιούν 12 τοις εκατό λιγότερο, ενώ η βιομηχανία χρησιμοποιεί ένα τεράστιο 60 τοις εκατό λιγότερο.

Αυτό αντισταθμίζεται σε μεγάλο βαθμό από την αύξηση κατά 50 τοις εκατό στη χρήση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών, λόγω της τεράστιας αύξησης του αριθμού των αυτοκινήτων στους δρόμους. Το 2020, υπήρχαν 38,6 εκατομμύρια οχήματα στους δρόμους στο Ηνωμένο Βασίλειο σε σύγκριση με 10 εκατομμύρια το 1970. Η μεγάλη αύξηση του αριθμού των πτήσεων είναι ένας άλλος σημαντικός παράγοντας.

Το Υπουργείο Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (DECC) προβλέπει ότι η ενεργειακή απόδοση θα συνεχίσει να αντισταθμίζει την αύξηση του πληθυσμού, έτσι ώστε το Ηνωμένο Βασίλειο να χρησιμοποιεί περίπου την ίδια ποσότητα ενέργειας το 2030 με αυτήν που κάνει σήμερα. Με άλλα λόγια, το Ηνωμένο Βασίλειο θα χρησιμοποιεί λιγότερη ενέργεια το 2030 από ό,τι το 1970.

Η σημαντική αλλαγή στη σύνθεση της κατανάλωσης ενέργειας στο Ηνωμένο Βασίλειο είναι η ταχεία μείωση της χρήσης άνθρακα και καυσίμων που παράγονται από αυτόν, όπως ο οπτάνθρακας και αέριο υψικαμίνου. Το κενό που άφησε η πτώση της χρήσης άνθρακα έχει καλυφθεί σε μεγάλο βαθμό από την ταχεία αύξηση της χρήσης φυσικού αερίου και, σε μικρότερο βαθμό, από την αύξηση της χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας. Αντίθετα, η κατανάλωση βενζίνης

παρέμεινε αρκετά σταθερή. Παρά την πρόσφατη αναζωπύρωση του άνθρακα, η DECC αναμένει ότι η χρήση του στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στο Ηνωμένο Βασίλειο θα μειωθεί απότομα τα επόμενα 10 χρόνια.

Βραχυπρόθεσμα, η DECC πιστεύει ότι το φυσικό αέριο και οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως η αιολική και η ηλιακή ενέργεια, θα υποχωρήσουν, με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας να λαμβάνουν όλο και μεγαλύτερο μερίδιο τα επόμενα 20 χρόνια. (BBC)

#### 4.3.2 Πολιτικές Εξοικονόμησης Ενέργειας

Η κυβέρνηση του Ηνωμένου Βασιλείου έχει επικριθεί για την αποτυχία της παραγωγής επαρκών πολιτικών ενεργειακής απόδοσης καθώς και το περιορισμένο πεδίο εφαρμογής τους όπως και ο τρόπος εφαρμογής των πολιτικών.

Ωστόσο, φαίνεται ότι πρόκειται να αλλάξει. Μέσα στη πρόσφατη στρατηγική «η Στρατηγική Καθαρής Ανάπτυξης: Πρωτοπορώντας σε ένα μέλλον χαμηλών εκπομπών άνθρακα» που δημοσιεύτηκε, το Ηνωμένο Βασίλειο σκοπεύει να μειώσει σημαντικά τις εκπομπές άνθρακα για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.

Δεδομένης της αποκεντρωμένης διοικητικής δομής του ΗΒ, υπάρχουν διάφορες δημόσιες αρχές που εμπλέκονται σε πολιτικές που σχετίζονται με την ενεργειακή αποδοτικότητα. Οι Αποκεντρωμένες Αρχές είναι η Υπηρεσία Περιβάλλοντος Αγγλίας, η Υπηρεσία Περιβάλλοντος της Βόρειας Ιρλανδίας στη Βόρεια Ιρλανδία, και την Υπηρεσία Προστασίας του Περιβάλλοντος της Σκωτίας, καθώς και την Ουαλία. Το αρμόδιο Υπουργείο συγκεντρώνει τα μέτρα την εξοικονόμηση ενέργειας σε όλη την κυβέρνηση του ΗΒ και τις αποκεντρωμένες διοικήσεις και παρεμβαίνει όπου κριθεί απαραίτητο.

Όσον αφορά τη χρηματοδότηση της ενεργειακής απόδοσης, το Τμήμα Επιχειρήσεων, Ενέργειας και Βιομηχανικής Στρατηγικής (εφεξής το BEIS) χρηματοδοτεί ένα πρόγραμμα άτοκων δανείων για τη στήριξη ευρύτερων φορέων του δημόσιου τομέα στην Αγγλία (εκτός κεντρικής κυβέρνησης) να πραγματοποιήσουν έργα ενεργειακής απόδοσης. Το πρόγραμμα διαχειρίζεται η Salix Finance Ltd. (Malinauskaite, et al., 2018)

Ορισμένα από τα μέτρα τα οποία έχουν ληφθεί είναι τα παρακάτω:

➤ Υποχρεώσεις Προμηθευτών - Υποχρέωση Ενεργειακής Εταιρείας (ECO)

Η Υποχρέωση Ενεργειακής Εταιρείας (ECO) είναι υποχρέωση ενεργειακής απόδοσης. Η βασική ιδέα του ECO είναι ότι η κεντρική κυβέρνηση επιβάλλει την υποχρέωση στους μεγάλους προμηθευτές ενέργειας (αέριο και ηλεκτρική ενέργεια) να παρέχουν μέτρα ενεργειακής απόδοσης (για παράδειγμα, μόνωση στερεών τοίχων, μόνωση σοφίτας) και μέτρα θέρμανσης σε οικιακά νοικοκυριά στη Μεγάλη Βρετανία. Το νέο καθεστώς ECO3 τέθηκε σε ισχύ το 2018 και θα διαρκέσει έως τον Μάρτιο του 2022. Το νέο καθεστώς εστιάζει στην παροχή στήριξης σε νοικοκυριά με χαμηλό εισόδημα, ευάλωτα και φτωχά νοικοκυριά με καύσιμα. Ως μέρος αυτής της αλλαγής, η υποχρέωση μείωσης των εκπομπών άνθρακα με εστίαση στον άνθρακα (CERO) καταργήθηκε. Ο στόχος του προγράμματος αφορά πλέον την ενεργειακή απόδοση, τη φτώχεια καυσίμων και την εξοικονόμηση λογαριασμών.

➤ Πρόγραμμα Ευκαιριών Εξοικονόμησης Ενέργειας (ESOS)

Το ESOS είναι ένα υποχρεωτικό πρόγραμμα ενεργειακής αξιολόγησης για οργανισμούς στο ΗΒ που έχουν χαρακτηριστεί ως «μεγάλες επιχειρήσεις». Ο Οργανισμός Περιβάλλοντος είναι ο διαχειριστής του προγράμματος του ΗΒ. Είναι ένα υποχρεωτικό πρόγραμμα που απαιτεί ενεργειακούς ελέγχους για «μεγάλες επιχειρήσεις». Αυτοί οι έλεγχοι αφορούν την ενέργεια που χρησιμοποιείται από τα κτίρια, τις βιομηχανικές διεργασίες και τις μεταφορές για τον εντοπισμό οικονομικά αποδοτικών μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας.

➤ Οικοδομικός Κανονισμός 2016

Οι οικοδομικοί κανονισμοί ισχύουν για επεκτάσεις, μετατροπές, ανακαίνιση κελύφους κτιρίου και αντικατάσταση λεβήτων και κουφωμάτων. Αυτά απαιτούν τα νέα κτίρια να πληρούν ένα ελάχιστο πρότυπο θερμικής μετάδοσης για τοίχους, στέγες, παράθυρα και πόρτες, μαζί με αποτελεσματικά συστήματα θέρμανσης. Τα υπάρχοντα κτίρια πρέπει να πληρούν παρόμοια πρότυπα, όταν σχεδιάζονται επεκτάσεις μαζί με πρότυπα για συστήματα αντικατάστασης θέρμανσης.

➤ Εξυπνη μέτρηση και χρέωση (για νοικοκυριά και ΜΜΕ)

Το Τμήμα Επιχειρήσεων, Ενέργειας και Βιομηχανικής Στρατηγικής (BEIS) ηγείται της εγκατάστασης έξυπνων μετρητών με την υποστήριξη της ρυθμιστικής αρχής του κλάδου, Ofgem. Το Πρόγραμμα Smart Metering παραδίδεται σε δύο φάσεις. Η πρώτη φάση ήταν το Θεμελιώδες Στάδιο, κατά το οποίο η κυβέρνηση συνεργάστηκε με την ενεργειακή βιομηχανία, ομάδες καταναλωτών και άλλους ενδιαφερόμενους φορείς για να θέσουν σε εφαρμογή εμπορικά και ρυθμιστικά πλαίσια για την υποστήριξη της έξυπνης μέτρησης. Η δεύτερη φάση είναι το κύριο στάδιο ανάπτυξης.

➤ *The Green Homes Grant*

Για την τόνωση της οικονομικής ανάκαμψης από την πανδημία του κορωνοϊού και για την επίτευξη των εθνικών καθαρών μηδενικών στόχων, η κυβέρνηση του Ηνωμένου Βασιλείου εισήγαγε το Grant Green Homes. Το πρόγραμμα επιχορήγησης είναι συνολικής αξίας 2 δισεκατομμυρίων λιρών και παρέχει στις τοπικές αρχές και στους ιδιοκτήτες κατοικιών κεφάλαια για την ανακαίνιση σπιτιών με ενεργειακά αποδοτικές και χαμηλές εκπομπές άνθρακα τεχνολογίες.

➤ *Πολιτικές για οχήματα χαμηλών εκπομπών ρύπων (επιχορηγήσεις για plug-in αυτοκίνητα και φορτηγά)*

Η επιχορήγηση Plug-In Car Grant ξεκίνησε τον Ιανουάριο του 2011 για να βοηθήσει τόσο τους ιδιώτες καταναλωτές όσο και τις επιχειρήσεις να αγοράσουν ένα ηλεκτρικό, βύσμα υβριδικού ή υδρογόνου αυτοκινήτου. Οι αυτοκινητιστές που αγοράζουν ένα κατάλληλο αυτοκίνητο με εξαιρετικά χαμηλές εκπομπές ρύπων μπορούν επί του παρόντος να λάβουν επιχορήγηση 35% της τιμής του οχήματος, έως και £4.500 ανάλογα με το μοντέλο. Για φορτηγά, διατίθενται επιχορηγήσεις για το 20% του κόστους ενός φορτηγού, έως 8.000 £ κατ' ανώτατο όριο.

➤ *Υποχρέωση ανανεώσιμων καυσίμων μεταφορών (RTFO)*

Η υποχρέωση ανανεώσιμων καυσίμων μεταφορών υποχρεώνει τους προμηθευτές καυσίμων να διασφαλίζουν ότι είτε παρέχεται μια συγκεκριμένη ποσότητα βιοκαυσίμου είτε ότι καταβάλλεται ένα υποκατάστατο χρηματικό ποσό. Αυτή η υποχρέωση αξιολογείται ανάλογα με το σε ποιον ανήκει το καύσιμο όταν περνά από το σημείο δασμών (το σημείο κατά το οποίο ένα καύσιμο

καθίσταται απαιτητό για δασμούς). Μόνο οι οργανισμοί που προμηθεύουν 450.000 λίτρα ή περισσότερα καυσίμων οδικών μεταφορών ή μη οδικών κινητών μηχανημάτων για χρήση στο ΗΒ κατά τη διάρκεια ενός δεδομένου έτους είναι υποχρεωμένοι να τηρούν το μέτρο. Η υποχρέωση ανανεώσιμων καυσίμων μεταφορών (RTFO) αυξήθηκε από 4,75% κατ' όγκο σε 9,75% για το 2020, αυξάνοντας στο 12,4% το 2032.

➤ Εισφορά για την Κλιματική Αλλαγή

Ο φόρος για την αλλαγή του κλίματος (CCL) είναι ένας φόρος στη χρήση ενέργειας στη βιομηχανία, το εμπόριο και το δημόσιο τομέα. Τα έσοδα από την εισφορά ανακυκλώνονται πίσω στις επιχειρήσεις μέσω περικοπών στις Εθνικές Ασφαλιστικές Εισφορές (NIC) των εργοδοτών και πρόσθετης υποστήριξης για συστήματα ενεργειακής απόδοσης και τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών άνθρακα.

➤ Συμφωνίες για την Κλιματική Αλλαγή

Οι Συμφωνίες για την Κλιματική Αλλαγή (CCAs) επιτρέπουν μια μερική εξαίρεση από την εισφορά για την αλλαγή του κλίματος για επιχειρήσεις σε ορισμένους κλάδους έντασης ενέργειας. Παρέχεται έκπτωση από την εισφορά για τους τομείς που συμφωνούν με φιλόδοξους στόχους για τη βελτίωση της ενεργειακής τους απόδοσης ή τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> στο πλαίσιο της CCA τους. (ODYSSEE - MURE)

## 4.4 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

### 4.4.1 Υπόβαθρο

Στην αρχή της ιστορίας των Ηνωμένων Πολιτειών (κατά την περίοδο της Αποικιοκρατίας), η ενεργειακή πολιτική της βασιζόταν στη ξυλεία για χρήσεις που αφορούν τη θέρμανση και τη βιομηχανία. Ωστόσο, με την ανακάλυψη του άνθρακα και των πλεονεκτημάτων της χρήσης του στις βιομηχανικές εφαρμογές (19ος αιώνας), μια τέτοια πολιτική άλλαξε κατεύθυνση, οδηγώντας προς μια βιομηχανική επανάσταση. Με την πάροδο του χρόνου, η χρήση άνθρακα μειώθηκε με την σταδιακή ενσωμάτωση του πετρελαίου ως πηγή ενέργειας. Αυτή η μεταβολή κατά κύριο λόγο οφειλόταν στο γεγονός ότι οι πηγές ενέργειας του πετρελαίου ήταν ευκολότερες και ασφαλέστερες σε σχέση με τον άνθρακα.

Μέχρι τη δεκαετία του 1990, η υδροηλεκτρική ενέργεια και η στερεά βιομάζα ήταν οι πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ωστόσο, αυτό το γεγονός άλλαξε με τις εξελίξεις της τεχνολογίας στο πεδίο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Τα βιοκαύσιμα, η ηλιακή και η αιολική ενέργεια έγιναν πολύ δημοφιλή στα τέλη του 20ου αιώνα και αυτό αποδίδεται στα πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν, όπως: (1) χαμηλές περιβαλλοντικές επιπτώσεις (2) χαμηλή ή καθόλου παραγωγή εκπομπών CO<sub>2</sub> και άλλα ρυπογόνα αέρια στην ατμόσφαιρα (3) κατάλληλη επιλογή για τη συμπλήρωση των συμβατικών πηγών ενέργειας.

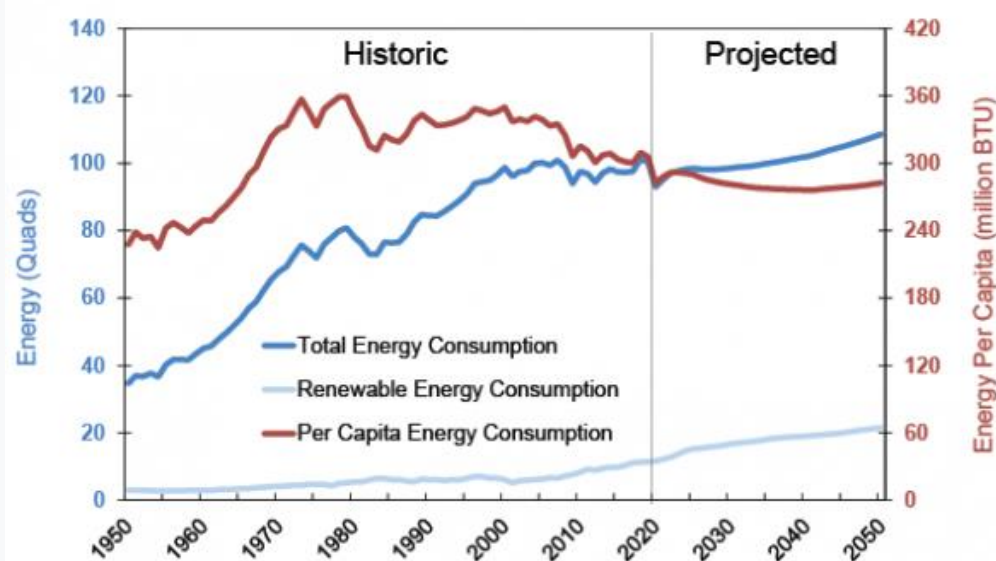
Το 2009, οι ΗΠΑ έγιναν η δεύτερη μεγαλύτερη (μετά την Κίνα) χώρα σε όλο τον κόσμο στις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) με συνολικά 8413 εκατομμύρια μετρικούς τόνους CO<sub>2</sub>. Το γεγονός αυτό επέφερε αρκετές οικονομικές κυρώσεις στη χώρα, προκαλώντας συνεπακόλουθα ζητήματα δημοσιονομικής φύσης. Ένα άλλο πρόβλημα που αντιμετώπιζαν ταυτόχρονα οι ΗΠΑ ήταν η εξάντληση των πηγών ενέργειας. Οι πιθανές λύσεις σε αυτά τα ζητήματα οδήγησαν στη θέσπιση ενεργειακών πολιτικών που θα μπορούσαν να ρυθμίσουν τον ενεργειακό τομέα; κάτω από αυτή την ανάγκη, οι ΗΠΑ διατύπωσαν τον νόμο για την ενεργειακή ανεξαρτησία και ασφάλεια (EISA) και ο νόμος για την ενεργειακή πολιτική (EPAAct). (Lu, et al., 2020)

Από το 1980 έως το 2014, η χρήση ενέργειας στις ΗΠΑ αυξήθηκε κατά 26%. Ωστόσο, την ίδια περίοδο, το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ) αυξήθηκε κατά 149%. Μια κοινή προσέγγιση για την εξέταση αυτών δύο μεταβλητών μαζί είναι αυτή της ενεργειακής έντασης, που ορίζεται ως η χρήση ενέργειας ανά πραγματικό δολάριο του ΑΕΠ. Η ενεργειακή ένταση μειώθηκε από 12,1 χιλιάδες Btus ανά δολάριο το 1980 σε 6,1 το 2014, σημειώνοντας βελτίωση περίπου κατά 50%, δηλαδή κατά μέσο όρο 2,0% ετησίως. Οι πολιτικές για την ενεργειακή απόδοση συνέβαλαν σημαντικά σε αυτή τη βελτίωση, ωστόσο οι καλύτερες επιδόσεις στην κατανάλωση ενέργειας οφείλονταν επίσης εν μέρει στις μετακινήσεις της οικονομίας των ΗΠΑ μακριά από ορισμένους κλάδους έντασης ενέργειας (π.χ. βαριά μεταποίηση). Με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα, σύμφωνα με συντηρητικές εκτιμήσεις, περίπου το 40% της βελτίωσης της ενεργειακής έντασης οφειλόταν σε δομικές αλλαγές, ενώ το υπόλοιπο 60% οφειλόταν σε



βελτιώσεις στην αποδοτικότητα. Η εξοικονόμηση ενεργειακής απόδοσης το 2014 ήταν περίπου 58 τετράκις εκατομμύρια BTUs, εξοικονομώντας σε καταναλωτές και επιχειρήσεις περίπου 800 δισεκατομμύρια δολάρια (με βάση τη μέση τιμή ενέργειας του 2014). Αυτό το ποσό ανέρχεται σε περίπου 2.500 δολάρια κατά κεφαλήν. (Nadel, Elliott, & Langer, 2015)

Το 2019, οι ΗΠΑ δαπάνησαν 1,2 τρισεκατομμύρια δολάρια στην ενέργεια, ή 5,7% του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ). Όταν κατανεμηθεί στον πληθυσμό, το ετήσιο κόστος ήταν 3.728 δολάρια ανά άτομο. Η μεγάλη εξάρτηση της χώρας από ορυκτά καύσιμα και κυρίως από εισαγόμενο αργό πετρέλαιο, είναι αυτή που δημιουργεί μεγάλες ανησυχίες για την ενεργειακή ασφάλεια. Τα πιθανά κέρδη στην ενεργειακή απόδοση σε όλους τους τομείς μπορεί να αντισταθμιστούν από την αύξηση της κατανάλωσης, ένα φαινόμενο που ονομάζεται φαινόμενο ανάκαμψης.



Εικόνα 19: Κατανάλωση ενέργειας στις ΗΠΑ (Πηγή: <https://css.umich.edu/publications/factsheets/energy/us-energy-system-factsheet>)

### Ζήτηση

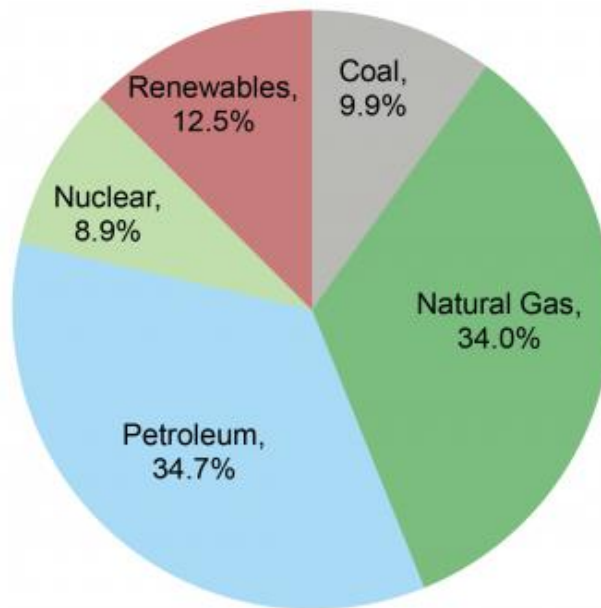
- Με λιγότερο από το 5% του παγκόσμιου πληθυσμού, οι ΗΠΑ καταναλώνουν σχεδόν το 16% της παγκόσμιας ενέργειας και αντιπροσωπεύουν το 15% του παγκόσμιου ΑΕΠ. Συγκριτικά, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει το 6% του παγκόσμιου πληθυσμού, χρησιμοποιεί το 4,2% της

ενέργειάς της και αντιπροσωπεύει το 15% του ΑΕΠ της, ενώ η Κίνα έχει το 18% του παγκόσμιου πληθυσμού, καταναλώνει το 20% της ενέργειάς της και αντιπροσωπεύει 16% του ΑΕΠ της.

- Κάθε μέρα, η κατά κεφαλήν κατανάλωση ενέργειας στις ΗΠΑ περιλαμβάνει 2,3 γαλόνια πετρελαίου, 7,89 λίβρες άνθρακα και 252 κυβικά πόδια φυσικού αερίου.
- Η ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για κατοικίες είναι 12,1 κιλοβατώρες (kWh) ανά άτομο.
- Το 2020, η συνολική κατανάλωση ενέργειας στις ΗΠΑ μειώθηκε κατά 7,3% από τα κορυφαία επίπεδα του 2019.

### Προμήθεια

- Σύμφωνα με τις τρέχουσες εκτιμήσεις του DOE, το 76% της ενέργειας των ΗΠΑ θα προέρχεται από ορυκτά καύσιμα το 2050, κάτι που είναι ευρέως ασυνεπές με τους στόχους μείωσης του άνθρακα της IPCC.
- Η κατανάλωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας προβλέπεται να αυξάνεται ετησίως με μέσο ρυθμό 2,1% μεταξύ 2020 και 2050, σε σύγκριση με αύξηση 0,5% στη συνολική χρήση ενέργειας. Τα φωτοβολταϊκά κατοικιών προβλέπεται να αυξάνονται ετησίως κατά σχεδόν 6%. Με αυτούς τους ρυθμούς, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θα παρείχαν το 17% της κατανάλωσης ενέργειας στις ΗΠΑ το 2050, σε σύγκριση με 12,5% σήμερα.
- Το 2020, για πρώτη φορά από την έναρξη της παρακολούθησης, οι ΗΠΑ εξήγαγαν περισσότερο πετρέλαιο (8,51 εκατομμύρια βαρέλια την ημέρα) από ό,τι εισήχθησαν (7,86 εκατομμύρια βαρέλια την ημέρα) και αναμένεται επίσης να είναι καθαρός εξαγωγέας το 2050.
- Ο Καναδάς, το Μεξικό και η Σαουδική Αραβία είναι οι τρεις μεγαλύτεροι προμηθευτές εισαγωγών πετρελαίου από τις ΗΠΑ. Η περιοχή του Περσικού Κόλπου αντιπροσώπευε το 11% των εισαγωγών των ΗΠΑ το 2019.9 Το πετρέλαιο από τις χώρες του ΟΠΕΚ ήταν το 11,3% των εισαγωγών των ΗΠΑ το 2020. Ο Περσικός Κόλπος περιέχει το 48% τα παγκόσμια αποθέματα πετρελαίου και το 16% των παγκόσμιων αποθεμάτων βρίσκεται στη Σαουδική Αραβία. (Center for Sustainable Systems, University of Michigan)



Εικόνα 20: Κατανάλωση ενέργειας στις ΗΠΑ ανά πηγή (Πηγή: <https://css.umich.edu/publications/factsheets/energy/us-energy-system-factsheet>)

Τα πρότυπα απόδοσης συσκευών και εξοπλισμού έχουν χρησιμεύσει ως μία από τις πιο αποτελεσματικές πολιτικές της χώρας για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Τα πρώτα πρότυπα θεσπίστηκαν σε επίπεδο πολιτείας στην Καλιφόρνια το 1974. Σε εθνικό επίπεδο, ο Νόμος για την Πολιτική και τη Διατήρηση της Ενέργειας (EPCA) θεσπίστηκε το 1975 και καθιέρωσε ένα ομοσπονδιακό πρόγραμμα που αποτελείται από διαδικασίες δοκιμών, επισήμανση και ενεργειακούς στόχους για τους καταναλωτές προϊόντα. Η EPCA τροποποιήθηκε το 1979 και έδωσε εντολή στο Υπουργείο Ενέργειας (DOE) να θεσπίσει πρότυπα εξοικονόμησης ενέργειας για καταναλωτικά προϊόντα.

Ο εθνικός νόμος για την εξοικονόμηση ενέργειας των συσκευών του 1987 καθόρισε ελάχιστα πρότυπα απόδοσης για πολλές κοινές οικιακές συσκευές. Το Κογκρέσο έθεσε αρχικά ομοσπονδιακά πρότυπα ενεργειακής απόδοσης και καθόρισε χρονοδιαγράμματα για την DOE για την επανεξέταση και την ενημέρωση αυτών των προτύπων. Ο νόμος για την ενεργειακή πολιτική του 1992 (EPAAct) πρόσθεσε πρότυπα για ορισμένους λαμπτήρες φθορισμού και πυρακτώσεως, προϊόντα υδραυλικών εγκαταστάσεων, ηλεκτρικούς κινητήρες, εμπορικούς θερμοσίφωνες και συστήματα θέρμανσης, εξαερισμού και

κλιματισμού (HVAC). Το EAct επέτρεψε επίσης τη μελλοντική ανάπτυξη προτύπων για πολλά άλλα προϊόντα.

Το 2005, ο νόμος για την ενεργειακή πολιτική (EAct 2005) έθεσε νέα πρότυπα για 16 προϊόντα και έδωσε εντολή στο DOE να ορίσει πρότυπα μέσω της θέσπισης κανόνων για άλλα πέντε. Το 2007, το Κογκρέσο ψήφισε τον Νόμο για την Ενεργειακή Ανεξαρτησία και την Ασφάλεια (EISA 2007), θεσπίζοντας νέα ή ενημερωμένα πρότυπα για 13 προϊόντα. Το EISA περιλάμβανε επίσης μια απαίτηση να διατηρεί το DOE ένα χρονοδιάγραμμα για την τακτική επανεξέταση και ενημέρωση όλων των προτύπων και των διαδικασιών δοκιμών. (Office of ENERGY EFFICIENCY & RENEWABLE ENERGY)

#### 4.4.2 Πολιτικές Εξοικονόμησης Ενέργειας

Οι πολιτικές, τα μέτρα και τα κίνητρα που έχουν υιοθετηθεί στις Ηνωμένες Πολιτείες στα πλαίσια της προσπάθειας για εξοικονόμηση ενέργειας, μπορούν αρχικά να διακριθούν με βάση το αν έχουν θεσπιστεί σε ομοσπονδιακό επίπεδο ή σε επίπεδο των επιμέρους πολιτειών οι οποίες όπως είναι λογικό λαμβάνουν υπόψη και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της επικράτειάς τους.

Σε ομοσπονδιακό επίπεδο, ορισμένα από τα μέτρα που έχουν ληφθεί αφορούν:

- καθιέρωση προτύπων ενεργειακής απόδοσης και απόδοσης για συσκευές, λαμπτήρες, κινητήρες και άλλες ηλεκτρικές συσκευές
- υποστήριξη της ανάπτυξης ενεργειακά αποδοτικών οικοδομικών κωδίκων
- καθορισμός προτύπων οικονομίας καυσίμου για οχήματα
- παροχή φορολογικών εκπτώσεων και άλλων οικονομικών κινήτρων για την αγορά ενεργειακά αποδοτικών προϊόντων
- παροχή βοήθειας για μέτρα εξοικονόμησης για νοικοκυριά χαμηλού εισοδήματος μέσω του Προγράμματος Βοήθειας για την αντιμετώπιση των καιρικών συνθηκών
- παροχή πόρων εκπαιδευτικής και τεχνικής βοήθειας για καταναλωτές και ομοσπονδιακούς φορείς, συμπεριλαμβανομένων των:
  - Πρόγραμμα EnergyStar, το οποίο ενθαρρύνει και καθοδηγεί την αγορά ενεργειακά αποδοτικών συσκευών και προϊόντων
  - πόρους εκπαίδευσης καταναλωτών

- Ομοσπονδιακό Πρόγραμμα Διαχείρισης Ενέργειας (FEMP) για ομοσπονδιακούς κυβερνητικούς φορείς

Ειδική αναφορά αξίζει να γίνει σε αυτό το σημείο για το πρόγραμμα EnergyStar, της Υπηρεσίας Περιβαλλοντικής Προστασίας των Ηνωμένων Πολιτειών. Ουσιαστικά, είναι ένα εθελοντικό πρόγραμμα που προάγει την ενεργειακή απόδοση χρησιμοποιώντας τυποποιημένη δοκιμή μεθόδους και κριτήρια ποσοτικοποίησης που βοηθούν τους καταναλωτές να αναγνωρίζουν συσκευές με ανώτερη αποτελεσματικότητα. Το EnergyStar περιλαμβάνει πιστοποίηση για προϊόντα με συνδεδεμένη λειτουργικότητα και διαλειτουργικότητα που προσφέρουν χαμηλή κατανάλωση ενέργειας, αναφορά αυτής και ιδιοκτησία όλων των δεδομένων στον καταναλωτή. Η Υπηρεσία παρακολουθεί την αγορά έξυπνων προϊόντων και παρέχει δεδομένα και προδιαγραφές ασφαλείας για τη μείωση των κινδύνων και καθοδηγεί τους κατασκευαστές σε κοινά πρότυπα και ενημέρωση για την επιλογή του καταναλωτή. Οι συσκευές που είναι πιστοποιημένες από την EnergyStar μπορούν συνήθως να παρέχουν ειδοποιήσεις για συνθήκες σπατάλης ενέργειας, όπως για παράδειγμα μια πόρτα ψυγείου που έχει απομείνει ανοιχτή. Μπορεί επίσης να παρέχει τη δυνατότητα επικοινωνίας με τις τοπικές επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας μέσω ένα πρόγραμμα ανταπόκρισης στη ζήτηση (με την άδεια του καταναλωτή) και να εξασφαλίσει έτσι τον απόλυτο έλεγχο του προϊόντος του καταναλωτή. (IEA)

Από την άλλη, πολλές πολιτείες έχουν θεσπίσει Πρότυπα Ενεργειακής Απόδοσης Πόρων (EERS) που ενθαρρύνουν ή απαιτούν από τις επιχειρήσεις κοινής ωφελείας ηλεκτρισμού ή/και φυσικού αερίου που λειτουργούν στην επικράτειά τους να μειώσουν τη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου από τους πελάτες τους κατά στοχευμένα ποσά και σύμφωνα με καθορισμένο χρονοδιάγραμμα. Από πολλές απόψεις, τα EERS είναι παρόμοια με τα πρότυπα χαρτοφυλακίου ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (RPS). Παρόμοια με το RPS, το EERS διαφέρει ως προς τις απαιτήσεις και το χρονοδιάγραμμα μεταξύ των κρατών. Οι πολιτικές EERS ενδέχεται να έχουν ξεχωριστούς στόχους μείωσης για τις πωλήσεις ηλεκτρικής ενέργειας, την αιχμή της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας ή/και την κατανάλωση φυσικού αερίου. Από τον Σεπτέμβριο του 2021, 25 πολιτείες είχαν υποχρεωτικό EERS σε όλη την πολιτεία και πέντε Πολιτείες και η

Περιφέρεια της Κολούμπια είχαν στόχους ενεργειακής απόδοσης. Ορισμένες πολιτείες παρέχουν οικονομικά κίνητρα, όπως εκπτώσεις φόρου ή εκπτώσεις για τους καταναλωτές και τις επιχειρήσεις για την αγορά ενεργειακά αποδοτικών συσκευών.

Τα μέτρα τα οποία λαμβάνονται στις επιμέρους πολιτείας διακρίνονται σε οικονομικής φύσης κίνητρα καθώς και σε πολιτικές ρυθμιστικού χαρακτήρα. Ορισμένα παραδείγματα μέτρων και πολιτικών για τις δυο κατηγορίες είναι τα παρακάτω:

#### Οικονομικής φύσης Κίνητρα

- ❖ Προγράμματα έκδοσης ομολόγων
- ❖ Φοροελαφρύνσεις για τις επιχειρήσεις
- ❖ Φοροελαφρύνσεις για τους ιδιώτες
- ❖ Φοροελαφρύνσεις για ακίνητη περιουσία
- ❖ Μειωμένοι λογαριασμοί ενέργειας για οικίες με χαμηλή κατανάλωση

#### Πολιτικές Ρυθμιστικού χαρακτήρα

- ❖ Θέσπιση ελάχιστων ενεργειακών προδιαγραφών για ηλεκτρικές συσκευές
- ❖ Οικοδομικοί Κώδικες
- ❖ Ελάχιστες ενεργειακές προδιαγραφές για δημόσια κτίρια
- ❖ Net Metering (U.S. Energy Information Administration) (Database of State Incentives for Renewables & Efficiency)

## 5. Αξιολόγηση NECPs Κρατών – Μελών Ε.Ε. & Διεθνείς Καλές Πρακτικές Εξοικονόμησης Ενέργειας και Εφαρμογής ICT

### 5.1. Αξιολόγηση NECPs Κρατών – Μελών Ε.Ε.

Με βάση όσα αναλύθηκαν και στις προηγούμενες παραγράφους και κεφάλαια, θα επιχειρηθεί μια αξιολόγηση των NECPs που έχει υποβάλλει κάθε μια από αυτές

τις χώρες στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή, για τις χώρες που ανήκουν στην Ευρωπαϊκή Ένωση και οι οποίες είναι η Ελλάδα, η Γερμανία, η Ιταλία και η Ισπανία.

➤ Ελλάδα

Η Ελλάδα έχει θέσει μια συνεισφορά στον στόχο της ΕΕ για το 2030 που ισοδυναμεί με τελική κατανάλωση ενέργειας 16,5 Mtoe σε 2030 (χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η συμβολή της θερμότητας του περιβάλλοντος) και η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας 21 Mtoe. Άλλοι εθνικοί στόχοι περιλαμβάνουν τη μείωση της ενεργειακής φτώχειας δείκτες κατά τουλάχιστον 50% έως το 2025 και κατά 75% το 2030 σε σύγκριση με τις μέσες τιμές του 2016. Επιπλέον, προβλέπεται η ανακαίνιση του 12-15% του συνολικού αποθέματος κατοικιών την περίοδο 2021-2030 καθώς και η επίτευξη μεριδίου έως και 30% των ηλεκτρικών επιβατικών αυτοκινήτων έως το 2030.

❖ Στρατηγική ανακαίνισης κτιρίου

Το τελικό ελληνικό NECP περιλαμβάνει ορισμένες πληροφορίες σχετικά με τις μακροπρόθεσμες στρατηγικές ανακαίνισης, ενώ εκτιμάται ότι το ποσοστό ανακαίνισης θα είναι αυξημένο τα επόμενα χρόνια ως αποτέλεσμα των πολιτικών και μέτρων ενεργειακής απόδοσης, υπερβαίνοντας έτσι τον ευρωπαϊκό μέσο όρο του 1% ετησίως. Το αναφερόμενο ορόσημο αφορά την ανακαίνιση του 12-15% του συνόλου κατοικιών (600000 κατοικίες) την περίοδο 2021-2030.

Η στρατηγική ανακαίνισης περιλαμβάνει οικονομικά, ρυθμιστικά και φορολογικά μέτρα. Η επίδρασή τους ποσοτικοποιείται ως προς εξοικονόμηση (649 ktoe) και επομένως δεν είναι δυνατό να αξιολογηθεί εάν επαρκούν για την επίτευξη του στόχου ανακαίνισης.

Τα νέα μέτρα (μετά το ΕΣΔΕΑ 2017) που αναφέρονται στο τελικό ΕΣΕΚ είναι τα ακόλουθα:

— Ρυθμιστικά, φορολογικά και οικονομικά κίνητρα για την ανάδειξη κτιρίων που υπερβαίνουν τις ελάχιστες ενεργειακές απαιτήσεις (nZEB)

- Οικονομικά και φορολογικά κίνητρα για επενδύσεις τεχνολογίας στην εξοικονόμηση ενέργειας
- Χρήση φορολογικών και πολεοδομικών κινήτρων για την υλοποίηση παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας σε κτίρια κατοικιών και τον τριτογενή τομέα (εκτός κυβέρνησης).
- Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων κατοικιών και ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών και προώθηση εγκατάστασης ΑΠΕ για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών
- Προώθηση καινοτόμων τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας
- Βελτίωση μέτρων ενεργειακής απόδοσης και ενεργειακής διαχείρισης στα τουριστικά συγκροτήματα
- Φορολογικά κίνητρα για εγκαταστάσεις στον οικιακό και τριτογενή τομέα

#### ❖ Σχέδια Υποχρέωσεων Ενεργειακής Απόδοσης

Η συνολική απαίτηση σωρευτικής εξοικονόμησης για την περίοδο 2021-2030 έχει ποσοτικοποιηθεί σε 7299 ktoe. Οι μεγαλύτερες επιπτώσεις αποδίδονται στο ΕΕΟΣ (1459,7 ktoe) και στην Ενεργειακή Αναβάθμιση Κτιρίων Κατοικίας (2877,5 ktoe). Τα εναλλακτικά μέτρα βάσει του άρθρου 7 αφορούν κυρίως ενεργειακές αναβαθμίσεις, μεταφορές και διαχειριστές ενέργειας. Η συνολική σωρευτική συνεισφορά των μέτρων του άρθρου 7 για την περίοδο 2021-2030 είναι 7298,7 ktoe, 81 δηλαδή επαρκής για την επίτευξη της απαίτησης του 2030. Πιο συγκεκριμένα, τα ακόλουθα μέτρα του τελικού NECP είναι σύμφωνα με το άρθρο 7:

- Σχέδιο υποχρέωσης ενεργειακής απόδοσης
- Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων κατοικιών
- Ενεργειακή αναβάθμιση δημόσιων κτιρίων
- Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων τριτογενούς και βιομηχανικού τομέα
- Διαχειριστές ενέργειας σε δημόσια κτίρια



- Ενεργειακή αναβάθμιση αντλιοστασίων
- Ενεργειακή αναβάθμιση του οδο φωτισμού
- Ανάπτυξη υποδομών στον τομέα των μεταφορών
- Προώθηση εναλλακτικών καυσίμων στις οδικές μεταφορές

❖ Ανακαινίσεις κεντρικής κυβέρνησης

Η Ελλάδα επέλεξε την προεπιλεγμένη προσέγγιση και ποσοτικοποίησε τη συνολική επιφάνεια δαπέδου των 5400 m<sup>2</sup> που πρόκειται να ανακαινιστεί κάθε χρόνο. Τα μέτρα βάσει του άρθρου 5 που περιλαμβάνονται στο τελικό NECP είναι κυρίως οικονομικής και ρυθμιστικής φύσης. Η συνολική συνεισφορά στην αποταμίευση είναι 861 ktoe. Ωστόσο, δεν είναι σαφές εάν η συνεισφορά τους είναι αρκετή για να φτάσει στην απαίτηση για το 2030 επειδή δεν παρέχονται οι σχετικές πληροφορίες για τα ανακαινισμένα m<sup>2</sup> ανά μέτρο.

Η συνολική φιλοδοξία έχει ελαφρώς αυξηθεί. Ο τελικός ενεργειακός στόχος μειώνεται πλέον από 18,7 Mtoe σε 16,5 Mtoe ενώ ο στόχος πρωτογενούς ενέργειας μειώνεται από 25 Mtoe σε 21 Mtoe. Επιπλέον, ο στόχος του 10% της συμμετοχής ηλεκτρικών οχημάτων στα επιβατικά αυτοκίνητα αυξήθηκε στο 30% στο τελικό NECP, ενώ η ανακαίνιση ή η αντικατάσταση του 10% (40.000 σπίτια κατά μέσο όρο ετησίως) του συνολικού αποθέματος κατοικιών έως το 2030 έχει αυξηθεί σε 12-15% στο τελικό NECP (60000 σπίτια κατά μέσο όρο ετησίως).

Ο στόχος για το 2030 είναι 16,5 Mtoe τελικής κατανάλωσης ενέργειας (10,3% χαμηλότερα από τον στόχο του 2020). Το σενάριο που παρουσιάστηκε στο τελικό NECP προϋποθέτει αύξηση 22,3% του ΑΕΠ και μείωση του πληθυσμού κατά 3% μεταξύ 2020 και 2030. Συνεπώς, ο στόχος του 2030 θα αντιπροσωπεύει σημαντική αποσύνδεση μεταξύ οικονομικής ανάπτυξης και τελικής κατανάλωσης ενέργειας. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι τάσεις κατανάλωσης ενέργειας τα τελευταία χρόνια επηρεάστηκαν έντονα από τη σοβαρή οικονομική ύφεση που αντιμετώπισε από την Ελλάδα. Παρά την οικονομική ανάκαμψη από το 2016 και μετά, η τελική κατανάλωση ενέργειας εξακολουθεί να είναι πολύ χαμηλότερη από το επίπεδο του 2007.

Είναι αρκετά δύσκολο να εκτιμηθεί σε ποιο βαθμό οι πολιτικές ΕΕ έχουν εμποδίσει την αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας όταν η ελληνική η οικονομία έχει αρχίσει να ανακάμπτει.

#### ❖ Θέρμανση & Ψύξη

Αναμένεται να ενισχυθεί σημαντικά η χρήση συστημάτων ΑΠΕ για θέρμανση και ψύξη (κυρίως αντλίες θερμότητας και ηλιακά θερμικά συστήματα) συνδυάζοντας διαφορετικά μέτρα πολιτικής. Τα διαθέσιμα χρηματοδοτικά εργαλεία στη νέα προγραμματική περίοδο (2021–2027) και τα αντίστοιχα επιχειρησιακά προγράμματα θα σχεδιαστούν ώστε να συμβάλλουν στην προώθηση οικονομικά βιώσιμων συστημάτων ΑΠΕ που απευθύνονται στον τελικό καταναλωτή. Για να συμπληρωθεί αυτό οικονομικό μέτρο, ειδικά φορολογικά κίνητρα για την εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ για θέρμανση και ψύξη στην κατοικία και έχουν αναπτυχθεί τριτογενείς τομείς.

Επιπλέον, η Ελλάδα σχεδιάζει να εφαρμόσει χρηματοδοτική βοήθεια για την ανάπτυξη της επόμενης περιόδου των ΑΠΕ δίκτυα τηλεθέρμανσης που χρησιμοποιούν στερεά βιομάζα και γεωθερμική ενέργεια.

Υπάρχουν δύο μέτρα πολιτικής για θέρμανση/ψύξη στη διάσταση της ενεργειακής απόδοσης:

- υποχρεωτική εγκατάσταση ηλιακών θερμικών συστημάτων τόσο σε νέα κτίρια όσο και σε κτίρια σε βάθος ανακαίνιση;
- χρηματοδοτικά προγράμματα για την προώθηση της υψηλής απόδοσης ΣΗΘ και της περιφερειακής ψύξης στο νέο προγραμματισμό περιόδου.

#### ➤ Γερμανία

Το NECP θέτει στόχο μείωσης του ΡΕC κατά -30% έναντι των τιμών του 2008. Όσον αφορά τους άλλους εθνικούς στόχους, η Γερμανία στοχεύει σε μείωση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας στις μεταφορές κατά 40% έως το 2050 σε σύγκριση με το 2005. Ο στόχος ενός κλιματικά ουδέτερου κτιριακού αποθέματος

έως το 2050 που τέθηκε στο προσχέδιο NECP δεν διατηρείται στο τελικό NECP. Περιλαμβάνεται όμως στο μακροπρόθεσμο πλάνο της χώρας.

❖ Στρατηγική ανακαίνισης κτιρίου

Το NECP απαριθμεί ένα ολοκληρωμένο σύνολο μέτρων που αφορούν την ανακαίνιση κτιρίων. Σε μεγάλο βαθμό αυτά περιλαμβάνουν δημοσιονομικά υποστήριξη (επιδοτήσεις και επιχορηγήσεις και νέα φορολογικά κίνητρα), ενημέρωση και υποστήριξη από ΕΕΥ. Ο αντίκτυπος για τα μέτρα δεν έχει ποσοτικοποιηθεί. Τα μέτρα αυτά είναι:

- Μια υπερεκτεινόμενη Στρατηγική Ενεργειακής Απόδοσης για Κτίρια (ESG)
- Αυξήθηκαν τα πρότυπα δόμησης για υφιστάμενα κτίρια στο νέο νόμο περί ενέργειας κτιρίων (GEG)
- Ένα μεγάλο εύρος προγραμμάτων δημοσιονομικής στήριξης για την ανακαίνιση κτιρίων του ιδιωτικού και του δημόσιου τομέα (καλύπτουν συνολική ανακαίνιση, εργαλεία όπως η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (υποστήριξη βελτιστοποίησης θέρμανσης καθώς και επιχορηγήσεις για την αντικατάσταση λεβήτων πετρελαίου)
- Συμπληρωματικά μέτρα, όπως παροχή συμβουλών στον τομέα της ενέργειας για κτίρια μη κατοικιών τοπικών/μη κερδοσκοπικών οργανισμών
- Αστική ενεργειακή ανακαίνιση
- Επέκταση προγραμμάτων υποστήριξης για δίκτυα θερμότητας, αποθήκευση θερμότητας και οριζόντιες κτιριακές επενδύσεις
- Building Research Initiative Efficiency House Plus, Ενεργειακές κατασκευές μετάβασης ("Energiewendebauen")
- Υποστήριξη αστικής ανάπτυξης (StBauF)

❖ Σχέδια Υποχρεώσεων Ενεργειακής Απόδοσης

Η απαίτηση εξοικονόμησης για το 2030 είναι 3996,5 PJ ή 95,46 Mtoe FEC. Η απαίτηση πρέπει να επιτευχθεί με ένα σύνολο εναλλακτικών μέτρων. Η καθαρή

εξοικονόμηση ανέρχεται σε 3371 PJ και ως εκ τούτου δεν αρκεί για να φτάσει την απαίτηση. Το NECP παρουσιάζει έναν πολύ περιεκτικό κατάλογο μέτρων πολιτικής που καλύπτουν όλους τους τομείς και θα είναι αναπτύχθηκε περαιτέρω σε μια στρατηγική ενεργειακής απόδοσης μέχρι το 2050. Στο δομημένο περιβάλλον, τα ρυθμιστικά μέτρα ενοποιούνται και ενισχύονται ο νέος νόμος για την ενέργεια των κτιρίων (GEG) και είτε ενισχύονται είτε εισάγονται νέα προγράμματα επιδοτήσεων για την μαζική προώθηση ανακαινίσεων. Παράλληλα, προσπάθειες επικεντρώνονται στον τομέα της κινητικότητας, με μια ευρεία δέσμη μέτρων που αφορούν τις μεταφορές (περιβαλλοντικό μπόνους, προώθηση της ηλεκτροκίνησης, οδηγίες χρηματοδότησης για την αγορά ηλεκτρικών λεωφορείων για τις δημόσιες συγκοινωνίες, υποστήριξη για καύσιμα με βάση την ηλεκτρική ενέργεια (πράσινα καύσιμα), κάνοντας τα σιδηροδρομικά ταξίδια φθηνότερα). Επιπλέον, μια άλλη δέσμη μέτρων αφορά την ενίσχυση της αγοράς ενέργειας.

❖ Ανακαινίσεις κεντρικής κυβέρνησης

Γενικά λείπουν πληροφορίες για το άρθρο 5. Το NECP παραθέτει τα ακόλουθα μέτρα:

- Ομοσπονδιακά κτίρια - υποδειγματικός ρόλος δημόσιων κτιρίων
- Πρότυπη σύναψη έργων
- Πληροφορίες για τυποποιημένες συμβάσεις και κατευθυντήριες γραμμές
- Δημοτικά δίκτυα ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης πόρων
- Ενεργειακά αποδοτικές προμήθειες από δημόσιους φορείς

❖ Κύριες αλλαγές και βελτιώσεις σε σχέση με τα σχέδια NECP 2019

Ο στόχος για το 2030 είναι σαφώς καθορισμένος, παρόλο που οι αριθμοί που παρέχονται δεν αθροίζονται στον προτεινόμενο στόχο εξοικονόμησης. Επιπλέον, ο κατάλογος των μέτρων έχει εμπλουτιστεί σημαντικά, που οδηγεί σε συνολικά 89 εθνικά μέτρα. Σε πολλές περιπτώσεις, είναι δύσκολο να εξακριβωθεί όμως εάν τα μέτρα είναι επικαιροποιήσεις υφιστάμενων μέτρων.

❖ Κύριες ενημερώσεις σε σχέση με το χρονοδιάγραμμα του 2020

Η φιλοδοξία ενάντια στον στόχο του 2020 έχει σαφώς αυξηθεί. Σε σύγκριση με τα στοιχεία PRIMES 2030 2007 για τη Γερμανία, ο στόχος θα οδηγούσε σε μείωση 27%. Ωστόσο, το κενό μεταξύ της αναμενόμενης εξοικονόμησης και της απαίτησης εξοικονόμησης δεν αντιμετωπίζεται. Παρόλα αυτά, ένα ολοκληρωμένο σύνολο μέτρων έχει συμπεριληφθεί στο NECP. Πρέπει να σημειωθεί ότι πολλά από αυτά τα μέτρα φαίνεται να είναι ενημερώσεις ή αυστηροποίηση των υφιστάμενων μέτρων ή έχουν ληφθεί κυρίως για τη μείωση των GHG (μέτρα μεταφοράς).

#### ❖ Θέρμανση & Ψύξη

Η Γερμανία θα πρέπει να προσπαθήσει να αυξήσει το ετήσιο μερίδιο των ΑΠΕ τον τομέα θέρμανσης/ψύξης κατά 1,1 ποσοστιαίες μονάδες ή 1,3 ποσοστιαίες μονάδες κατά τις περιόδους 2021–2025 και 2026–2030. Δεδομένου ότι το μερίδιο των ΑΠΕ στον τομέα θέρμανσης/ψύξης το 2020 ήταν χαμηλότερο από 50%, ποσοστό αύξησης δεν ισχύει. Το NECP της χώρας δεν περιέχει καμία πληροφορία σχετικά με το εάν στα απόβλητα μετριέται η θερμότητα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του σεναρίου, η Γερμανία δεν θα καταφέρει να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις. Η Γερμανία δεν παρέχει καμία πληροφορία σχετικά με τους περιορισμούς που μπορεί να την αναγκάσουν να μην επιτευχθούν οι στόχοι που έχουν τεθεί.

Επιπλέον, η Γερμανία μπορεί να αυξήσει το μερίδιο των ΑΠΕ στην τηλεθέρμανση δικτύου από 20 % το 2020 σε 25 % το 2025 και σε 30 % το 2030. Το NECP της χώρας δεν παρέχει τυχόν προβλέψεις για το μερίδιο ΑΠΕ στην τηλεθέρμανση. Τα κύρια πολιτικά μέτρα για την αύξηση του μεριδίου ΑΠΕ στον τομέα θέρμανσης/ψύξης, μπορούν να διακριθούν σε κίνητρα για την προώθηση τεχνολογιών θέρμανσης με βάση τις ανανεώσιμες πηγές στα κτίρια και την απανθρακοποίηση όσον αφορά την τηλεθέρμανση.

Στον κτιριακό τομέα, το πρόγραμμα επιδότησης κτιρίων και ο νόμος περί ενέργειας κτιρίων (Gebäudeenergiegesetz (GEG)) για τα υπάρχοντα κτίρια φαίνεται να είναι τα κύρια μέτρα (με βάση την σωρευτική εξοικονόμηση ενέργειας που υπολογίζεται σύμφωνα με το άρθρο 7 της EED).

Η ομοσπονδιακή χρηματοδότηση για ενεργειακά αποδοτικά κτίρια (Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)) παρέχει οικονομική στήριξη (επενδυτικές επιχορηγήσεις και χαμηλότοκα δάνεια) για την κατασκευή και ανακαίνιση κτιρίων, καθώς και εγκατάσταση λέβητα θέρμανσης. Αυτό το πρόγραμμα έχει σχεδιαστεί για να είναι ανοιχτό σε όλα τα είδη των νέων τεχνολογιών. Αν και οι λέβητες βιομάζας ήταν κυρίαρχοι μέχρι τώρα, αυτό το πρόγραμμα χρηματοδότησης είναι αναμένεται να συμβάλει στην αύξηση της ζήτησης για αντλίες θερμότητας ως αποτέλεσμα της βελτίωσης των ενεργειακών προτύπων.

Το GEG δημιουργεί ένα νέο, συντονισμένο σύνολο απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης για νέα κτίρια και υφιστάμενα κτίρια, και για τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την θέρμανση και την ψύξη των κτιρίων. Ωστόσο, το τρέχον επίπεδο απαιτήσεων για νέα κτίρια και ανακαίνιση παραμένει αμετάβλητο.

#### ➤ Ιταλία

Ο ορισμός της τελικής συνεισφοράς ενέργειας βασίζεται στην επίτευξη της καθορισμένης υποχρεωτικής εξοικονόμησης στο άρθρο 7 της οδηγίας EED, λαμβάνοντας υπόψη στόχο μείωσης 0,8% ετησίως την περίοδο 2021-2030 (υπολογισμένο με βάση την τριετία 2016-2018). Άλλοι εθνικοί στόχοι δεν αναφέρθηκαν.

#### ❖ Στρατηγικές ανακαίνισης κτιρίων

Το τελικό NECP περιλαμβάνει μόνο λίγα στοιχεία (σχετικά με το υπάρχον κτιριακό απόθεμα) του μακροπρόθεσμου κτιρίου στρατηγικής ανακαίνισης. Σχετικά με το ορόσημο του 2030, αναφέρεται ότι ο ετήσιος ρυθμός βαθιάς ανακαίνισης θα είναι αυξημένος από το σημερινό χαμηλό επίπεδο (0,26%) σε 0,7% για κατοικίες και 2,9% για μη κατοικίες. Μια λίστα με μέτρα είναι διαθέσιμη, αλλά χωρίς περαιτέρω ποσοτικοποίηση.

#### ❖ Σχέδια Υποχρεώσεων Ενεργειακής Απόδοσης

Η συνολική απαίτηση σωρευτικής εξοικονόμησης για την περίοδο 2021-2030 έχει ποσοτικοποιηθεί σε 51,4 Mtoe. Επιπλέον, τα μέτρα που επηρεάζουν τον τομέα

των μεταφορών θα έχουν σημαντικό ρόλο: 13 Mtoe εξοικονόμησης πόρων συνδέονται με τη μεταβολή των τρόπων μεταφοράς εμπορευμάτων.

❖ Ανακαινίσεις κεντρικής κυβέρνησης

Η Ιταλία επέλεξε την προεπιλεγμένη προσέγγιση και ποσοτικοποίησε τη συνολική επιφάνεια δαπέδου που έπρεπε να ανακαινίζεται ετησίως σε 400.000 m<sup>2</sup>. Σύμφωνα με αυτόν τον ετήσιο ρυθμό, 6,4 εκατομμύρια m<sup>2</sup> θα ανακαινιστούν μέχρι το τέλος του 2030.

❖ Κύριες αλλαγές και βελτιώσεις σε σχέση με τα σχέδια NECP 2019

Το τελικό NECP δεν παρουσιάζει σημαντικές βελτιώσεις σε σχέση με το προσχέδιο NECP, αλλά επιπλέον λεπτομέρειες διατίθεται στην κοινοποίηση του άρθρου 7, που συνοδεύει το σχέδιο. Η συνολική φιλοδοξία αυξήθηκε ελαφρώς, αφού ο στόχος κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας το 2030 έχει μειωθεί από 132 σε 125,1 Mtoe.

❖ Κύριες ενημερώσεις σε σχέση με το χρονοδιάγραμμα του 2020

Η προσέγγιση που υιοθετήθηκε για τον καθορισμό του στόχου φαίνεται να είναι σύμφωνη με την προηγούμενη που χρησιμοποιήθηκε για τους στόχους του 2020. Ωστόσο, το επίπεδο της φιλοδοξίας δεν έχει αυξηθεί, αφού η ετήσια (τελική) εξοικονόμηση ενέργειας θα περάσει από 15,5 έως 9,5 Mtoe, σύμφωνα με ιταλικές εκτιμήσεις. Οι ενέργειες που αναλήφθηκαν για την εφαρμογή των άρθρων 5 της EED και 7 στη δεκαετία του 2010 επιβεβαιώνονται με μικρές αλλαγές. Τα κύρια στοιχεία της νέας μακροπρόθεσμης στρατηγικής ανακαίνισης δεν συζητήθηκαν.

❖ Θέρμανση και Ψύξη

Την περίοδο 2020–2030, η FEC στον τομέα θέρμανσης/ψύξης αναμένεται να μειωθεί από 53,2 σε 44,4 Mtoe. Το μερίδιο των ΑΠΕ στον κλάδο ήταν 19,2 % το 2018 και αναμένεται να είναι 33,9 % το 2030. Η αύξηση από το 2020 έως το 2030 υπολογίζεται στο 13,3.

Τα σημαντικότερα μέτρα που σχετίζονται με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την ενεργειακή απόδοση στον τομέα θέρμανσης και ψύξης είναι:

- φορολογικές ελαφρύνσεις στις τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στα κτίρια.
- υποχρεωτική ένταξη των ΑΠΕ στα κτίρια.
- ανακαίνιση κτιρίων

➤ Ισπανία

Η Ισπανία όρισε μια φιλόδοξη συνεισφορά στην Ενεργειακή Απόδοση που εκφράζεται ως απόλυτη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας σε 98,5 Mtoe το 2030.

Ενώ ο αντίκτυπος όλων των μέτρων είναι ποσοτικοποιημένος, η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της αναμενόμενης εξοικονόμησης από κάθε μέτρο δεν αναφέρεται. Η προώθηση της ενεργειακά αποδοτικής συνδυασμένης παραγωγής είναι το μόνο εντελώς νέο μέτρο στο NECP, ωστόσο, οι περισσότερες από τις δράσεις που αναφέρθηκαν περιλαμβάνουν υπάρχοντα και εφαρμοσμένα μέτρα.

❖ Στρατηγικές ανακαίνισης κτιρίων

Το NECP δεν περιλαμβάνει την πλήρη Στρατηγική Μακροπρόθεσμης Ανακαίνισης Κτιρίων και δεν προβλέπει πληροφορίες σχετικά με τα βασικά στοιχεία, τους στόχους και τα ορόσημα που θα εξεταστούν στο συγκεκριμένο έγγραφο υποβλήθηκε έως τον Μάρτιο του 2020. Ωστόσο, αναφέρει δύο μέτρα για τις ανακαινίσεις κτιρίων, τους στόχους τους και αναμενόμενος αντίκτυπος: α) βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης σε υπάρχοντα κτίρια κατοικιών και β) βελτίωση της αποδοτικότητας σε υπάρχοντα τριτογενή κτίρια.

❖ Σχέδια Υποχρεώσεων Ενεργειακής Απόδοσης

Σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 της EED, η συνολική απαίτηση σωρευτικής εξοικονόμησης 2030 είναι 36809 ktoe, αυτός ο στόχος ισοδυναμεί με νέα ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας 669 ktoe/έτος κάθε χρόνο για την περίοδο 2021-2030.

❖ Σχέδιο υποχρέωσης αποτελεσματικότητας και εναλλακτικά μέτρα.



Η αναμενόμενη συμβολή κάθε μέτρου (εναλλακτικά μέτρα) προς τον στόχο ποσοτικοποιείται και αναμένεται να είναι επαρκής για την ικανοποίηση της απαίτησης του 2030.

Μεταξύ των πιο σημαντικών μέτρων (δράσεων) που αναφέρονται είναι στον τομέα των μεταφορών: (Η δημιουργία ζωνών χαμηλών εκπομπών και σημαντικά μέτρα αλλαγής μεταφορών, σχέδια ανανέωσης στόλου οχημάτων και μέτρα για την ενίσχυση της ηλεκτροκίνησης) και στον κτιριακό τομέα (Ενεργειακή απόδοση σε υφιστάμενα κτίρια στον οικιστικό τομέα, Ενεργειακή αποδοτικότητα στον τριτογενή τομέα των κατασκευών).

Το NECP καθορίζει τον αναμενόμενο αντίκτυπο για κάθε μέτρο, ο οποίος είναι σύμφωνος με τον συνολικό στόχο. Ωστόσο δεν αναφέρεται η μεθοδολογία για τον υπολογισμό αυτών των αναμενόμενων εξοικονομήσεων.

#### ❖ Ανακαινίσεις κεντρικής κυβέρνησης

Η Ισπανία επέλεξε, σύμφωνα με την περίοδο 2014-2020, την προεπιλεγμένη προσέγγιση για την εφαρμογή των διατάξεων του άρθρου 5. Σύμφωνα με την τελευταία αναθεώρηση της απογραφής (2018), η Ισπανία θα πρέπει να δεσμευτεί να ανακαινίσει 222000 m<sup>2</sup>/έτος κτίρια της κεντρικής κυβέρνησης (ισοδυναμεί με ποσοστό ανακαίνισης 3% ετησίως). Ωστόσο, το NECP, λαμβάνοντας υπόψη λογαριασμών των αποτελεσμάτων της περιόδου 2014-2017, (με 105% επίτευξη του στόχου για εκείνη την περίοδο), θέτει περισσότερο φιλόδοξο στόχο στα 300000 m<sup>2</sup>/έτος.

Λαμβάνοντας υπόψη τα θετικά αποτελέσματα που έχουν ήδη επιτευχθεί, ο στόχος φαίνεται εφικτός. Ωστόσο, η συμβολή της ανακαίνισης κτιρίων της κεντρικής κυβέρνησης δεν είναι σαφώς μετρήσιμη.

#### ❖ Κύριες αλλαγές και βελτιώσεις σε σχέση με τα σχέδια NECP 2019

Το τελικό NECP ευθυγραμμίζεται με το προσχέδιο NECP όσον αφορά τη φιλοδοξία και το πεδίο εφαρμογής (ήδη υψηλό στην πρόχειρη έκδοση), δεν έχουν γίνει

σημαντικές αλλαγές ως προς αυτό. Οι κύριες βελτιώσεις που εισήχθησαν στην τελική έκδοση αναφέρεται στις λεπτομέρειες των πληροφοριών που παρέχονται για τα μέτρα και τη μεθοδολογία που επιτρέπει την αποσαφήνιση ορισμένων από τα ασαφή σημεία που επισημαίνονται στο προσχέδιο NECP.

Το τελικό NECP δεν εισάγει ούτε καθορίζει σημαντικές ενημερώσεις ή αλλαγές υλοποίησης, ούτε πλήρως νέα μέτρα, οπότε η πλειονότητα των δράσεων που αναφέρονται αποτελούν συνέχεια των υφιστάμενων μέτρων.

#### ❖ Θέρμανση & Ψύξη

Το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην FEC στον τομέα θέρμανσης/ψύξης ήταν 17,5 % το 2018. Αναμένεται να αύξηση από 18 % το 2020 σε 31 % το 2030.

Σύμφωνα με το NECP, η αύξηση της ανανεώσιμης ενέργειας τελικής χρήσης, όπως η βιομάζα, το βιοαέριο και η θερμική ηλιακή ενέργεια, έχει σημαντικό αντίκτυπο στην ανάπτυξη των ΑΠΕ στον τομέα της θέρμανση/ψύξης. ο Το ίδιο ισχύει και για την αυξημένη χρήση αντλιών θερμότητας για κλιματισμό.

Συνολικά, η ηλεκτροδότηση και η αύξηση της χρήσης των θερμικών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι οι κύριοι στόχοι στον τομέα θέρμανσης/ψύξης. Τα ακόλουθα μέτρα αποσκοπούν στην προώθηση της ευρύτερης υιοθέτησης των ΑΠΕ για θερμικές χρήσεις:

- Αναθεώρηση και ενημέρωση των ελάχιστων απαιτήσεων θερμικών εγκαταστάσεων για όλες τα νέα και ανακαινισμένες κτίρια
- Σχέδια δανείων και επιχορηγήσεις για την υποστήριξη της ανανέωσης των εγκατεστημένων ηλιακών θερμικών πάρκων, υψηλής απόδοσης εξοπλισμός ενέργειας περιβάλλοντος, η μετασκευή εξοπλισμού βιομάζας με υψηλή απόδοση, γεωθερμία εγκατάσταση ενέργειας και NZEB (μέσα: άμεσες επιδοτήσεις, κατάργηση έμμεσης επιδότησης ορυκτών καυσίμων)
- Μηχανισμοί για την προώθηση των δικτύων θέρμανσης/ψύξης (εφαρμογή του άρθρου 14 της EED με την εφαρμογή ενός μηχανισμού που ενημερώνει τον τελικό πελάτη για την ενεργειακή απόδοση και τις ΑΠΕ).

Τα κύρια μέτρα πολιτικής στη διάσταση της ενεργειακής απόδοσης είναι τα ακόλουθα.

- Οικονομική υποστήριξη για επενδύσεις ενεργειακής απόδοσης για την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, μαζί με το πιστοποιητικό απόδοσης κτιρίου. Το μέτρο αυτό επιδιώκει να επιτύχει 4755,9 ktoe σωρευτική εξοικονόμηση τελικής ενέργειας κατά την περίοδο 2021–2030.
- Υποστήριξη ενεργειακής απόδοσης σε εξοπλισμό παραγωγής ψυχρού αέρα και κλιματιστικές εγκαταστάσεις στην τριτοβάθμια τομέα και δημόσιες υποδομές. Το μέτρο αυτό επιδιώκει την επίτευξη 3350,4 ktoe σωρευτικής τελικής ενέργειας εξοικονόμηση κατά την περίοδο 2021–2030.

(Economidou, 2020) (Toleikyte, 2021)

## 5.2. Διεθνείς Καλές Πρακτικές Εξοικονόμησης Ενέργειας

Πέρα από πρακτικές και πολιτικές που υιοθετούν τα κράτη στο πεδίο της εξοικονόμησης ενέργειας, ορισμένες αξιόλογες πρωτοβουλίες για την επίτευξη εξοικονόμησης από τοπικούς κυρίως φορείς είναι οι παρακάτω:

1) Έλεγχοι και παρεμβάσεις σε σπίτια που αντιμετωπίζουν ενεργειακή φτώχεια (Βαρκελώνη, Ισπανία) (έκθεση ERAH 2021)

Πρόκειται για μια πρωτοβουλία που οργανώνεται και χρηματοδοτείται πλήρως από το Επαρχιακό Συμβούλιο της Βαρκελώνης και αποτελεί παράδειγμα επιτυχημένης διυπηρεσιακής πρωτοβουλίας. Οι τομείς της Κοινωνικής Πρόνοιας και του Περιβάλλοντος και Στέγασης του Επαρχιακού Συμβουλίου προσφέρουν στα δημοτικά συμβούλια τις ευκαιρίες και τα εργαλεία για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των σπιτιών που αντιμετωπίζουν ενεργειακή φτώχεια. Το πρόγραμμα ξεκίνησε το 2020 και υπήρξαν δύο εκδόσεις (μία το 2020 και μία το 2021). Η έκδοση του 2021 έφτασε τις 1200 ενεργειακές επιθεωρήσεις. Οι βασικοί στόχοι του έργου είναι η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης μέσω της διενέργειας οικιακής ενεργειακής επιθεώρησης, η μείωση του κόστους των υπηρεσιών κοινής ωφέλειας και η παροχή συμβουλών για την ευθυγράμμιση των συμβάσεων με τις πραγματικές ανάγκες. Η παρέμβαση εκτελείται μέσω ιδιωτικών εταιρειών με συμβάσεις από το Επαρχιακό Συμβούλιο της

Βαρκελώνης. Αυτό καταδεικνύει την αποτελεσματικότητα του προγράμματος στο συνδυασμό διαφορετικών διοικητικών επιπέδων (επαρχιακό συμβούλιο και δημοτικά συμβούλια) και την προώθηση της συνεργασίας δημόσιου και ιδιωτικού τομέα. Είναι μια πρωτοβουλία που κατάφερε να προσελκύσει υποστήριξη, καθώς το 90% των δικαιούχων θεωρεί τη βοήθεια χρήσιμη. Οι τοπικές αρχές οργανώνουν δράσεις, χρονοδιαγράμματα και συναντήσεις με τους συντονιστές του έργου. Στη συνέχεια, ειδικοί σε θέματα ενεργειακής απόδοσης και κοινωνικής παρέμβασης πραγματοποιούν δύο κατ' οίκον επισκέψεις με στόχο τη συλλογή δεδομένων για το κοινωνικό υπόβαθρο και το σπίτι και ταυτόχρονα τη διεξαγωγή ενεργειακής αξιολόγησης και εγκατάστασης κάποιου βασικού υλικού. Επιπλέον, οι επισκέψεις περιλαμβάνουν εξατομικευμένη διαβούλευση και καθοδήγηση προς τους δικαιούχους με στόχο την προσαρμογή των υφιστάμενων συμβάσεων τους προκειμένου να μειωθεί το κόστος κοινής ωφέλειας. (Diputacio Barcelona)

## 2) Ενεργειακά Συμβουλευτικά Σημεία (Έκθεση ERAH 2021)

Μια άλλη πρωτοβουλία που διοργανώθηκε στη Βαρκελώνη είναι τα Energy Advice Points ή PAEs, τα οποία είναι μια δωρεάν δημοτική υπηρεσία που έχει ως αποστολή τον εντοπισμό και την αντιμετώπιση περιπτώσεων ενεργειακής φτώχειας, ενώ εστιάζει επίσης στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Όπως προαναφέρθηκε, κύριος στόχος τους είναι ο εντοπισμός και η αντιμετώπιση πιθανών περιπτώσεων ενεργειακής φτώχειας. Ωστόσο, αυτό που είναι πιο αξιοσημείωτο στη λειτουργία των PAE είναι η ενσωμάτωση μιας κοινοτικής διάστασης στην προσέγγισή τους για την αντιμετώπιση του προβλήματος της ενεργειακής φτώχειας. Οι PAE δεν στοχεύουν μόνο στην προώθηση της κοινωνικής ένταξης μέσω του μετριασμού της ενεργειακής φτώχειας, αλλά και στο να παρέχουν ευκαιρίες σε άτομα να έχουν πρόσβαση στην αγορά εργασίας ενώ το κάνουν. Αυτό είναι κάτι που επιτυγχάνεται μέσα από τη στελέχωση της PAE. Εκτός από τους συμβούλους, τους πληροφοριοδότες και τους ενεργειακούς πράκτορες (6 συνολικά, 2 ο καθένας) και 1 συντονιστή, το πρόγραμμα έχει προσλάβει μακροχρόνια ανέργους που εκπαιδεύτηκαν σε προηγούμενο πιλοτικό πρόγραμμα που ονομάζεται «Energia la Justa», ενώ προσέλαβε επίσης 20 ανέργους επαγγελματίες. Οι τελευταίοι λαμβάνουν εκπαίδευση 2 μηνών και στη

συνέχεια απασχολούνται για 10 μήνες. Εκτός από την παροχή της βασικής υπηρεσίας ενημέρωσης και συμβουλής των ευάλωτων καταναλωτών, οι ΡΑΕ πραγματοποιούν ενεργειακές παρεμβάσεις για νοικοκυριά, καθώς και παρεμβάσεις με βάση την κοινότητα (π.χ. με τη μορφή εργαστηρίων). Το έργο κατάφερε να συμβουλευσει 2500 πολίτες και να προστατεύσει τουλάχιστον 600 πολίτες με νόμιμα μέσα. Το έργο ξεκίνησε αρχικά ως πιλοτικό, αλλά ένα εξαιρετικά υψηλό ποσοστό ικανοποίησης σήμαινε ότι η Βαρκελώνη το μετέτρεψε σε δωρεάν δημόσια υπηρεσία, προστατεύοντας τα δικαιώματα των καταναλωτών στην ενέργεια. (Ajutament de Barcelona)

### 3) Cozy Homes στο Lancashire (ChiL) (Έκθεση ΕΡΑΗ 2021)

Πρόκειται για μια πρωτοβουλία σε όλη την επαρχία που στοχεύει να βοηθήσει στην επίτευξη ενεργειακής απόδοσης και προσιτής θέρμανσης. Αναπτύχθηκε μετά από μελέτη ενεργειακής απόδοσης που ανατέθηκε από το Blackpool Public Health το 2013, η πρωτοβουλία παρέχει έναν απλό δρόμο πρόσβασης σε επιχορηγήσεις από ενεργειακές εταιρείες και κεφάλαια από άλλες πηγές για την παροχή οικονομικής υποστήριξης για νέες τεχνολογίες θέρμανσης, μόνωσης και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η τοπική αρχή λειτουργεί ως υπηρεσία παραπομπής, παρέχοντας συμβουλές σε ευάλωτα άτομα σχετικά με τον τρόπο εξασφάλισης επιχορηγήσεων για ανακαινίσεις και βελτιώσεις σχετικές με την ενέργεια. Στο πλαίσιο αυτής της πρωτοβουλίας, οι δικαιούχοι μπορούν να έχουν πρόσβαση σε τρεις διαφορετικούς τύπους επιχορηγήσεων:

i. Κεντρική θέρμανση για πρώτη φορά – δωρεάν υπηρεσία εγκατάστασης για ιδιοκτήτες, ενοικιαστές ή ιδιοκτήτες. Το ταμείο καλύπτει την εγκατάσταση νέου λέβητα και καλοριφέρ, καθώς και την παροχή σύνδεσης με το δίκτυο φυσικού αερίου. Αυτό το είδος προγράμματος απευθύνεται σε οικονομικά ευάλωτους κατοίκους που έχουν επίσης κάποιου είδους μακροχρόνια κατάσταση υγείας.

ii. Πρόγραμμα επιχορήγησης Green Homes. Αυτό το ταμείο στοχεύει στη βελτίωση της ζεστασιάς και της άνεσης, καθώς και στη μείωση των λογαριασμών ενέργειας και των εκπομπών άνθρακα των σπιτιών χαμηλής ενεργειακής απόδοσης. Οι επιχορηγήσεις παρέχουν διαφορετικούς τύπους μέτρων μόνωσης καθώς και τεχνολογία ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για τη βελτίωση της

ενεργειακής απόδοσης. Το πρόγραμμα δεν περιλαμβάνει επιχορηγήσεις για θέρμανση με ορυκτά καύσιμα. Αυτό είναι διαθέσιμο μόνο σε νοικοκυριά χαμηλού εισοδήματος.

iii. Switch Supplier and Money. Δωρεάν υπηρεσία που επιτρέπει στους χρήστες να συγκρίνουν διαφορετικές προσφορές και πιθανές εξοικονομήσεις ενέργειας. (Cosy Homes in Lankashire)

#### 4) Green Doctors (Έκθεση EΡΑΗ 2021)

Οι Green Doctors είναι μια φιλανθρωπική υπηρεσία που δραστηριοποιείται σε διάφορες τοποθεσίες στο Ηνωμένο Βασίλειο (συμπεριλαμβανομένου του Λονδίνου και του Greater Manchester). Η υπηρεσία αποτελείται από ειδικούς σε θέματα ενεργειακής απόδοσης που πραγματοποιούν επισκέψεις κατ' οίκον, παρέχοντας καθοδήγηση και συμβουλές σχετικά με τον τρόπο εξοικονόμησης χρημάτων στους λογαριασμούς ενέργειας. Οι υπηρεσίες που παρέχονται είναι δωρεάν. Άτομα που ενδιαφέρονται να αναζητήσουν συμβουλές από τους Green Doctors εγγράφονται για μια διαβούλευση. Αυτή η διαβούλευση έχει στόχο να εντοπίσει τις αιτίες απώλειας θερμότητας στο σπίτι, να αντιμετωπίσει την υγρασία και τη μούχλα. Επιπλέον, οι Green Doctors εγκαθιστούν μικρά μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας και νερού (όπως εξαιρέσεις βύθισης). Οι Green Doctors παρέχουν επίσης καθοδήγηση και συμβουλές σχετικά με την αλλαγή παρόχου προκειμένου να εξοικονομηθούν χρήματα, καθώς και πώς να αποκτήσετε πρόσβαση σε κρατικές επιχορηγήσεις για θέρμανση έκτακτης ανάγκης. (Green Doctors - Groundswork)

#### 5) Energia su Misura (Έκθεση EΡΑΗ 2021)

Πρόκειται για μια περιφερειακή/τοπική πρωτοβουλία στο Μιλάνο Ιταλίας, με στόχο την υποστήριξη εύάλωτων οικογενειών που ζουν σε κοινωνικές κατοικίες που ανήκουν στις τοπικές κυβερνήσεις. Η πρωτοβουλία έχει το διπλό πεδίο εφαρμογής της παροχής πληροφοριών και καθοδήγησης, καθώς και εγκατάστασης έξυπνων συσκευών που συνδέονται με τον ηλεκτρικό μετρητή και διάφορες ηλεκτρικές συσκευές. Η πρωτοβουλία στοχεύει να επιτύχει την ευαισθητοποίηση της κατανάλωσης και να επηρεάσει τα πρότυπα συμπεριφοράς

που σχετίζονται με την κατανάλωση ενέργειας. Παρέχει μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας χαμηλού κόστους σε επίπεδο νοικοκυριού, καθώς και μέτρα ενεργειακής απόδοσης για ολόκληρο το κτίριο. Το έργο ξεκινά με τον εντοπισμό ευάλωτων, δυνητικά φτωχών ενεργειακά, νοικοκυριών και προσπαθεί να τα εμπλακεί, πείθοντάς τα να συμφωνήσουν να εγκαταστήσουν ένα κιτ παρακολούθησης της κατανάλωσης ενέργειας. Μετά την εγκατάσταση του κιτ, παρέχονται εξατομικευμένες συμβουλές με βάση την παρακολούθηση. Μετά την ανάλυση των καταναλωτικών προτύπων του νοικοκυριού, δίνεται στα νοικοκυριά εξατομικευμένη ανατροφοδότηση σχετικά με το πώς μπορούν να επιτύχουν καλύτερη ενεργειακή απόδοση. Στη συνέχεια, οι διαχειριστές του κτιρίου ενημερώνονται για το πώς μπορούν να βελτιώσουν την απόδοση ολόκληρου του κτιρίου. Εκτός από τα παραπάνω, το έργο επιδιώκει να τονώσει την ευαισθητοποίηση με τη διοργάνωση δημόσιων εκδηλώσεων που απευθύνονται σε δυνητικά ευάλωτα άτομα, καθώς και σε φορείς χάραξης πολιτικής. Αυτό το έργο είναι ένα παράδειγμα για τη σύνδεση των ενοικιαστών κοινωνικής κατοικίας με τις τοπικές αρχές. (Energia Su Misura)

6) REELIH - Ενεργειακή απόδοση κατοικιών για νοικοκυριά χαμηλού εισοδήματος (Έκθεση EΡΑΗ 2021)

Πρόκειται για ένα έργο που έχει αναπτυχθεί μέσω της συνεργασίας της USAID και της Habita for Humanity (Ευρώπη, Μέση Ανατολή και Αφρική) με στόχο την αντιμετώπιση του ζητήματος της ενεργειακής φτώχειας για τους κατοίκους πολυκατοικιών στην Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη, που έχουν επιχειρήσεις στη Βοσνία-Ερζεγοβίνη, τη Βόρεια Μακεδονία και την Αρμενία. Αυτό δημιουργεί ένα δίκτυο υποστήριξης για τις ενώσεις ιδιοκτητών σπιτιού, βοηθώντας τους να εντοπίσουν τις απαραίτητες βελτιώσεις στο σπίτι τους και να τους βοηθήσουν να εντοπίσουν ευκαιρίες χρηματοδότησης για να βοηθήσουν στις απαραίτητες ανακαινίσεις. Οι δήμοι και οι τοπικές κυβερνήσεις συνεργάζονται με το έργο για να εντοπίσουν περαιτέρω τις βέλτιστες πρακτικές και να αναπτύξουν νέες επιδοτήσεις. Η μεγαλύτερη επιτυχία του έργου ήταν η ικανότητά του να τονώσει ένα επενδυτικό κλίμα και αγορά γύρω από τη μετασκευή και τις ανακαινίσεις, δημιουργώντας έτσι μεγαλύτερες δυνατότητες για πολιτική και οικονομική υποστήριξη. Μέχρι στιγμής, έχουν ανακαινίσει πάνω από 100 κτίρια και πάνω

από 3.500 διαμερίσματα, δημιουργώντας έτσι καλύτερες συνθήκες διαβίωσης για περίπου 12.000 κατοίκους. (Get Warm Homes)

#### 7) EmpowerMed (Έκθεση EΡΑΗ 2021)

Πρόκειται για ένα έργο που στοχεύει ειδικά στην ανακούφιση της ενεργειακής φτώχειας σε νοικοκυριά υπό το φως της πρόσφατης έρευνας που υποδηλώνει ότι τα νοικοκυριά υπό την ηγεσία γυναικών είναι πιο πιθανό να βιώσουν ενεργειακή φτώχεια και τις επιπτώσεις της. Το έργο στοχεύει στην ενδυνάμωση των ανθρώπων (με έμφαση στις γυναίκες) στη Γερμανία και στις παράκτιες περιοχές των μεσογειακών χωρών, αναπτύσσοντας δραστηριότητες στην Ισπανία, την Ιταλία, τη Γαλλία, την Αλβανία, την Κροατία και τη Σλοβενία. Αυτό το έργο στοχεύει στην ευαισθητοποίηση σχετικά με την ενεργειακή φτώχεια, στην εφαρμογή πρακτικών λύσεων για την ανακούφιση περιπτώσεων ενεργειακής φτώχειας και στην παραγωγή συστάσεων πολιτικής σε τοπικό, εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο με στόχο την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας. Αυτό επιτυγχάνεται με διάφορες ενέργειες. Για παράδειγμα, το EmpowerMed έχει αναπτύξει ένα σύστημα συλλογικών συμβουλευτικών συνελεύσεων που αποτελείται από 20-30 άτομα που έχουν πληγεί από την ενεργειακή φτώχεια με στόχο την προώθηση της ανταλλαγής γνώσεων και πρακτικών συμβουλών για την ενεργειακή απόδοση και την εξοικονόμηση ενέργειας. Επιπλέον, στο πλαίσιο αυτού του έργου πραγματοποιούνται κατ' οίκον επισκέψεις και ενεργειακοί έλεγχοι που περιλαμβάνουν συμβουλές σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας και την εγκατάσταση συσκευών εξοικονόμησης μικρής κλίμακας (δωρεάν). Το έργο συντονίζει διάφορες ευκαιρίες για να αναπτύξει κάποιος δεξιότητες σχετικές με την εξοικονόμηση ενέργειας, όπως εργαστήρια για την αυτο-εγκατάσταση φωτοβολταϊκών και άλλα μέτρα εξοικονόμησης DIY. Επιπλέον, το έργο παρέχει συμβουλές και υποστήριξη σχετικά με τις οικονομικές πτυχές των ανακαινίσεων, των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και των μέτρων ενεργειακής απόδοσης. Τέλος, το έργο επιχειρεί να υποστηρίξει τα άτομα και να μειώσει τον αρνητικό αντίκτυπο της ενεργειακής φτώχειας στην υγεία μέσω εργαστηρίων υγείας που επανδρώνονται από ειδικούς και επαγγελματίες υγείας. (EmpowerMed)

#### 8) Hauts-de-France (Έκθεση EΡΑΗ 2021)



Αυτή η πρωτοβουλία αντιπροσωπεύει έναν ενδιαφέροντα και πολλά υποσχόμενο νέο τρόπο χρηματοδότησης ανακαινίσεων και βελτιώσεων που είναι απαραίτητες για τον μετριασμό της ενεργειακής φτώχειας. Πρόκειται για ένα πρόγραμμα που δραστηριοποιείται επί του παρόντος στην περιοχή Hauts-de-France από την περιφερειακή δημόσια υπηρεσία για την ενεργειακή απόδοση (PSEE). Αυτό το έργο απευθύνεται σε ιδιοκτήτες, ιδιοκτήτες, μεμονωμένους ενοικιαστές ή συλλογικούς συλλόγους στέγασης και παρέχει τεχνική και οικονομική υποστήριξη. Είναι ένας μηχανισμός που έχει σχεδιαστεί για να περιλαμβάνει όλες τις πτυχές της διαδικασίας ανακαίνισης. Η οργάνωση, που υποστηρίζεται από το περιφερειακό συμβούλιο, δίνει στους ενδιαφερόμενους προκαταβολή για εργασίες κατά μέσο όρο 43.000 ευρώ. Μόλις ολοκληρωθούν οι εργασίες ανακαίνισης, ο δικαιούχος θα αποπληρώσει το ποσό μέσω μηνιαίας πληρωμής (λιγότερο ή ίσο με την εξοικονόμηση μετά την ανακαίνιση). Αυτό το χρηματοδοτικό σχήμα έχει τη δυνατότητα να επιτρέψει την ανάπτυξη μιας βιώσιμης αγοράς, ενώ ταυτόχρονα μπορεί να καλύψει ολόκληρη την περιοχή, με τη συμμετοχή πολλών ενδιαφερομένων ενώ ταυτόχρονα τονώνει την οικονομία και την αγορά εργασίας. Αυτό ήταν ένα εξαιρετικά επιτυχημένο έργο, επενδύοντας 67 εκατομμύρια ευρώ, πραγματοποιώντας ανακαινίσεις σε 800 μονοκατοικίες, 2.200 διαμερίσματα σε πολυκατοικίες και ανακαινίζοντας 600 νοικοκυριά. Το 26% των δικαιούχων έχει βιώσει βελτιώσεις στο βιοτικό τους επίπεδο και η επιτυχία του έργου οδήγησε σε μια συνέχεια, το Picardie Pass Renovation. (Hauts-de-France)

#### 9) CEES-Community Energy for Energy Solidarity (EPAH Atlas)

Το έργο CEES στοχεύει να καταστήσει πιο εφικτές και αποτελεσματικές λύσεις αλληλεγγύης και κοινότητας, όπως οι συνεταιρισμοί ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ο κύριος στόχος του έργου είναι ο εντοπισμός και η αξιολόγηση των πρακτικών αλληλεγγύης των ενεργειακών κοινοτήτων και, σε δεύτερο στάδιο, η διευκόλυνση της αναπαραγωγής τους σε ευρωπαϊκό επίπεδο μέσω δικτύων υποστήριξης πολιτικής και εργαλείων, χρησιμοποιώντας το δίκτυο RESCOOPs 3000+ ενεργειακών κοινοτήτων. Το CEES στοχεύει να βοηθήσει στην υιοθέτηση μέτρων ενεργειακής απόδοσης και αλλαγές συμπεριφοράς στα νοικοκυριά, ενώ ταυτόχρονα καθιερώνει προγράμματα οικονομικής στήριξης και δίνει τη

δυνατότητα στους ηγέτες της κοινότητας να εντοπίζουν και να διαχειρίζονται ζητήματα ενεργειακής φτώχειας. Στην αρχική φάση του έργου, γίνεται μια ανοιχτή πρόσκληση για συγκέντρωση και επιλογή πρακτικών ενεργειακών κοινοτήτων για συμπερίληψη στην εργαλειοθήκη, εντοπίζοντας επίσης εξωτερικές κοινότητες που ενδιαφέρονται να αναπαράγουν τις πρακτικές. Τα παραπάνω θα υπόκεινται σε αυστηρή ακαδημαϊκή και επιστημονική αναθεώρηση για να διασφαλιστεί η βιωσιμότητα της αναπαραγωγής της αρχικής εργαλειοθήκης σε άλλες χώρες της ΕΕ. Δεύτερον, η εργαλειοθήκη θα εφαρμοστεί σε κοινότητες που είναι εταίροι κοινοπραξίας, με εξωτερικές κοινότητες να μπορούν να συμμετέχουν μετά από περαιτέρω βελτίωση της αρχικής εργαλειοθήκης. Έτσι, το CEES επιδιώκει να συλλέξει και να βελτιώσει τις διαθέσιμες βέλτιστες πρακτικές αλληλεγγύης στις ενεργειακές κοινότητες και να τις εξουσιοδοτήσει να κάνουν χρήση των καλύτερων δυνατών μηχανισμών και μεθόδων για την ανακούφιση της ενεργειακής φτώχειας σε κοινοτικό επίπεδο. (Energy Solidarity)

### 5.3. Διεθνείς Καλές Πρακτικές Εφαρμογής ICT

Η ενεργειακή απόδοση απαιτεί από τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής να αλληλεπιδρούν με μια ποικιλία διαφορετικών stakeholders, συμπεριλαμβανομένων των τελικών χρηστών, των επιχειρήσεων, των επιχειρήσεων κοινής ωφελείας, των εταιρειών τεχνολογίας πληροφοριών (IT), των εταιρειών ενεργειακών υπηρεσιών (ESCO) και των παρόχων δεδομένων. Η ανάπτυξη πολιτικών που είναι τόσο ευρείες ώστε να επιφέρουν αλλαγές σε μεγάλη κλίμακα και στοχευμένες στην κάλυψη των αναγκών τέτοιων διαφορετικών ομάδων απαιτεί λεπτομερή δεδομένα και ένα επίπεδο συνδεσιμότητας που είναι δύσκολο και δαπανηρό να επιτευχθεί. Τα ψηφιακά εργαλεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παροχή ευκολότερης πρόσβασης σε τέτοια δεδομένα και για την ενίσχυση των συνδέσεων που είναι απαραίτητες για την πολιτική ενεργειακής απόδοσης της επόμενης γενιάς.

Υπάρχει δυνατότητα αξιοποίησης ψηφιακών εργαλείων σε όλα τα στάδια του κύκλου πολιτικής σχεδιασμού, υλοποίησης και παρακολούθησης. Ο αυξανόμενος ρόλος τους θα δώσει τη δυνατότητα στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής να

μετρήσουν την αξία της ολοκληρωμένης ενεργειακής απόδοσης και των καταναμημένων ενεργειακών πόρων με μεγαλύτερη διαφάνεια, να επεκτείνουν το οικοσύστημα ενεργειακής απόδοσης και να επιτρέψουν νέες καινοτόμες προσεγγίσεις πολιτικής βασισμένες στην αγορά.

Στο στάδιο του σχεδιασμού πολιτικής, τα ψηφιακά εργαλεία μπορούν να παρέχουν πρόσβαση σε πιο αναλυτικά δεδομένα και σε πραγματικό χρόνο, και οι προηγμένες δυνατότητες ανάλυσης και μοντελοποίησης μπορούν να βοηθήσουν στην πρόβλεψη του αντίκτυπου και της σχέσης κόστους-αποτελεσματικότητας των προγραμμάτων. Κατά την εφαρμογή του προγράμματος, η ψηφιοποίηση μπορεί να είναι ένα αποτελεσματικό εργαλείο επικοινωνίας για να επιτρέψει περισσότερες πολιτικές με επίκεντρο τον χρήστη. Ταυτόχρονα, τα ψηφιακά εργαλεία επιτρέπουν την παραγωγή δεδομένων σε πολύ υψηλότερη συχνότητα και μεγαλύτερη κλίμακα από πριν, επιτρέποντας μια πιο συνεχή προσέγγιση στην αξιολόγηση.

Αυτό το άρθρο επισημαίνει παραδείγματα από τις ακόλουθες δέκα ευρείες ομαδοποιήσεις ψηφιακών τεχνολογιών και εργαλείων, διερευνώντας πώς χρησιμοποιούνται σε διαφορετικά περιβάλλοντα σε όλο τον κόσμο:

- βάσεις δεδομένων και μεγάλα δεδομένα
- μη παρεμβατική παρακολούθηση φορτίου
- Χαρτογράφηση GIS και τηλεπισκόπηση
- εικονικά κτίρια και ψηφιακές δίδυμες πόλεις
- εικονικούς ελέγχους
- ψηφιακή πιστοποίηση και συμμόρφωση
- ψηφιακή επικοινωνία και δικτύωση
- smartphone και εφαρμογές
- επεξεργασία φυσικής γλώσσας
- αναλυτικά στοιχεία αναζήτησης ιστού.

#### Βάσεις δεδομένων και μεγάλα δεδομένα

Τεράστιες ποσότητες ενεργειακών δεδομένων παράγονται καθώς ο κόσμος ψηφιοποιείται μέσω της ανάπτυξης «έξυπνων» συσκευών, δικτύων και άλλων υποδομών και συστημάτων πληροφορικής. Τέτοια δεδομένα μπορούν να

παρέχουν μια πολύτιμη πηγή για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής που επιθυμούν να επιτύχουν τους στόχους της ενεργειακής και κλιματικής πολιτικής τους.

Για παράδειγμα, η κυβέρνηση της Ινδίας έχει αναπτύξει το India Energy Dashboards (IED), μια πύλη ανοιχτού κώδικα που συλλέγει δεδομένα και μηνιαίες αναφορές για τη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας, πετρελαίου και φυσικού αερίου στη χώρα. Το India's Building Energy Efficiency Program Dashboard είναι ένα άλλο ψηφιακό εργαλείο που παρέχει στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και σε άλλους διαφανή και προσβάσιμα δεδομένα, αυξάνοντας την κατανόηση του ενεργειακού συστήματος και υποστηρίζοντας αποφάσεις ενεργειακής πολιτικής στο υψηλότερο επίπεδο. Η κυβέρνηση της χώρας δημιούργησε επίσης τον Εθνικό πίνακα ελέγχου Ujala με στόχο να ενθαρρύνει ενεργειακά αποδοτικές συσκευές σε οικιστικές εγκαταστάσεις ευαισθητοποιώντας τους καταναλωτές. Η ηλεκτρονική βάση δεδομένων εμφανίζει τον αριθμό των λαμπτήρων LED που έχουν εγκατασταθεί ανά περιοχή σε πραγματικό χρόνο, μαζί με την αντίστοιχη ετήσια εξοικονόμηση κόστους, τις ετήσιες μειώσεις CO<sub>2</sub> και την αποφυγή ζήτησης αιχμής ισχύος.

Από το 2013, η κινεζική κυβέρνηση έχει δώσει προτεραιότητα στα ηλεκτρονικά συστήματα παρακολούθησης ενέργειας ως μέρος του Σχεδίου Εφαρμογής του Προγράμματος Εξοικονόμησης Ενέργειας. Τα κτίρια του δημόσιου τομέα σε όλα τα επίπεδα διακυβέρνησης εφαρμόζουν τέτοια συστήματα για την παροχή ενεργειακών δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας την αυτοματοποίηση της διαχείρισης ενέργειας και μια διαφανή μέθοδο παρακολούθησης δράσεων ενεργειακής απόδοσης. Τα περισσότερα ηλεκτρονικά συστήματα παρακολούθησης ενέργειας για τον κινεζικό δημόσιο τομέα είναι επί του παρόντος μεμονωμένα συστήματα. Το επόμενο στάδιο της εξέλιξης της πολιτικής θα είναι η μετάβαση σε μια προσέγγιση που παρέχει μια πιο ολοκληρωμένη άποψη για όλο το σύστημα.

Για παράδειγμα, η τοπική κυβέρνηση του Hangzhou, μαζί με τον όμιλο Alibaba, έχουν εφαρμόσει το έργο City Brain για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των μεταφορών. Στο πλαίσιο του έργου, μια πλατφόρμα cloud καταγράφει εικόνες από συνδεδεμένες κάμερες δρόμου, τις μεταφράζει σε δεδομένα

κυκλοφορίας, αναλύει τα αποτελέσματα και έρχεται με τις πιο αποτελεσματικές λύσεις μέσω αλγορίθμων. Στη συνέχεια, αυτές οι πληροφορίες χρησιμοποιούνται για την επίτευξη βέλτιστης απόδοσης μέσω των έξυπνων φωτεινών σηματοδοτών. Η υλοποίηση του έργου City Brain μείωσε τη συμφόρηση στο Hangzhou κατά 10%.

Το CalTRACK στις Ηνωμένες Πολιτείες είναι ένα παράδειγμα αναλυτικής πλατφόρμας που υποστηρίζει την αγορά ενεργειακής απόδοσης και άλλους πόρους από την πλευρά της ζήτησης. Το CalTRACK χρησιμοποιεί λογισμικό ανοιχτού κώδικα και εμπειρικά γεωμμένες αναλυτικές τεχνικές σε συνδυασμό με αλλαγές που βασίζονται σε μετρητές στα δεδομένα κατανάλωσης ενέργειας για τον υπολογισμό της αποφυγής χρήσης ενέργειας. Αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την υποστήριξη πολιτικών εξοικονόμησης ενέργειας και μετριασμού του CO<sub>2</sub>, επιτρέποντας καλύτερα την προμήθεια ενεργειακής απόδοσης, ηλεκτροδότησης και άλλων κατανεμημένων πόρων. Τέτοιες πλατφόρμες έχουν υποστηρίξει την υιοθέτηση από την Επιτροπή Δημοσίων Υπηρεσιών της Καλιφόρνια ενός συστήματος που αντικαθιστά την «εξοικονόμηση ενέργειας» με το «συνολικό όφελος του συστήματος» ως τη μέτρηση για τους στόχους ενεργειακής απόδοσης. Μια αγορά για τέτοιες αξίες μπορεί να ενεργοποιηθεί μέσω ψηφιακών εργαλείων όπως το Recurve's Engine, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον ποσοτικό προσδιορισμό διαφορετικών στοιχείων, συμπεριλαμβανομένων της εξοικονόμησης ενέργειας και CO<sub>2</sub>, της τεχνολογικής υποστήριξης και ευρύτερων κοινωνικών στόχων που στοχεύουν σε ευάλωτες κοινότητες.

Βασικό χαρακτηριστικό αυτής της προσέγγισης είναι η φύση ανοιχτού κώδικα των μεθοδολογιών και του λογισμικού, η οποία παρέχει μια διαφανή και ισχυρή μέθοδο για τον υπολογισμό τόσο των επιπτώσεων των προγραμμάτων απόδοσης όσο και των μέτρων που απαιτούνται για την επίτευξη ενεργειακής απόδοσης και ευελιξίας ζήτησης στην αγορά. Για παράδειγμα, το έργο LF Energy Open E-meter του Ιδρύματος Linux υπολογίζει την κανονικοποιημένη μετρημένη κατανάλωση ενέργειας και την εξοικονόμηση ζήτησης. Τα αποτελέσματα μπορούν να προσπελαστούν και να προσαρμοστούν όπως απαιτείται από τις δικαιοδοσίες με πολύ χαμηλό κόστος σε σύγκριση με πιο παραδοσιακές προσεγγίσεις. Η μετάβαση προς κοινές μετρήσεις για τον υπολογισμό των πλεονεκτημάτων της ενεργειακής

απόδοσης μπορεί επίσης να συμβάλει στην αύξηση της κλίμακας των αγορών και στη χρηματοδότηση πόρων ευελιξίας του συστήματος, όπως εικονικοί σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής και προσεγγίσεις Pay-for-Performance (P4P) για την απόκτηση πόρων ενεργειακής απόδοσης.

Το έργο SENSEI είναι το πρώτο στην Ευρώπη που υιοθετεί ένα πρόγραμμα χρηματοδότησης P4P. Το μοντέλο επιτρέπει στους φορείς εκμετάλλευσης κοινής ωφέλειας να αποπληρώσουν τις επενδύσεις ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων με βάση την πραγματική εξοικονόμηση ενέργειας μέσω της εγκατάστασης έξυπνων μετρητών. Η ιδέα P4P όχι μόνο δίνει κίνητρα για ιδιωτική χρηματοδότηση σε έργα πράσινα και βελτίωσης της αποδοτικότητας, αλλά φέρνει επίσης προστιθέμενη αξία στην ενεργειακή αναβάθμιση.

#### Μη παρεμβατική παρακολούθηση φορτίου

Στην Ινδία, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής στο Bureau of Energy Efficiency χρησιμοποιούν ένα εργαλείο συλλογής ψηφιακών δεδομένων και ανάλυσης που ονομάζεται National Energy End-Use Monitoring Dashboard για να λάβουν ενημερωμένες πληροφορίες σχετικά με τη χρήση ενέργειας της συσκευής. Τα δεδομένα μέτρησης σε πραγματικό χρόνο από 200 νοικοκυριά συνδυάζονται με δεδομένα έρευνας που διεξήχθησαν σε 5.000 νοικοκυριά για να παρέχουν στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής μια λεπτομερή κατανόηση του ποιες συσκευές χρησιμοποιούνται πού και τον αντίκτυπο που έχει η χρήση τους στη ζήτηση ενέργειας.

Το 2018, η κυβέρνηση του Ηνωμένου Βασιλείου (Ηνωμένο Βασίλειο) επένδυσε περίπου 6 εκατομμύρια δολάρια στο Πρόγραμμα Καινοτομίας Αξιολόγησης Θερμικής Απόδοσης με Ενεργοποίηση Έξυπνου Μετρητή (SMETER). Το SMETER στοχεύει στην ανάπτυξη, παρακολούθηση και αξιολόγηση τεχνολογιών έξυπνων μετρητών που εφαρμόζονται στις οικιακές συσκευές. Οι συμμετέχοντες έχουν εγγυημένη πλήρη ανωνυμία και τα αποτελέσματα θα συμβάλουν τόσο στην αξιολόγηση της απόδοσης της τεχνολογίας όσο και στην ευαισθητοποίηση των κατοίκων.

## Χαρτογράφηση GIS και τηλεπισκόπηση

Ο κτιριακός τομέας έχει σημαντικές δυνατότητες βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Για παράδειγμα, στο Σενάριο Αειφόρου Ανάπτυξης του ΔΟΕ, η ενέργεια που χρησιμοποιείται ανά τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας δαπέδου κτιρίου μειώνεται παγκοσμίως κατά τουλάχιστον 2,5% ετησίως κατά μέσο όρο. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί ως αποτέλεσμα πιο αποδοτικών νέων κτιρίων, βαθιών ανακατασκευών υφιστάμενων κτιρίων, τριπλασιασμού της απορρόφησης αντλιών θερμότητας και 50% βελτίωσης της μέσης εποχιακής απόδοσης των κλιματιστικών καθώς και άλλων μέτρων ενεργειακής απόδοσης. Ωστόσο, ο προσδιορισμός ακριβώς των κτιρίων που θα ωφελούνταν από την κρατική πολιτική παρέμβαση απαιτεί γενικά τη διεξαγωγή δαπανηρών και λεπτομερών αναλύσεων του κτιριακού αποθέματος μιας πόλης, συχνά συμπεριλαμβανομένων ελέγχων. Χάρη στις ψηφιακές τεχνολογίες, ο εντοπισμός του δυναμικού ενεργειακής απόδοσης στα κτίρια είναι όλο και πιο δυνατός με πολύ χαμηλότερο κόστος.

Αυτά τα ψηφιακά εργαλεία έχουν τη δυνατότητα να το καταστήσουν εφαρμόσιμο σε μεγαλύτερη κλίμακα για μεγάλη ανάπτυξη αποδοτικών κατοικιών και άλλων κτιριακών κατασκευών. Στην Ευρώπη, εκτελούνται πιλότοι για τη χρήση λογισμικού χαρτογράφησης συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών (GIS) για τον εντοπισμό περιοχών υψηλής προτεραιότητας για αναβαθμίσεις απόδοσης σε συστήματα θέρμανσης και ψύξης μέσω του έργου Hot Maps. Το εργαλείο ανοιχτού κώδικα επιτρέπει στους πολεοδόμους να απεικονίσουν γεωγραφικές περιοχές με δυνητικά υψηλά φορτία θέρμανσης ή ψύξης, οι οποίες θα μπορούσαν στη συνέχεια να τεθούν σε προτεραιότητα για αναβαθμίσεις ενεργειακής απόδοσης ως μέρος των σχεδίων δράσης θέρμανσης ή ψύξης. Ενώ αυτή τη στιγμή εφαρμόζεται πιλοτικά σε επίπεδο πόλης, το εργαλείο έχει τη δυνατότητα να κλιμακωθεί για φορείς χάραξης πολιτικής σε περιφερειακό και εθνικό επίπεδο. Το έργο ακολούθησε το Decarb City Pipes 2050, μια πρωτοβουλία για τη δημιουργία οδικών χαρτών για την απαλλαγή από τον άνθρακα της αστικής θέρμανσης και ψύξης.

Τα ψηφιακά εργαλεία μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για να συνδυάσουν διοικητικά δεδομένα που συλλέγονται από κυβερνητικές πολιτικές και

προγράμματα για να καθορίσουν τη συμμόρφωση των κτιρίων στα ελάχιστα πρότυπα απόδοσης. Η πόλη του Λονδίνου ανέπτυξε το London Building Stock Model, το οποίο συνδυάζει ενεργειακά δεδομένα με δεδομένα για το μέγεθος του κτιρίου, τις δραστηριότητες που αναλαμβάνονται σε αυτά, τα υλικά κατασκευής τους και τα ενεργειακά τους συστήματα. Το μοντέλο θα επεκταθεί σε ολόκληρο το Ηνωμένο Βασίλειο, για να καθορίσει ποια κτίρια συμμορφώνονται με τους οικοδομικούς κανονισμούς, προσδιορίζοντας τα σημεία που χρειάζονται περισσότερο οι παρεμβάσεις ενεργειακής απόδοσης.

Στη Βόρεια Αμερική, το MyHEAT χρησιμοποιεί δεδομένα τηλεπισκόπησης, σε συνδυασμό με προηγμένους αλγόριθμους, για τον εντοπισμό κτιρίων όπου κυριαρχούν οι απώλειες θερμότητας. Τα δεδομένα από αισθητήρες θερμικής απεικόνισης υψηλής ανάλυσης που λαμβάνονται από αεροσκάφη διορθώνονται για τοπικές αλλαγές θερμοκρασίας, μικροκλίματος και υψομέτρου και επεξεργάζονται με αλγόριθμους μηχανικής μάθησης για να δείξουν πού διαφεύγει ενέργεια από όλα τα κτίρια μιας πόλης, ώστε να δημιουργηθεί ένα συγκριτικό μοντέλο.

Η καναδική πλατφόρμα συνεργάζεται επίσης με τους χρήστες για να τους κατευθύνει προς προγράμματα κινήτρων ενεργειακής απόδοσης, πληροφορίες εκπτώσεων, διαδικτυακές αγορές και πόρους ενεργειακού ελέγχου. Κατά τη διάρκεια του προγράμματος Medicine Hat το 2018, οι κάτοικοι τυχαιοποιήθηκαν σε ομάδες θεραπείας, καθεμία από τις οποίες έλαβε διαφορετική ανατροφοδότηση σχετικά με τη χρήση της ενέργειας του σπιτιού τους. Η ομάδα θεραπείας στην οποία εμφανίστηκαν χάρτες απώλειας θερμότητας και βαθμολογίες σύγκρισης παρουσίασε 30% υψηλότερη συμμετοχή σε προγράμματα κλιματισμού και 19% περισσότερες διαδικτυακές εκπτώσεις για άλλες αναβαθμίσεις σπιτιού σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Τα μέλη με υψηλή απώλεια θερμότητας της ομάδας MyHEAT μείωσαν επίσης την κατανάλωση ενέργειας κατά 4,4% σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου.

#### Εικονικά κτίρια και ψηφιακές δίδυμες πόλεις

Σε επίπεδο πόλης, τα λεγόμενα «ψηφιακά δίδυμα» (εικονικά μοντέλα συστημάτων μιας πόλης) επιτρέπουν στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής να



δοκιμάσουν πώς οι αποφάσεις σχεδιασμού μπορούν να επηρεάσουν την υποδομή, τους ανθρώπους και τη χρήση πόρων μιας πόλης, συμπεριλαμβανομένης της ενεργειακής απόδοσης.

Αυτό μπορεί να γίνει για ένα μεμονωμένο σύστημα (όπως ένα σύστημα ενέργειας ή μεταφορών), ολόκληρη την πόλη ή ενδεχομένως ένα ολόκληρο εθνικό κτιριακό απόθεμα. Για παράδειγμα, οι σχεδιαστές στην πόλη των Βερσαλλιών χρησιμοποίησαν ένα ψηφιακό δίδυμο του οδικού δικτύου της πόλης για να μοντελοποιήσουν τις ροές εφοδιαστικής εμπορευμάτων της πόλης και να διατυπώσουν ένα σχέδιο που θα μείωνε τη συμφόρηση για τις εταιρείες διανομής, θα βελτιώσει την ενεργειακή απόδοση και θα μειώσει την ατμοσφαιρική ρύπανση.

Οι υπάρχουσες ζώνες παράδοσης συνεργάστηκαν με δεδομένα κινητικότητας σχετικά με τις πραγματικές ροές κυκλοφορίας και τις διαδρομές παράδοσης στην πόλη (συμπεριλαμβανομένων δεδομένων smartphone τρίτων από εφαρμογές σχεδιασμού ταξιδιού). Οι σχεδιαστές μπόρεσαν στη συνέχεια να προσομοιώσουν πώς η αλλαγή της θέσης των ζωνών παράδοσης θα μπορούσε να επηρεάσει τη συμφόρηση και την τοπική ποιότητα αέρα. Η κυβέρνηση της πόλης εκτιμά ότι η χρήση ψηφιακών εργαλείων μείωσε τον κανονικό χρόνο για τη διεξαγωγή μιας τέτοιας ανάλυσης κατά 80%, ενώ οι αλλαγές εκτιμάται ότι θα οδηγήσουν σε μείωση 10-30% στη συμφόρηση που σχετίζεται με τη διπλή στάθμευση.

Η τοπική κυβέρνηση του Σάο Πάολο της Βραζιλίας ξεκίνησε επίσης ένα ψηφιακό δίδυμο έργο για τη δημιουργία ενός εικονικού αντιγράφου του ηλεκτρικού δικτύου της αγροτικής περιοχής της πόλης. Πάνω από 5.000 αισθητήρες εγκαταστάθηκαν στο δίκτυο, οι οποίοι επικοινωνούσαν την κατάστασή του σε πραγματικό χρόνο, βοηθώντας στην πρόβλεψη σφαλμάτων και καθοδηγώντας τις επενδύσεις στο δίκτυο και τα μέτρα συντήρησης.

Σε μεγαλύτερη κλίμακα, η κυβέρνηση της Σιγκαπούρης ολοκλήρωσε πρόσφατα ένα ψηφιακό μοντέλο πλήρους κλίμακας ολόκληρης της πόλης, το Virtual Singapore, που περιλαμβάνει τρισδιάστατα ψηφιακά αντίγραφα κάθε κτιρίου της πόλης. Για πολεοδόμους που επικεντρώνονται στην ενεργειακή απόδοση, το ψηφιακό δίδυμο παρέχει τη δυνατότητα να προσομοιώνουν με ακρίβεια πώς οι

νέες εξελίξεις και οι αλλαγές σχεδιασμού στην πόλη ενδέχεται να επηρεάσουν μια σειρά δεικτών που σχετίζονται με την ενέργεια, όπως η ηλιακή ακτινοβολία, οι ροές οδικής και πεζής κυκλοφορίας, οι ανάγκες θέρμανσης και ψύξης, και πολλούς άλλους παράγοντες. Δεδομένων των περιορισμών μεγέθους της πόλης, το ψηφιακό δίδυμο παρέχει μια εξαιρετικά χρήσιμη εναλλακτική λύση για τη δοκιμή παρεμβάσεων σχεδιασμού στον πραγματικό κόσμο.

Μεταξύ πολλών άλλων εφαρμογών ψηφιακών τεχνολογιών που διερευνήθηκαν από την Natural Resources Canada (NRCan), το λογισμικό μοντελοποίησης NRCan ecoENERGY χρησιμοποιήθηκε για τον σχεδιασμό του πιο ενεργειακά αποδοτικού κτιρίου γραφείων στη χώρα. Η εικονική έκδοση βοήθησε να απεικονιστούν τα μακροπρόθεσμα ενεργειακά και οικονομικά οφέλη των αποδοτικών συστημάτων. Το κτίριο είναι κατασκευασμένο από ανακυκλωμένα υλικά τοπικής προέλευσης και αξιοποιεί έξυπνους αισθητήρες για την επίτευξη βέλτιστης ενεργειακής απόδοσης. Ο σχεδιασμός περιλαμβάνει συστήματα ανάκτησης θερμότητας, τα οποία επαναχρησιμοποιούν την απορριπτόμενη θερμότητα από την αίθουσα λειτουργιών του διακομιστή μέσω αντλιών θερμότητας.

### Εικονικοί έλεγχοι

Ως απάντηση στην πανδημία του Covid-19, οι εικονικές επιθεωρήσεις του κώδικα κτιρίου έχουν γίνει ένα χρήσιμο εργαλείο για την ασφαλή διεξαγωγή δραστηριότητας συμμόρφωσης. Τέτοιες επιθεωρήσεις προσφέρουν επίσης τη δυνατότητα παροχής εμπειρογνωμοσύνης σε απομακρυσμένες περιοχές και σε περιοχές όπου η ικανότητα διεξαγωγής τέτοιων ελέγχων ενδέχεται να είναι περιορισμένη. Καθώς είναι επίσης φθηνότερα στην απόδοσή τους, είναι πιθανό ότι θα συνεχίσουν να παρέχουν αξία πέρα από τους περιορισμούς που επιβάλλονται από την πανδημία.

Οι απομακρυσμένες επιθεωρήσεις χρησιμοποιούν ένα ευρύ φάσμα ψηφιακών εργαλείων: από αισθητήρες Internet of Things (IoT) για την παρακολούθηση και την πρόληψη της συντήρησης, έως την ψηφιακή διπλή και τρισδιάστατη μοντελοποίηση. Για παράδειγμα, το Ντουμπάι θα συνεχίσει να διεξάγει εικονικές επιθεωρήσεις ακόμη και μετά την πανδημία, συμβάλλοντας στην προώθηση της εξοικονόμησης κόστους και ενέργειας.

Η Εθνική Υπηρεσία Νέων Τεχνολογιών, Ενέργειας και Βιώσιμης Οικονομικής Ανάπτυξης της Ιταλίας κυκλοφόρησε δύο εφαρμογές smartphone και tablet που πραγματοποιούν ανάλυση ενεργειακής απόδοσης κτιρίων σε σχολεία και κτίρια κατοικιών. Οι εφαρμογές είναι προς το παρόν προσβάσιμες μόνο σε τεχνικούς εμπειρογνώμονες και παρέχουν ακριβείς μετρήσεις που συγκρίνουν την εν λόγω δομή με τα εθνικά πρότυπα. Στη συνέχεια, οι χρήστες λαμβάνουν μια λίστα με συγκεκριμένες προτάσεις για τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου.

### Ψηφιακή επικοινωνία και δικτύωση

Τα εργαλεία ψηφιακής επικοινωνίας και δέσμευσης επιτρέπουν στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και ρυθμιστικές αρχές ενεργειακής απόδοσης να παρέχουν πιο αποτελεσματικά ενημερωμένες πληροφορίες σχετικά με την απόδοση ενεργειακής απόδοσης συσκευών, οχημάτων και κτιρίων.

Η κυβέρνηση του Ηνωμένου Βασιλείου εγκαινίασε την Simple Energy Advice, μια διαδικτυακή πλατφόρμα που συμβουλεύει τους πολίτες σχετικά με το πώς να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας και τους λογαριασμούς ηλεκτρικής ενέργειας, καθοδηγώντας τους προς τις βέλτιστες επιχορηγήσεις ενεργειακής απόδοσης. Όλες οι συστάσεις βασίζονται στα πρότυπα της χώρας για τα σπίτια και τη χρήση ενέργειας.

Η νοτιοαφρικανική διαδικτυακή καμπάνια Smart Buildings στοχεύει επίσης στη σύνδεση των ενδιαφερομένων για την παροχή πράσινων και επικεντρωμένων στο χρήστη κανονισμών για τα έξυπνα κτίρια. Ο ψηφιακός κόμβος παρέχει συμβουλές και οδηγίες για την ενεργειακή απόδοση, τη διαχείριση νερού και απορριμμάτων, την ποιότητα του αέρα σε εσωτερικούς χώρους και τα αειφόρα υλικά που μπορούν να συμβουλευτούν πολίτες, επαγγελματίες και κυβερνητικές οντότητες εύκολα και δωρεάν.

Η παροχή εργαλείων για την προβολή και την εξερεύνηση συνόλων δεδομένων μπορεί επίσης να βοηθήσει να γίνουν τα δεδομένα πιο προσιτά σε τρίτους, ενθαρρύνοντας ενδεχομένως ιδιωτικές επενδύσεις ενεργειακής απόδοσης και αυξάνοντας τη διαφάνεια. Ένα καλό παράδειγμα αυτού είναι η βάση δεδομένων απόδοσης κτιρίων στις Ηνωμένες Πολιτείες (ΗΠΑ), ένα διαδικτυακό εργαλείο που

το Υπουργείο Ενέργειας των ΗΠΑ, σε συνεργασία με το Εθνικό Εργαστήριο Lawrence Berkeley, δημιούργησε για να βοηθήσει τους ανθρώπους να έχουν πρόσβαση και να περιηγούνται σε δεδομένα σχετικά με την ενεργειακή απόδοση κτιρίων. από κυβερνήσεις, επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας, προγράμματα ενεργειακής απόδοσης, ιδιοκτήτες κτιρίων και ιδιωτικές εταιρείες. Ο ιστότοπος επιτρέπει στους χρήστες να εξερευνήσουν τα δεδομένα σε τομείς και περιοχές ακινήτων, να συγκρίνουν διάφορα φυσικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά και να κατανοήσουν καλύτερα τις συνθήκες της αγοράς και τις τάσεις στην ενεργειακή απόδοση.

Το Υπουργείο Ενέργειας των ΗΠΑ προσφέρει επίσης τη βάση δεδομένων των κρατικών κινήτρων για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την αποδοτικότητα (DSIRE) για τη συλλογή κινήτρων και πολιτικών για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την ενεργειακή απόδοση ανά πολιτεία. Το DSIRE στοχεύει στην παροχή επαγγελματικής οικονομικής καθοδήγησης σε επενδύσεις και φορολογικές αποφάσεις.

Ομοίως, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή χρηματοδότησε το De-risking Energy Efficiency Project, μια πλατφόρμα ανοιχτών δεδομένων που έχει σχεδιαστεί για να παρέχει τα απαραίτητα δεδομένα για την αύξηση των επενδύσεων ενεργειακής απόδοσης από επιχειρήσεις και ιδιώτες, βοηθώντας τους επενδυτές να συνδεθούν με έργα ενεργειακής απόδοσης που μπορούν να χρηματοδοτηθούν. Οι πάροχοι δεδομένων είναι ένας συνδυασμός εταιρειών, δεξαμενών σκέψης και κυβερνήσεων. Καθώς ο αριθμός των παρόχων δεδομένων αυξάνεται, το εργαλείο θα βοηθήσει τους προγραμματιστές και τους χρηματοδότες να αξιολογήσουν τους νομισματικούς κινδύνους και τα οφέλη των επιχειρηματικών ευκαιριών ενεργειακής απόδοσης.

### Smartphone και εφαρμογές

Η Αρχή του Μεγάλου Λονδίνου έχει δημιουργήσει μια πύλη που συνδυάζει δεδομένα που συλλέγονται από τα δικά της δίκτυα λεωφορείων και τρένων με δεδομένα κινητικότητας από την Google, την Apple και το Citymapper. Αυτό μπορεί να δώσει χρήσιμες πληροφορίες για τα πρότυπα χρήσης των μεταφορών. Η ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των δεδομένων εφαρμογών smartphone και των

πραγματικών δεδομένων ταξιδιού υποδηλώνει ότι οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν σύνολα δεδομένων εφαρμογών smartphone αντί των πραγματικών δεδομένων ταξιδιού, τα οποία θα μπορούσαν να είναι χρήσιμα σε δικαιοδοσίες όπου το κόστος συλλογής δεδομένων ταξιδιού είναι απαγορευτικό. Για παράδειγμα, εκτιμάται ότι παρέχοντας τα δικά της δεδομένα μεταφορών σε ιδιωτικές εταιρείες, όπως προγραμματιστές εφαρμογών προγραμματισμού ταξιδιών, η Transport for London συνέβαλε στη δημιουργία επιπλέον 20 εκατομμυρίων USD (14 εκατομμύρια GBP) ετησίως στην ευρύτερη αλυσίδα εφοδιασμού και τις καταναλωτικές δαπάνες ακαθάριστη προστιθέμενη αξία, ενώ παράλληλα συμβάλλει στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας του δικτύου μεταφορών του Λονδίνου μέσω καλύτερων επιλογών κινητικότητας.

Η Ινδία διαθέτει επίσης μια εφαρμογή για κινητά που επιτρέπει στους καταναλωτές να αξιολογούν την ενεργειακή απόδοση, τη δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας και νομισματικής ενέργειας διαφορετικών συσκευών, καθώς και μια επιλογή να παρέχουν σχόλια σχετικά με το προϊόν.

Στον Καναδά, η NRCan χρησιμοποίησε πρόσφατα μια εφαρμογή για smartphone για την υγεία και την ευεξία, το Carrot Rewards, για να αποκτήσει γνώσεις για το κοινό και να βελτιώσει το πρόγραμμα αξιολόγησης ενέργειας για το σπίτι EnerGuide. Το πρόγραμμα ξεκίνησε αρχικά από την κυβέρνηση του Καναδά για να συμβουλευεί τους πολίτες σχετικά με ενεργειακά αποδοτικά προϊόντα, οχήματα και οικιακές συσκευές και ενεργειακά συστήματα. Οι πληροφορίες που αποκτήθηκαν παρείχαν καθοδήγηση σχετικά με το πώς να κάνετε τις πληροφορίες πιο προσιτές.

Για να επεκτείνει την ανάπτυξη πιο ενεργειακά αποδοτικών ηλεκτρικών οχημάτων (EV), η καναδική κυβέρνηση παρουσίασε την εφαρμογή δικτύου Torque. Η εφαρμογή επιτρέπει στους σημερινούς και μελλοντικούς ιδιοκτήτες EV να συνδέονται μεταξύ τους και με ειδικούς να μοιράζονται πληροφορίες, να μαθαίνουν για βασικές έννοιες EV και να βοηθούν στη δημιουργία υποστήριξης για την υιοθέτηση των EV δημιουργώντας μια κοινότητα ομοϊδεατών ανθρώπων που μπορούν να βοηθήσουν στην προώθηση των πλεονεκτημάτων της τεχνολογίας.

Η αυστραλιανή κυβέρνηση προσφέρει επίσης πολλές διαδικτυακές πλατφόρμες που ενθαρρύνουν τους πολίτες σε πιο ενεργειακά αποδοτικές επιλογές. Για παράδειγμα, η εφαρμογή Energy Rating υπολογίζει και συγκρίνει την ενεργειακή απόδοση των οικιακών συσκευών, βοηθώντας τους καταναλωτές πριν αγοράσουν. Επιπλέον, η εφαρμογή Light Bulb Saver παρέχει καθοδήγηση σχετικά με έξυπνες και οικονομικά αποδοτικές επιλογές φωτισμού σπιτιού.

Για να ενισχύσει την αλλαγή συμπεριφοράς, το Ηνωμένο Βασίλειο κυκλοφόρησε το Greenwich Energy Hero, μια ψηφιακή υπηρεσία που εγκαθιστά έξυπνους μετρητές για την παρακολούθηση της χρήσης ενέργειας στα νοικοκυριά. Η εφαρμογή ειδοποιεί τους χρήστες όταν η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι χαμηλή στην περιοχή τους και τους επιβραβεύει για τη μείωση της κατανάλωσής τους τέτοιες ώρες. Η δοκιμή διάρκειας 12 μηνών ολοκληρώνεται με μια ολοκληρωμένη περίληψη της ετήσιας εξοικονόμησης ενέργειας και εκπομπών CO<sub>2</sub>. (IEA, 2021)

## 6. Συμπεράσματα – Προτάσεις

### 6.1. Συμπεράσματα

Για την αντιμετώπιση του φαινομένου της κλιματικής κρίσης και των ολέθριων επιπτώσεων που ήδη βιώνει ο πλανήτης, δεν αρκεί απλά η στροφή σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας οι οποίες δεν εντείνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Επιπρόσθετα και παράλληλα με αυτό θα πρέπει να ενταθούν οι προσπάθειες για περιορισμό της ενέργειας που καταναλώνεται, καθώς και για τη βέλτιστη και αποτελεσματικότερη χρήση αυτής.

Σε αυτά τα πλαίσια, οι συμφωνίες που έχουν συναφθεί σε παγκόσμιο επίπεδο και οι οποίες θέτουν αρκετά φιλόδοξους στόχους για μείωση των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου, θα πρέπει να δώσουν ακόμα μεγαλύτερη έμφαση στο κομμάτι που αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας καθώς και την αποτελεσματική χρήση αυτής.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση φαίνεται πως φιλοδοξεί να πρωταγωνιστήσει στη προσπάθεια αυτή, με τις Οδηγίες, τους στόχους αλλά και τα γενναία χρηματοδοτικά εργαλεία που παρέχει στα κράτη – μέλη της. Παρόλα αυτά, οι

Η.Π.Α. και η Κίνα, δυο παγκόσμιες υπερδυνάμεις, κινούνται και αυτές σε μια κατεύθυνση ώστε να μειώσουν την ενέργεια που καταναλώνουν χωρίς όμως αυτό να επηρεάσει την οικονομική τους δραστηριότητα.

Είναι προφανές πως, καθώς οι άνθρωποι που κατοικούν σε διαφορετικές περιοχές αντιμετωπίζουν και διαφορετικές ενεργειακές ανάγκες, τυχόν οριζόντιες πολιτικές εξοικονόμησης ενέργειας είναι καταδικασμένες εκ προοιμίου να αποτύχουν. Ένας σημαντικός παράγοντας που ενδεχομένως να φανεί καθοριστικός τόσο στη προσπάθεια σχεδιασμού των κατάλληλων μέτρων και πολιτικών, όσο και στην εφαρμογή τους, είναι η ραγδαία εξέλιξη των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών.

Ανά τον κόσμο, υπάρχουν δεκάδες επιτυχημένα παραδείγματα όπου αυτές οι Τεχνολογίες με την εφαρμογή τους, συνέβαλλαν καθοριστικά τόσο στη μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας, όσο και στην αποτελεσματικότερη χρήση της, ενώ παράλληλα αποδεικνύονται πολύτιμοι σύμμαχοι στη προσπάθεια καταπολέμησης του φαινομένου της ενεργειακής φτώχειας.

Από όλα τα παραπάνω συμπεραίνουμε πως, η γλώσσα της τεχνολογίας, που πια είναι διαδεδομένη σε όλες τις γωνιές του πλανήτη, ίσως να μπορεί να αποτελέσει τον καταλύτη για την ανάληψη ακόμα πιο στοχευμένης δράσης και συνεργασίας μεταξύ των χωρών, προϋπόθεση απαραίτητη ώστε οι προσπάθειες για εξοικονόμηση και αποδοτικότερη χρήση ενέργειας να «πιάσουν τόπο» στη προσπάθεια ανάσχεσης του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής.

## 6.2. Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Δεδομένου ότι όσον αφορά τη σύγκριση των μέτρων και των πολιτικών που εφαρμόζει κάθε χώρα στο εσωτερικό της για να εξοικονομήσει αλλά και να κάνει πιο αποτελεσματική τη χρήση της ενέργειας χρειάζονται πρωτογενή δεδομένα, ενδιαφέρον θα είχε μια τέτοια μελέτη, λαμβάνοντας όμως ταυτόχρονα υπόψη τα ιδιαίτερα κλιματολογικά χαρακτηριστικά που επικρατούν στις επιμέρους περιοχές καθώς επίσης και τις κοινωνικο-οικονομικές συνθήκες των πολιτών στους οποίους απευθύνονται.

Περαιτέρω, εξίσου ενδιαφέρουσα θα ήταν μια μελέτη που θα προσπαθούσε να προσεγγίσει ποσοτικά τη συμβολή των νέων τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών στην προσπάθεια για εξοικονόμηση ενέργειας.

Οι παραπάνω προτάσεις θα μπορούσαν να αποτελέσουν πολύτιμο εργαλείο στην ανάδειξη βέλτιστων πρακτικών και ανταλλαγής εμπειρίας μεταξύ των κρατών, ενώ δεν θα πρέπει να υποτιμηθούν οι γεωπολιτικές και διπλωματικές διαστάσεις που θα λάμβανε μια τέτοια ενδεχόμενη συνεργασία.

## Βιβλιογραφία

Ajuntament de Barcelona. (χ.χ.). PAE (Punts d'Assessorament Energètic). Ανάκτηση 9 17, 2022, από <https://ajuntament.barcelona.cat/dretsocials/ca/innovacio-social/pae-punts-dassessorament-energ%C3%A8tic>

BBC. (χ.χ.). The UK energy mix. Ανάκτηση 9 17, 2022, από <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zpmmmp3/revision/6>



- Center for Sustainable Systems, University of Michigan. (χ.χ.). U.S. Energy System Factsheet. Ανάκτηση 9 17, 2022, από <https://css.umich.edu/publications/factsheets/energy/us-energy-system-factsheet>
- Centers for Disease Control and Prevention. (χ.χ.). *cdc.gov*. Ανάκτηση 9 3, 2022, από [https://www.cdc.gov/climateandhealth/effects/air\\_pollution.htm](https://www.cdc.gov/climateandhealth/effects/air_pollution.htm)
- Centers for Disease Control and Prevention. (χ.χ.). *cdc.gov*. Ανάκτηση 9 3, 2022, από <https://www.cdc.gov/climateandhealth/effects/allergen.htm>
- Centers for Disease Control and Prevention. (χ.χ.). *cdc.gov*. Ανάκτηση 9 3, 2022, από <https://www.cdc.gov/climateandhealth/effects/allergen.htm>
- Centers for Disease Control and Prevention. (χ.χ.). *cdc.gov*. Ανάκτηση 9 3, 2022, από [https://www.cdc.gov/climateandhealth/effects/food\\_waterborne.htm](https://www.cdc.gov/climateandhealth/effects/food_waterborne.htm)
- Centers for Disease Control and Prevention. (χ.χ.). *cdc.gov*. Ανάκτηση 9 3, 2022, από [https://www.cdc.gov/climateandhealth/effects/food\\_security.htm](https://www.cdc.gov/climateandhealth/effects/food_security.htm)
- Cho, R. (2019). *news.climate.columbia.edu/*. Ανάκτηση 9 3, 2022
- Client Earth. (2022). Fossil fuels and climate change: the facts. Ανάκτηση 9 12, 2022, από <https://www.clientearth.org/latest/latest-updates/stories/fossil-fuels-and-climate-change-the-facts/>
- Columbia University of New York. (χ.χ.). Guide to Chinese Climate Policy. Ανάκτηση 9 16, 2022, από <https://chineseclimatepolicy.energypolicy.columbia.edu/en/energy-efficiency-0>
- Cosy Homes in Lankashire. (χ.χ.). Ανάκτηση 9 17, 2022, από <https://www.chil.uk.com/>
- Database of State Incentives for Renewables & Efficiency. (χ.χ.). Ανάκτηση 9 17, 2022, από <https://www.dsireusa.org/>
- Department for Business, Energy & Industrial Strategy. (χ.χ.). *Digest of UK Energy Statistics, Annual data for UK, 2020*. Ανάκτηση 9 17, 2022, από [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/1060151/DUKES\\_2021\\_Chapters\\_1\\_to\\_7.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1060151/DUKES_2021_Chapters_1_to_7.pdf)
- Diputacio Barcelona. (χ.χ.). Auditories i intervenció als habitatges en situació de pobresa energètica. Ανάκτηση 9 17, 2022, από <https://www.diba.cat/web/benestar/auditories>
- Doukas, H., & Marinakis, V. (2020). Energy poverty alleviation: Effective policies, best practices and innovative schemes. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*.
- Economides, G., Papandreou, A., Sartzetakis, E., & Xepapadeas, A. (2018). *The Economics of Climate Change*. Bank of Greece.
- Economidou, M. R.-T. (2020). *National Energy and Climate Plans for 2021-2030 under the EU Energy Union*. European Commission.
- EmpowerMed. (χ.χ.). Ανάκτηση 9 17, 2022, από <https://www.empowermed.eu/>

- Energia Su Misura. (χ.χ.). Ανάκτηση 9 17, 2022, από <https://www.energiasumisura.com/index.php>
- Energy Solidarity. (χ.χ.). Ανάκτηση 9 17, 2022, από <https://www.energysolidarity.eu/e-nomothesia>. (2022). Εθνικός Κλιματικός Νόμος - Μετάβαση στην κλιματική ουδετερότητα και προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, επείγουσες διατάξεις για την αντιμετώπιση της ενεργειακής κρίσης και την προστασία του περιβάλλοντος. (Νόμος 4936/2022 - ΦΕΚ 105/Α/27-5-2022. Ανάκτηση 9 13, 2022, από <https://www.e-nomothesia.gr/kat-periballon/nomos-4936-2022-phek-105a-27-5-2022.html>
- European Commission. (χ.χ.). Energy poverty in the EU. Ανάκτηση 9 12, 2022, από [https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/energy-consumer-rights/energy-poverty\\_en#energy-poverty-in-the-eu](https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/energy-consumer-rights/energy-poverty_en#energy-poverty-in-the-eu)
- European Parliament. (χ.χ.). Energy efficiency. Ανάκτηση 9 12, 2022, από <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/69/energy-efficiency>
- European Parliament. (χ.χ.). Energy policy: general principles. Ανάκτηση 9 13, 2022, από <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/68/energy-policy-general-principles>
- exoikonomo2020.gov.gr*. (χ.χ.). Ανάκτηση 9 13, 2022, από <https://exoikonomo2020.gov.gr/>
- Fiorini, A. (2021). *Fuel poverty and energy efficiency in EU*. ODYSSEE - MURE. Ανάκτηση από <https://www.odyssee-mure.eu/publications/policy-brief/fuel-poverty-energy-efficiency-buildings.pdf>
- Get Warm Homes. (χ.χ.). Ανάκτηση 9 17, 2022, από <https://getwarmhomes.org/>
- Green Doctors - Groundwork. (χ.χ.). Green Doctor. Ανάκτηση 9 17, 2022, από <https://www.groundwork.org.uk/projects/green-doctor/>
- IEA. (χ.χ.). Ανάκτηση 9 16, 2022, από [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/G/germany-2020-energy-policy-review.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/G/germany-2020-energy-policy-review.pdf?__blob=publicationFile&v=4)
- IEA. (χ.χ.). Ανάκτηση 9 16, 2022, από [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/G/germany-2020-energy-policy-review.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/G/germany-2020-energy-policy-review.pdf?__blob=publicationFile&v=4)
- IEA. (χ.χ.). Ανάκτηση 9 16, 2022, από <https://iea.blob.core.windows.net/assets/2f405ae0-4617-4e16-884c-7956d1945f64/Spain2021.pdf>
- IEA. (2021). Better energy efficiency policy with digital tools. Ανάκτηση 9 17, 2022, από <https://www.iea.org/articles/better-energy-efficiency-policy-with-digital-tools>
- IEA. (χ.χ.). *Emissions savings*. Ανάκτηση 9 12, 2022, από <https://www.iea.org/reports/multiple-benefits-of-energy-efficiency/emissions-savings>

- IEA. (χ.χ.). *Energy Efficiency 2021*. Ανάκτηση 9 17, 2022, από <https://iea.blob.core.windows.net/assets/9c30109f-38a7-4a0b-b159-47f00d65e5be/EnergyEfficiency2021.pdf>
- Ifri Center for Energy & Climate, February 2021. (χ.χ.). *Italy's Energy and Climate Policies in the Post COVID-19 Recovery*. Ανάκτηση από [https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/memo\\_lombardini\\_italy\\_necp\\_in\\_an\\_european\\_context\\_fev\\_2021.pdf](https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/memo_lombardini_italy_necp_in_an_european_context_fev_2021.pdf)
- ifri Centre for Energy. (χ.χ.). THE POWER OF CHINA'S ENERGY EFFICIENCY POLICIES. Ανάκτηση 9 16, 2022, από [https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/voita\\_power\\_china\\_2018.pdf](https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/voita_power_china_2018.pdf)
- Lu, Y., Khan, Z., Alvarez - Alvarado, M., Zhang, Y., Huang, Z., & Imran, M. (2020). A Critical Review of Sustainable Energy Policies for the Promotion of Renewable Energy Sources. *Sustainability*.
- Malinauskaite, J., Jouhara, H., Ahmad, Milani, M., Montorsi, L., & Venturelli, M. (2018). Energy efficiency in industry: EU and national policies in Italy and the UK. *Elsevier*.
- Marchant, N. (2021). *World Economic Forum*. Ανάκτηση 9 3, 2022, από [weforum.org: https://www.weforum.org/agenda/2021/06/impact-climate-change-global-gdp/](https://www.weforum.org/agenda/2021/06/impact-climate-change-global-gdp/)
- Martinich, J., & Crimmins, A. (2019). Climate damages and adaptation potential across diverse sectors of the United States. *Nature Climate Change*.
- Nadel, S., Elliott, N., & Langer, T. (2015). *Energy Efficiency in the United States: 35 years and counting*.
- NASA. (χ.χ.). *climate.nasa.gov*. Ανάκτηση 9 3, 2022, από <https://climate.nasa.gov/causes/>
- NASA. (χ.χ.). *climate.nasa.gov*. Ανάκτηση 9 3, 2022, από <https://climate.nasa.gov/evidence/>
- NASA. (χ.χ.). *NASA*. Ανάκτηση 9 9, 2022, από [climate.nasa.gov: https://climate.nasa.gov/evidence/](https://climate.nasa.gov/evidence/)
- NRDC. (2022). Fossil Fuels: The Dirty Facts. Ανάκτηση 9 12, 2022, από <https://www.nrdc.org/stories/fossil-fuels-dirty-facts>
- NRDC. (2022). Fossil Fuels: The Dirty Facts. Ανάκτηση 9 12, 2022, από <https://www.nrdc.org/stories/fossil-fuels-dirty-facts>
- ODYSSEE - MURE. (χ.χ.). Ανάκτηση 9 13, 2022, από <https://www.odyssee-mure.eu/publications/efficiency-trends-policies-profiles/greece.html>
- ODYSSEE - MURE. (χ.χ.). Ανάκτηση 9 16, 2022, από <https://www.odyssee-mure.eu/publications/efficiency-trends-policies-profiles/germany.html>
- ODYSSEE - MURE. (χ.χ.). Ανάκτηση 9 16, 2022, από <https://www.odyssee-mure.eu/publications/national-reports/energy-efficiency-italy.pdf>
- ODYSSEE - MURE. (χ.χ.). Ανάκτηση 9 17, 2022, από <https://www.odyssee-mure.eu/publications/efficiency-trends-policies-profiles/united-kingdom.html>

- ODYSSEE - MURE. (χ.χ.). Ανάκτηση 9 17, 2022, από <https://www.odyssee-mure.eu/publications/efficiency-trends-policies-profiles/united-kingdom.html>
- Office of ENERGY EFFICIENCY & RENEWABLE ENERGY. (χ.χ.). Ανάκτηση 9 17, 2022, από <https://www.energy.gov/eere/buildings/history-and-impacts>
- The World Bank. (2021). Millions on the Move in Their Own Countries: The Human Face of Climate Change. Ανάκτηση 9 12, 2022, από <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2021/09/13/millions-on-the-move-in-their-own-countries-the-human-face-of-climate-change>
- Toleikyte, A. C. (2021). *Assessment of heating and cooling related chapters of the national energy and climate plans (NECPs)*. European Commission.
- Turkoglu, S. P., & Kardogan, P. (2018). The Role and Importance of Energy Efficiency for Sustainable Development of the Countries. Στο *Proceedings of 3rd International Sustainable Buildings Symposium (ISBS 2017)*.
- U.S. Energy Information Administration. (χ.χ.). Energy efficiency and conservation. Ανάκτηση 9 17, 2022, από <https://www.eia.gov/energyexplained/use-of-energy/efficiency-and-conservation.php>
- UNHCR. (χ.χ.). Climate change and disaster displacement. Ανάκτηση από <https://www.unhcr.org/climate-change-and-disasters.html>
- United Nations. (χ.χ.). The Paris Agreement. Ανάκτηση 9 13, 2022, από <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>
- United Nations. (χ.χ.). What is the United Nations Framework Convention on Climate Change? Ανάκτηση 9 13, 2022, από <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change>
- University of California, Berkeley. (χ.χ.). Burning of fossil fuels. Ανάκτηση 9 12, 2022, από <https://ugc.berkeley.edu/background-content/burning-of-fossil-fuels/>
- University of Sussex. (χ.χ.). Fossil fuel and climate change. Ανάκτηση 9 12, 2022, από <http://www.sussex.ac.uk/lifesci/pecklab/yasuniglobal/fossilfuels/fossilandclimate>
- Usenobong, A., & Godwin, A. (2011). The Contribution of Energy Consumption to Climate Change: A Feasible Policy Direction. *International Journal of Energy Economics and Policy* .
- Williams, K., Bismark, O., Maxwell, A., & Koomson, D. (2018). Greenhouse Effect: Greenhouse Gases and Their Impact on Global Warming. *Journal of Scientific Research and Reports*.
- World Energy Council. (2018). *THE ROLE OF ICT IN ENERGY EFFICIENCY MANAGEMENT*.
- World Health Organization. (2021). *who.int*. Ανάκτηση 9 3, 2022, από <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>
- Zerrenner, K. (2020). Why Energy Efficiency is Key to Reducing Climate Change Risks. Ανάκτηση 9 12, 2022, από <https://www.triplepundit.com/story/2020/why-energy-efficiency-key-reducing-climate-change-risks/86086>

- Γεωργακόπουλος, Θ. (2017). *dianeosis.org*. Ανάκτηση 9 3, 2022, από [https://www.dianeosis.org/2017/06/climate\\_change/](https://www.dianeosis.org/2017/06/climate_change/)
- Ελληνική Κυβέρνηση. (χ.χ.). Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (χ.χ.). Μια Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία. Ανάκτηση 9 13, 2022, από [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_el](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_el)
- Hauts-de-France. (χ.χ.). Ανάκτηση 9 17, 2022, από <https://www.pass-renovation.hautsdefrance.fr/>
- ΙΟΒΕ/διαΝΕΟσις. (2021). *Ο τομέας Ενέργειας στην Ελλάδα. Τάσεις, Προοπτικές και Προκλήσεις*. Ανάκτηση 9 13, 2022, από [http://iobe.gr/docs/research/RES\\_05\\_25042021\\_PRE\\_GR.pdf.pdf](http://iobe.gr/docs/research/RES_05_25042021_PRE_GR.pdf.pdf)
- ΙΟΒΕ/διαΝΕΟσις. (2021). *Ο τομέας Ενέργειας στην Ελλάδα. Τάσεις, Προοπτικές και Προκλήσεις*. Ανάκτηση 9 13, 2022, από [http://iobe.gr/docs/research/RES\\_05\\_25042021\\_PRE\\_GR.pdf.pdf](http://iobe.gr/docs/research/RES_05_25042021_PRE_GR.pdf.pdf)
- Κατσαφάδος, Π., & Μαυροματίδης, Η. (2015). *Εισαγωγή στη Φυσική της Ατμόσφαιρας και τη Κλιματική Αλλαγή*. ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΩΝ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΩΝ.
- ΚΕΔΕ. (2020). Επενδύσεις ύψους 500 εκατ. ευρώ για εξοικονόμηση ενέργειας σε κτίρια του Δημοσίου. Ανάκτηση 9 13, 2022, από <https://kede.gr/ependyseis-ygsous-500-ekat-enro-gia-exoikonomisi-energeias-se-ktiria-tou-dimosiou/>
- Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050. (χ.χ.).
- Πατσαβούδη, Λ. (2020). *greenpeace.org*. (Greenpeace) Ανάκτηση 9 3, 2022, από <https://www.greenpeace.org/greece/issues/klima/10465/klimatiki-allagi-epiptoseis-stin-ygeia/>
- Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. (χ.χ.). Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία. Ανάκτηση 9 13, 2022, από <https://www.consilium.europa.eu/el/policies/green-deal/>
- Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. (χ.χ.). Συμφωνία των Παρισίων για την κλιματική αλλαγή. Ανάκτηση 9 13, 2022, από <https://www.consilium.europa.eu/el/policies/climate-change/paris-agreement/>
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (2019). Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα.
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (χ.χ.). <https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/diethneis-diapragmatefseis/protokollo-tou-kyoto/>. Ανάκτηση 9 13, 2022, από <https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/diethneis-diapragmatefseis/protokollo-tou-kyoto/>
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (χ.χ.). Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050. Ανάκτηση 9 13, 2022, από <https://ypen.gov.gr/energeia/esek/lts/>
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (χ.χ.). Νομοθεσία. Ανάκτηση 9 13, 2022, από <https://ypen.gov.gr/energeia/energeiaki-exoikonomisi/nomothesia/>
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (χ.χ.). Σύμβαση – Πλαίσιο των Η.Ε. για την Κλιματική Αλλαγή. Ανάκτηση 9 13, 2022, από

<https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/diethneis-diapragmatefseis/symvasi-plaisio-ton-ie-gia-tin-klimati/>