



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ
ΠΜΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΣΕ ΝΕΕΣ ΑΓΟΡΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ
ΩΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΤΗΣ ΑΥΞΑΝΟΜΕΝΗΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ
ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗΣ ΤΗΣ
ΑΓΟΡΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ Ε.Ε.

Αριστέα Μπισδούνη

Επιβλέπων: Κωνσταντίνος Καραμάνης
Καθηγητής Τμήματος Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Πρέβεζα, Μάρτιος 2023

THE TRANSITION OF ELECTRICITY ENERGY MARKETS IN GREECE DUE
TO THE ADOPTION OF RENEWABLE ENERGY SOURCES AND EU
LIBERATION POLICIES

Εγκρίθηκε από τριμελή εξεταστική επιτροπή
Πρέβεζα, 27 Μαρτίου 2023

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Επιβλέπων Καθηγητής
Κωνσταντίνος Καραμάνης
Καθηγητής

2.

3.

©Μπισδούνη, Αριστέα, 2023
Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Δήλωση μη λογοκλοπής

Δηλώνω υπεύθυνα και γνωρίζοντας τις διατάξεις του Ν. 2121/1993 περί Πνευματικής Ιδιοκτησίας, ότι η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία είναι εξ ολοκλήρου αποτέλεσμα δικής μου ερευνητικής εργασίας, δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν (κάθε είδους, μορφής και προέλευσης) για τη συγγραφή της περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία.

Μπισδούνη, Αριστέα

Υπογραφή

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της εργασίας, τον κ. Κωνσταντίνο Καραμάνη για τη βοήθεια που απλόχερα μου πρόσφερε κατά την εκπόνηση της εργασίας. Επίσης, θέλω να ευχαριστήσω όλους τους διδάσκοντες του ΠΜΣ Διοίκηση Επιχειρήσεων και Οργανισμών για τις γνώσεις που έλαβα κατά τη διάρκεια του μεταπτυχιακού. Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την υποστήριξη της, την υπομονή και την αγάπη που μου έδειξε.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αγορά της ενέργειας στην Ελλάδα είχε για πολλά χρόνια μονοπωλιακό χαρακτήρα και ρυθμιζόταν από τη Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού. Ωστόσο συμβαδίζοντας με την Ευρωπαϊκή Ένωση η Ελλάδα έχει προχωρήσει στην απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας διαχωρίζοντας τους ρόλους της παραγωγής ενέργειας, της μεταφοράς και της διανομής της, και επιτρέποντας και σε ιδιωτικές επιχειρήσεις να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια καθώς και να την τιμολογούν προς τους τελικούς καταναλωτές. Παράλληλα η τεχνολογία έχει επιτρέψει σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας να παράγουν με σχετικά οικονομικά συμφέροντα τρόπο καθαρή ενέργεια. Η δε χρήση λιγνιτικών μονάδων καθίσταται επιζήμια τόσο για το περιβάλλον όσο και για την οικονομία λόγω του κόστους ρύπων CO₂. Για να λειτουργήσει το απελευθερωμένο μοντέλο αγορών ηλεκτρικής ενέργειας σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν οι ρυθμιστικές αρχές καθώς και τα κίνητρα που δίνονται προκειμένου επιχειρήσεις να συμμετέχουν σε αυτές τις αγορές με σκοπό να υπάρξει ένας υγιής ανταγωνισμός που θα οδηγήσει τις τιμές για τους τελικούς καταναλωτές χαμηλότερα και παράλληλα θα βοηθήσει το φυσικό περιβάλλον. Η στοχαστική παραγωγή σημαντικής ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και η αύξηση της τιμής του φυσικού αερίου φαίνεται να είναι προκλήσεις με δύσκολες λύσεις. Οι πολύ υψηλές τιμές ηλεκτρικού ρεύματος στην Ελλάδα την τελευταία διετία αναγκάζουν την πολιτεία να στερήσει πόρους από άλλους τομείς προκειμένου να υποστηρίξει τους καταναλωτές. Αυτό δεν είναι μια μακροπρόθεσμη λύση και ο κίνδυνος της ενεργειακής φτώχειας είναι υπαρκτός.

Λέξεις κλειδιά: αγορές ηλεκτρικής ενέργειας, κλιματική αλλαγή, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, εκπομπές ρύπων

ABSTRACT

The energy market in Greece was a monopoly for many years and it was run entirely by the Public Electricity Company DEH. However, in line with the European Union, Greece has proceeded to liberalize the electricity market by separating the roles of energy production, transmission and distribution, and allowing private companies to produce electricity as well as price it to end consumers. At the same time, technology has enabled renewable energy sources to produce clean energy in a relatively cost-effective manner. Moreover, the use of lignite became harmful both for the environment and for the economy due to the cost of CO₂ emissions. For the liberalized model of electricity markets to work, regulatory authorities play an important role, as well as the incentives given to companies to participate in these markets in order to have a healthy competition that will drive prices for end consumers lower and at the same time foster the environment. The stochastic production of electricity by renewable energy sources and the increase in the price of natural gas appear to be challenges with hard to find solutions. High electricity prices in Greece in the last two years force the state to deprive resources from other sectors in order to directly support consumers. This is not a long-term solution and the risk of energy poverty is becoming a reality.

Keywords: electricity energy markets, climate change, renewable energy sources, emissions

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή	15
1.1 Ιστορική αναδρομή	15
1.2 Οργάνωση εργασίας	16
2. Κλιματική αλλαγή	17
2.1 Συνθήκη Ηνωμένων Εθνών UNFCCC (1992)	17
2.2 Το πρωτόκολλο του Κυότο (1997)	18
2.3 Η συμφωνία του Παρισιού (2015)	19
2.4 EU Green Deal (2019)	20
2.5 Η συμφωνία της Γλασκώβης (2021)	20
3. Το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών της ΕΕ	22
3.1 Ίδρυση του ETS	22
3.2 Λειτουργία του ETS	22
3.3 Ο ρυπαίνων πληρώνει;	23
3.4 Μηχανισμός Συνοριακής Προσαρμογής Άνθρακα	24
3.5 Ταμείο Καινοτομίας και Ταμείο Εκσυγχρονισμού	25
3.6 Αναμόρφωση ETS και ETS II	25
4. Στρατηγική για την ενέργεια	27
4.1 Οδηγίες και κανονισμοί της Ευρωπαϊκής Ένωσης	27
4.2 Ελληνική νομοθεσία σχετική με την ηλεκτρική ενέργεια	28
5. Παραγωγή, μεταφορά, διανομή και προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα	31
5.1 Παραγωγή ενέργειας	32
5.1.1 ΜΥΗΣ	32
5.1.2 Αυτοπαραγωγή	33
5.2 Μεταφορά ενέργειας	33
5.2.1 Demand Response	36
5.3 Διανομή ηλεκτρικής ενέργειας	36
5.4 Προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας	37
6. Αγορές ηλεκτρικής ενέργειας	38
6.1 Πορεία ενοποίησης αγορών ΗΕ	38
6.2 Ενεργειακή Χρηματοπιστωτική Αγορά	39
6.3 Αγορά επόμενης ημέρας	40

6.3.1	SDAC	42
6.4	Ενδο-ημερήσια αγορά	42
6.4.1	SIDC	43
6.5	Αγορά εξισορρόπησης	44
7.	Η ειδική περίπτωση της Ελλάδας	46
7.1	Η περίπτωση των Energa και Hellas Power	46
7.2	Δημοπρασίες τύπου NOME	47
7.3	Ενίσχυση των ΑΠΕ	48
7.4	Απολιγνιτοποίηση	50
7.5	Γιατί η Ελλάδα έχει υψηλές τιμές χονδρικής;	51
7.5.1	Ο ρόλος του month-ahead μοντέλου της αγοράς φυσικού αερίου στη διαμόρφωση των τιμών χονδρικής της ηλεκτρικής ενέργειας	51
8.	Επίλογος	56

Ακρωνύμια

ACER Agency for the Cooperation of Energy Regulators
aFRR automatic Frequency Restoration Reserve
BM Balancing Market
BRP Balance Responsible Party
BSP Balance Service Provider
CACM GL Capacity Allocation & Congestion Management Guidelines
CBAM Carbon Border Adjustment Mechanism
CBM Capacity Balance Market
CORSIA Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation
CRIDA Complementary Regional Intraday Auction
DAM Day Ahead Market
DR Demand Response
EBM Energy Balance Market
EEX European Energy Exchange
ENTSO-E European Network for Transmission System Operator for Electricity
ETS European's Union Emissions Trading System
EUA European Union Allowance
EUPHEMIA EU Pan-European Hybrid Electricity Market Integration Algorithm
FCR Frequency Containment Reserve
FiP Feed-in Premium
FiT Feed-in Tariff
FM Future Market
IDM Intraday Market
IPTO Independent Power Transmission Operator
LDF Linear Decrease factor
LIDA Local Intraday Auction
MCP Market Clearing Price

<i>mFRR</i>	manual Frequency Restoration Reserve
<i>MSR</i>	Market Stability Reserve
<i>NEMO</i>	Nominated Electricity Market Operator
<i>OTC</i>	Over The Counter
<i>PCR</i>	Price Coupling of Regions
<i>PTR</i>	Physical Transmission Rights
<i>SDAC</i>	Single Day Ahead Coupling
<i>SIDC</i>	Single Intraday Coupling (πρώην XBID)
<i>TSO</i>	Transmission System Operator
<i>XBID</i>	Cross Border Intraday
<i>ΑΔΜΗΕ</i>	Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
<i>ΑΠΕ</i>	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
<i>ΑΣΑ</i>	Αποθεματικό για τη Σταθερότητα της Αγοράς
<i>ΓΣΜ</i>	Γραμμικός Συντελεστής Μείωσης
<i>ΔΑΠΕΕΠ</i>	Διαχειριστής Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας & Εγγυήσεων Προέλευσης
<i>ΔΕΔΔΗΕ</i>	Διαχειριστής του Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας
<i>ΔΕΗ</i>	Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού
<i>ΔΕΠ</i>	Διαδικασία Ενοποιημένου Προγραμματισμού
<i>ΔΕΣΜΗΕ</i>	Διαχειριστής του Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (από τις 1 Φεβρουαρίου 2012 αντικαταστάθηκε από τον ΑΔΜΗΕ)
<i>ΕΔΔΗΕ</i>	Ελληνικό Δίκτυο Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας
<i>ΕΕ</i>	Ευρωπαϊκή Ένωση
<i>ΕΕΤΗΔΕ</i>	Έκτακτο Ειδικό Τέλος Ηλεκτροδοτούμενων Δομημένων Επιφανειών
<i>ΕΛΑΠΕ</i>	Ειδικός Λογαριασμός Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας Νέων Έργων
<i>ΕΛΑΠΕ</i>	Ειδικός Λογαριασμός Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
<i>ΕΣΕΚ</i>	Εθνικό Σχέδιο Ενέργειας και Κλίματος
<i>ΕΣΜΗΕ</i>	Ελληνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
<i>ΕΤΜΕΑΡ</i>	Ειδικό Τέλος Μείωσης των Εκπομπών Αέριων Ρύπων
<i>ΕΧΕ</i>	Ελληνικό Χρηματιστήριο Ενέργειας
<i>ΗΕ</i>	Ηλεκτρική Ενέργεια
<i>ΚΥΤ</i>	Κέντρο Υπερυψηλής Τάσης
<i>ΛΑΓΗΕ</i>	Λειτουργός Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (αντικαταστάθηκε στις 20 Ιουνίου 2018 από το ΔΑΠΕΕΠ και το ΕΧΕ)

<i>ΜΔΝ</i>	Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά
<i>ΜΣΠΑ</i>	Μηχανισμός Συνοριακής Προσαρμογής Άνθρακα
<i>ΜΥΗΣ</i>	Μικροί Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί
<i>ΟΔΑΗΕ</i>	Ορισθείς Διαχειριστής Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
<i>ΟΤΣ</i>	Οριακή Τιμή Συστήματος (ίδιο με ΤΕΑ)
<i>ΡΑΕ</i>	Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας
<i>ΣΔΑΜ</i>	Σχέδιο Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης
<i>ΣΕΔΕ</i>	Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών
<i>ΣΕΔΠ</i>	Σύμβαση λειτουργικής Ενίσχυσης Διαφορικής Προσαύξησης
<i>ΣΗΘΥΑ</i>	Συμπαγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης
<i>ΤΕΑ</i>	Τιμή Εκκαθάρισης Αγοράς
<i>ΤΕΜ</i>	Ταμείο Ενεργειακής Μετάβασης
<i>ΥΠΕΝ</i>	Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας
<i>ΦοΣΕ</i>	Φορείς Σωρευτικής Εκπροσώπησης
<i>ΦοΣΕΤεΚ</i>	Φορείς Σωρευτικής Εκπροσώπησης Τελευταίου Καταφυγίου

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

2.1	Μέση αλλαγή θερμοκρασίας κατά την περίοδο 1961-2021, χρησιμοποιώ- ντας ως τιμές αναφοράς τις θερμοκρασίες από το 1951 έως το 1980 [3]	17
2.2	17 στόχοι βιώσιμης ανάπτυξης από τα Ηνωμένα Έθνη [1]	21
3.1	Εξέλιξη της τιμής ενός EUA [6]	24
5.1	Το ηλεκτρικό δίκτυο	31
5.2	Χάρτης σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τη ΔΕΗ.	33
5.3	Το δίκτυο μεταφοράς. Πηγή: ΑΔΜΗΕ	35
5.4	Το διάγραμμα της πάπιας [5]	35
6.1	Χρονική αλληλουχία αγορών ηλεκτρικής ενέργειας [16]	39
6.2	Κοινωνικό πλεόνασμα (social welfare) [11]	41
6.3	Ενιαία Σύζευξη Αγορών Επόμενης Ημέρας [9]	43
6.4	Ενιαία Σύζευξη Ενδοημερήσιων Αγορών [10]	44
7.1	Μέση τιμή Αγοράς Επόμενης Ημέρας στις 23/3/2023. Πηγή: ΡΑΕ	52
7.2	Χάρτης Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ στις 22/3/2023. Πηγή: ΡΑΕ	53
7.3	Χάρτης Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΦΒ και αιολικά στις 22/3/2023. Πηγή: ΡΑΕ	53
7.4	Μέσες τιμές σε €/kWh σε 33 ευρωπαϊκές χώρες για τον Φεβρουάριο του 2023. Πηγή: ΡΑΕ	54
7.5	Ημερήσια παραγωγή ανά καύσιμο 16/03/2023 - 25/03/2023 - Πηγή: ΑΔΜΗΕ	55

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Ηλεκτρική Ενέργεια (ΗΕ) αποτελεί βασικό αγαθό των σύγχρονων κοινωνιών. Είναι δύσκολο να φανταστεί κανείς τη ζωή του χωρίς τις διευκολύνσεις που προσφέρει η συνεχώς διαθέσιμη ηλεκτρική ενέργεια. Ωστόσο, η αποθήκευση ηλεκτρικών φορτίων είναι οικονομικά ασύμφορη και συνεπώς ανά πάσα στιγμή θα πρέπει να εξισορροπείται η απαιτούμενη ζήτηση με την προσφερόμενη παραγωγή. Το γεγονός αυτό αποτελεί μεγάλη τεχνολογική και οικονομική πρόκληση που η διείσδυση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) μεγεθύνει περαιτέρω. Στόχοι όπως η μείωση των εκπομπών άνθρακα, η επίτευξη του χαμηλότερου δυνατού κόστους, η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και η αδιάλειπτη παροχή ηλεκτρικού ρεύματος ακόμα και σε έκτακτες συνθήκες είναι δύσκολο να επιτευχθούν αλλά αποτελούν αναγκαιότητα.

Βασικός πυλώνας της ενεργειακής πολιτικής της Ελλάδας, ιδιαίτερα μετά την πετρελαϊκή κρίση του 1970, αποτέλεσε ο περιορισμός της εξάρτησης από το πετρέλαιο. Προκρίθηκε η εκμετάλλευση των λιγνιτικών αποθεμάτων της χώρας και η κατασκευή υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Πιο πρόσφατα, δόθηκαν και εξακολουθούν να δίνονται κίνητρα για την παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ. Επίσης, επιδιώχθηκε η ενεργειακή διασύνδεση της χώρας με αγωγούς φυσικού αερίου καθώς και η κατασκευή σταθμών αποθήκευσης υγροποιημένου φυσικού αερίου¹.

1.1 Ιστορική αναδρομή

Στην Ελλάδα η ίδρυση της Δημόσιας Επιχείρησης Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ) πραγματοποιήθηκε το 1950. Νωρίτερα είχαν δραστηριοποιηθεί στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ιδιωτικές εταιρείες οι οποίες διέθεταν τοπικά μόνο το ρεύμα που παρήγαγαν. Τα πρώτα δίκτυα μεταφοράς ενέργειας που εγκαταστάθηκαν τα επόμενα χρόνια ήταν ιδιωτικά με μετόχους τους ιδιοκτήτες των τοπικών σταθμών παραγωγής. Η κατάσταση αυτή άλλαξε με το νόμο Ν.3523/1956 που όριζε την αναγκαστική εξαγορά από τη ΔΕΗ των αδειών λειτουργίας που είχαν οι ιδιωτικές εταιρείες στην παραγωγή και μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας. Η συνεχής αύξηση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας οδήγησε σε περισσότερες και μεγαλύτερες εγκαταστάσεις παραγωγής αλλά και δικτύων μεταφοράς που σταδιακά ηλεκτροδότησαν όλη την Ελληνική επικράτεια.

Μετά το 1990 η εξέλιξη της τεχνολογίας επέτρεψε την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (π.χ., φωτοβολταϊκά, αιολικά πάρκα) με αποδοτικότερο τρόπο. Αυτές οι πηγές ενέργειας έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά από τα παραδοσιακά εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας καθώς η παραγωγή τους είναι διαθέσιμη μόνο σε

¹ <https://www.desfa.gr/national-natural-gas-system/lng-facility>

συγκεκριμένες περιόδους, εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες και στην παρούσα φάση είναι μη ανταγωνιστικές επενδύσεις αν δεν επιδοτούνται με διάφορους τρόπους (π.χ. φορολόγηση ρύπων).

1.2 Οργάνωση εργασίας

Η παρούσα εργασία συνεχίζει στο επόμενο κεφάλαιο με περιγραφή του βασικού λόγου για τον οποίο παρατηρούνται σε μεγάλο βαθμό οι αλλαγές στο χώρο της ηλεκτρικής ενέργειας που δεν είναι άλλος από την κλιματική αλλαγή. Η ανθρωπότητα έχει διαπιστώσει ότι οι δραστηριότητες της στον πλανήτη οδηγούν σε αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας, εξάντληση πόρων και υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται το EU ETS (European's Union Emissions Trading System) που ιδρύθηκε το 2005 ως προσπάθεια απάντησης της ΕΕ στην υπερθέρμανση. Περιγράφονται οι αστοχίες του, αλλά και οι παρεμβάσεις που έχουν γίνει με σκοπό να επιτελέσει το ρόλο για τον οποίο δημιουργήθηκε. Επίσης, γίνεται αναφορά και στο νέο ETS, το ETS-II. Στο κεφάλαιο 4 παρουσιάζεται η στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και της Ελλάδας για τη συμμόρφωση με το στόχο της αποφυγής της κλιματικής αλλαγής πραγματοποιώντας αλλαγές στο μοντέλο παραγωγής και διάθεσης της ηλεκτρικής ενέργειας. Η αλλαγή του μοντέλου στοχεύει επίσης στην παροχή φθηνότερης ηλεκτρικής ενέργειας και στη δημιουργία μιας ανοικτής αγοράς προς όφελος της επιχειρηματικότητας και της κοινωνίας στο σύνολό της. Υπάρχουν μεγάλα ερωτηματικά στο κατά πόσο το καταφέρνει. Το πέμπτο κεφάλαιο περιγράφει τη διαδικασία με την οποία η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται, μεταφέρεται μέσω του δικτύου μεταφοράς, διανέμεται μέσω του δικτύου διανομής και εν τέλει προμηθεύεται στους οικιακούς πελάτες αλλά και στις επιχειρήσεις. Εξετάζεται η περίπτωση της Ελλάδας. Το κεφάλαιο που ακολουθεί είναι σημαντικό καθώς περιγράφει την υλοποίηση του μοντέλου στόχου (target model) στην Ελλάδα. Το μοντέλο στόχος προδιαγράφει 4 επιμέρους αγορές ηλεκτρικής ενέργειας. Το επόμενο κεφάλαιο εξετάζει ειδικά την περίπτωση της Ελλάδας και προβλήματα που έχουν εντοπιστεί κατά τη μετάβαση από το μονοπώλιο της ΔΕΗ στις ανοικτές αγορές ηλεκτρικής ενέργειας, ξεκινώντας από την περίπτωση κατάχρησης δημόσιου χρήματος των εταιρειών Energa και Hellas Power το 2011-2012 και φτάνοντας στις υψηλές τιμές χονδρικής ηλεκτρικού ρεύματος που παρατηρούνται στην Ελλάδα ιδιαίτερα μετά τις αυξήσεις τιμών του φυσικού αερίου.

2. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Η κλιματική αλλαγή είναι ένα υπαρκτό πρόβλημα που απειλεί την ανθρωπότητα. Αν και το κλίμα της Γης έχει αλλάξει πολλές φορές στην ιστορία της, η υπερθέρμανση του πλανήτη φαίνεται να συμβαίνει με τέτοιο ρυθμό που τα διαθέσιμα στοιχεία υποδεικνύουν ότι δεν έχει παρατηρηθεί ξανά στα 10.000 τελευταία χρόνια [4], [7], [12]. Το IPCC¹ (Intergovernmental Panel on Climate Change) που αποτελεί επιστημονική διακυβερνητική επιτροπή υπό την αιγίδα των Ηνωμένων Εθνών αξιοποιώντας συστηματικές μετρήσεις μετεωρολογικών δεδομένων που είναι διαθέσιμα, συμπεραίνει ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες επηρεάζουν το κλίμα υπερθερμαίνοντας τον πλανήτη, εικόνα 2.1. Ειδικότερα, το πρώτο μέρος της έκτης αναφοράς αξιολόγησης (AR6 = Assessment Report 6) που εκδόθηκε τον Αύγουστο του 2021 [8], επεξεργάστηκε ερευνητικά αποτελέσματα από περισσότερες από 14.000 μελέτες φυσικών επιστημών και κατέληξε στο αναμφίβολο συμπέρασμα ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη έχει προκληθεί από τον άνθρωπο και ότι οι συνέπειές της είναι εκτεταμένες και ταχύτερες σε ωκεανούς, στη στεριά καθώς και σε εκτάσεις που ήταν η εξακολουθούν να είναι καλυμμένες με πάγο.

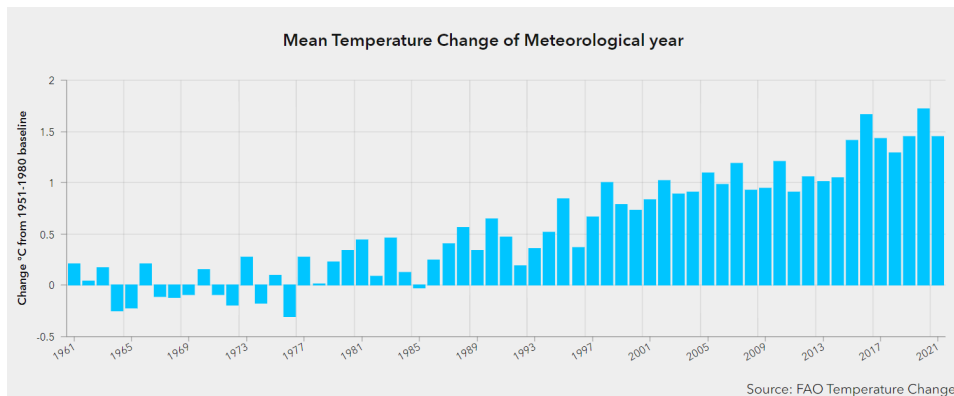


Fig. 2.1: Μέση αλλαγή θερμοκρασίας κατά την περίοδο 1961-2021, χρησιμοποιώντας ως τιμές αναφοράς τις θερμοκρασίες από το 1951 έως το 1980 [3]

2.1 Συνθήκη Ηνωμένων Εθνών UNFCCC (1992)

Η πρώτη σημαντική διεθνής συνθήκη για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής ήταν η συνθήκη των Ηνωμένων Εθνών UNFCCC (United Nations Framework Convention

¹ <https://www.ipcc.ch/>

on Climate Change) που συμφωνήθηκε το 1992 με έναρξη ισχύος το 1994. Ήταν μια προσπάθεια να σταθεροποιηθούν οι συγκεντρώσεις αερίων θερμοκηπίου λόγω δραστηριοτήτων του ανθρώπου σε επίπεδα δεν θα δημιουργούσαν ανισορροπία στο κλίμα του πλανήτη. Τα αέρια του θερμοκηπίου είναι αέρια που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, δηλαδή συγκρατούν θερμότητα και συμβάλουν στην αύξηση της θερμοκρασίας στην επιφάνεια του πλανήτη. Αέρια του θερμοκηπίου που παράγονται από δραστηριότητες του ανθρώπου είναι το διοξείδιο του άνθρακα, το μεθάνιο, το οξείδιο του αζώτου καθώς και διάφορα φθωριούχα συνθετικά αέρια.

- Διοξείδιο του άνθρακα (CO_2): Πρόκειται για το πλέον σημαντικό από τα αέρια του θερμοκηπίου καθώς αποτελεί περίπου το 80% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου που προκαλούνται από τον άνθρωπο. Το CO_2 παράγεται κατά την καύση ορυκτών καυσίμων όπως ο γαιάνθρακας, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο.
- Μεθάνιο (CH_4): Αποτελεί περίπου το 16% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου που προκαλούνται από τον άνθρωπο. Προκαλείται από δραστηριότητες όπως η κτηνοτροφία, από καλλιέργειες ρυζιού καθώς και από την εξαγωγή και μεταφορά ορυκτών καυσίμων.
- Υποξείδιο του αζώτου (N_2O): Αποτελεί περίπου το 6% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου που προκαλούνται από τον άνθρωπο. Η αγροτική παραγωγή (λιπάσματα), καθώς και η καύση ορυκτών καυσίμων προκαλούν την απελευθέρωση στην ατμόσφαιρα ποσοτήτων N_2O .
- Φθωριούχα αέρια: Πρόκειται για συνθετικά αέρια τα οποία δεν υπάρχουν φυσικά στην ατμόσφαιρα. Τέτοια είναι οι χλωροφθοράνθρακες (CFCs), οι υδροφθοράνθρακες (HFCs) και οι υπερφθοράνθρακες (PFCs) που χρησιμοποιούνται σε διάφορες βιομηχανικές εφαρμογές. Οι χλωροφθοράνθρακες αντιδρούν με το όζον (O_3) στα υψηλότερα στρώματα της ατμόσφαιρας προκαλώντας εξασθένηση του στρώματος όζοντος που περιορίζει την ηλιακή ακτινοβολία που φτάνει στην επιφάνεια της Γης.

Αξίζει να αναφερθεί ότι η ατμόσφαιρα αποτελείται και από άλλα αέρια τα οποία όμως δεν προκαλούν θέρμανση του πλανήτη. Για παράδειγμα το οξυγόνο (O_2) και το άζωτο (N) είναι δύο αέρια σε μεγάλες αναλογίες στην ατμόσφαιρα, αλλά δεν παγιδεύουν τη θερμότητα.

2.2 Το πρωτόκολλο του Κυότο (1997)

Το πρωτόκολλο του Κυότο συμφωνήθηκε το 1997 με ημερομηνία έναρξης ισχύος το 2005 και στόχευε στη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 5% σε σύγκριση με τα επίπεδα εκπομπών του 1990, μέχρι το 2012. Τα αέρια στα οποία αναφέρονταν ο στόχος ήταν το διοξείδιο του άνθρακα, το μεθάνιο, το υποξείδιο του αζώτου, οι υδροφθοράνθρακες, οι πλήρως φθωριωμένοι υδρογονάνθρακες και εξαφθοριούχο θείο. Επιπλέον καθόρισε ένα πλαίσιο εμπορίας ρύπων, που επέτρεπε σε χώρες που υπερεκπέδωναν τους στόχους μείωσης εκπομπών να πουλήσουν τις πλεονάζουσες πιστώσεις τους σε άλλες χώρες.

Το πρωτόκολλο του Κυότο αμφισβητήθηκε καθώς αφενός ορισμένες ανεπτυγμένες χώρες θεώρησαν ότι επιβάρυνε άδικα τις οικονομίες τους ενώ άλλοι θεώρησαν ότι δεν ήταν

αρκετά τολμηρό για να αντιμετωπίσει ουσιαστικά το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής. Ωστόσο, αποτέλεσε ένα ουσιαστικό βήμα στη λήψη αποφάσεων για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής σε παγκόσμιο επίπεδο.

2.3 Η συμφωνία του Παρισιού (2015)

Η συμφωνία του Παρισιού υπογράφηκε το 2015 και έθεσε ως στόχο την επίτευξη παγκόσμιας θερμοκρασίας όχι περισσότερο από 2 βαθμούς Κελσίου υψηλότερη σε σχέση με την παγκόσμια θερμοκρασία της προβιομηχανικής εποχής. Η συμφωνία του Παρισιού έχει καθολική ισχύ για όλες τις χώρες. Κάθε χώρα με βάση τη συμφωνία υποχρεούται να υποβάλει ένα NDC (Nationally Determined Contribution) στο οποίο περιγράφει τους κλιματικούς στόχους και τις πολιτικές που ακολουθεί για να μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Τα NDCs ελέγχονται και αναθεωρούνται κάθε 5 έτη ενώ παράλληλα οι στόχοι γίνονται αυστηρότεροι με το πέρασμα του χρόνου. Υπάρχει πρόβλεψη οικονομικής και τεχνικής ενίσχυσης των λιγότερο αναπτυγμένων χωρών έτσι ώστε να επιτύχουν τους κλιματικούς στόχους που έχουν θέσει. Υπάρχει σύστημα παρακολούθησης της εφαρμογής της συμφωνίας που υποχρεώνει τις χώρες να καταθέτουν αναφορές προόδου οι οποίες αξιολογούνται.

Αν και ο βασικός στόχος της συμφωνίας του Παρισιού είναι ο περιορισμός της αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας σε λιγότερο από 2 βαθμούς Κελσίου, ταυτόχρονα ορίστηκε και ο περισσότερο φιλόδοξος στόχος του περιορισμού της αύξησης σε 1,5 βαθμό Κελσίου. Για να επιτευχθούν αυτοί οι στόχοι, η συμφωνία ορίζει επιμέρους στόχους όπως οι ακόλουθοι.

- Μετάβαση σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και σε άλλες πηγές ενέργειας με χαμηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα έτσι ώστε να επιτευχθεί ουδέτερο ισοζύγιο διοξειδίου του άνθρακα στο δεύτερο μισό του αιώνα.
- Επενδύσεις 100 δισεκατομμυρίων δολαρίων κάθε έτος, και προοπτική περαιτέρω αύξησης του ποσού, σε δράσεις σχετικές με το κλίμα.

Η ΕΕ συνυπέγραψε τη συμφωνία του Παρισιού και προκειμένου να συμμορφωθεί με αυτή θέσπισε πολιτικές και ανέπτυξε πρωτοβουλίες μείωσης των εκπομπών και μετάβασης σε οικονομία χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Μερικοί από τους στόχους που όρισε είναι οι ακόλουθοι.

- Μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 40% μέχρι το 2030, σε σχέση με το 1990.
- Αύξηση του μεριδίου της ενέργειας που καταναλώνεται και που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές στο 32% μέχρι το 2030.
- Βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας τουλάχιστον κατά 32.5% μέχρι το 2030 σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση (2015).
- Τιμολόγηση εκπομπών άνθρακα μέσω του χρηματιστηρίου εκπομπών ρύπων (ETS) που καλύπτει το 45% περίπου των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου της ΕΕ.

- Υποστήριξη τεχνολογιών χαμηλών εκπομπών άνθρακα, συμπεριλαμβανομένης της ανανεώσιμης ενέργειας, της αποθήκευσης ενέργειας και των τεχνολογιών αύξησης της ενεργειακής απόδοσης.

2.4 EU Green Deal (2019)

Το Green Deal της ΕΕ που ανακοινώθηκε από την πρόεδρο της ΕΕ, Ούρσουλα φον ντερ Λάιεν, τον Δεκέμβριο του 2019 αποτελεί την κύρια πρωτοβουλία που επιδιώκει να κάνει την Ευρώπη κλιματικά ουδέτερη μέχρι το 2050, ενώ παράλληλα στοχεύει στη δημιουργία μια βιώσιμης κυκλικής οικονομίας. Τον Μάρτιο του 2020 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε ένα αναλυτικό οδικό χάρτη καθώς και νομοθετικές πρωτοβουλίες για την υλοποίηση του Green Deal. Έκτοτε υλοποιούνται κινήσεις όπως ο Ευρωπαϊκός νόμος για το κλίμα (European Climate Law), με έναρξη ισχύος τον Ιούνιο του 2021, που ορίζει ότι οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από την ΕΕ θα πρέπει να μειωθούν τουλάχιστον κατά 55% μέχρι το 2023 σε σχέση με το 1990.

2.5 Η συμφωνία της Γλασκώβης (2021)

Η συμφωνία της Γλασκώβης δεν αποτελεί μια επίσημη συμφωνία, αλλά αναφέρεται στα αποτελέσματα του 26th United Nations Climate Change Conference of the Parties (COP26) που διοργανώθηκε στη Σκωτία το Νοέμβριο του 2021. Στο συνέδριο αυτό συζητήθηκε η πρόοδος σε σχέση με τη συμφωνία του Παρισιού και προτάθηκαν νέα μέτρα για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Τα κύρια σημεία είναι τα ακόλουθα.

- Ενημέρωση των εθνικών στόχων για το κλίμα έτσι ώστε να επιτευχθεί μηδενικό ισοζύγιο εκπομπών αερίων θερμοκηπίου μέχρι το μέσο του αιώνα ή νωρίτερα.
- Αύξηση της χρηματοδότησης για ενέργειες σχετικές με το κλίμα σε αναπτυσσόμενες χώρες με στόχο το ποσό να φτάσει τα 100 δισεκατομμυρίων δολαρίων ανά έτος μέχρι το 2023.
- Υποστήριξη ευάλωτων χωρών και κοινοτήτων που πλήττονται σημαντικά από την κλιματική αλλαγή.
- Ενέργειες αποτροπής αποψίλωσης των δασών.
- Συμφωνία για εφαρμογή κανόνων που επιτρέπουν την από κοινού λειτουργία των αγορών άνθρακα.

Οι συμφωνίες και πρωτοβουλίες που αναφέρθηκαν παραπάνω δεν είναι οι μοναδικές που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή. Μερικές σημαντικές ακόμα είναι η Global Methane Pledge, η High Ambition Coalition for Nature and People, η Clean Energy Ministerial και η Race to Zero. Ειδική αναφορά πρέπει να γίνει στους 17 στόχους βιώσιμης ανάπτυξης (sustainable development goals) που έχουν καθοριστεί από τα Ηνωμένα Έθνη το 2015, και στοχεύουν στην προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης και στην αντιμετώπιση παγκόσμιων προκλήσεων όπως είναι η φτώχεια, η ανισότητα και η κλιματική αλλαγή, εικόνα 2.2.



Fig. 2.2: 17 στόχοι βιώσιμης ανάπτυξης από τα Ηνωμένα Έθνη [1]

3. ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΜΠΟΡΙΑΣ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΤΗΣ ΕΕ

Το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ETS = Emissions Trading System) αποτελεί έναν από τους βασικούς μηχανισμούς της ΕΕ για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Η ιδέα στην οποία στηρίζεται είναι η τιμολόγηση της ρύπανσης που προκαλείται από εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου και στην πρώτη φάση λειτουργίας του εστιάζει στους τομείς της παραγωγής ενέργειας, της βιομηχανίας και των αερομεταφορών. Στο ETS συμμετέχουν τα 27 κράτη μέλη της ΕΕ, η Ισλανδία, η Νορβηγία και το Λιχτενσταϊν, ενώ διασυνδέεται και με το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών της Ελβετίας. Αν και από τη αρχή λειτουργίας του ETS έχουν επιτευχθεί αποτελέσματα μείωσης εκπομπών ρύπων, είναι αμφίβολο αν αυτά οφείλονται στη λειτουργία του ίδιου του ETS και όχι σε ιδιαίτερες συνθήκες όπως η πανδημία COVID-19, ή σε άλλες πρωτοβουλίες της ΕΕ όπως η οδηγία περί ενεργειακής απόδοσης, η οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας κ.α. Το ETS έχει δεχθεί σφοδρή κριτική με για τα δωρεάν δικαιώματα ρύπων που δόθηκαν στα πρώτα χρόνια λειτουργίας του προκειμένου να μη προκληθεί ανταγωνιστικό μειονέκτημα σε συγκεκριμένους κλάδους της οικονομίας της ΕΕ. Το αποτέλεσμα ήταν πολύ χαμηλές τιμές ρύπων, υπερκέρδη κατ' εκτίμηση 50 δισεκατομμυρίων ευρώ [13] και επιβράδυνση της ενεργειακής μετάβασης σε καθαρή ενέργεια.

3.1 *Ίδρυση του ETS*

Το ETS ιδρύθηκε το 2005 και αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα συστήματα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών ρύπων παγκοσμίως. Το 2021 το ETS κάλυπτε περισσότερα από 10400 σταθμούς παραγωγής ενέργειας και βιομηχανικές εγκαταστάσεις καθώς και 350 αεροπορικές εταιρείες. Εκτιμάται ότι οι εκπομπές ρύπων που προκαλούνται από παραγωγή ενέργειας, βιομηχανίες και αεροπορικές εταιρείες για πτήσεις εντός της ΕΕ αντιστοιχούσαν το 2020 περίπου στο 36% των συνολικών ρύπων που προκαλούνται από τα κράτη μέλη του ETS. Παρά τις αστοχίες τους έχει να επιδείξει και επιτυχίες όπως η μείωση των εκπομπών από παραγωγή ΗΕ κατά 45% από το 2011 έως το 2021.

3.2 *Λειτουργία του ETS*

Το ETS λειτουργεί ως ένα σύστημα ανώτατων ορίων και εμπορίας δικαιωμάτων (cap and trade). Για καθέναν από τους τρεις τομείς που καλύπτει (καύση, βιομηχανία, αερομεταφορές) ορίζεται ένα ανώτατο όριο εκπομπών που μπορεί συνολικά να εκπέμψει. Η ποσότητα ρύπων που αντιστοιχεί στο ανώτατο όριο χωρίζεται σε δικαιώματα εκπομπών (Carbon Permits ή EUAs = EU Allowances) με κάθε δικαίωμα εκπομπών να αντιστοιχεί σε έναν τόνο εκπομπών CO₂. Οι ρυπαίνουσες εταιρείες που εμπίπτουν στους τρεις τομείς έχουν

την υποχρέωση να παραδίδουν δικαιώματα εκπομπών ίσα σε ποσότητα με τις εκπομπές τους κατά το προηγούμενο έτος. Οι τρόποι με τους οποίους μπορούν να αποκτηθούν αυτά τα δικαιώματα είναι είτε λαμβάνοντας δωρεάν δικαιώματα εκπομπών, είτε με αγορά δικαιωμάτων εκπομπών σε δημοπρασίες του Ευρωπαϊκού Χρηματιστηρίου Ενέργειας, είτε αγοράζοντας ή ανταλλάσσοντας δικαιώματα εκπομπών στη λεγόμενη ανοικτή ή δευτερεύουσα αγορά του ETS. Τα δωρεάν δικαιώματα εκπομπών δίνονται σε κατηγορίες βιομηχανιών που υπάρχει ο κίνδυνος “διαρροής άνθρακα” (carbon leakage¹) καθώς και σε εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας ή σε αεροπορικές εταιρείες που βρίσκονται σε οικονομικά ασθενέστερα κράτη μέλη της ΕΕ. Ο όρος “διαρροή άνθρακα” αναφέρεται στο μειονέκτημα που συνεπάγεται για μια βιομηχανία που πληρώνει δικαιώματα εκπομπών ο ανταγωνισμός της με εταιρείες που βρίσκονται εκτός ΕΕ και πιθανά πληρώνουν λιγότερο ή και καθόλου για δικαιώματα ρύπων. Υπό αυτές τις συνθήκες μπορεί να αποφασίσει να μεταφέρει την παραγωγή της στο περισσότερο ευνοϊκό για αυτή περιβάλλον και α εξακολουθεί να παράγει αυξημένους Συνεπώς η προβλεπόμενη λειτουργία προέβλεπε για κάθε χρόνο την πραγματοποίηση δημοπρασιών με συγκεκριμένες ποσότητες ρύπων για κάθε τομέα ξεχωριστά. Η ποσότητα των ρύπων που τίθενται σε δημοπρασία μειώνεται σταδιακά από χρόνο σε χρόνο σύμφωνα με έναν συντελεστή που ονομάζεται Γραμμικός Συντελεστής Μείωσης (ΓΣΜ, LDF = Linear Decrease Factor). Οι εταιρείες θα μπορούν να ανταλλάσσουν, να αγοράζουν και να πουλούν δικαιώματα ρύπων που έχουν αποκτήσει αρχικά είτε από τη δημοπρασία είτε από δωρεάν παραχώρηση στην ανοικτή αγορά του ETS. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο ΓΣΜ ορίστηκε στο 1,74% για τα έτη 2013-2020, στο 2,2% για το έτος 2021, ενώ για τα έτη 2024-2027 και 2028-2030 ο ΓΣΜ γίνεται στο 4.3% και 4.4% αντίστοιχα.

Από την έναρξη λειτουργίας του ETS το 2005, μπορούν να αναγνωριστούν 4 φάσεις λειτουργίας του. Η πρώτη φάση 2005-2008, η δεύτερη φάση 2008-2012, η τρίτη φάση 2012-2020 και η τέταρτη φάση 2021-2030. Στις δύο πρώτες φάσεις η πλειοψηφία των EUAs δινόταν δωρεάν, και αυτό είχε ως συνέπεια ακόμα και την εμφάνιση μηδενικών τιμών για τα EUAs το 2007. Η μετάπτωση από φάση σε φάση πυροδοτήθηκε από τον εντοπισμό προβλημάτων που ανέδειξε η λειτουργία του ETS για την αντιμετώπιση των οποίων έγιναν νομοθετικές παρεμβάσεις και διορθωτικές κινήσεις. Έτσι από το 2013 έπαψε, με εξαιρέσεις, η δωρεάν κατανομή δικαιωμάτων σε σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και το 2015 ενεργοποιήθηκε ο μηχανισμός ελέγχου της υπερπροσφοράς δικαιωμάτων, το λεγόμενο Αποθεματικό Σταθερότητας της Αγοράς, το οποίο ενισχύθηκε περαιτέρω το 2018 με απορρόφηση πλεοναζόντων δικαιωμάτων εκπομπών. Επιπλέον, το 2021 έπαψε να είναι πλέον δυνατή η χρήση των διεθνών πιστωτικών μονάδων αντιστάθμισης που προέβλεπε υλοποίηση έργων αντιστάθμισης εκτός ΕΕ καθώς τα αποτελέσματά τους κρίθηκαν ως αμφιλεγόμενης χρησιμότητας και επίδρασης στην αποτροπή της κλιματικής αλλαγής.

3.3 Ο ρυπαίνων πληρώνει;

Από το 2019 οι τιμές ρύπων άνθρακα καθιστούν όλο και περισσότερο την κερδοφορία σταθμών παραγωγής ενέργειας που χρησιμοποιούν λιγνίτη και λιθάνθρακα προβληματική.

¹ https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/free-allocation/carbon-leakage_en

Οι βιομηχανίες και οι αερομεταφορές φαίνεται να επηρεάζονται λιγότερο λόγω του μεγάλου αριθμού δωρεάν δικαιωμάτων καθώς μέχρι και σήμερα έχουν θωρακιστεί πίσω από τον επικαλούμενο κίνδυνο της “διαρροής άνθρακα”. Το αποτέλεσμα είναι η μείωση των βιομηχανικών εκπομπών από το 2013 μέχρι το 2019 να είναι μόνο 1.3%.

Τα έσοδα της ΕΕ από το ETS είναι σημαντικά. Στο διάστημα 2013-2020 τα έσοδα ήταν 68 δισεκατομμύρια ευρώ, ενώ μόνο για το 2020 τα έσοδα ήταν 19 δισεκατομμύρια ευρώ, ενώ τα επόμενα έτη τα έσοδα είναι ακόμα μεγαλύτερα λόγω των αυξανόμενων τιμών εκπομπών ρύπων. Τα έσοδα αυτά επιμερίζονται στα κράτη μέλη, αλλά δεν κατευθύνονται αποκλειστικά σε έργα μείωσης εκπομπών και αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής καθώς υπάρχει ένα χαλαρό νομοθετικό πλαίσιο που προτείνει το 50% των εσόδων να κατευθύνονται για κλιματικούς και ενεργειακούς σκοπούς. Στην πράξη, είναι πολύ δύσκολο να εξακριβωθεί αν τα ποσά που συγκεντρώνει το ETS όντως δαπανούνται σε δράσεις για το κλίμα.

Στην εικόνα 3.1 παρουσιάζεται η εξέλιξη της τιμής εκπομπών ενός τόνου CO₂ από την έναρξη λειτουργίας του ETS το 2005 μέχρι τον Μάρτιο του 2023.

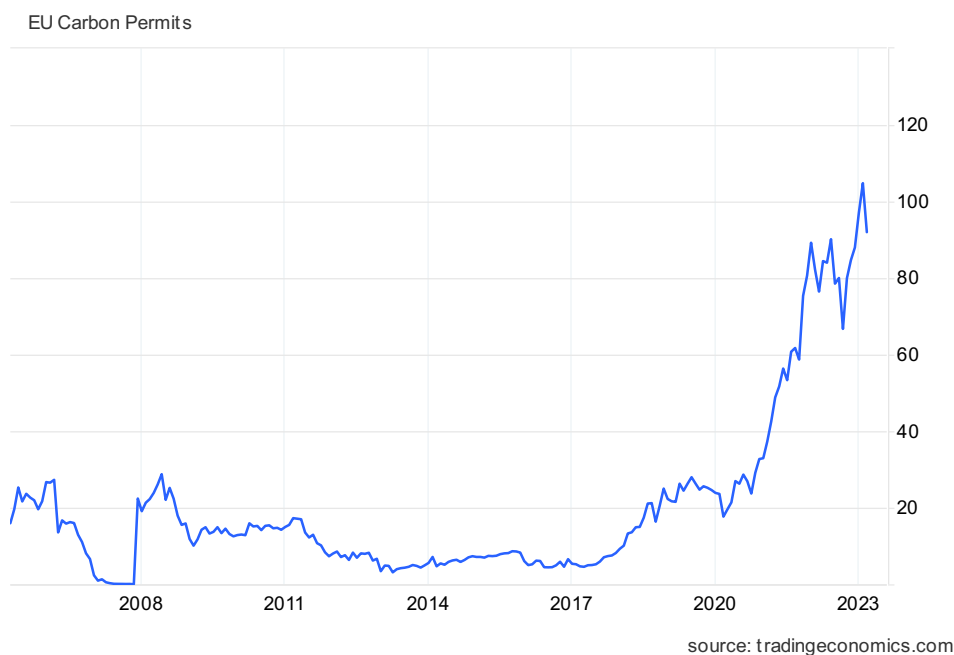


Fig. 3.1: Εξέλιξη της τιμής ενός EUA [6]

3.4 Μηχανισμός Συνοριακής Προσαρμογής Άνθρακα

Ο Μηχανισμός Συνοριακής Προσαρμογής Άνθρακα (ΜΣΠΑ, CBAM=Carbon Border Adjustment Mechanism) που προτάθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή τον Ιούλιο του 2021 έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να μετριαστεί η ανησυχία των βιομηχανιών και των αερομεταφορών για τη “διαρροή άνθρακα” και να οδηγήσει στη σταδιακή κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών. Προβλέπει την επιβολή τελών σε εισαγωγείς στην αγορά της

ΕΕ έτσι ώστε να πληρώνουν τελικά την ίδια τιμή άνθρακα με τις επιχειρήσεις εντός της ΕΕ. Η επιδίωξη του ΜΣΠΑ είναι να επιτευχθεί για προϊόντα που παράγονται εκτός ΕΕ ίση μεταχείριση με προϊόντα που παράγονται εντός ΕΕ. Η εφαρμογή του ΜΣΠΑ γίνεται διστακτικά, σε αναντιστοιχία με το επείγον του θέματος της κλιματικής αλλαγής. Οι εισαγωγείς δεν αναμένεται να πληρώσουν σχετικά τέλη πριν το 2026, ενώ η πλήρης εφαρμογή του μηχανισμού προγραμματίζεται για το 2034.

3.5 Ταμείο Καινοτομίας και Ταμείο Εκσυγχρονισμού

Το Ταμείο Καινοτομίας (Innovation Fund)² ιδρύθηκε το 2017 με σκοπό την προώθηση της ανάπτυξης καινοτόμων τεχνολογιών χαμηλών εκπομπών άνθρακα (π.χ. δέσμευση και χρήση άνθρακα, αποθήκευση άνθρακα, πρωτοποριακές ΑΠΕ, αποθήκευση ενέργειας) για ενεργοβόρες βιομηχανίες. Τα έσοδα του Ταμείου Καινοτομίας προέρχονται από δημοπρατήσεις συμφωνημένου αριθμού δικαιωμάτων εκπομπών και αναμένεται για το διάστημα 2020-2030 να είναι περισσότερα από 22 δισεκατομμύρια ευρώ. Με τα έσοδα αυτά, χρηματοδοτεί έργα που χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τα έργα μικρής κλίμακας και τα έργα μεγάλης κλίμακας. Το όριο διαχωρισμού είναι τα 7,5 εκατομμύρια ευρώ επιλέξιμων δαπανών. Η πρώτη πρόσκληση για έργα μεγάλης κλίμακας πραγματοποιήθηκε τον Ιούλιο του 2020 και είχε προϋπολογισμό 1 δισεκατομμύριο ευρώ που τελικά μοιράστηκε σε 7 έργα σε χώρες μέσα στις οποίες δεν ήταν η Ελλάδα.

Το Ταμείο Εκσυγχρονισμού (Modernisation Fund)³ αφορά τα 12 κράτη μέλη της ΕΕ με τα χαμηλότερα εισοδήματα, στα οποία δεν συμπεριλαμβάνεται η Ελλάδα, και χρηματοδοτεί δράσεις εκμοντερνισμού του ενεργειακού τους τομέα και βελτίωσης της ενεργειακής τους αποδοτικότητας. Τα έσοδα του Ταμείου Εκσυγχρονισμού προέρχονται από δημοπρατήσεις εκπομπών και τα ποσά που εν τέλει κατανέμονται στα κράτη μέλη διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους.

3.6 Αναμόρφωση ETS και ETS II

Τον Δεκέμβριο του 2022 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο συμφώνησαν στην αναμόρφωση του ETS και την εισαγωγή ενός δεύτερου συστήματος ETS για τις μεταφορές και τα καύσιμα θέρμανσης. Τα κύρια σημεία αναμόρφωσης του ETS είναι.

- Νέος αυστηρότερος στόχος για τις εκπομπές -62% έναντι του προηγούμενου -43% σε σχέση με το 2005.
- Νέοι ΓΣΜ 4,3% για 2024-2027, 4,4% για 2028-2030.
- Τα κράτη μέλη πρέπει να επενδύουν το σύνολο των εσόδων τους από την εμπορία ρύπων σε δραστηριότητες σχετικές με το κλίμα (πριν ήταν 50%).
- Ενσωμάτωση των εκπομπών ναυτιλίας στο ETS, σταδιακά στο 100% από το 2026 και αφορά μόνο μεγάλα πλοία (>5000tn).

² <https://www.euinnovationfund.eu/>

³ <https://modernisationfund.eu/>

- Κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων, σταδιακά στο 100% μέχρι το 2034, με ταυτόχρονη επιβολή προστίμων αν δεν επιτυγχάνονται ενδιάμεσα μειώσεις.
- Ενεργοποίηση του μηχανισμού ΜΣΠΑ, στο 100% το 2034.
- Κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων για τις αερομεταφορές, κατά 50% μέχρι το 2025, ενεργοποίηση του Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation⁴ (CORSIA) για επιμερισμό ρύπων για διεθνείς πτήσεις από και προς την ΕΕ.
- Ενσωμάτωση στο ETS εκπομπών από καύση απορριμάτων το 2028 και παρακολούθησή τους από το 2024.
- Αύξηση των EUA στο Ταμείο Καινοτομίας (575 εκατ. από 450 εκατ.).
- Αύξηση των EUA στο Ταμείο Εκσυγχρονισμού (2.5% από 2% του συνόλου των EUAs).

Το νέο ETS (ETS-II) το οποίο έχει προγραμματιστεί να λειτουργήσει το 2027 θα λειτουργεί ξεχωριστά από το ETS και θα καλύψει τη διανομή καυσίμων για επίγειες μεταφορές και κτίρια και θα συμπεριλάβει επιπλέον τομείς της βιομηχανίας. Ειδικότερα:

- Θα εφαρμόζεται στους διανομείς καυσίμων και όχι απευθείας στους καταναλωτές καυσίμων.
- Θα έχει υψηλά ΓΣΜ, 5,15% και 5,43% για το 2024 και 2028 αντίστοιχα.
- Μέρος των εσόδων από το ETS-II θα ενισχύσουν το Κοινωνικό Ταμείο για το Κλίμα⁵
- Θα έχει έναν μηχανισμό σταθεροποίησης των τιμών και αν η τιμή ενός δικαιώματος πέσει κάτω από 45€, θα προστίθενται στο σύστημα 20 εκατ. επιπλέον δικαιώματα.

⁴ <https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA>

⁵ https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-green-deal/delivering-european-green-deal/social-climate-fund_en

4. ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

4.1 Οδηγίες και κανονισμοί της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Οι κρατικές παρεμβάσεις στον τομέα της ενέργειας ιδανικά διασφαλίζουν παροχή φθηνής ενέργειας προς όλους τους πολίτες, υγίες και υποστηρικτικό περιβάλλον ανταγωνισμού για τις επιχειρήσεις και προστασία του περιβάλλοντος. Σημαντικός δε είναι και ο ρόλος τους στη διασφάλιση της εθνικής κυριαρχίας και της ανταγωνιστικότητας της εθνικής οικονομίας.

Η Ευρωπαϊκή ένωση μέσω των ενεργειακών πακέτων, πρώτο (1996), δεύτερο (2003), τρίτο (2009), τέταρτο (2019) και πέμπτο (2021), εξέλιξε ένα κοινό θεσμικό πλαίσιο για την ενέργεια με προοπτική να ακολουθηθεί από όλα τα μέλη της ΕΕ. Στο θεσμικό αυτό πλαίσιο προδιαγράφονται η απελευθέρωση των αγορών ενέργειας στα κράτη μέλη, οι διασυνοριακές ανταλλαγές ενέργειας, ο διαχωρισμός συστημάτων μεταφοράς και των διαχειριστών συστημάτων μεταφοράς, η ενσωμάτωση των ΑΠΕ στις αγορές ενέργειας, η ανάθεση ενισχυμένων αρμοδιοτήτων στις Ρυθμιστικές Αρχές Ενέργειας κ.α. Αυτό συνέβη μέσω των ακόλουθων οδηγιών (directives):

- Οδηγία 1996/92/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 19ης Δεκεμβρίου 1996 σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας
- Οδηγία 2003/54/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Ιουνίου 2003 σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και την κατάργηση της οδηγίας 96/92/ΕΚ
- Οδηγία 2009/72/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13ης Ιουλίου 2009 σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και για την κατάργηση της οδηγίας 2003/54/ΕΚ

Οι παραπάνω οδηγίες οδήγησαν στο διαχωρισμό παραγωγής, μεταφοράς, διανομής και προμήθειας και έδωσαν σταδιακά τη δυνατότητα επιλογής προμηθευτών ηλεκτρικής ενέργειας στους καταναλωτές της ΕΕ.

Οι κανονισμοί της ΕΕ που προέκυψαν από τις ανωτέρω οδηγίες είναι οι Νο 1228/2003, Νο 713/2009, Νο 714/2009 και Νο 715/2009. Αξίζει να αναφερθεί ότι ενώ οι εγκεκριμένες οδηγίες¹ της ΕΕ μεταφέρονται από τα κράτη μέλη έτσι ώστε να γίνουν νόμοι τους, οι δε κανονισμοί² από τη στιγμή που τίθενται σε ισχύ εφαρμόζονται απευθείας στα εθνικά δίκαια των κρατών μελών.

¹ <https://eur-lex.europa.eu/EL/legal-content/summary/european-union-directives.html>

² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=LEGISSUM:l14522>

4.2 Ελληνική νομοθεσία σχετική με την ηλεκτρική ενέργεια

Στην πορεία του Ελληνικού κράτους μια σειρά από νόμους προσδιόρισαν το τοπίο της ενέργειας. Οι νόμοι αυτοί προσπαθούν να εναρμονίσουν τη ελληνική πραγματικότητα με τις διεθνείς πρακτικές και ιδιαίτερα από το 1999 και μετά εναρμονίζονται με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης προς την κατεύθυνση μιας ενιαίας Ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρισμού. Ο στόχος είναι η αύξηση του ανταγωνισμού και της ρευστότητας των αγορών με επιδιωκόμενο αποτέλεσμα τη μείωση των τιμών σε ευρωπαϊκό επίπεδο και χαμηλότερα κόστη ενέργειας για τους τελικούς καταναλωτές. Για να επιτευχθεί αυτό απαιτούνται έργα υποδομών και διασυνδέσεις που θα επιτρέπουν τη ροή ενέργειας από περιοχές χαμηλών τιμών σε περιοχές υψηλών τιμών.

Μια λίστα νόμων που έχουν ψηφιστεί από το ελληνικό κράτος σχετικά με την ηλεκτρική ενέργεια, από το 1999 και μετά, παρουσιάζεται στη συνέχεια.

- Ν.2773/1999 ΦΕΚ 286 Α'/22-12-1999 "Απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας - Ρυθμίσεις θεμάτων ενεργειακής πολιτικής".
- Ν.3175/2003 ΦΕΚ 207 Α'/29-08-2003 "Αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού, τηλεθέρμανση και άλλες διατάξεις".
- Ν.3426/2005 ΦΕΚ 309 Α'/22-12-2005 "Επιτάχυνση της διαδικασίας για την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας".
- Ν.3428/2005 ΦΕΚ 313 Α'/27-12-2005 "Απελευθέρωση αγοράς Φυσικού Αερίου".
- Ν.3468/2006 ΦΕΚ 129 Α'/27-06-2006 "Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας υψηλής απόδοσης και λοιπές διατάξεις".
- Ν.3734/2009 ΦΕΚ 8 Α'/28-01-2009 "Πρωώθηση της συμπαραγωγής δύο ή περισσότερων χρήσιμων μορφών ενέργειας, ρύθμιση ζητημάτων σχετικών με το υδροηλεκτρικό έργο Μεσοχώρας και άλλες διατάξεις".
- Ν.3851/2010 ΦΕΚ 85 Α'/04-06-2010 "Επιτάχυνση της ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και άλλες διατάξεις σε θέματα αρμοδιότητας του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής".
- Ν.4001/2011 ΦΕΚ 179 Α'/22-08-2011 "Για τη λειτουργία Ενεργειακών Αγορών Ηλεκτρισμού και Φυσικού Αερίου, για έρευνα, παραγωγή και δίκτυα μεταφοράς υδρογονανθράκων και άλλες ρυθμίσεις".
- Ν.4203/2013 ΦΕΚ 235 Α'/01-11-2013 "Ρυθμίσεις θεμάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και άλλες διατάξεις".
- Ν.4237/2014 ΦΕΚ 36 Α'/12-02-2014 "Ρύθμιση θεμάτων της ΑΔΜΗΕ ΑΕ και άλλες διατάξεις".
- Ν.4273/2014 ΦΕΚ 146 Α'/11-07-2014 "Δημιουργία νέας καθετοποιημένης εταιρείας ηλεκτρικής ενέργειας".

- Ν.4336/2015 ΦΕΚ 94 Α'/14-08-2015 "Συνταξιοδοτικές διατάξεις - Κύρωση του σχεδίου σύμβασης οικονομικής ενίσχυσης από τον Ευρωπαϊκό μηχανισμό σταθερότητας και ρυθμίσεις για την υλοποίηση της συμφωνίας χρηματοδότησης".
- Ν.4389/2016 ΦΕΚ 94 Α'/27-05-2016 "Επείγουσες διατάξεις για την εφαρμογή της συμφωνίας δημοσιονομικών στόχων και διαρθρωτικών μεταρρυθμίσεων και άλλες διατάξεις".
- Ν.4414/2016 ΦΕΚ 149 Α'/09-08-2016 "Νέο καθεστώς στήριξης των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και Ανανεώσιμες πηγές Ενέργειας και Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης - Διατάξεις για το νομικό και λειτουργικό διαχωρισμό των κλάδων προμήθειας και διανομής στην αγορά φυσικού αερίου και άλλες διατάξεις".
- Ν.4425/2016 ΦΕΚ 185 Α'/30-09-2016 "Επείγουσες ρυθμίσεις των Υπουργείων Οικονομικών, Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων και Εργασίας, Κοινωνικής Ασφάλισης και Κοινωνικής Αλληλεγγύης για την εφαρμογή της συμφωνίας δημοσιονομικών στόχων και διαρθρωτικών μεταρρυθμίσεων".
- Ν.4512/2018 ΦΕΚ 5 Α'/17-01-2018 "Ρυθμίσεις για την εφαρμογή των Διαρθρωτικών Μεταρρυθμίσεων του Προγράμματος Οικονομικής Προσαρμογής και άλλες διατάξεις".
- Ν.4602/2019 ΦΕΚ 45 Α'/09-03-2019 "Έρευνα, εκμετάλλευση και διαχείριση του γεωθερμικού δυναμικού της Χώρας, σύσταση Ελληνικής Αρχής Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών, ιδιοκτησιακός διαχωρισμός δικτύων διανομής και άλλες διατάξεις".
- Ν.4643/2019 ΦΕΚ 193 Α'/03-12-2019 "Απελευθέρωση αγοράς ενέργειας, εκσυγχρονισμός της ΔΕΗ, ιδιωτικοποίηση της ΔΕΠΑ και στήριξη των Α.Π.Ε. και λοιπές διατάξεις".
- Ν.4843/2021 ΦΕΚ 193 Α'/20-10-2021 "Ενσωμάτωση της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 11ης Δεκεμβρίου 2018 «σχετικά με την τροποποίηση της Οδηγίας 2012/27/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση», προσαρμογή στον Κανονισμό 2018/1999/ΕΕ".
- Ν.4872/2021 ΦΕΚ 247 Α'/10-12-2021 "Δίκαιη Αναπτυξιακή Μετάβαση, ρύθμιση ειδικότερων ζητημάτων απολιγνιτοποίησης και άλλες επείγουσες διατάξεις".
- Ν.4951/2022 ΦΕΚ 129 Α'/04-07-2022 "Εκσυγχρονισμός της αδειοδοτικής διαδικασίας Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας - Β' φάση, Αδειοδότηση παραγωγής και αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, πλαίσιο ανάπτυξης Πιλοτικών Θαλάσσιων Πλωτών Φωτοβολταϊκών Σταθμών και ειδικότερες διατάξεις για την ενέργεια και την προστασία του περιβάλλοντος".
- Ν.4956/2022 ΦΕΚ 140 Α'/19-07-2022 "Κύρωση της Προγραμματικής Σύμβασης της παρ. 4 του άρθρου 155 του ν. 4759/2020 μεταξύ του Ελληνικού Δημοσίου και των ανωνύμων εταιρειών με διακριτικό τίτλο «ΜΕΤΑΒΑΣΗ Α.Ε.» και «ΔΕΗ Α.Ε.»".

- Ν.4986/2022 ΦΕΚ 204 Α'/28-10-2022 "Ενσωμάτωση της Οδηγίας (ΕΕ) 2019/944 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 5ης Ιουνίου 2019 σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και την τροποποίηση της Οδηγίας 2012/27/ΕΕ και άλλες επείγουσες διατάξεις".

Οι παραπάνω νόμοι πλαισιώνονται από δεκάδες Υπουργικές Αποφάσεις και αποφάσεις της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (ΡΑΕ) που δημιουργήθηκε με το νόμο Ν.2773/1999. Οι αρμοδιότητες της ΡΑΕ ενισχύθηκαν σταδιακά και με τον Ν.3851/2010 απέκτησε αποφασιστικό ρόλο σε θέματα όπως η χορήγηση αδειών παραγωγής, η παρακολούθηση και εποπτεία της αγοράς ενέργειας, η παρακολούθηση της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού της χώρας, η λήψη ρυθμιστικών μέτρων για την εύρυθμη λειτουργία των ενεργειακών αγορών κ.α. Αναλυτικά ο ρόλος και οι αρμοδιότητες της ΡΑΕ περιγράφονται στην ιστοσελίδα της³.

Η επικρατούσα άποψη στην οικονομική θεωρία είναι ότι πρέπει να ενθαρρύνεται ο ανταγωνισμός τόσο στην χονδρεμπορική όσο και στη λιανική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Από την άλλη μεριά τα δίκτυα μεταφοράς και διανομής θα πρέπει να είναι αυστηρά ρυθμιζόμενα μονοπώλια.

³ <https://www.rae.gr/shetika-me-ti-rae-notes/>

5. ΠΑΡΑΓΩΓΗ, ΜΕΤΑΦΟΡΑ, ΔΙΑΝΟΜΗ ΚΑΙ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η παραγωγή, μεταφορά, διανομή, προμήθεια και εν τέλει κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας είναι μια σύνθετη διαδικασία που παρουσιάζεται σε υψηλό επίπεδο στην εικόνα 5.1. Την εποπτεία του χώρου της ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα την έχει η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ), ενώ αρμόδιο Υπουργείο είναι το Υπουργείο Ενέργειας (ΥΠΕΝ).

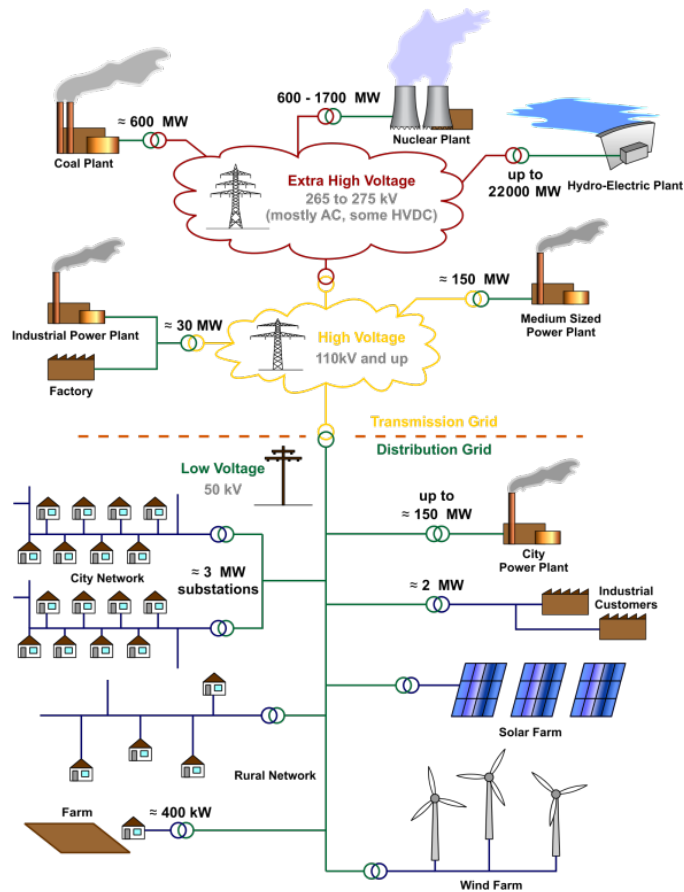


Fig. 5.1: Το ηλεκτρικό δίκτυο

5.1 Παραγωγή ενέργειας

Η παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται από σταθμούς παραγωγής που μπορεί να είναι καύσης ορυκτών καυσίμων (λιγνίτη/λιθάνθρακα, ντίζελ, φυσικού αερίου), πυρηνικοί, υδροηλεκτρικοί, γεωθερμικοί, ηλιακοί (φωτοβολταϊκά, ηλιοθερμικά), αιολικοί, καύσης βιομάζας, ηλεκτροπαραγωγής από κύματα και παλίρροια κ.α. Στην Ελλάδα η παραγωγή ενέργειας γίνεται κατά κύριο λόγο από τις ακόλουθες εταιρείες.

1. ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ Α.Ε. - Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τη ΔΕΗ φαίνεται στην εικόνα 5.2
2. ELPEDISON Α.Ε. - Λειτουργεί δύο θερμοηλεκτρικούς σταθμούς φυσικού αερίου στη Θεσσαλονίκη (390 MW) και τη Θίβη Βοιωτίας (421 MW).
3. ΜΥΤΙΛΙΝΕΟΣ Α.Ε. - Λειτουργεί έναν θερμοηλεκτρικό σταθμό φυσικού αερίου (444 MW) στον Άγιο Νικόλαο Βοιωτίας. Επίσης λειτουργεί αιολικούς και φωτοβολταϊκούς σταθμούς (54 MW).
4. ΗΡΩΝ Π ΒΟΙΩΤΙΑΣ Α.Ε. - Λειτουργεί δύο θερμοηλεκτρικούς σταθμούς φυσικού αερίου (435 MW και 150 MW) στη Θήβα.
5. ΚΟΡΙΝΘΟΣ POWER Α.Ε. - Λειτουργεί έναν θερμοηλεκτρικό σταθμό φυσικού αερίου (436 MW) στους Αγίους Θεοδώρους Κορινθίας.
6. ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.
7. MOTOR OIL HELLAS Α.Ε.

Στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας εκτός από τους συμβατικούς σταθμούς ενέργειας συμμετέχουν και σταθμοί ΑΠΕ κοινοπραξιών ή και μικρών εταιρειών. Την αντιπροσώπευση σωρευτικά εγκαταστάσεων ΑΠΕ στο σύστημα έτσι ώστε να συμμετέχουν στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας αναλαμβάνουν ΦοΣΕ (Φορείς Σωρευτικής Εκπροσώπησης). Στην Ελληνική αγορά σύμφωνα με το μητρώο ΦοΣΕ (6/12/2022) δραστηριοποιούνται πάνω από 30 ΦοΣΕ, με τους OPTIMUS ENERGY Α.Ε., ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ Α.Ε., ELPEDISON Α.Ε., ΔΕΗ Α.Ε., enMOTOR OIL RENEWABLE ENERGY ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Α.Ε. να έχουν ο κάθε ένας εγκατεστημένη ισχύ πάνω από 1 GW.

5.1.1 ΜΥΗΣ

Οι Μικροί Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί (ΜΥΗΣ) είναι μια ενδιαφέρουσα περίπτωση ΑΠΕ, ιδιαίτερα για την Ελλάδα που η μορφολογία της τα ευνοεί. Πρόκειται για τη σύγχρονη μορφή των παραδοσιακών νερόμυλων. Είτε εκμεταλλεύονται την υψομετρική διαφορά μικρών υδατορευμάτων οπότε δεν έχουν ταμειυτήρα αποθήκευσης, είτε διαθέτουν ένα μικρό ταμειυτήρα. Ένα παράδειγμα ΜΥΗΣ είναι το ΜΥΗΣ στην ΑΓΥΓΙΑ Χανίων (ΔΕΗ Ανανεώσιμες Α.Ε.) που υπάρχει από το 1929 και σήμερα λειτουργεί και ως χώρος για εκπαιδευτικά και πολιτιστικά προγράμματα και δράσεις¹. Στην Ελλάδα λειτουργούν περί τους 120

¹ <https://myhs.gr/>



Fig. 5.2: Χάρτης σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τη ΔΕΗ.

ΜΥΗΣ, πολλοί από αυτούς ήδη για πολλά έτη και συμβάλουν στη σταθεροποίηση του δικτύου. Ο αριθμός των ΜΥΗΣ που λειτουργούν στην Ελλάδα κρίνεται ως μικρός καθώς στη γειτονική Ιταλία λειτουργούν περί τους 2500 ΜΥΗΣ.

5.1.2 Αυτοπαραγωγή

Η αυτοπαραγωγή (net metering) εφαρμόζεται κυρίως σε εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών και επιτρέπει σε καταναλωτές α καλύψουν ένα μέρος ή και το σύνολο της κατανάλωσής τους ενώ επιτρέπει τη διάθεση της περίσσειας παραγωγής στο δίκτυο. Ένα σημαντικό πλεονέκτημα είναι ότι εφόσον ένα μεγάλο τμήμα της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται στην τοποθεσία που παράγεται ελαχιστοποιούνται οι απώλειες που συνεπάγεται η μεταφορά και η διανομή της ενέργειας. Συνήθως πρόκειται για επενδύσεις που μπορούν να αποσβεστούν σε λίγα έτη. Για να υλοποιηθεί μια εγκατάσταση αυτοπαραγωγής θα πρέπει να εγκατασταθεί μετρητής και να πιστοποιηθεί από το ΔΕΔΔΗΕ. Η αυτοπαραγωγή εκτός από λύση εξοικονόμησης για οικιακούς καταναλωτές μπορεί να χρησιμοποιηθεί από εταιρείες και αγρότες.

5.2 Μεταφορά ενέργειας

Η μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα γίνεται από το δίκτυο μεταφοράς, εικόνα 5.3. Για να μεταφερθεί η ηλεκτρική ενέργεια η τάση του ανυψώνεται με μετασχηματιστές στα 400 kV και στα 100 kV. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της έντασης τους ρεύματος στις γραμμές μεταφοράς και κατά συνέπεια τη μείωση των απωλειών σε θερμότητα.

τητα και της απαίτησης για μεγάλες διατομές των αγωγών. Το δίκτυο μεταφοράς αποτελείται από υποσταθμούς ανύψωσης τάσης, γραμμές μεταφοράς και υποσταθμούς μεταφοράς. Οι υποσταθμοί μεταφοράς βρίσκονται έξω από μεγάλα αστικά ή αγροτικά κέντρα και είναι περιφραγμένοι για ασφάλεια. Άρα το σύστημα μεταφοράς αποτελείται βασικά από:

- Εναέριες Γραμμές Μεταφοράς 400kV, 150kV και 66kV
- Υπόγειες και Υποβρύχιες Καλωδιακές Γραμμές 150kV και 400kV
- Υποσταθμοί 150/20kV
- Κέντρα Υπερυψηλής Τάσης (ΚΥΤ) 400/150kV

Το ελληνικό δίκτυο μεταφοράς λειτουργεί υπό την εποπτεία του ENTSO-E². Η παράλληλη λειτουργία του με το ευρωπαϊκό δίκτυο μεταφοράς επιτυγχάνεται μέσω διασυνδεδετικών γραμμών μεταφοράς, κυρίως 400 kV, με τα Συστήματα της Αλβανίας, της Βουλγαρίας, της Βόρειας Μακεδονίας και της Τουρκίας. Επιπλέον, συνδέεται ασύγχρονα, μέσω υποβρυχίου συνδέσμου συνεχούς ρεύματος τάσης 400 kV, με την Ιταλία.

Ο ΑΔΜΗΕ (Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας) είναι η ανεξάρτητη αρχή στην οποία έχει ανατεθεί η λειτουργία, συντήρηση και επέκταση του δικτύου μεταφοράς. Σήμερα το δίκτυο μεταφοράς διαθέτει 356 υποσταθμούς και 21 κέντρα υπερυψηλής τάσης. Μια ιδιαιτερότητα του Ελληνικού δικτύου μεταφοράς είναι ότι δεν είναι όλο το δίκτυο διασυνδεδεμένο στον κεντρικό κορμό, αλλά υπάρχει το ΜΔΝ (Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά) που αφορά νησιά τα οποία είναι αποκομμένα από το υπόλοιπο δίκτυο. Ο ΑΔΜΗΕ προχωρά σε σημαντικές επενδύσεις, όπως τα υποθαλάσσια καλώδια που διασυνδέουν την Κρήτη με Πελοπόννησο και με την Αττική, έτσι ώστε η Κρήτη να διασυνδεθεί στο σύστημα υπερυψηλής τάσης μέχρι το τέλος του 2025 όταν θα έχει ολοκληρωθεί και η γραμμή υπερυψηλής τάσης ΚΥΤ Κορίνθου-ΚΥΤ Κουμουνδούρου. Αντίστοιχα έργα σχεδιάζονται και υλοποιούνται και για τα υπόλοιπα ΜΔΝ.

Ένα πρόβλημα το οποίο αντιμετωπίζει το δίκτυο μεταφοράς είναι το πρόβλημα της εξισορρόπησης, δηλαδή η διατήρηση ισορροπίας μεταξύ της παραγωγής και της κατανάλωσης ενέργειας. Από τη μια μεριά μπορεί να παρατηρούνται αιχμές ζήτησης που μπορεί να προκαλούνται για παράδειγμα κατά τη μαζική επιστροφή εργαζόμενων στα σπίτια τους οπότε και χρησιμοποιούν τις ηλεκτρικές τους συσκευές. Από την άλλη η παραγωγή μπορεί να παρουσιάζει διακυμάνσεις λόγω βλαβών, εργασιών συντήρησης, του καιρού (για ΑΠΕ) κ.α. Αν δεν διατηρηθεί η ισορροπία παραγωγής και κατανάλωσης τότε συμβαίνουν πτώσεις τάσης και blackouts με σοβαρές οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις. Το πρόβλημα της εξισορρόπησης καθίσταται δυσκολότερο λόγω της υψηλής συμμετοχής στην παραγωγή των ΑΠΕ όπως τα ηλιακά και τα αιολικά καθώς παρουσιάζουν διακοπτόμενη λειτουργία και παραγωγή με σημαντικές διακυμάνσεις. Το πρόβλημα που δημιουργεί ειδικά η ηλιακή ενέργεια είναι γνωστό και ως η “καμπύλη της πάπιας” (εικόνα 5.4) λόγω του σχήματος της κυματομορφής της ζήτησης η οποία τις ώρες που υπάρχει άφθονη ηλιακή ενέργεια η ζήτηση είναι χαμηλή, ενώ όταν η ζήτηση ανακάμπτει η ηλιακή ενέργεια πλέον δεν είναι διαθέσιμη για να βοηθήσει το δίκτυο.

² <https://www.entsoe.eu/>

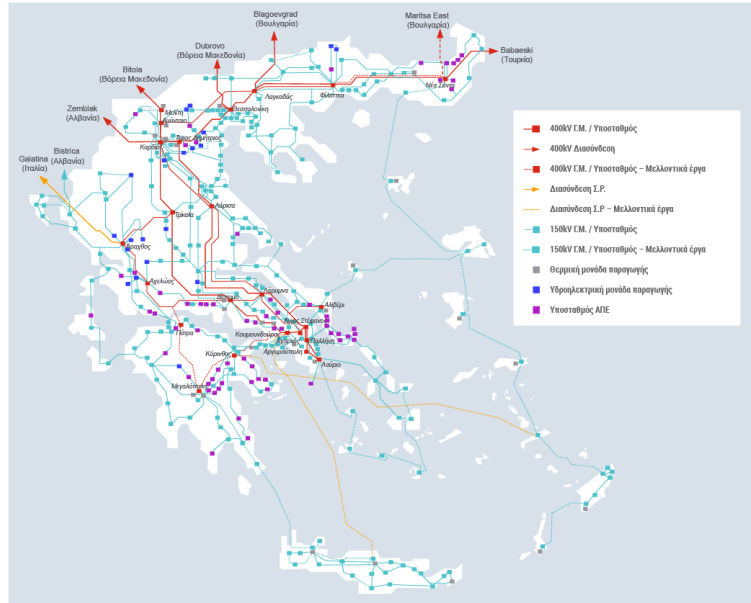


Fig. 5.3: Το δίκτυο μεταφοράς. Πηγή: ΑΔΜΗΕ

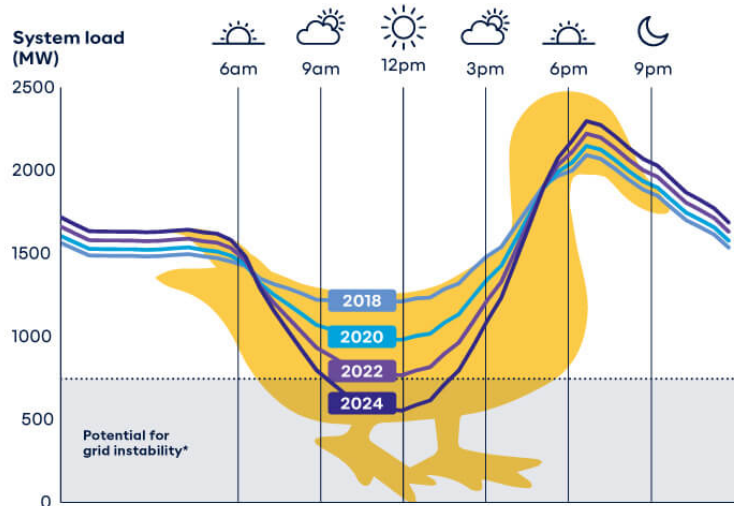


Fig. 5.4: Το διάγραμμα της πάπιας [5]

Προκειμένου να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της εξισορρόπησης ο διαχειριστής του δικτύου μεταφοράς παρακολουθεί συνεχώς το δίκτυο και χρησιμοποιεί διάφορους μηχανισμούς εξισορρόπησης όταν εντοπιστεί ανισορροπία. Ένας τέτοιος μηχανισμός είναι η ενεργοποίηση των λεγόμενων dispatchable σταθμών παραγωγής. Ένας άλλος μηχανισμός είναι το demand response που θα αναλυθεί στη συνέχεια στο τμήμα 5.2.1. Οι dispatchable σταθμοί παραγωγής είναι σταθμοί με δυνατότητα εκκίνησης και τερματισμού κατά βούληση καθώς και ρύθμισης της παραγωγής τους με βάση τις ανάγκες του δικτύου μεταφοράς. Παραδείγματα τέτοιων σταθμών παραγωγής είναι σταθμοί παραγωγής με φυσικό αέριο, υδροηλεκτρικοί σταθμοί με ταμιευτήρες, και συστήματα αποθήκευσης ενέργειας όπως οι μπαταρίες. Για τον ΑΔΜΗΕ, υπηρεσίες εξισορρόπησης προσφέρονται από τους:

- ELPEDISON ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.
- ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ Α.Ε.
- ΗΡΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Α.Ε.
- ΗΡΩΝ Π ΒΟΙΩΤΙΑΣ Α.Ε. ΘΕΡΜΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ
- ΚΟΡΙΝΘΟΣ POWER Α.Ε.
- ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ Α.Ε.

5.2.1 Demand Response

Demand Response (DR) ή απόκριση ζήτησης, είναι ένας μηχανισμός που έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να ενθαρρύνει του καταναλωτές (οικιακούς και επιχειρήσεις) να μειώσουν την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά τη διάρκεια περιόδων υψηλής ζήτησης ή όταν συμβαίνουν αιχμές κατανάλωσης. Τα κίνητρα μπορεί να είναι οικονομικά ή άλλη μορφής. Τα προγράμματα DR μπορούν να υλοποιούνται από φορείς σωρευτικής εκπροσώπησης (ΦοΣΕ Απόκρισης Ζήτησης) σε συνεργασία με το διαχειριστή του δικτύου μεταφοράς προκειμένου να εξισορροπούν την παραγωγή και την κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας σε πραγματικό χρόνο. Κατά τη διάρκεια περιόδων υψηλής ζήτησης και προκειμένου να αποφευχθεί το ρίσκο υπερφόρτωσης του δικτύου μεταφοράς, ο διαχειριστής του δικτύου μπορεί να ζητήσει από τους συμμετέχοντες στο πρόγραμμα DR καταναλωτές να μειώσουν τη χρήση ηλεκτρισμού. Αυτό μπορεί να γίνει με μηνύματα σε κινητά, emails, ή και με απομακρυσμένο αυτόματο έλεγχο. Οι καταναλωτές μπορούν να αποκριθούν στο αίτημα του διαχειριστή μειώνοντας τη χρήση ηλεκτρισμού, κλείνοντας για παράδειγμα ηλεκτρικές συσκευές που δεν είναι τόσο σημαντικές για αυτούς ή μετατοπίζοντας σε άλλη χρονική περίοδο το διάστημα στο οποίο τις χρησιμοποιούν.

5.3 Διανομή ηλεκτρικής ενέργειας

Η διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται από το Ελληνικό Δίκτυο Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΔΔΗΕ). Ο ΔΕΔΔΗΕ (Διαχειριστής Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας) είναι η ανεξάρτητη οντότητα που έχει ως αρμοδιότητες τη λειτουργία, συντήρηση και ανάπτυξη του ΕΔΔΗΕ καθώς και την εξασφάλιση της διαφανούς και αμερόληπτης πρόσβασης των καταναλωτών στο ΕΔΔΗΕ. Θέματα όμως νέες συνδέσεις

παροχών, η αποκατάσταση βλαβών παροχών ηλεκτρικής ενέργειας, οι καταμετρήσεις ενδείξεων σε παροχές χαμηλής και μέσης τάσης, η αποκατάσταση βλαβών, η διακοπή και η επανασύνδεση παροχών εμπίπτουν επίσης στις αρμοδιότητες του ΔΕΔΔΗΕ. Τέλος, ο ΔΕΔΔΗΕ είναι υπεύθυνος και για την αξιόπιστη λειτουργία των αυτόνομων νησιωτικών ηλεκτρικών συστημάτων στα ΜΔΝ.

5.4 Προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας

Η προμήθεια της ενέργειας γίνεται από τους προμηθευτές που είναι εταιρείες που εξυπηρετούν επιχειρήσεις και οικιακούς καταναλωτές. Οι εταιρείες αυτές συμμετέχουν στις αγορές ενέργειας ως αγοραστές και διαθέτουν το ηλεκτρικό ρεύμα στους πελάτες τους. Οι προμηθευτές που συμμετέχουν στην Ελληνική αγορά είναι οι ακόλουθοι, ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ Α.Ε., Protergia, Novaera Energy, GREEN, Nrg, We, Cedalion, Volterra, Elpedison, Watt + Volt, ΕΛΤΑ ενέργεια, ΟΤΕ Estate, FOS Plus, BI.ENERG A.E., KEN, INTERBETON, Volton, ΗΡΩΝ, VIOLAR S.A., Enel, ZENIΘ, Φυσικό αέριο, Solar Energy, Ελίν.

6. ΑΓΟΡΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Τα κύρια μοντέλα οργάνωσης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας είναι το μονοπώλιο, το μοντέλο μοναδικού αγοραστή, το μοντέλο ανταγωνιστικής χονδρικής αγοράς και το μοντέλο ανταγωνιστικής χονδρικής και λιανικής αγοράς. Στο μοντέλο του μονοπωλίου μια οντότητα αναλαμβάνει την παραγωγή, μεταφορά, διανομή και την τελική προμήθεια προς τους καταναλωτές. Στο μοντέλο του μοναδικού αγοραστή, υπάρχουν πολλοί παραγωγοί οι οποίοι όμως διαθέτουν την ηλεκτρική ενέργεια που παράγουν σε μια οντότητα που αναλαμβάνει τη μεταφορά διανομή και προμήθεια προς τους καταναλωτές. Στο μοντέλο ανταγωνιστικής χονδρικής αγοράς υπάρχουν πολλοί παραγωγοί, διαχειριστές αναλαμβάνουν τη μεταφορά της παραγωγής, αλλά η διανομή και η προμήθεια προς του καταναλωτές γίνεται από μια οντότητα. Στο μοντέλο της ανταγωνιστικής χονδρικής και λιανικής αγοράς υπάρχουν πολλοί παραγωγοί, πολλοί προμηθευτές και η μεταφορά και η διανομή πραγματοποιείται από διαχειριστές.

6.1 Πορεία ενοποίησης αγορών ΗΕ

Η ενοποίηση των αγορών ΗΕ, ξεκίνησε το 1996 με τη λειτουργία του Nord Pool στο οποίο συμμετείχαν η Σουηδία και η Νορβηγία. Το 1998 και το 2000 εντάχθηκαν στο Nord Pool η Φιλανδία και η Δανία αντίστοιχα. Το 2006 συνενώθηκαν οι αγορές ΗΕ του Βελγίου της Γαλλίας και της Ολλανδίας. Το 2007 συνενώθηκαν οι αγορές ΗΕ της Ισπανίας και της Πορτογαλίας. Το 2010 συνενώθηκαν οι αγορές κεντρικής και δυτικής Ευρώπης, της Σκανδιναβίας και της Πολωνίας ενώ το 2012 προστέθηκε και το Ηνωμένο Βασίλειο. Ακολούθησε πορεία συζεύξεως ηλεκτρικών αγορών στις οποίες συμμετείχαν διάφορες ευρωπαϊκές χώρες

Στην Ελλάδα, στο παρελθόν η ΔΕΗ ακολουθώντας το μοντέλο του μονοπωλίου αναλάμβανε την παραγωγή, μεταφορά, διανομή και προμήθεια ηλεκτρισμού. Σήμερα η ΔΕΗ διατηρεί την ιδιοκτησία του δικτύου και εξακολουθεί να είναι παραγωγός και προμηθευτής ηλεκτρικής ενέργειας χωρίς όμως να είναι αποκλειστικός καθώς και άλλες εταιρείες παράγουν ή/και προμηθεύουν ηλεκτρικό ρεύμα. Από την άλλη μεριά, φορείς που συμμετέχουν στην ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας είναι ο ΑΔΜΗΕ, ο ΔΕΔΔΗΕ, το ΕΧΕ, η ΔΑ-ΠΕΕΠ ή ΡΑΕ και το Υπουργείο Ενέργειας και Περιβάλλοντος.

Ο νόμος Ν.4425/2016 ορίζει τις ακόλουθες αγορές ηλεκτρικής ενέργειας:

- Ενεργειακή Χρηματοπιστωτική Αγορά (FM = Forward Market)
- Αγορά επόμενης ημέρας (DAM = Day-Ahead Market)
- Ενδο-ημερήσια αγορά (IDM = Intra-Day Market)

- Αγορά εξισορρόπησης (BM = Balancing Market)

Η σειρά με την οποία παρατέθηκαν στην παραπάνω λίστα οι αγορές υποδηλώνει και την εγγύτητά τους στο χρόνο παραγωγής και κατανάλωσης της ενέργειας. Έτσι η ενεργειακή πιστωτική αγορά είναι η πλέον απομακρυσμένη χρονικά, ενώ η αγορά εξισορρόπησης είναι μια αγορά πραγματικού χρόνου (real time). Η εικόνα 6.1 παρουσιάζει τη χρονική αλληλουχία των αγορών.

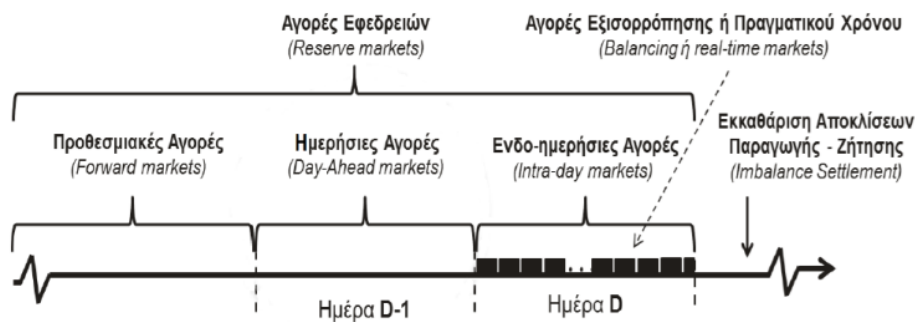


Fig. 6.1: Χρονική αλληλουχία αγορών ηλεκτρικής ενέργειας [16]

Από την 1η Νοεμβρίου 2020, η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα ακολουθεί το λεγόμενο μοντέλο στόχος (Target Model), όπως αυτό έχει οριστεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Η λειτουργία της αγοράς επόμενης ημέρας και της ενδο-ημερησίας αγοράς γίνεται από το Ελληνικό Χρηματιστήριο Ενέργειας (EXE AE), σε συνεργασία με τον ΑΔΜΗΕ και άλλους αρμόδιους φορείς. Η λειτουργία της αγοράς εξισορρόπησης γίνεται από τον ΑΔΜΗΕ που είναι υπεύθυνος για την εξισορρόπηση του ΕΣΜΗΕ. Η αγορά εξισορρόπησης περιλαμβάνει την αγορά εξισορρόπησης ισχύος και την αγορά εξισορρόπησης ενέργειας. Τέλος, η λειτουργία της Ενεργειακής Χρηματοπιστωτικής Αγοράς γίνεται από το EXE.

Οι συμμετέχοντες στις αγορές ενέργειας είναι οι παραγωγοί ενέργειας που πραγματοποιούν εγχύσεις ενέργειας στο δίκτυο και οι προμηθευτές ενέργειας που διαθέτουν την ενέργεια στους καταναλωτές πραγματοποιώντας απορροφήσεις ενέργειας από το δίκτυο. Στο χαρτοφυλάκιο κάθε παραγωγού καθορίζεται η ισχύς που δύναται να συνεισφέρει στο δίκτυο, ενώ υφίσταται και το τεχνικό ελάχιστο ισχύος που πρέπει να συνεισφέρει.

6.2 Ενεργειακή Χρηματοπιστωτική Αγορά

Η Ενεργειακή Χρηματοπιστωτική Αγορά (FM = Future Market) λειτουργεί ως αγορά στην οποία οι συμμετέχοντες συμφωνούν για την τιμή στην οποία θα πουληθεί και θα αγοραστεί μια ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας στο μέλλον. Το πλεονέκτημα μιας τέτοιας αγοράς είναι ότι επιτρέπει στους συμμετέχοντες να είναι λιγότερο εκτεθειμένοι σε πρόσκαιρα скаμπανεβάσματα των τιμών. Τα χρηματοοικονομικά προϊόντα που προσφέρει η Ενεργειακή Χρηματοπιστωτική Αγορά είναι τα προθεσμιακά συμβόλαια (forward contracts) τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης (future contracts) και τα δικαιώματα προαίρεσης (option

calls).

Τα προθεσμιακά συμβόλαια είναι συμφωνίες για αγορά και πώληση προκαθορισμένων ποσοτήτων ηλεκτρισμού σε συγκεκριμένη τιμή και σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή στο μέλλον. Πρόκειται για εξωχρηματιστηριακές συναλλαγές (OTC = Over The Counter) η διαπραγμάτευση των οποίων γίνεται μέσω ενός δικτύου αντιπροσώπων, εκτός της αγοράς.

Τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης είναι τυποποιημένα συμβόλαια για αγορά και πώληση ηλεκτρισμού σε προκαθορισμένη ποσότητα και τιμή και σε συμφωνημένο μελλοντικό χρόνο με την υποχρέωση φυσικής παράδοσης αλλιώς υπάγονται σε χρηματικό διακανονισμό. Συμμετέχουν στην Ενεργειακή Χρηματοπιστωτική Αγορά και ο αγοραστής και ο πωλητής λαμβάνουν την υποχρέωση να αγοράσουν ή να πουλήσουν αντίστοιχα την προκαθορισμένη ποσότητα ηλεκτρικού ρεύματος όταν το συμβόλαιο εκπνεύσει. Τα συμβόλαια μελλοντικής παράδοσης δίνουν μεγαλύτερη ευχέρεια διαπραγμάτευσης στους συμμετέχοντες από ότι τα προθεσμιακά συμβόλαια.

Τα δικαιώματα προαίρεσης είναι συμβόλαια που δίνουν στον κάτοχό τους τη δυνατότητα να αγοράσουν ή να πουλήσουν, σε προκαθορισμένη τιμή, μια προκαθορισμένη ποσότητα ηλεκτρισμού κατά τη διάρκεια μια μελλοντικής χρονικής περιόδου με την υποχρέωση φυσικής παράδοσης αλλιώς υπάγονται σε χρηματικό διακανονισμό. Με τη σειρά τους τα δικαιώματα προαίρεσης είναι ποιο ευέλικτα από τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης, αλλά η απόκτηση ενός δικαιώματος προαίρεσης συνοδεύεται από μη επιστρεφόμενο κόστος.

Η υποστήριξη των συναλλαγών της Ενεργειακής Χρηματοπιστωτικής Αγοράς πραγματοποιείται από την EXE A.E., ενώ η εκκαθάριση των συναλλαγών πραγματοποιείται από την ATHEXClear, που είναι εταιρεία του Ομίλου Ελληνικών Χρηματιστηρίων.

6.3 Αγορά επόμενης ημέρας

Η Αγορά Επόμενης Ημέρας (DAM = Day-Ahead Market) είναι πολύ σημαντική στο μοντέλο στόχο καθώς σε αυτή διαπραγματεύεται ο κύριος όγκος της ηλεκτρικής ενέργειας που θα αγοραστεί και πωληθεί κατά την επόμενη ημέρα. Αφορά αγορές και πωλήσεις ηλεκτρικής ενέργειας με υποχρέωση φυσικής παράδοσης (έγχυση ενέργειας ή κατανάλωση ενέργειας) την επόμενη ημέρα. Ουσιαστικά πρόκειται για μια δημοπρασία που επαναλαμβάνεται σε καθημερινή βάση και προσδιορίζει την τιμή αγοράς για κάθε ώρα του επόμενου εικοσιτετράωρου που αποτελεί την “αγοραία χρονική μονάδα της ημέρας εκπλήρωσης χρονικής παράδοσης”. Η προθεσμία για την κατάθεση προσφορών (Χρονική Στιγμή Λήξης Προσφορών Αγοράς Επόμενης Ημέρας) είναι το μεσημέρι της προηγούμενης ημέρας από την ημέρα για την οποία υπολογίζονται οι τιμές αγοράς. Στην Ελλάδα η αγορά επόμενης ημέρας δέχεται προσφορές μέχρι τις 13:00. Οι παραγωγοί είναι υποχρεωμένοι να συμμετέχουν στη δημοπρασία για το περιθώριο παραγωγής τους που δεν έχουν δεσμεύσει στην Ενεργειακή Χρηματοπιστωτική Αγορά.

Για κάθε ώρα (Αγοραία Χρονική Μονάδα) της επόμενης ημέρας η τιμή εκκαθάρισης (clearing price) υπολογίζεται με τη μέθοδο βελτιστοποίησης του κοινωνικού πλεονάσματος και είναι η τιμή με την οποία η ενέργεια θα πουληθεί και θα αγοραστεί αντίστοιχα. Ο όρος κοινωνικό πλεόνασμα (social welfare) αναφέρεται στο οικονομικό όφελος της κοινωνίας από την παραγωγή και την κατανάλωση της ενέργειας. Είναι ένα μέτρο του συνολικού

οικονομικού πλεονάσματος που δημιουργείται από συναλλαγές της αγοράς ενέργειας το οποίο λαμβάνει υπόψη τόσο τα οφέλη για τους καταναλωτές που προκύπτουν λόγω χαμηλότερων τιμών και τα οφέλη για τους παραγωγούς από τα υψηλότερα έσοδα, εικόνα 6.2. Ειδικότερα, για κάθε ώρα οι προσφορές των παραγωγών ενέργειας ταξινομούνται σε αύξουσα σειρά και οι προσφορές των προμηθευτών σε φθίνουσα σειρά. Το σημείο στο οποίο τέμνονται οι δύο καμπύλες αποτελεί το σημείο ισορροπίας της αγοράς. Η τιμή αυτή είναι η τιμή εκκαθάρισης αγοράς (MCP = Market Clearing Price) για την αντίστοιχη ώρα. Πρόκειται για την τιμή με την οποία θα αποζημιωθούν όλοι οι παραγωγοί που συμμετείχαν στη δημοπρασία με τιμή προσφοράς ίση ή χαμηλότερη από τη MCP, καθώς και για την τιμή με την οποία θα χρεωθούν όλοι οι αγοραστές που συμμετείχαν στη δημοπρασία με τιμή προσφοράς ίση ή υψηλότερη από τη MCP. Αυτός ο τρόπος εκκαθάρισης είναι γνωστός ως “pay-as-cleared” έναντι του “pay-as-bid” που θα σήμαινε ότι οι προσφορές θα εκκαθαρίζονταν με την τιμή προσφοράς που θα είχε η κάθε μια.

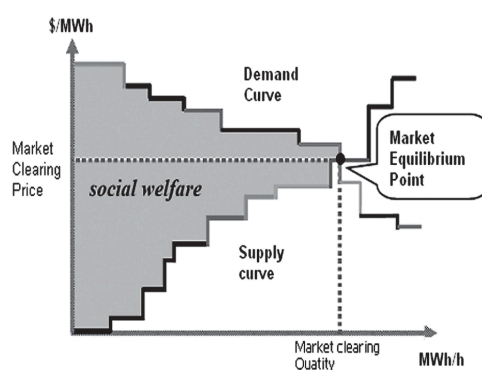


Fig. 6.2: Κοινωνικό πλεόνασμα (social welfare) [11]

Κατά τη δημοπρασία σε κάθε μια από τις 24 ώρες οι συμμετέχοντες μπορούν να υποβάλλουν τις ακόλουθες εντολές:

- Ωριαίες υβριδικές εντολές (hourly hybrid orders). Για ένα εύρος ποσοτήτων ενέργειας προσδιορίζεται η τιμή της ενέργειας η οποία μπορεί να αλλάξει είτε βηματικά είτε γραμμικά.
- Εντολές πακέτου (block orders). Μια εντολή πακέτου περιλαμβάνει ένα σταθερό όριο τιμής (ελάχιστη τιμή για εντολές πώλησης, μέγιστη τιμή για εντολές αγοράς), ένα ελάχιστο ποσοστό αποδοχής, μια ομάδα ωρών (π.χ. 12-14) και μια ποσότητα ενέργειας που μπορεί να μην είναι η ίδια για όλες τις ώρες της ομάδας.
- Συνδεδεμένες εντολές πακέτου (linked block orders). Είναι εντολές πακέτου που συνδέονται μεταξύ τους με σχέσεις “γονέας-παιδί” που σημαίνει ότι μια εντολή τύπου “παιδί” μπορεί να εκτελεστεί μόνο όταν εκτελεστεί η εντολή για τον “γονέα” της. Οι εντολές πακέτου χωρίς “γονέα” ονομάζονται εντολές πακέτου τύπου “φύλλο”.
- Αποκλειστική ομάδα εντολών πακέτου (exclusive group of block orders). Είναι εντολές που αποτελούν ένα σύνολο εντολών πακέτου, για τις οποίες το άθροισμα

του ποσοστού αποδοχής των επιμέρους εντολών πακέτου δε μπορεί να υπερβαίνει τη μονάδα.

Εκτός από τους τύπους εντολών που αναφέρθηκαν υπάρχει και ένας ακόμα τύπος εντολής που είναι οι “εντολές με αποδοχή τιμής και προτεραιότητα εκτέλεσης”. Πρόκειται για ωριαίες υβριδικές εντολές με τιμή ίση με την κατώτατη διοικητικά οριζόμενη τιμή για πώληση ενέργειας και την ανώτερη διοικητικά οριζόμενη τιμή για αγορά ενέργειας.

Η ενέργεια που περιλαμβάνεται στις προσφορές αφορά την έγχυση ή την κατανάλωση στο σημείο σύνδεσης με το δίκτυο. Ο διαχειριστής υπολογίζει τις απώλειες για τη μεταφορά της ενέργειας στον προορισμό της.

Κατά το κλείσιμο της DAM προγραμματίζεται η παραγωγή έτσι ώστε να καλύπτει ακριβώς την πρόβλεψη ζήτησης λαμβάνοντας υπόψη εισαγωγές και εξαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και συμβόλαια από την FM με υποχρέωση φυσικής παράδοσης την επόμενη ημέρα. Η σύζευξη των DAMs διαφορετικών κρατών σημαίνει ότι θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η χωρητικότητα των συνδέσεων μεταξύ των κρατών άρα οι προσφορές γίνονται δεκτές μόνο μέχρι το σημείο που εκτιμάται ότι δεν δημιουργούνται προβλήματα συμφόρησης.

6.3.1 SDAC

Στόχος της ΕΕ είναι να εδραιωθεί η Ενιαία Σύζευξη Ενδοημερήσιων Αγορών (SDAC = Single Day Ahead Coupling) που είναι μια κοινή πανευρωπαϊκή αγορά επόμενης ημέρας. Οι απαιτήσεις λειτουργίας της κοινής πανευρωπαϊκής αγοράς DAM προδιαγράφηκαν στο CACM¹ (Capacity Allocation and Congestion Management Guidelines). Η SDAC είναι μια υλοποίηση ευρημάτων του έργου PCR² (Price Coupling of Regions) των Ευρωπαϊκών Χρηματιστηρίων Ενέργειας για εναρμόνιση των αγορών τους. Στο PCR αναπτύχθηκε ο αλγόριθμος EUPHEMIA (EU Pan-European Hybrid Electricity Market Integration Algorithm) που επιτρέπει διασύνδεση DAMs σε μια κοινή αγορά πετυχαίνοντας αύξηση της ρευστότητας μέσω διασυνοριακών ανταλλαγών, αποφυγή συμφορήσεων, ελαχιστοποίηση διαφορών τιμών μεταξύ DAMs, διασφαλίζοντας παράλληλα ότι η διαθέσιμη χωρητικότητα των συνδέσεων χρησιμοποιείται βέλτιστα. Οι χώρες που συμμετέχουν τον Μάρτιο του 2023 στην SDAC είναι 26 (Αυστρία, Βέλγιο, Τσεχία, Κροατία, Δανία, Εσθονία, Φινλανδία, Γαλλία, Γερμανία, Ουγγαρία, Ιταλία, Ιρλανδία, Λετονία, Λιθουανία, Λουξεμβούργο, Ολλανδία, Νορβηγία, Πολωνία, Πορτογαλία, Ρουμανία, Σλοβακία, Σλοβενία, Ισπανία, Σουηδία, Ελλάδα, και Βουλγαρία), εικόνα 6.3. Η SDAC για να λειτουργήσει χρησιμοποιεί δεδομένα από τους εμπλεκόμενους TSOs και NEMOs, εκτελεί τον αλγόριθμο EUPHEMIA και τους ανατροφοδοτεί με τα αποτελέσματα.

6.4 Ενδο-ημερήσια αγορά

Η ενδο-ημερήσια αγορά αφορά δημοπρασίες ηλεκτρικής ενέργειας που συμβαίνουν την ημέρα φυσικής παράδοσης. Η συμμετοχή είναι προαιρετική. Ωστόσο, δίνει την ευκαιρία διόρθωσης προσφορών που έγιναν στην αγορά προηγούμενης ημέρας, προκειμένου να

¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/>

² <https://www.enexgroup.gr/el/pcr>



Fig. 6.3: Ενιαία Σύζευξη Αγορών Επόμενης Ημέρας [9]

αποφευχθούν οι υψηλές χρεώσεις της αγοράς εξισορρόπησης που ακολουθεί. Οι ενδοημερήσιες προσφορές των συμμετεχόντων ενσωματώνονται στις προσφορές που έχουν κάνει στην αγορά επόμενης ημέρας.

Η ενδο-ημερήσια αγορά αποτελείται από τις ακόλουθες επιμέρους αγορές [17]:

- Τοπικές ενδο-ημερήσιες δημοπρασίες (LIDAs = Local Intraday Auctions)
- Συμπληρωματικές περιφερειακές ενδο-ημερήσιες δημοπρασίες (CRIDAs = Complementary Regional Intraday Auctions).
- Συνεχείς ενδο-ημερήσιες συναλλαγές (Continuous Trading).

6.4.1 SIDC

Κατά αντιστοιχία με την SDAC, υφίσταται για τις ενδοημερήσιες αγορές η SIDC (Single Intraday Coupling) που δημιουργεί μια κοινή ενδοημερήσια αγορά ηλεκτρικής ενέργειας για την ΕΕ. Η διακοπτόμενη παραγωγή των ΑΠΕ καθιστά δύσκολη την πρόβλεψη της παραγωγής στις προσφορές της αγοράς προηγούμενης ημέρας. Η δυνατότητα υποβολής νέων προσφορών μέχρι και μια ώρα (ή και νωρίτερα) από τη στιγμή φυσικής παράδοσης λειτουργεί προς όφελος των παραγωγών και των αγοραστών, ενώ μειώνει την ανάγκη ύπαρξης αποθεμάτων και διευκολύνει το διαχειριστή του συστήματος να διασφαλίσει την ασφάλεια του συστήματος. Το SIDC είναι συνέχεια του έργου XBID (Cross Border Intraday) που παρέδωσε τον Ιούνιο του 2018 το πρώτο σύστημα για συνεχείς ενδοημερήσιες συναλλαγές. Το SIDC, όπως και το SDAC ακολουθεί τις προδιαγραφές του CACM. Στο τέταρτο κύμα εξάπλωσης του SIDC, που ολοκληρώθηκε το Νοέμβριο του 2022, τα κράτη μέλη που συμμετέχουν είναι πλέον 25, συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδας, εικόνα 6.4.

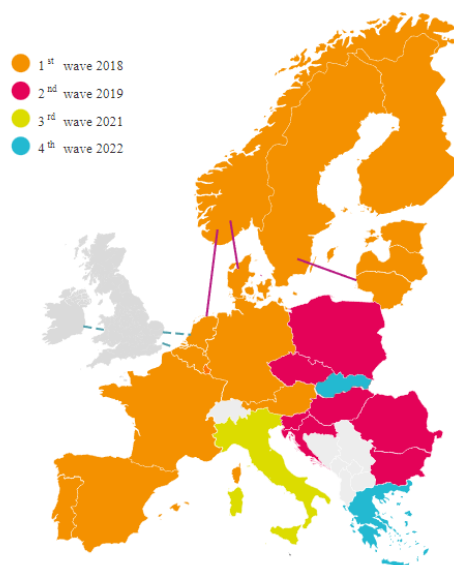


Fig. 6.4: Ενιαία Σύζευξη Ενδοημερήσιων Αγορών [10]

6.5 Αγορά εξισορρόπησης

Η ιδιαιτερότητα της αγοράς εξισορρόπησης είναι ότι αντιμετωπίζει τις συναλλαγές που πραγματοποιούνται σε πραγματικό χρόνο έτσι ώστε να εξισορροπούνται η ζήτηση και η παραγωγή. Η αγορά εξισορρόπησης εξασφαλίζει την εύρυθμη λειτουργία του συστήματος και η λειτουργία της έχει ανατεθεί στο διαχειριστή του συστήματος μεταφοράς. Η αγορά εξισορρόπησης αποτελείται από τρεις επιμέρους αγορές:

1. Αγορά εξισορρόπησης ισχύος (Capacity Balance Market)
2. Αγορά εξισορρόπησης ενέργειας (Energy Balance Market)
3. Εκκαθάριση αποκλίσεων

Οι συμμετέχοντες στην αγορά εξισορρόπησης ονομάζονται πάροχοι υπηρεσιών εξισορρόπησης (BSP = Balance Service Providers). Κάθε ημέρα σε ένα προκαθορισμένο παράθυρο χρόνου (π.χ. 14:00 με 16:45) οι συμμετέχοντες στην αγορά εξισορρόπησης υποβάλλουν προσφορές για την επόμενη ημέρα. Με τη λήξη των προσφορών ο διαχειριστής του δικτύου εκτελεί τη Διαδικασία Ενοποιημένου Προγραμματισμού (ΔΕΠ) μέσω της οποίας καταρτίζεται ένα πρόγραμμα παραγωγής και κατανάλωσης που βελτιστοποιεί τη μεταφορά ενέργειας λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμούς του συστήματος μεταφοράς καθώς επίσης και τα αποτελέσματα της αγοράς επόμενης ημέρας (που έχει γίνει την προηγούμενη ημέρα) και της ενδοημερήσιας αγοράς. Η ΔΕΠ εκτελείται σε προκαθορισμένες χρονικές στιγμές (π.χ. 16:45 προηγούμενης ημέρας, 0:00 και 12:00 τρέχουσας ημέρας) καθώς και κατ' απαίτηση αν κριθεί ότι η λειτουργία του συστήματος αποκλίνει από την αναμενόμενη. Οι συμμετέχοντες υποβάλλουν προσφορές για την ισχύ εξισορρόπησης και για την ενέργεια εξισορρόπησης για διαστήματα μισής ώρας

Ο διαχειριστής παρακολουθεί το σύστημα μεταφοράς με δειγματοληπτικές μετρήσεις σε διάφορα σημεία και όταν εντοπίσει αστάθεια παρεμβαίνει. Ανάλογα με το βαθμό της αστάθειας προβαίνει σε εντολές προς παραγωγούς και καταναλωτές έτσι ώστε να μεταβάλλουν την παραγωγή ή την κατανάλωσή τους. Η επιστροφή στην ισορροπία γίνεται με τον πλέον οικονομικό τρόπο, και το κόστος επιμερίζεται σε εκείνους που προκάλεσαν την αστάθεια.

Τα προϊόντα που χρησιμοποιούνται στο ΔΕΠ για την αγορά εξισορρόπησης ισχύος είναι α) η ανοδική και καθοδική εφεδρεία διατήρησης συχνότητας, β) η ανοδική και καθοδική εφεδρεία αποκατάστασης συχνότητας και γ) η ανοδική και καθοδική χειροκίνητη εφεδρεία αποκατάστασης συχνότητας. Η εφεδρεία διατήρησης συχνότητας (FCR = Frequency Containment Reserve) μπορεί να ενεργοποιηθεί σε σύντομο χρονικό διάστημα (λιγότερο από 30 δευτερόλεπτα) και αποτελεί τον πρώτο μηχανισμό που ενεργοποιείται για την αντιμετώπιση ασταθειών. Η εφεδρεία αποκατάστασης συχνότητας (FRR = Frequency Restoration Reserve) μπορεί να είναι αυτόματη (aFRR = automatic FRR) ή χειροκίνητη (mFRR = manual Frequency Restoration Reserve) και ενεργοποιείται όταν η αστάθεια δεν μπορεί να ελεγχθεί με την FCR και ενεργοποιείται αναλαμβάνοντας να ισορροπήσει περιοχές φορτίων που είναι συγχρονισμένες μεταξύ τους για διάρκεια από 30 δευτερόλεπτα μέχρι 15 λεπτά. Οι συμμετέχοντες στην αγορά εξισορρόπησης καταθέτουν προσφορές ανά μισάωρο και η αποζημίωσή τους γίνεται βάσει της τιμής προσφοράς (pay-as-bid). Στην αγορά εξισορρόπησης ενέργειας τα προϊόντα που συμμετέχουν στη ΔΕΠ είναι η ανοδική και καθοδική εφεδρεία εξισορρόπησης.

Η εκκαθάριση αποκλίσεων πραγματοποιείται απολογιστικά όταν οι πραγματικές μετρήσεις είναι πλέον διαθέσιμες. Επιμερίζει το κόστος των αποκλίσεων που συνέβησαν έναντι των υπολογισμένων τιμών στους συμμετέχοντες στην αγορά εξισορρόπησης.

Ο διαχειριστής του συστήματος μεταφοράς υπολογίζει απώλειες του συστήματος μεταφοράς και υποβάλει προσφορές αγοράς ενέργειας για να τις καλύψει. Το κόστος που προκύπτει όπως και τα κόστη παροχής ισχύος εξισορρόπησης επιμερίζονται στους καταναλωτές.

7. Η ΕΙΔΙΚΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

7.1 Η περίπτωση των Energa και Hellas Power

Οι εταιρείες Energa και Hellas Power ήταν από τις πρώτες εταιρείες που δραστηριοποιήθηκαν στην απελευθερωμένη αγορά προμήθειας ΗΕ κάνοντας χρήση του δικαιώματος που δόθηκε από τον Ιούλιο του 2007 για συμμετοχή στην αγορά προμήθειας ΗΕ και από άλλους προμηθευτές πλην της ΔΕΗ. Αν και η συμμετοχή τους αρχικά θεωρήθηκε ως ένα βήμα προόδου στην αγορά της ΗΕ, σύντομα τα αποτελέσματα ήταν καταστροφικά. Όταν οι συνθήκες της αγοράς ΗΕ έπαψαν να είναι ευνοϊκές για τις ίδιες, σταμάτησαν την απόδοση οφειλών προς ΔΕΣΜΗΕ, ΔΕΔΔΗΕ και ΔΕΗ που αφορούσαν Χρεώσεις Χρήσης Δικτύου, τέλη, φόρους και το ΕΕΤΗΔΕ (Έκτακτο Ειδικό Τέλος Ηλεκτροδοτούμενων Δομημένων Επιφανειών).

Η Hellas Power, ξεκίνησε με την επωνυμία Blue Aegean Energy S.A., και με διάφορες τροποποιήσεις ως προς τη μετοχική σύνθεση και την επωνυμία πέτυχε να έχει το 2011, τζίρο 80 εκατ. ευρώ και 90000 πελάτες από τους οποίους οι 35000 ήταν οικιακοί και οι υπόλοιποι εμπορικοί. Η ανοδική πορεία της εταιρείας, διακόπηκε απότομα το Δεκέμβριο του 2011 όταν και κατατέθηκαν ασφαλιστικά μέτρα σε βάρος της από τη ΔΕΣΜΗΕ Α.Ε. για οφειλές ύψους 43,5 εκατ. ευρώ και από τη ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε. για οφειλές ύψους περίπου 29 εκατ. ευρώ. Οι οφειλές αφορούσαν μη απόδοση Χρεώσεων Χρήσης Δικτύου. Ακολούθησε τον Ιούνιο του 2012 αγωγή της ΔΕΗ που ζητούσε από την Hellas Power ποσό 16,8 εκατ. ευρώ. Οι οφειλές αφορούσαν ποσά που δεν είχε καταβάλει η εταιρεία για το ΦΠΑ, για δημοτικά τέλη, για δημοτικούς φόρους, για το τέλος υπέρ ΕΡΤ, για τέλος ΑΠΕ και για το φόρο καυσίμων. Η ΡΑΕ με απόφασή της στις 23/01/2012, με σημαντική καθυστέρηση, τελικά αφαίρεσε από την Hellas Power το δικαίωμα άσκησης δραστηριοτήτων εμπορίας και προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας. Είχαν προηγηθεί ενέργειες της Hellas Power για αλλαγή της μετοχικής σύνθεσης, αποχωρήσεις μετόχων με πώληση μεριδίων, offshores, εξαγορές από funds, νέα αλλαγή επωνυμίας που όμως δεν βοήθησαν την εταιρεία έτσι ώστε να αποφύγει την παύση εργασιών και την ποινική δίωξη των εκπροσώπων της εταιρείας.

Η Energa αποτέλεσε συνέχεια της εταιρείας “Verbund - Art Energa Hellas S.A.” με μέτοχο την αυστριακή εταιρεία Verbund η οποία αποχώρησε από το εταιρικό σχήμα τον Ιανουάριο του 2010. Η ανοδική πορεία της εταιρείας τερματίστηκε στις 28/12/2011 με την κατάθεση ασφαλιστικών μέτρων σε βάρος της από τον ΔΕΔΔΗΕ κατέθεσε για οφειλές 35,4 εκατ. ευρώ για μη απόδοση Χρεώσεων Χρήσης Δικτύου. Η Energa μερικές ημέρες πριν είχε υποβάλει αίτηση προς την ΡΑΕ για μεταβίβαση του συνόλου των μετοχών σε αλλοδαπή εταιρεία. Η ΡΑΕ ζήτησε αναλυτικά στοιχεία για τη μετοχική σύνθεση της εν λόγω εταιρείας, οικονομικές καταστάσεις που να πιστοποιούν τη φερεγγυότητά της κ.α., τα οποία η Energa δεν παρούσα ποτέ. Ακολούθησε η παύση εργασιών της εταιρείας και ποινικές δίωξεις.

Συμπερασματικά, οι εταιρείες Energa και Hellas Power εκμεταλλεύτηκαν τη συγκυρία χαμηλών τιμών μεγαβατώρας στη χονδρική αγορά ενέργειας του 2009, που οφείλονταν στην παγκόσμια σημαντική μείωση των τιμών των καυσίμων σε σχέση με το 2008. Προσέφεραν τιμολόγια σημαντικά φθηνότερα σε σχέση με τη ΔΕΗ και απέκτησαν πολλούς νέους εμπορικούς και οικιακούς πελάτες. Ωστόσο, το 2010 ήταν μια χρονιά που οι τιμές των καυσίμων έπαψαν να είναι χαμηλές και κατά συνέπεια η τιμή της μεγαβατώρας στη χονδρική αγορά αυξήθηκε σε τέτοιο βαθμό που οι δεσμεύσεις των Energa και Hellas Power προς τους πελάτες τους καθίστατο προβληματικές. Συνέπεια αυτής της κατάστασης ήταν η δημιουργία οφειλών προς ΔΕΣΜΗΕ, ΔΕΔΔΗΕ και ΔΕΗ τις οποίες οι εν λόγω εταιρείες συστηματικά δεν εξυπηρετούσαν. Οι εταιρείες κινήθηκαν κερδοσκοπικά, δεν συμμετείχαν στην παραγωγή ενέργειας και κατ' ουσία προσπάθησαν να κερδοσκοπήσουν με βάση τις τρέχουσες συγκυρίες της αγοράς.

7.2 Δημοπρασίες τύπου NOME

Προκειμένου να μειωθεί η συμμετοχή της ΔΕΗ στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και να δοθεί κίνητρο σε άλλους προμηθευτές, πλην της ΔΕΗ, να συμμετέχουν στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας χρησιμοποιήθηκαν οι δημοπρασίες τύπου NOME. Οι δημοπρασίες NOME οφείλουν το όνομά τους στο νόμο Nouvelle Organisation du Marché de l' Electricité (Νέος Οργανισμός Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας), που ψηφίστηκε στη Γαλλία το 2010 [18]. Ο νόμος αυτός δίνει για ένα διάστημα (2011-2025) σε νέους προμηθευτές ΗΕ πρόσβαση σε χαμηλού κόστους ΗΕ που παράγεται από πυρηνικά εργοστάσια, έτσι ώστε να ανταγωνιστούν επί ίσοις όροις το βασικό κρατικό προμηθευτή στον οποίο ανήκουν και τα πυρηνικά εργοστάσια. Αξίζει να σημειωθεί ότι η Γαλλία αποτελεί μοναδική περίπτωση χώρας της ΕΕ που στηρίζει τις ενεργειακές της ανάγκες στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από πυρηνικά εργοστάσια καλύπτοντας με αυτό τον τρόπο το 75% των ενεργειακών της αναγκών.

Στην Ελλάδα, τον Ιούνιο του 2016 και ως αποτέλεσμα μνημονιακής δέσμευσης εγκρίθηκε το σχέδιο δημοπρασιών προθεσμιακών προϊόντων ηλεκτρικής ενέργειας τύπου NOME από το Κυβερνητικό Συμβούλιο Οικονομικής Πολιτικής με στόχο τη μείωση κατά 25% του μεριδίου της ΔΕΗ στη λιανική και στη χονδρική αγορά ΗΕ. Μέσω των NOME επιδιώχθηκε να αποκτήσουν οι εναλλακτικοί προμηθευτές “δίκαια” πρόσβαση στο εγχώριο μείγμα καυσίμων, να ενισχυθεί ο ανταγωνισμός μεταξύ προμηθευτών, αλλά και να επιτευχθεί βελτίωση της παροχής υπηρεσιών ηλεκτρισμού και των τιμών στους τελικούς καταναλωτές.

Η πρώτη NOME δημοπρασία έγινε στις 25 Οκτωβρίου του 2016. Σύντομα έγινε αντιληπτό ότι ενώ η στόχευση των NOME ήταν να αποκτήσουν οι εναλλακτικοί προμηθευτές μερίδιο της λιανικής αγοράς αγοράζοντας φθηνά ηλεκτρικό ρεύμα και προσφέροντας χαμηλές τιμές στους καταναλωτές, στην πραγματικότητα μεγάλες ποσότητες που αγοράζονταν στις NOME, εξάγονταν. Το γεγονός αυτό οδήγησε την ΡΑΕ να επιβάλει από την τελευταία δημοπρασία του 2017 τον κανόνα του ότι τουλάχιστον το 30% της ποσότητας που αγοράζεται από κάθε συμμετέχοντα θα πρέπει να διατίθεται στην εσωτερική αγορά. Το 2018 μέσω δημοπρασιών NOME πραγματοποιήθηκαν 4 δημοπρασίες που αφορούσαν ποσότητα 1711 MWh/h, ποσότητα αυξημένη κατά 594 MWh/h λόγω του ότι στο τέλος του προηγούμενου έτους δεν είχε επιτευχθεί ο στόχος μείωσης του ποσοστού αγοράς της

ΔΕΗ που προβλέπονταν. Στην πράξη οι δημοπρασίες ΝΟΜΕ στην Ελλάδα οδήγησαν τη ΔΕΗ σε σημαντικές ζημιές στα έτη για τα οποία εφαρμόστηκαν καθώς προέβλεπαν την πώληση ΗΕ από τη ΔΕΗ σε ανταγωνιστές της σε τιμές χαμηλότερες σε σχέση με το κόστος της ΔΕΗ για την παραγωγή της. Εκτιμάται ότι οι ζημιές της ΔΕΗ συνολικά από τις δημοπρασίες ΝΟΜΕ για το διάστημα των 3,5 ετών που εφαρμόστηκαν ήταν περίπου 600 εκατ. ευρώ. Η τελευταία ΝΟΜΕ δημοπρασία έγινε στις 17 Ιουλίου 2019 με μειωμένη συμμετοχή λόγω της μεγάλης ποσότητας ρεύματος που δημοπρατήθηκε και της υψηλής τιμής εκκίνησης (58,12 €/kWh). Η αμέσως προηγούμενη ΝΟΜΕ στις 17 Απριλίου 2019 είχε τιμή αφετηρίας 36,5 €/kWh και τιμή κλεισίματος στα 58,65 €/kWh και δημοπρατήθηκε όλη η προσφερόμενη ποσότητα. Συμπερασματικά, οι δημοπρασίες ΝΟΜΕ δεν οδήγησαν σε πτώση της τιμής του ηλεκτρικού ρεύματος για τους τελικούς καταναλωτές.

7.3 Ενίσχυση των ΑΠΕ

Η υποστήριξη των ΑΠΕ έτσι ώστε να αποτελούν ελκυστικές επενδύσεις πραγματοποιείται παγκοσμίως με πολλούς τρόπους. Οι βασικές πολιτικές υποστήριξης μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε πολιτικές επενδυτικής στήριξης, σε πολιτικές επιδότησης παραγωγής, στα πράσινα πιστοποιητικά και στις πολιτικές μείωσης εκπομπών ρύπων [2]. Σύνοψη περιγραφή τους ακολουθεί στη συνέχεια.

1. Οι πολιτικές επενδυτικής στήριξης αφορούν επιδοτήσεις για την κατασκευή έργων ΑΠΕ. Εναλλακτικά ή συμπληρωματικά μπορούν να δίνονται κίνητρα όπως χαμηλά επιτόκια δανεισμού, απαλλαγή από φόρους κ.α.
2. Οι κύριες πολιτικές επιδότησης παραγωγής είναι τα συμβόλαια προκαθορισμένων τιμών (FiT = Feed-in Tariff) και τα συμβόλαια ενεργειακού συμπληρωσμού (FiP = Feed-in Premium). Τα FiT είναι συμβόλαια προκαθορισμένης σταθερής τιμής για προκαθορισμένο χρόνο και αποτελούν ιδιαίτερα ευνοϊκές συμφωνίες για τους παραγωγούς ΑΠΕ καθώς τους θωρακίζουν από χαμηλές τιμές αποζημίωσης για την ενέργεια που παράγουν. Από την άλλη μεριά τα FiP είναι συμβόλαια που αποδίδουν στους παραγωγούς ΑΠΕ μια προσαυξημένη τιμή σε σχέση με την τιμή της αγοράς, εμπεριέχοντας μεγαλύτερο ρίσκο καθώς μπορεί οι ιδιαίτερα χαμηλές τιμές της αγοράς να είναι ζημιολογικές για τους παραγωγούς ΑΠΕ όταν ληφθούν υπόψη οι επενδύσεις υποδομής που έχουν πραγματοποιήσει.
3. Τα πράσινα πιστοποιητικά αποτελούν έναν μηχανισμό με τον οποίο οι παραγωγοί ΗΕ υποχρεούνται να παράγουν ένα μέρος της ΗΕ από ΑΠΕ. Πιστοποιημένοι παραγωγοί ΑΠΕ παράγουν πράσινα πιστοποιητικά τα οποία εμπορεύονται σε σχετικές αγορές. Στην Ελλάδα υπάρχει σχεδιασμός από το ΔΑΠΕΕΠ για τη δημιουργία ενός Συστήματος Έκδοσης, Παρακολούθησης και Εμπορίας Εγγυήσεων Προέλευσης και μια διαδικασία Πιστοποίησης “Πράσινων Ενεργειακών Προϊόντων” και “Πράσινων Επιχειρηματικών Πρακτικών”¹. Επίσης εξετάζεται η προοπτική δημιου-

¹ <https://www.ienergeia.gr/ananeosimes-piges-energeias/21042/eggyiseis-proeiefsis-pos-thaginontai-oi-dimoprasies-gia-ta-prasina-pistopoitika>

γίας από το EXE πλατφόρμας διαπραγμάτευσης πράσινων πιστοποιητικών ενέργειας PPAs².

4. Οι δύο κύριες πολιτικές μείωσης εκπομπών ρύπων είναι η φορολογική πολιτική άνθρακα και οι δημοπρασίες ρύπων. Η φορολογική πολιτική άνθρακα επιβάλλει έναν φόρο για κάθε τόνο CO₂ που παράγεται (στην Ελλάδα πρόκειται για τον φόρο ETMEAP). Οι δημοπρασίες ρύπων εφαρμόζονται στην Ελλάδα μέσω του ETS στο οποίο συμμετέχει η Ελλάδα ως μέλος της ΕΕ. Ορίζονται όρια εκπομπής ρύπων και μέσω δημοπρασιών οι ρυπαίνουσες εταιρείες μπορούν να πουλούν ή να αγοράζουν δικαιώματα εκπομπών ρύπων.

Στην Ελλάδα, όπως και σε άλλες χώρες, οι ΑΠΕ δεν συμμετέχουν ισότιμα με τις άλλες πηγές παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στις ενεργειακές αγορές. Προκειμένου να αντικαταστήσουν τις ρυπογόνες μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα, η πολιτεία έχει δώσει κίνητρα τα οποία έχουν αποδώσει σε ότι αφορά την ανάπτυξη επενδύσεων ΑΠΕ. Τέτοια κίνητρα ήταν η θεσμοθέτηση ειδικών τελών υπέρ ΑΠΕ, προκαθορισμένες τιμές πώλησης ΗΕ με μακροχρόνια συμβόλαια (20 έτη), ταχύτερες διαδικασίες αδειοδότησης, λειτουργικές ενισχύσεις κ.α. Ο Ν. 4414/2016 εισήγαγε τις Συμβάσεις λειτουργικής Ενίσχυσης Σταθερής Τιμής (ΣΕΣΤ) και τις Συμβάσεις λειτουργικής Ενίσχυσης Διαφορικής Προσαύξησης (ΣΕΔΠ). Οι ΣΕΣΤ προσφέρουν σταθερή τιμή για ΑΠΕ που δεν ξεπερνούν ένα κατώφλι εγκατεστημένης ισχύος, ενώ οι ΣΕΔΠ αφορούν προαιρετικά όλες τις ΑΠΕ και υποχρεωτικά εκείνες που ξεπερνούν το κατώφλι εγκατεστημένης ισχύος και ορίζουν τιμές που εξαρτώνται από τις τιμές της αγοράς. Οι σταθμοί ΑΠΕ με ΣΕΔΠ συμμετέχουν στην αγορά είτε ανεξάρτητα είτε μέσω Φορέων Σωρευτικής Εκπροσώπησης (ΦΟΣΕ) ή μέσω του Φορέα Εκπροσώπησης Τελευταίου Καταφυγίου (ΦΟΣΕΤΕΚ) που έχει οριστεί να είναι ο ΔΑΠΒΕΠ.

Ζητούμενο είναι η πλήρης ενσωμάτωση των ΑΠΕ στην αγορά ΗΕ το συντομότερο δυνατό. Η τρέχουσα κατάσταση που επιδοτεί τις ΑΠΕ στρεβλώνει την αγορά και προκαλεί αύξηση του κόστους της ΗΕ. Ωστόσο, είναι αντιληπτό ότι η μετάβαση σε ΑΠΕ πρέπει να επιτευχθεί σταδιακά. Η ανάπτυξη οικονομικά συμφερούσων τεχνολογιών αποθήκευσης ΗΕ που θα σημάνει και τη δυνατότητα πλήρους συμμετοχής των ΑΠΕ στις ενεργειακές αγορές και ειδικά στην αγορά εξισορρόπησης φαίνεται να είναι μονόδρομος.

Προβληματισμό εγείρει και το θέμα της αδειοδότησης εγκατάστασης Αιολικών Σταθμών Παραγωγής ΗΕ εντός περιοχών NATURA 2000³. Σχετική μελέτη της ΜΚΟ, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία το Μάρτιο του 2020 [15], εκθέτει το πρόβλημα και προτείνει να εξαιρεθούν οι περιοχές του Δικτύου NATURA 2000 και των Σημαντικών Περιοχών για τα Πουλιά από τη χωροθέτηση έργων βιομηχανικής κλίμακας, όπως οι Αιολικοί Σταθμοί Παραγωγής ΗΕ. Σχετικό πολυνομοσχέδιο του ΥΠΕΝ τέθηκε προς διαβούλευση από 24 Φεβρουαρίου 2023 έως και 28 Φεβρουαρίου 2023⁴.

² <https://ecopress.gr/chrimatistirio-energeias-platforma/>

³ https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/faq_el.htm

⁴ <http://www.opengov.gr/minenv/?p=13121>

7.4 Απολιγνιτοποίηση

Ο όρος απολιγνιτοποίηση (decarbonization) αναφέρεται στη διαδικασία ελάττωσης ή εξάλειψης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από πηγές όπως η παραγωγή ενέργειας με εξόρυξη και καύση λιθάνθρακα ή λιγνίτη, η βιομηχανία, και οι μεταφορές με στόχο την αντιμετώπιση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής που οδηγεί σε αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας. Αυτό σημαίνει μετάβαση σε ανανεώσιμες μορφές ενέργειας όπως είναι η αιολική, η ηλιακή και η υδροηλεκτρική.

Ειδικά για την Ελλάδα, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με λιγνίτη, αντιστοιχεί μόλις στο 4% των εκπομπών των λιγνιτικών και λιθανθρακικών εργοστασίων παραγωγής ενέργειας της ΕΕ. Τα λιγνιτικά εργοστάσια βρίσκονται εγκατεστημένα στη Δυτική Μακεδονία (δήμοι Εορδαίας, Κοζάνης, Αμυνταίου, Φλώρινας) και στην Αρκαδία (δήμος Μεγαλόπολης), όπου η εξάρτηση των τοπικών κοινωνιών από τη λειτουργία τους είναι πολύ σημαντική. Σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο Ενέργειας και Κλίματος (ΕΣΕΚ), προβλέπεται η πλήρης απολιγνιτοποίηση της χώρας μέχρι το 2028, νωρίτερα από άλλες χώρες της ΕΕ. Το πλήρες κείμενο του ΕΣΕΚ είναι δημοσιευμένο στην Εφημερίδα της Κυβέρνησης Τεύχος Β' 4893/31/12/2019. Οι τρεις λόγοι για τους οποίους επιδιώκεται η απολιγνιτοποίηση αποτυπώνονται στο Σχέδιο Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (ΣΔΑΜ)⁵ που έχει εκπονήσει και υλοποιεί η Ελληνική Κυβέρνηση. Πρώτος λόγος είναι το περιβάλλον και η υγεία των πολιτών που επιβαρύνονται από τη συνεχιζόμενη λειτουργία των εν λόγω μονάδων. Δεύτερος λόγος είναι η ήδη χαμηλή και συνεχώς μειούμενη οικονομική απόδοση των λιγνιτικών μονάδων. Ο λιγνίτης είναι καύσιμη ύλη χαμηλής απόδοσης. Επίσης, από το 2013 έχει μπει σε εφαρμογή το σύστημα ETS, το οποίο κοστολογεί τις εκπομπές CO₂ και επιβαρύνει οικονομικά ακόμα περισσότερο την παραγωγή ενέργειας από λιγνίτη. Πλέον, λόγω των δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου η καύση του λιγνίτη είναι ασύμφορη. Τρίτος λόγος είναι ο απεγκλωβισμός των τοπικών οικονομιών στις περιοχές με λιγνιτικά εργοστάσια από τις μονοθεματικές δραστηριότητες της εξόρυξης και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από το λιγνίτη. Εκτιμάται ότι άλλες οικονομικές δραστηριότητες μπορούν να δημιουργήσουν ένα ζωηρό επιχειρηματικό περιβάλλον και να βελτιώσουν την ποιότητα διαβίωσης των κατοίκων. Αυτό δεν αναμένεται βέβαια να συμβεί αυτόματα και χωρίς σχεδιασμό.

Υπάρχει πρόβλεψη για διάθεση σημαντικών οικονομικών πόρων από την ΕΕ για την πράσινη μετάβαση με ποσό που υπερβαίνει το 1 τρις. ευρώ για μια δεκαετία. Το θέμα βρίσκεται πολύ ψηλά στην ατζέντα της ΕΕ. Ειδική πρόβλεψη υπάρχει για περιοχές που αναμένεται να επηρεαστούν περισσότερο υλοποιώντας δράσεις δημιουργίας υποδομών, ενίσχυσης της έρευνας και της καινοτομίας, ανάπτυξης τεχνολογίας και υποδομών σχετικών με την ενέργεια, ενίσχυσης της κυκλικής οικονομίας, απόκτησης νέων δεξιοτήτων, περιβαλλοντικής αποκατάστασης κ.α. Ωστόσο, όπως αποτυπώνεται και σε σχετική μελέτη [14] αναφορικά με τις απόψεις των πολιτών των λιγνιτικών περιοχών, η απολιγνιτοποίηση αξιολογείται αρνητικά ενώ εκφράζεται απαισιοδοξία σχετικά με το μέλλον των τοπικών οικονομιών.

Η απολιγνιτοποίηση είναι ένα σύνθετο εγχείρημα. Πέρα από τους παράγοντες που αναφέρθηκαν επηρεάζει και την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού της χώρας και ενδεχόμενα να δημιουργήσει αυξημένες ανάγκες εισαγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από γειτονικές

⁵ <https://www.sdam.gr/>

χώρες. Η δε εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία τον Μάρτιο του 2022, οδήγησε σε αύξηση της τιμής του φυσικού αερίου και στην απώλεια της ελκυστικότητάς του ως καύσιμο, οπότε οι ανάγκες εξισορρόπησης του δικτύου που προκαλούνται από τη στοχαστικότητα στην παραγωγή ενέργειας από τις ΑΠΕ είναι δυσκολότερο να ελεγχθούν χωρίς τα λιγνιτικά εργοστάσια. Από την άλλη μεριά, η αντιπολίτευση θεωρεί ότι είναι λάθος η πλήρης απολιγνιτοποίηση μέχρι το 2028, εντοπίζοντας κινδύνους για τους εργαζόμενους, την τοπική κοινωνία και οικονομία, ενώ υπεραμύνεται του δικού της σχεδίου που προέβλεπε ότι το 17% της ηλεκτροπαραγωγής θα καλυπτόταν από τον λιγνίτη το 2030.

7.5 Γιατί η Ελλάδα έχει υψηλές τιμές χονδρικής;

Η Ελλάδα έχει το θλιβερό προνόμιο να έχει την τελευταία διετία (2021-2022) από τις υψηλότερες τιμές χονδρικής ηλεκτρικού ρεύματος ανάμεσα στις χώρες της ΕΕ. Η ετήσια έκθεση του ΟΟΣΑ για την Ελληνική οικονομία για το έτος 2023⁶, αναδεικνύει το πρόβλημα και το συσχετίζει αρνητικά με τις προοπτικές ανάπτυξης της ελληνικής οικονομίας. Αποδίδει δε τις υψηλές τιμές χονδρικής για το ηλεκτρικό ρεύμα στην υψηλή συμμετοχή του φυσικού αερίου στην ηλεκτροπαραγωγή, στο έλλειμμα ανταγωνισμού στην χονδρική και στη χαμηλή ακόμα διείσδυση των ΑΠΕ στην παραγωγή ΗΕ. Στην εικόνα 7.1 παρουσιάζονται οι μέσες τιμές για την αγορά επόμενης ημέρας στις 23 Μαρτίου 2023. Για την προηγούμενη ημέρα στην εικόνα 7.2 φαίνεται η ποσοστιαία συνεισφορά των ΑΠΕ στο σύνολο της παραγόμενης ενέργειας για κάθε μία από τις χώρες του χάρτη, ενώ στην εικόνα 7.3 φαίνονται οι παραγωγές κάθε χώρας από ΦΒ και αιολικά.

Λογικό είναι οι υψηλές τιμές χονδρικής να μετακυληθούν και στους οικιακούς καταναλωτές. Ωστόσο, η ελληνική κυβέρνηση, μέσω οριζόντιων επιδοτήσεων, με την επιβολή μπλαφόν στις τιμές χονδρικής, με φορολόγηση των υπερκερδών των εταιρειών που δραστηριοποιούνται τόσο στη χονδρική όσο και στη λιανική αγορά και με ενέργειες εξοικονόμησης ενέργειας προσπαθεί να προστατεύσει τους καταναλωτές από υπερβολικά υψηλές τιμές. Η προσπάθεια αυτή φαίνεται να είναι επιτυχής σύμφωνα με την εικόνα 7.4 που έχει ληφθεί από το HEPI⁷ (Household Energy Price Index) και δείχνει τις μέσες τιμές ενέργειας για τα νοικοκυριά για το Φεβρουάριο του 2023 στις πρωτεύουσες χωρών της Ευρώπης. Εκτιμάται, ότι οι τιμές χονδρικής για την ΗΕ στην Ελλάδα θα ήταν στο 0,50 €/kWh αλλά με κρατικές παρεμβάσεις η τιμή κυμαίνεται γύρω στο 0,15 €/kWh. Αυτό βέβαια στερεί πόρους από άλλους τομείς και δυσχεραίνει την ενεργειακή μετάβαση της χώρας.

7.5.1 Ο ρόλος του *month-ahead* μοντέλου της αγοράς φυσικού αερίου στη διαμόρφωση των τιμών χονδρικής της ηλεκτρικής ενέργειας

Ένας επιπλέον λόγος για τον οποίο η χονδρική τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα εμφανίζει υψηλές τιμές συγκριτικά με άλλα κράτη, ειδικά για συγκεκριμένες ημερομηνίες, μπορεί ενδεχόμενα να αποδοθεί στη συστηματικά καθυστερημένη απόκριση της ελληνικής αγοράς στις αλλαγές τιμής του φυσικού αερίου. Αυτό επηρεάζει τις τιμές χονδρικής της ηλεκτρικής ενέργειας διότι η συμμετοχή του φυσικού αερίου ως καύσιμο σε μονάδες

⁶ <https://www.oecd.org/economy/greece-economic-snapshot/>

⁷ <https://www.energypriceindex.com/>

Average Day-Ahead Market prices - 23-03-2023



Fig. 7.1: Μέση τιμή Αγοράς Επόμενης Ημέρας στις 23/3/2023. Πηγή: PAE

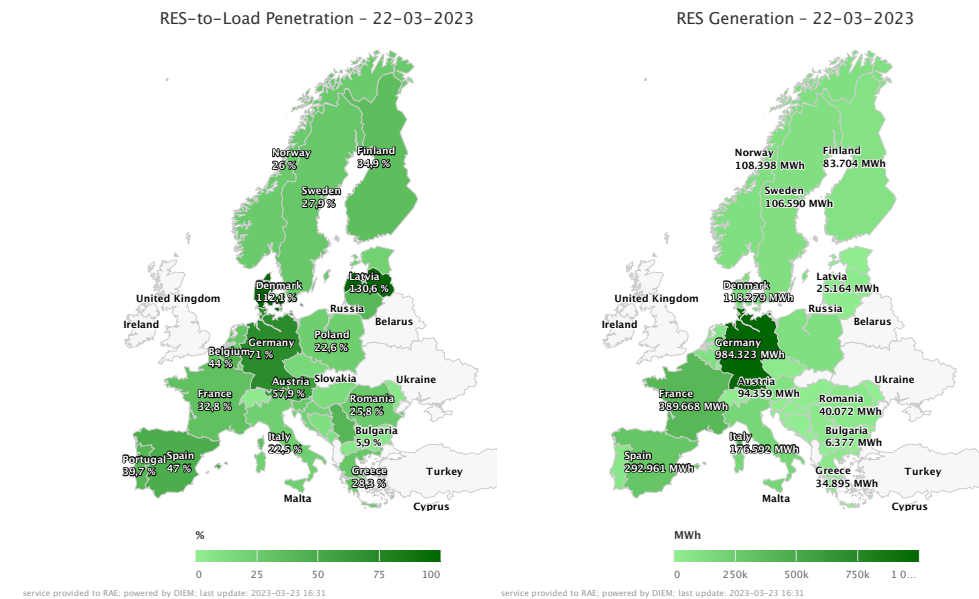


Fig. 7.2: Χάρτης Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ στις 22/3/2023. Πηγή: ΡΑΕ

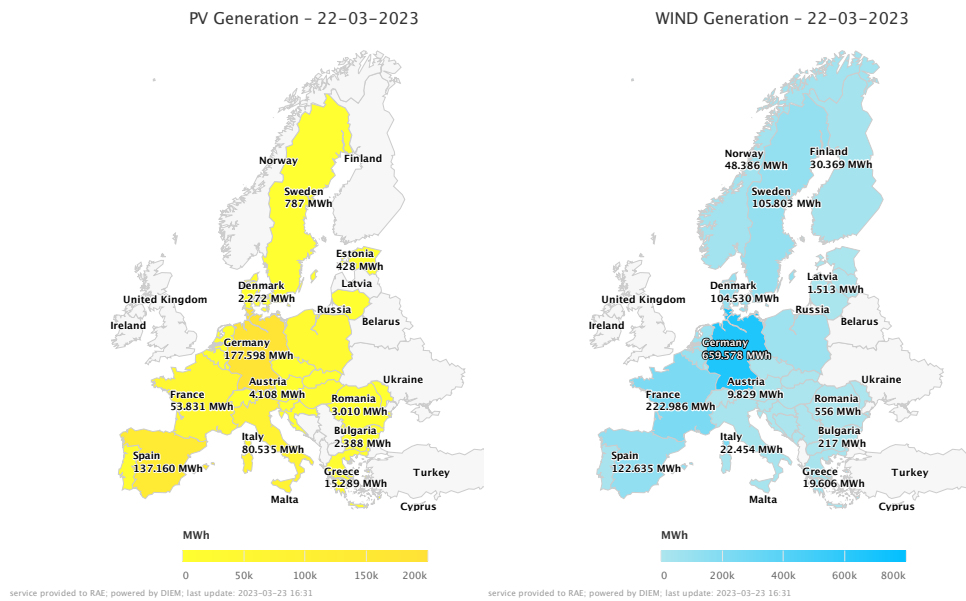


Fig. 7.3: Χάρτης Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΦΒ και αιολικά στις 22/3/2023. Πηγή: ΡΑΕ

παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα είναι σημαντική, εικόνα 7.5. Οι παραγωγοί αγοράζουν το φυσικό αέριο για τον επόμενο μήνα με τις τιμές που είχε στο προηγούμενο λόγω του month-ahead τρόπου με τον οποίο λειτουργεί η συγκεκριμένη αγορά στην Ελλάδα. Οι λόγοι για τους οποίους στη Ελλάδα δεν ακολουθείται ένα day-ahead μοντέλο αγο-

Electricity end-user prices (c€/kWh)

4.38 49.85

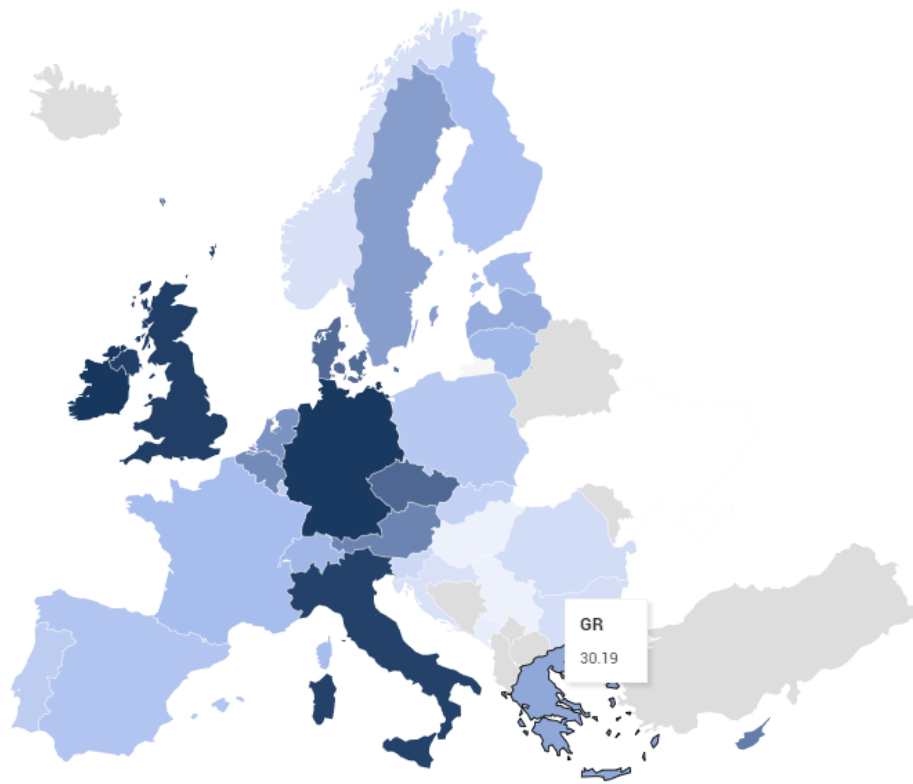
Source: HEPI by Energie-Control Austria, MEKH and VaasaETT Ltd @VaasaETT 2023 · Created with [Datawrapper](#)

Fig. 7.4: Μέσες τιμές σε €/kWh σε 33 ευρωπαϊκές χώρες για τον Φεβρουάριο του 2023. Πηγή: ΡΑΕ

ράς φυσικού αερίου είναι το σχετικά μικρό μέγεθος της Ελληνικής αγοράς φυσικού αερίου, και οι “φτωχές” διασυνδέσεις φυσικού αερίου της Ελλάδας με γειτονικά κράτη. Έτσι σε περίπτωση μείωσης τιμής η αλλαγή αυτή δεν “περνά” άμεσα στη χονδρική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ αυτό μπορεί να συμβαίνει σε άλλα κράτη. Βέβαια το φαινόμενο θα πρέπει να ακυρώνεται με τις χαμηλότερες τιμές να εμφανίζονται τελικά, με διαφορά φάσης.

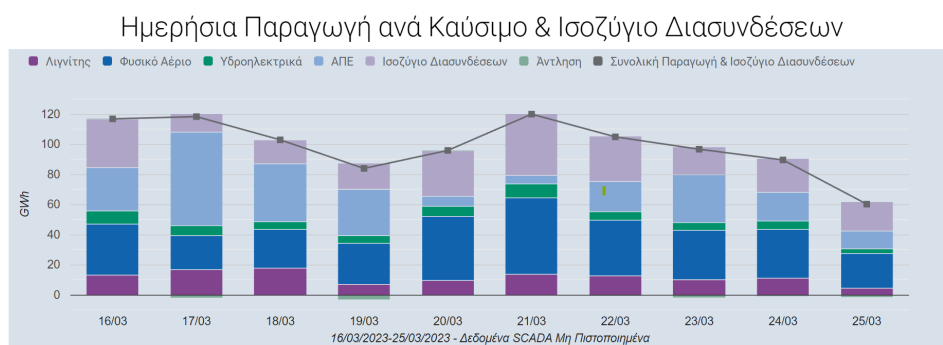


Fig. 7.5: Ημερήσια παραγωγή ανά καύσιμο 16/03/2023 - 25/03/2023 - Πηγή: ΑΔΜΗΕ

8. ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η ηλεκτρική ενέργεια ως προϊόν έχει ιδιαιτερότητες που τη διαφοροποιούν από άλλα προϊόντα, όπως το ότι πρέπει να καταναλώνεται τη στιγμή που παράγεται. Συνεπώς, ανά πάσα στιγμή, η ζήτηση στην τοποθεσία που εκδηλώνεται θα πρέπει να καλύπτεται με κατάλληλη παραγωγή. Η δε συχνότητα του δικτύου (grid) πρέπει να παραμένει σταθερή συνεχώς, άρα θα πρέπει η ισορροπία προσφοράς και ζήτησης να εφαρμόζεται σε πραγματικό χρόνο (real-time). Επίσης, η μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας υπόκειται σε μεγάλες απώλειες και κόστη, ενώ η αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας με την τρέχουσα τεχνολογία είναι μη συμφέρουσα οικονομικά.

Στο παρελθόν, στην Ελλάδα, η αντιμετώπιση των προκλήσεων που αναφέρθηκαν ήταν ευθύνη της κρατικής ΔΕΗ η οποία χρησιμοποιούσε κατά βάση ρυπαίνουσες λιγνιτικές μονάδες για να παράξει το ηλεκτρικό ρεύμα που απαιτούσε η χώρα. Το καύσιμο ήταν χαμηλού κόστους και άμεσα διαθέσιμο λόγω του ότι τα εργοστάσια παραγωγής είχαν κατασκευαστεί σε περιοχές με πλούσια κοιτάσματα λιγνίτη που άνηκαν στο κράτος. Σήμερα, βλέποντας τις υψηλές τιμές του ηλεκτρικού ρεύματος στη χονδρική αγορά ηλεκτρικού ρεύματος, που πολλές φορές είναι οι υψηλότερες στην Ευρώπη, πολλοί αναπολούν αυτή την εποχή του μονοπωλίου της ΔΕΗ και απορούν για τους λόγους για τους οποίους η χώρα έκανε τις συγκεκριμένες επιλογές που οδήγησαν στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας. Επίσης, ζητούν επιστροφή στο προηγούμενο “πετυχημένο μοντέλο” καθώς τα κοιτάσματα λιγνίτη διαθέτουν ποσότητες ικανές να τροφοδοτήσουν τους σταθμούς παραγωγής για πολλά χρόνια ακόμα. Ωστόσο, τέτοιες προτάσεις είναι ανεδαφικές καθώς πολλά πράγματα έχουν αλλάξει στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από το 1990 μέχρι σήμερα. Η κύρια αλλαγή που φαίνεται να έχει προκαλέσει και άλλες είναι ότι η κλιματική αλλαγή έχει αναγνωριστεί ως πρόβλημα για το οποίο η ανθρωπότητα δεν έχει το περιθώριο καθυστερημένης αντίδρασης. Συνεπώς έχει αποφασισθεί σε πανευρωπαϊκό αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο η απομάκρυνση από τις τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας που προκαλούν εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που αποδεδειγμένα προκαλούν υπερθέρμανση του πλανήτη. Άρα, η λειτουργία των παλιών λιγνιτικών μονάδων της χώρας θα κόστιζε σήμερα πολύ περισσότερο σε σχέση με τον παρελθόν, ακόμα και αν δεν λάμβανε κανείς υπόψη την περιβαλλοντική υποβάθμιση των περιοχών και αδιαφορούσε για την επιβάρυνση της υγείας των κατοίκων σε αυτές τις περιοχές.

Σήμερα στην Ελλάδα η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας συντελείται από θερμικές μονάδες φυσικού αερίου, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (κυρίως φωτοβολταϊκά και ανεμογεννήτριες), λιγνιτικά εργοστάσια και υδροηλεκτρικά. Επιπλέον, η χώρα έχει γραμμές διασύνδεσης με τις γειτονικές χώρες (Ιταλία, Αλβανία, Βόρεια Μακεδονία, Βουλγαρία, Τουρκία) και μπορεί να εισάγει και να εξάγει όσο ρεύμα επιτρέπουν οι χωρητικότητες των γραμμών. Ειδικά για τις ΑΠΕ έχει ακολουθηθεί πολιτική ενίσχυσής τους και η εγκατεστημένη ισχύς

έχει αυξηθεί σημαντικά. Ωστόσο, η προσθήκη ακόμα περισσότερων ΑΠΕ οδηγεί το δίκτυο μεταφοράς που λειτουργεί ο ΑΔΜΗΕ στα όριά του. Επίσης, επιβαρύνει σημαντικά τον οικονομικό προϋπολογισμό του κράτους καθώς οι ΑΠΕ για να είναι οικονομικά συμφέρουσες ως επενδύσεις στην παρούσα φάση πρέπει να αντιμετωπίζονται με προνομιακούς όρους, στρεβλώνοντας με αυτό τον τρόπο και τις αγορές ενέργειας. Η κατάσταση αυτή ενδεχόμενα να αλλάξει με την περαιτέρω μείωση των τιμών των ΑΠΕ και την πολυαναμενόμενη αλλά συνεχώς αναβαλλόμενη έλευση αποδοτικών, οικονομικών και περιβαλλοντικά ουδέτερων μπαταριών για αποθήκευση της ενέργειας.

Αν και έχουν γίνει σημαντικά βήματα, πολλά μένουν να γίνουν ακόμη έτσι ώστε οι οικιακοί καταναλωτές και οι επιχειρήσεις να απολαμβάνουν φθινό καθαρό ρεύμα στην Ελλάδα. Η υποδομή θα πρέπει να ενισχυθεί, όπως και η ανεξάρτητη αρχή ΡΑΕ προάγοντας τη διαφάνεια, ενισχύοντας την επιχειρηματικότητα και ασκώντας αποτελεσματική εποπτεία. Επιπλέον, πρέπει να εισαχθούν και άλλοι παραγωγοί στην αγορά, όπως και να αναπτυχθούν περαιτέρω ΑΠΕ όπως τα υδροηλεκτρικά. Η ενεργειακή αυτάρκεια της χώρας είναι ένα ακόμα θέμα στο οποίο θα πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή, καθώς κανείς δεν εγγυάται ότι αν η χώρα δεν είναι σε θέση να καλύψει με τις δικές της δυνάμεις τη ζήτηση, ότι θα μπορεί σε έκτακτες καταστάσεις να πραγματοποιήσει εισαγωγές ενέργειας. Σημασία πρέπει να δοθεί και στο θέμα της ενεργειακής φτώχειας που φαίνεται να αγγίζει μεγάλα τμήματα του πληθυσμού. Θα πρέπει να εφαρμοστούν πολιτικές που θα υποστηρίζουν τους ευάλωτους πολίτες έτσι ώστε να έχουν πάντα πρόσβαση σε υπηρεσίες ενέργειας όπως ο φωτισμός, η θέρμανση και η ψύξη.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης. www.un.org/sustainabledevelopment/. Accessed: 2023-03-15.
- [2] Alper Cicek, Semih Güzel, Ozan Erdinc, and Joao PS Catalao. “Comprehensive survey on support policies and optimal market participation of renewable energy”. In: *Electric Power Systems Research* (2022).
- [3] *Climate change data*. <https://climatedata.imf.org/pages/climatechange-data>. Accessed: 2023-03-15.
- [4] Thomas J Crowley. “Causes of climate change over the past 1000 years”. In: *Science* 289.5477 (2000), pp. 270–277.
- [5] *Everything you need to know about the Duck Curve*. <https://www.synergy.net.au/Blog/2021/10/Everything-you-need-to-know-about-the-Duck-Curve>. Accessed: 2023-03-15.
- [6] *Evolution of the price of one EUA (Carbon Permit)*. <https://tradingeconomics.com/commodity/carbon>. Accessed: 2023-03-15.
- [7] John Houghton. “Global warming”. In: *Reports on progress in physics* 68.6 (2005), p. 1343.
- [8] Valérie Masson-Delmotte, Panmao Zhai, Anna Pirani, Sarah L Connors, Clotilde Péan, Sophie Berger, Nada Caud, Y Chen, L Goldfarb, and MI Gomis. “Climate change 2021: the physical science basis”. In: *Contribution of working group I to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change 2* (2021).
- [9] *Single Day Ahead Markets Coupling*. https://www.entsoe.eu/network_codes/cacm/implementation/sdac/. Accessed: 2023-03-15.
- [10] *Single Intraday Coupling*. https://www.entsoe.eu/network_codes/cacm/implementation/sidc/. Accessed: 2023-03-15.
- [11] S Venkatesan. “Optimal selection of wheeling transaction using hpsocm for deregulated market”. 2011.

- [12] Thomas Westerhold, Norbert Marwan, Anna Joy Drury, Diederik Liebrand, Claudia Agnini, Eleni Anagnostou, James SK Barnet, Steven M Bohaty, David De Vleeschouwer, Fabio Florindo, et al. “An astronomically dated record of Earth’s climate and its predictability over the last 66 million years”. In: *Science* 369.6509 (2020), pp. 1383–1387.
- [13] Stoefs Wijnand. “LIFE ETX (2022) - Εισαγωγή στο ΣΕΔΕ της ΕΕ – Οδηγός για το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών της ΕΕ – Ελληνική Έκδοση”. In: (2022).
- [14] Εμμανουέλα Δούση, Μάντζαρης Νίκος, Θεοδοσίου Ιωάννα, and Χριστοπούλου Ιόλη. “Απολιγνιτοποίηση και μετάβαση στη μεταλιγνιτική εποχή. Τι πιστεύουν οι πολίτες των λιγνιτικών περιοχών”. In: (2020).
- [15] Θανάσης Κούτσης, Ρούλα Τρίγκου, and Αποστόλης Καλτσής. “Όλα όσα θέλατε να μάθετε για τα «Αιολικά Πάρκα» στις προστατευόμενες περιοχές NATURA 2000 και δεν ξέρατε τι να ρωτήσετε”. In: (2020).
- [16] Νεοπτόλεμος Κουτσοκουμνής and Μιχάλης Μίλης. “Ανάλυση Ευρωπαϊκών Αγορών Εξισορρόπησης Ηλεκτρικής Ενέργειας”. 2019.
- [17] Ευάγγελος Σαπουντζόπουλος. *Συμμετοχή των ΑΠΕ στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας*. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 2023.
- [18] Πολυξένη Τσιωτάκη. “Δημοπρασίες προθεσμιακών προϊόντων ηλεκτρικής ενέργειας: Το παράδειγμα NOME στη Γαλλία και οι εξελίξεις στην Ελλάδα”. PhD thesis. University of Piraeus (Greece), 2016.