



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΠΜΣ «ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΚΡΙΣΗ
ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας:

Νομοθετικό πλαίσιο και πολιτικές σε καιρούς κλιματικής αλλαγής.

Η Ανατομία της ρύθμισης σε ενωσιακό και εθνικό επίπεδο»



Επιβλέπων Καθηγητής:
Ιωάννης Μανιάτης

Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια:
Ελένη Πετρίχου
Δικηγόρος

Πειραιάς, Ιούνιος 2023

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ πολύ τον Καθηγητή μου κ. Γιάννη Μανιάτη για τη γόνιμη καθοδήγηση και τη σταθερή υποστήριξη σε όλη τη διάρκεια του προγράμματος. Η αγάπη του για την τον τομέα της ενέργειας είναι πηγαία και μεταδοτική.

Ευχαριστώ πολύ όλους τους καθηγητές και τους ομιλητές του προγράμματος για την εξαιρετική διδασκαλία τους και τις παρατηρήσεις τους, τους ανθρώπους της γραμματείας του μεταπτυχιακού για τη βοήθειά τους και τους συμφοιτητές μου για τις όμορφες ιδέες τους.

Ευχαριστώ πολύ την οικογένειά μου για την συνεχή έμπρακτη στήριξή τους. Η εργασία αυτή δεν θα είχε ολοκληρωθεί χωρίς την υπομονή τους.

Τέλος, είμαι βαθιά ευγνώμων για τη γνώση, που μου προσφέρθηκε αφειδώς.

ΕΠ

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

«Αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας:

Νομοθετικό πλαίσιο και πολιτικές σε καιρούς κλιματικής αλλαγής.

Η Ανατομία της ρύθμισης σε ενωσιακό και εθνικό επίπεδο»

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

Copyright (C) Ονοματεπώνυμο Φοιτητή, Έτος, Πόλη
Copyright (C) ΠΕΤΡΙΧΟΥ ΕΛΕΝΗ, Αθήνα 2023

Υπογραφή Φοιτητή:

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αυξημένη διείσδυση των ΑΠΕ στην Ελλάδα και στην ΕΕ δεν έρχεται χωρίς προβλήματα, ιδίως εν μέσω της ενεργειακής κρίσης. Οι πολιτικές και οι ρυθμίσεις για το μετριασμό της κλιματικής αλλαγής αφορούν και τον τομέα της ενέργειας. Η σύγχρονη αποθήκευση της ενέργειας είναι μία πολυμορφική, ανατρεπτική τεχνολογική καινοτομία. Ο ενωσιακός και ο εθνικός νομοθέτης επέλεξαν να την ρυθμίσουν τελολογικά, κι όχι ως λειτουργικότητα. Η αποθήκευση μπορεί να τοποθετηθεί σε κάθε στάδιο της αλυσίδας αξίας του ηλεκτρισμού. Οι επιτυχημένες πολιτικές και η καίρια νομοθετική αντιμετώπιση της αποθήκευσης είναι ικανές να παρακάμψουν τα ρυθμιστικά εμπόδια, που καταργούν την προστιθέμενη αξία της. Ρυθμιστική αδράνεια, πολυνομία, ρυθμιστικός κατακερματισμός, παρωχημένες ρυθμίσεις, διπλές χρεώσεις, γραφειοκρατία είναι μόνο λίγα από τα εμπόδια, που καλείται να αντιμετωπίσει ο ρυθμιστής και ο εφαρμοστής του Δικαίου. Αναλύονται οι νομοθετικές ρυθμίσεις της αποθήκευσης σε επίπεδο ενωσιακής και ελληνικής έννομης τάξης. Εξετάζονται αναλυτικά οι παράμετροι που οδήγησαν στην υιοθέτηση των συγκεκριμένων επιλογών, προσμετρώντας το ενεργειακό τρίλημμα και την αρχή της ενεργειακής αλληλεγγύης. Στη διπλωματική εργασία επισημαίνεται επίσης η ανάγκη για την αποζημίωση της αποθήκευσης για όλες τις υπηρεσίες που προσφέρει και η ανάγκη ανάδειξης της κοινωνικής της διάστασης, που προς το παρόν δεν έχει αποτυπωθεί επαρκώς.

ABSTRACT

High RES penetration in Greece and the EU does not come without problems, especially in the midst of the energy crisis. Policies and regulation for climate change mitigation concern the electricity sector as well. Modern energy storage is a multifaceted, disruptive technological innovation. The EU and the Greek legislator chose by design to regulate it according to its purpose, not as a functionality. Storage can be placed at any stage of the electricity value chain. Successful policies and key legislative treatment of storage are able to overcome regulatory barriers, that eliminate its added value. Regulatory inertia, legal multiplicity, regulatory fragmentation, outdated regulations, double charges, bureaucracy are just a few obstacles that need to be handled, while regulating energy storage or implementing the law for it.

The legislative regulations of storage at the EU and Greek legal order level are analyzed. The parameters that led to the adoption of the specific regulations are examined in detail, taking into account the energy trilemma and the principle of energy solidarity. The need to compensate storage for all the services it offers and the need to emphasize on its social dimension, which currently has not been sufficiently noticed, is also highlighted in this dissertation.

Λέξεις Κλειδιά: Αποθήκευση ενέργειας, κλιματική αλλαγή, ενεργειακή κρίση, ενεργειακές αγορές, διαγωνισμοί αποθήκευσης, ενεργειακό τρίλημμα, ενεργειακή αλληλεγγύη, ν. 4.001/2011, Οδηγία ΕΕ 2019/944, Ενεργειακή Ένωση.

Key words: Energy storage, climate change, energy crisis, electricity markets, energy storage auctions, energy trilemma, energy solidarity, energy law 4.001/2011, Directive (EU) 2019/944 Energy Union.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Ευχαριστίες
Δήλωση
Περίληψη – Abstract-Λέξεις κλειδιά-Key words

ΟΙ ΠΕΡΙΠΡΕΟΥΣΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	σελ. 8
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	σελ. 26
i.- Εισαγωγή: Η ενεργειακή μετάβαση, η κλιματική αλλαγή, οι Διεθνείς Συνθήκες και το ρυθμιστικό πλαίσιο της αποθήκευσης της ενέργειας	σελ. 26
ii.- Αντικείμενο και Δομή	σελ. 42
iii.- Τα Ερευνητικά Ερωτήματα	σελ. 44
iv.- Μεθοδολογία	σελ. 44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ	σελ. 48
Πρώτο Μέρος: Ιστορικά και ανθρωπολογικά στοιχεία	σελ. 48
Δεύτερο Μέρος: Είδη, ιδιότητες και επιμέρους λειτουργίες της αποθήκευσης	σελ. 52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ	σελ. 64
Πρώτο Μέρος: Η Κλιματική Αλλαγή, οι ΑΠΕ και η Αποθήκευση	σελ. 64
2.1.1. Οι ΑΠΕ, η Κλιματική Αλλαγή και οι Διεθνείς Συνθήκες	σελ. 64
2.1.2. Η Ενεργειακή Μετάβαση και οι ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής»	σελ. 73
2.1.3. Η συμβιωτική σχέση των ΑΠΕ με την αποθήκευση και τα σημεία της νομοθετικής ρύθμισης	σελ. 73
Δεύτερο Μέρος: Οι Κλιματικοί Στόχοι	σελ. 79
Τρίτο Μέρος: Ο ριζικός μετασχηματισμός των ηλεκτρικών συστημάτων στην ΕΕ	σελ. 99
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ	σελ. 104
Πρώτο Μέρος: Η Ενιαία Αγορά του Ηλεκτρισμού, η Ενεργειακή Ένωση και το Πρωτογενές Δίκαιο της ΕΕ για την ενέργεια	σελ. 104

- 3.1.1. Η Ενιαία Αγορά του Ηλεκτρισμού σελ. 104
- 3.1.2. Η Ενεργειακή Ένωση σελ. 107
- 3.1.3. Το Πρωτογενές Δίκαιο της ΕΕ για την ενέργεια σελ. 114

Δεύτερο Μέρος: Οι πολιτικές και το ενωσιακό ρυθμιστικό πλαίσιο για την αποθήκευση της ενέργειας σελ. 126

- 3.2.1. Η Πρώιμη Φάση σελ. 126
- 3.2.2. Η νομοθετική ρύθμιση της αποθήκευσης με την Οδηγία ΕΕ 2019/944 σελ. 130
- 3.2.3. Οι πολιτικές της ΕΕ και οι λοιπές νομοθετικές ρυθμίσεις σελ. 140

Τρίτο Μέρος: Το υπό διαμόρφωση εθνικό νομοθετικό πλαίσιο για την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας σελ. 145

- 3.3. Το νομοθετικό πλαίσιο για την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας σελ. 145
- 3.3.1. Τα έργα αμιγούς αποθήκευσης σελ. 155
- 3.3.2. Οι Σταθμοί αποθήκευσης συνδυαζόμενοι με ΑΠΕ σελ. 158
- 3.3.3. Οι περιορισμοί έγχυσης σελ. 159
- 3.4. Η ρύθμιση για την επάρκεια του ηλεκτρικού χώρου σελ. 159
- 3.5. Η νομοθετική πρόβλεψη για την αποθηκευτική δραστηριότητα από τους διαχειριστές των δικτύων σελ. 160
- 3.6. Το ειδικό νομοθετικό πλαίσιο για την συμμετοχή της αποθήκευσης στην Αγορά Εξισορρόπησης σελ. 161

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ: Τα πεδία εφαρμογής της Αποθήκευσης σελ. 168

- 4.1. Τα Μη-Διασυνδεδεμένα Νησιά και οι Υβριδικοί Σταθμοί σελ. 168
- 4.2. Η Ηλεκτροκίνηση σελ. 171
- 4.3. Ενεργειακός Συμψηφισμός και Αυτοκατανάλωση συνδυαζόμενη με Αποθήκευση σελ. 173

4.4.	Οι Κοινότητες Ανανεώσιμης Ενέργειας	σελ. 174
4.5.	Power-to-Gas	σελ. 175
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ: Πώς να το λύσω, πώς να ρυθμίσω		σελ. 177
ΕΠΙΛΟΓΟΣ		σελ. 181
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ		σελ.187
ΕΛΛΗΝΙΚΗ-ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ		σελ. 187-205

ΟΙ ΠΕΡΙΠΡΕΟΥΣΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Η Ευρωπαϊκή Ένωση βρίσκεται εν μέσω μιας εξαιρετικά δύσκολης συγκυρίας, που δοκιμάζει την ανθεκτικότητα των συστημάτων της. Η σύμπτωση πολλών διαφορετικών δυσχερών περιστάσεων, όπως ο συνεχιζόμενος εν έτει 2023 πόλεμος της Ρωσίας κατά της Ουκρανίας, οι οικονομικές επιπτώσεις της υγειονομικής κρίσης του Covid-19 και οι επιδεινούμενες εκφάνσεις της κλιματικής αλλαγής έχουν αποκαλύψει τα τρωτά σημεία στα ενεργειακά συστήματα της ΕΕ και το μεγάλο ενεργειακό της έλλειμμα. Προκάλεσαν ακόμα την οξεία άνοδο των τιμών των ενεργειακών προϊόντων και έθεσαν εν αμφιβόλω τον μελλοντικό ενεργειακό εφοδιασμό της.

Τα πιο πάνω αφορούν και στους τρεις πόλους του ενεργειακού σχεδιασμού της ΕΕ, δηλ. στην ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού, στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα και στην ενεργειακή ισότητα. Η εφαρμογή τους στην πράξη δεν γίνεται πάντα αρμονικά, οπότε ένας απ'τους τρεις μεγιστοποιείται, δημιουργώντας διλήμματα έναντι της εφαρμογής των άλλων δύο. Ο όρος «ενεργειακό τρίλημμα»^{1,2} χρησιμοποιείται από το Παγκόσμιο Συμβούλιο της Ενέργειας για να αποτυπώσει το πρόβλημα αυτό. Η δυσκολία της εξισορρόπησης του «ενεργειακού τρίλημματος» προδιαγράφεται μεγάλη. Η συγκρουσιακή θεώρηση των τριων πόλων έχει υποχωρήσει και πλέον γίνονται περισσότερο αντιληπτές ως τριάδα αρχών, παρά ως «τρίλημμα».^{3,4}

Κατά την περίοδο ανάκαμψης από την πανδημία του Covid-19 παρουσιάστηκε παγκοσμίως αύξηση στη ζήτηση της ενέργειας, που συμπαρέσυρε ανοδικά τις τιμές των

¹ World Energy Council, World Energy Trilemma Index 2018, trilemma.worldenergy.org.

² Heffron, Raphael J., 2015, *Energy Law: An Introduction*, Heidelberg, Springer Cham.

³ World Energy Council, World Energy Trilemma Index 2018, trilemma.worldenergy.org.

⁴ del Guayo, Iñigo, 2022, The evolution of principles of energy law (a review of the content of the Journal of Energy & Natural Resources Law, 1982-2022), *Journal of Energy & Natural Resources Law*, 40:1, υπό υπότιτλο "4.4. The joint operation of the three principles. Dilemmas and Trilemmas, σελ. 59, DOI: 10.1080/02646811.2021.2017650.

ενεργειακών προϊόντων. Σε μερικές επικράτειες, όπως η ελληνική, παρατηρήθηκε ότι, παρά την ύστερη αποκλιμάκωση του πληθωρισμού, οι τιμές των ενεργειακών προϊόντων παρέμειναν αυξημένες. Νωρίτερα, σοβούσης της ενεργειακής κρίσης στην Ελλάδα, είχε ανακύψει για πρώτη φορά και το ζήτημα με τις ρήτρες αναπροσαρμογής των συμβολαίων ηλεκτρικής ενέργειας.

Η ρωσική εισβολή στην Ουκρανία, ανέδειξε τις ατέλειες της ενεργειακής μετάβασης της ΕΕ και τον αργό ρυθμό της, στο βαθμό που η εξάρτηση της ΕΕ απ'τα ορυκτά καύσιμα παραμένει μεγάλη. Με τον πόλεμο στην Ουκρανία προ των πυλών της ΕΕ, τα ενεργειακά αποθέματα χρησιμοποιήθηκαν ως όπλο,⁵ οικονομικό και πολιτικό. Η δραστική απομείωση στην προμήθεια του φυσικού αερίου μέσω των ρωσικών αγωγών και η παράλληλη μειωμένη εγχώρια παραγωγή πυρηνικής⁶ και υδροηλεκτρικής⁷ ενέργειας στην ΕΕ, προκάλεσαν την κατακόρυφη άνοδο των τιμών της ενέργειας και μεγάλη ανασφάλεια.

Ταυτόχρονα, στη Βόρεια και στην Κεντρική Ευρώπη, όλο και πιο συχνά, φυσικά φαινόμενα, όπως «η σκοτεινή νηνεμία»,⁸ επηρέασαν (και επηρεάζουν) αρνητικά την ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης» παραγωγής (αιολικά/φωτοβολταϊκά). Για μεγάλα χρονικά διαστήματα, λόγω της έλλειψης αιολικού δυναμικού και ηλιοφάνειας τους μήνες Νοέμβριο, Δεκέμβριο και Ιανουάριο, η «σκοτεινή νηνεμία» εξανάγκασε τους διαχειριστές των δικτύων των πληγέντων κρατών, το 2021 και άλλες χρονιές, σε στοχευμένες παρεμβάσεις (διαχείριση της ζήτησης, ανάλωση εφεδρικής ισχύος, εισαγωγές ενέργειας), προκειμένου να

⁵ Αιτιολογική Έκθεση της από 14-03-2023 πρότασης Κανονισμού της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την βελτίωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, (COM) 2023/148 final 2023/0077 (COD), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52023PC0148&from=EN>.

⁶ Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2022, Έκθεση για την κατάσταση της Ενεργειακής Ένωσης, COM(2022) 547 final, σελ. 7, λόγω της αποπυρηνικοποίησης.

⁷ Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2022, Έκθεση για την κατάσταση της Ενεργειακής Ένωσης, COM(2022) 547 final, σελ. 7 και παραπομπή υπ' αριθ. 13. Το μερίδιο της υδροηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕ το 2022 μειώθηκε από 14% σε 11% σε σχέση με τα προηγούμενα έτη λόγω της χαμηλής στάθμης των υδάτων στους ποταμούς και στους ταμιευτήρες, που οφείλεται στις θερινές ξηρασίες. Σημειωτέον ότι στα πλαίσια του προγράμματος Copernicus η υπηρεσία της κλιματικής αλλαγής (C3S) παρέχει στήριξη στον τομέα της παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ σε σχεδόν πραγματικό χρόνο.

⁸ «Dunkelflaute». Η επιστημονική ονομασία του μετεωρολογικού αυτού φαινομένου είναι «αντικυκλωνική κατήφεια» (anticyclonic gloom).

αποφευχθούν τα ελλείμματα ηλεκτρικής ενέργειας και τα μπλακ-ουτς, αναδεικνύοντας εν τέλει ως εξαιρετικά σημαίνοντα το ρόλο των διακρατικών διασυνδέσεων.⁹

Η απελευθέρωση της αγοράς του φυσικού αερίου στην ΕΕ με τις τρεις πρώτες Ενεργειακές Δέσμες επέτρεψε τη σταδιακή μαζική διείσδυση του φθηνού ρωσικού φυσικού αερίου στα ενεργειακά μείγματα των κρατών μελών της. Αυτό συντελέστηκε με αγωγούς για τη μεταφορά του προς μία κατεύθυνση, από τη Ρωσία προς τα κράτη μέλη της ΕΕ. Μέσω θυγατρικών εταιρειών της κρατικής ρωσικής εταιρείας Gazprom σε όλες σχεδόν χώρες της ΕΕ και σε διάφορες άλλες, ευρωπαϊκές και μη, η Ρωσία απέκτησε και τον ιδιοκτησιακό έλεγχο των υποδομών-αποθηκών του φυσικού αερίου.

Το αμέσως προηγούμενο του πολέμου έτος, το 2021, αλλά και παλαιότερα, η Ρωσία υπήρξε ο κυρίαρχος προμηθευτής της ΕΕ σε πετρέλαιο και σε φυσικό αέριο.¹⁰ Το 2021 το 40% του φυσικού αερίου της ΕΕ προήλθε από τη Ρωσία.¹¹ Η ΕΕ είχε σταδιακά απομειώσει την εγχώρια παραγωγή του στα ευρωπαϊκά πεδία εξόρυξης και εισήγαγε το 83% του φυσικού αερίου, που χρειαζόταν.¹² Στην ΕΕ το φυσικό αέριο¹³ χρησιμοποιήθηκε ως το κατ'έξοχην

⁹ Li Bowen et al, A Brief Climatology of Dunkelflaute Events over and Surrounding the North and Baltic Sea Areas, *Energies* 14 (20):6508, 2021, https://www.researchgate.net/publication/355173603_A_Brief_Climatology_of_Dunkelflaute_Events_over_and_Surrounding_the_North_and_Baltic_Sea_Areas/link/61655a1ae7993f536cc93942/download.

¹⁰ European Commission, 2022, EU imports of energy products-recent developments, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=EU_imports_of_energy_products_-_recent_developments#Main_suppliers_of_natural_gas_and_petroleum_oils_to_the_EU.

¹¹ IEA, 2022, How Europe can cut natural gas imports from Russia significantly within a year. <https://www.iea.org/news/how-europe-can-cut-natural-gas-imports-from-russia-significantly-within-a-year>.

¹² European Council, Infographic, Where does the EU's gas come from? <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/eu-gas-supply/#:~:text=The%20EU's%20gas%20supply,%2C%20particularly%20from%20the%20US>.

¹³ Τόσο σε επίπεδο φυσικής παραγωγής όσο και σε επίπεδο αγοράς. Στην Ισπανία και στην Πορτογαλία η κατ'εξάιρεση μερική απεξάρτηση της τιμής του ηλεκτρισμού από την τιμή του φυσικού αερίου είναι γνωστή ως η «βηρική εξαίρεση». Έγινε αποδεκτή από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή η πρόταση-μηχανισμός, που υπέβαλαν οι δύο χώρες στη Σύνοδο Κορυφής του Μαρτίου 2022 για τον προσωρινό περιορισμό (πλαφόν) της τιμής του φυσικού αερίου στη χονδρική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στα 50 ευρώ ανά μεγαβατώρα (MWh), κατά μέσο όρο, για διάστημα 12 μηνών και για εσωτερική μόνο χρήση. Οράτε Συμπεράσματα Συνόδου Ευρωπαϊκού Συμβουλίου 24^{ης}-25^{ης} Μαρτίου 2022, EUCO 1/22, CO EUR 1, CONCL 1, III, 16, επ, <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-1-2022-INIT/el/pdf>, που περιγράφουν αδρομερώς τις

καύσιμο της ηλεκτροπαραγωγής. Έφτασε να αντιστοιχεί περίπου στο ¼ της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας της ΕΕ, εκ του οποίου περίπου το 26% χρησιμοποιήθηκε στον τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (συμπεριλαμβανομένων των σταθμών συνδυασμένης παραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού) και περίπου το 23% στη βιομηχανία.

Στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια σημειώθηκε η αυξημένη συμμετοχή του φυσικού αερίου στο ενεργειακό μείγμα λόγω της προσπάθειας απόληψης του λιγνίτη από την ηλεκτροπαραγωγή, και μάλιστα σε μεγαλύτερο ποσοστό¹⁴ απ'ό,τι των άλλων πηγών.

Ο πόλεμος κατά της Ουκρανίας, που ξέσπασε τον Φεβρουάριο του 2022, ανέδειξε εκ νέου το δισεπίλυτο πρόβλημα του ασφαλούς ενεργειακού εφοδιασμού της Ένωσης και τις συνέπειες της εξάρτησής της από τον ένα και μοναδικό προμηθευτή. Στο παρελθόν, για πρώτη φορά με τις πετρελαϊκές κρίσεις των ετών 1973-1974, με άλλες ενδιάμεσες, και, πιο πρόσφατα, με τις δύο προηγούμενες εμπλοκές της Ρωσίας με την Ουκρανία, είχε προκύψει το ίδιο πρόβλημα.

Η πρωτοκαθεδρία της Ρωσίας ως κυρίαρχης προμηθεύτριας χώρας της ΕΕ σε φυσικό αέριο, σε περίοδο πολέμου, και η απομείωση της ροής των αγωγών προς την ΕΕ συνέπεσε με την εξαγγελία περί παύσης της λειτουργίας του μεγαλύτερου ευρωπαϊκού πεδίου εξόρυξης

προϋποθέσεις οποιασδήποτε εξαίρεσης. Οι χώρες αυτές λόγω της υψηλής διείσδυσης των ΑΠΕ στο ενεργειακό τους μείγμα, της χαμηλής συμμετοχής του φυσικού αερίου σ' αυτό και του χαμηλού όγκου των διασυνδέσεών τους με την Ενιαία Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας της ΕΕ λόγω της γεωγραφικής τους απομόνωσης αιτήθηκαν και έλαβαν την έγκριση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την προσωρινή επιβολή εκτάκτων μέτρων, δηλ. πλαφόν (cap). Η διαδικασία της έγκρισης του μηχανισμού αυτού από την Επιτροπή ήταν επιβεβλημένη λόγω της ανάγκης διαφύλαξης της ακεραιότητας της ενιαίας αγοράς και της συγκράτησης της στρέβλωσης του ανταγωνισμού εντός αυτής, δεδομένου ότι ο προταθείς μηχανισμός αυτός δεν προκαλούσε δυσανάλογο δημοσιονομικό αποτύπωμα. Εκτός από τη μοναδική αυτή εξαίρεση, σε γενικές γραμμές επεβλήθη η άποψη ότι είναι προτιμητέα η προετοιμασία των κρατών μελών για μελλοντικές υψηλές τιμές ηλεκτρισμού σε καιρό ειρήνης και πιο φειδωλή η λύση της παρέμβασης στην αγορά της χονδρικής εν καιρώ πολέμου (ACER, April 2022, ACER's Final Assessment of the EU Wholesale Market Design, με υπότιτλο "6. Preparing for future high energy prices in 'peace time'; being very prudent towards wholesale market intervention in 'war time'", σελ. 5).

¹⁴ Όπως ενδεικτικώς: Οράτε τα στοιχεία του ΑΔΜΗΕ, Μηνιαίο Δελτίο Ενέργειας Μηνός Μαρτίου 2022, 1^η έκδοση: α) σελ. 11, Μείγμα Συμβατικής Παραγωγής ανά κατηγορία Καυσίμου, όπου το φυσικό αέριο κατατάσσεται ως η πρώτη πηγή καυσίμου στη συμβατική ηλεκτροπαραγωγή με το ποσοστό 67%, [και δεύτερο το λιγνίτη με πολύ μικρότερο ποσοστό (22%)] και β) μάλιστα αυξητικά κατά 54,3% εντός του τελευταίου 12μήνου από το Μάρτιο 2021 έως το Μάρτιο 2022, σελ. 10, https://www.admie.gr/sites/default/files/attached-files/type-file/2022/04/Energy_Report_202203_v1_gr.pdf.

φυσικού αερίου στο Groningen της Ολλανδίας. Ταυτόχρονα, ανέδειξε τον θεμελιώδη ρόλο, που εξακολουθούν να διαδραματίζουν τα ορυκτά καύσιμα στο τρέχον ενωσιακό ενεργειακό ισοζύγιο, υπενθύμισε την υπερευαισθησία των ορυκτών καυσίμων στις γεωπολιτικές εντάσεις και υπογράμμισε emphaticά τις εγγενείς αδυναμίες της ενεργειακής μετάβασης προς τις ΑΠΕ.

Οι απειλές για την απομείωση της ροής του ρωσικού φυσικού αερίου προς την ΕΕ και το όχι και τόσο μακρινό κλείσιμο της στρόφιγγας του ρωσικού φυσικού αερίου προς την Ευρώπη το 2009 προκάλεσαν έντονο σκεπτικισμό. Η ΕΕ επέβαλε μεν δέσμες μέτρων ως κυρώσεις προς τη Ρωσία, υπήρξε όμως εξαιρετικά διστακτική ως προς την επιβολή μέτρων για τα ενεργειακά προϊόντα. Για το ρωσικό φυσικό αέριο, το κύριο καύσιμο της ευρωπαϊκής ηλεκτροπαραγωγής, υπήρξαν από πλευράς Ένωσης μόνο προτροπές προς τα κράτη μέλη της να μην εισάγουν ρωσικό φυσικό αέριο, κι όχι δεσμευτική υποχρέωση. Στον αντίποδα των δυτικών κυρώσεων, τον Μάρτιο του 2022, η ρωσική εξαγγελία της «αίτησης πληρωμής σε ρούβλια» για το φυσικό αέριο, κι όχι σε δολάρια ή ευρώ, δημιούργησαν περαιτέρω προβληματισμούς και έντονες ανησυχίες. Ο χειμώνας του 2022-2023 απαιτούσε την τήρηση λεπτών ισορροπιών.

Προς στιγμινή διεφάνη πως το μείζον θέμα της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού της ΕΕ θα ανέστειλε την εξέλιξη της ενεργειακής μετάβασης. Λόγω του πολέμου πολλά κράτη μέλη προσωρινά προέκριναν ως μείζονος σημασίας την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού τους, με προσωρινές διορθωτικές κινήσεις και αναθεωρήσεις του σχεδιασμού τους. Ενδεικτικά, η Ολλανδία εξήγγειλε τη διατήρηση του πεδίου του Groningen για την εξόρυξη φυσικού αερίου, ως «ύστατο καταφύγιο» της, παρότι είχε εξαγγελθεί η κατάργησή του. Η Γερμανία και η Γαλλία ανέστειλαν το κλείσιμο των πυρηνικών τους εργοστασίων. Στην Φινλανδία, με μεγάλη καθυστέρηση, ξεκίνησε τη λειτουργία του, για λόγους ενεργειακής ασφάλειας, ο νέος πυρηνικός αντιδραστήρας Olkiluoto 3 (OL3).¹⁵ Και στη Βουλγαρία, μετά την ετήσια προγραμματισμένη συντήρησή του, ο αντιδραστήρας του Κλοσλοντούι επαναλειτούργησε. Επίσης, και η G7, όπου πάγια συμμετέχει η ΕΕ, ανακοίνωσε ότι στηρίζει τις επενδύσεις για νέα έργα και υποδομές

¹⁵ Πηγή: Euractiv, After 18 years, Europe's largest nuclear reactor starts regular output, 17-04-2023, https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/after-18-years-europes-largest-nuclear-reactor-starts-regular-output/?cx_testId=5&cx_testVariant=cx_1&cx_artPos=9&cx_experienceId=EXLQ9EV18G4H#cxrecs_s.

υγροποιημένου φυσικού αερίου,¹⁶ εν αντιθέσει με την πρότερη απαγορευτική πολιτική της. Τέλος, το έτος 2022 η εξορυκτική δραστηριότητα πετρελαίου-φυσικού αερίου απέφερε στο νορβηγικό κράτος έσοδα-ρεκόρ.¹⁷

Η Ελλάδα δεν διαθέτει πυρηνικά και είχε εξαγγείλει την πρόωρη (προ του 2030) κατάργηση των κοστοβόρων (λόγω της αυξημένης τιμής των ρύπων) λιγνιτικών της ηλεκτροπαραγωγικών εγκαταστάσεων. Η προσωρινή χρονική αναβολή της εφαρμογής του προγράμματος της πρόωρης απολιγνιτοποίησης της Ελλάδας λόγω του πολέμου στην Ουκρανία και της προβλεπόμενης έλλειψης του φυσικού αερίου από το ενωσιακό ενεργειακό μείγμα επανέφερε την εφαρμογή του αρχικά (κατ'έτος 2019) εγκεκριμένου από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ελληνικού ΕΣΕΚ. Η λειτουργία της υπό κατασκευή μονάδας «Πτολεμαΐδα 5» ως λιγνιτικής έως το 2028, η πιθανότητα παράτασης λειτουργίας άλλων μονάδων («Μελίτη» και «Άγιος Δημήτριος 5»), καθώς και η εξαγγελθείσα αύξηση της παραγωγής του λιγνίτη κατά 50%, συνεισέφεραν στην απόπειρα εξομάλυνσης της ενεργειακής κρίσης και ήταν βραχυπρόθεσμα μέτρα, ενισχυτικά της ασφάλειας εφοδιασμού.

Η επάνοδος κατ'έτος 2022 στην εντατική έρευνα των ελληνικών υδρογονανθράκων, το θεσμικό πλαίσιο της οποίας είχε καταστρώσει ο ενεργειακός νόμος-πλαίσιο υπ' αριθ. 4.001/2011,¹⁸ σηματοδοτεί τη στροφή της ελληνικής ενεργειακής πολιτικής προς την αξιοποίηση των εγχώριων ενεργειακών της πόρων, κατά το παράδειγμα της Κύπρου. Εκπληροί την αδήριτη ανάγκη για την επίτευξη της ενεργειακής αυτονομίας της Ελλάδας. Μέχρι την ψήφιση του νόμου

¹⁶ Οράτε Ανακοινωθέν της 28^{ης}-06-2022, σελ. 5, <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/974430/2057828/77d5804dd1ab3047bf0f5f74c1139066/2022-06-28-abschlusserklaerung-eng-web-data.pdf?download=1>.

¹⁷ Πηγή: Η ΝΑΥΤΕΜΠΟΡΙΚΗ, ηλεκτρονική έκδοση της 6^{ης}-03-2023, άρθρο με τίτλο Νορβηγία: Έσοδα ρεκόρ από πετρέλαιο και αέριο έφερε ο πόλεμος στην Ουκρανία, <https://www.naftemporiki.gr/finance/world/1446955/norvigia-esoda-rekor-apo-petrelaio-kai-aerio-efere-o-polemos-stin-oukrania/>.

¹⁸ Επί υπουργείας στο Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής του κ. Γιάννη Μανιάτη.

αυτού, η Ελλάδα ήταν η μοναδική χώρα στην Μεσόγειο, η οποία δεν είχε προχωρήσει στην έρευνα του πετρελαιοδυναμικού της για την ανακάλυψη νέων κοιτασμάτων υδρογονανθράκων.¹⁹

Η προσπάθεια βιώσιμης εξόρυξης των ελληνικών υδρογονανθράκων ήταν απ' την αρχή εναρμονισμένη με τη γενικότερη προσπάθεια της ΕΕ να θωρακίσει την ενεργειακή της αυτοδυναμία και να προωθήσει την περιβαλλοντικά ασφαλή εξόρυξη των ευρωπαϊκών κοιτασμάτων και τη διασύνδεση των αγορών.^{20, 21}

Η έρευνα και η εξόρυξη των ελληνικών υδρογονανθράκων αναμένεται να επιτρέψει στην Ελλάδα να αποδεσμευτεί από τη χειραγώγηση των ροών του φυσικού αερίου και να αναβαθμίσει το γεωπολιτικό της εκτόπισμα. Θα την καταστήσει, από εξαγωγέα πετρελαιοειδών προϊόντων και εισαγωγέα αργού και φυσικού αερίου, σε παραγωγό χώρα υδρογονανθράκων και εξαγωγέα φυσικού αερίου.²² Όπως λίγο νωρίτερα, το 2020, είχε επισημάνει η Επιτροπή Πισσαρίδη με τη σχετική Έκθεσή της «*Η εξάρτηση της Χώρας από εισαγωγές ενέργειας παραμένει υψηλή, ιδίως σε ό,τι αφορά το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο*» και είχε προτείνει τον τομέα της έρευνας και εκμετάλλευσης των υδρογονανθράκων ως έναν τρόπο διεύρυνσης των αναπτυξιακών προοπτικών της ελληνικής Οικονομίας.²³

Η φρενήρης εξόρυξη (σε επίπεδα-ρεκόρ) των βορειοαμερικανικών υδρογονανθράκων στις αρχές του 21^{ου} αιώνα δημιούργησε την υπεραφθονία των αποθεματικών του φυσικού αερίου (“gas glut”). Εξ αφορμής της, αναζωπυρώθηκε το ενδιαφέρον και στην ευρωπαϊκή περιφέρεια. Οπότε και εν συνεχεία αφετηριάστηκε η εντατική εξόρυξη των αντίστοιχων ευρωπαϊκών

¹⁹ IENE, Απρίλιος 2022, Οικονομικά και Γεωπολιτικά Οφέλη από την Αξιοποίηση Υδρογονανθράκων στην Ελλάδα, Ειδική Έκθεση της Επιτροπής υδρογονανθράκων (Upstream) του IENE, <https://www.iene.gr/articlefiles/ekthesi%20ydogonantakes.pdf>.

²⁰ European Council, 04 February 2011, Conclusions, “7. *In order to further enhance its security of supply, Europe's potential for sustainable extraction and use of conventional and unconventional (shale gas and oil shale) fossil fuel resources should be assessed*”, <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-2-2011-INIT/en/pdf>.

²¹ JRC, 2012, Unconventional Gas: Potential Energy Market Impacts in the European Union.

²² IENE, 2022, όπως πιο πάνω.

²³ Επιτροπή Πισσαρίδη, Σχέδιο Ανάπτυξης για την Ελληνική Οικονομία, Τελική Έκθεση, 14-11-2020, https://www.government.gov.gr/wp-content/uploads/2020/11/growth_plan_2020-11-23_1021.pdf.

κοιτασμάτων.²⁴ Η «χρυσή εποχή» ζήτησης φυσικού αερίου σύμφωνα με το Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας αναμένεται να κλιμακωθεί έως το 2025, παραμένοντας σταθερή έως το 2050.²⁵

Παραδοσιακά, η νοτιοανατολική Ευρώπη πάσχει και από ελλείψεις ηλεκτρικής ενέργειας. Το έλλειμμα αυτό είναι μεν περιφερειακό, αλλά υπό τις τρέχουσες συνθήκες λόγω του πολέμου και της πρόσκαιρης ανόδου του πληθωρισμού μπορεί να αυξάνεται και εξαιτίας του συνολικού ενεργειακού ελλείμματος της ΕΕ. Προς το παρόν, η Ελλάδα προβαίνει σε εισαγωγές ενέργειας από άλλα κράτη μέλη της ΕΕ, όπως από τη γειτονική Βουλγαρία, που θα υλοποιήσει το δικό της πρόγραμμα απολιγνιτοποίησης, σε ύστερο χρόνο, *μετά το 2030*. Το βουλγαρικό ΕΣΕΚ δίνει έμφαση στην πυρηνοληλεκτρική παραγωγή, στις ΑΠΕ και την αποθήκευση, στα υδροηλεκτρικά και στο υδρογόνο.

Η πρόωρη απολιγνιτοποίηση της Ελλάδας, συνδυαζόμενη με τις διαφορετικές στοχεύσεις των γειτόνων χωρών, προδιαγράφουν το ενδεχόμενο της δημιουργίας *δεσμών συνεξάρτησης*. Στην ΕΕ υπό τις τρέχουσες συνθήκες υπάρχει αυξημένη ανάγκη για την έμπρακτη εφαρμογή της αρχής της ενεργειακής αλληλεγγύης, που έχει προσλάβει «χαρακτήρα συνταγματικής αρχής».²⁶ Είναι σπουδαίος ο προβληματισμός στην ΕΕ, αν η πολύτιμη ενεργειακή αυτόρκεια μιας χώρας μπορεί να τοποθετηθεί εμπιστευτικά εις χείρας των γειτόνων χωρών,²⁷ χωρίς στοχευμένη ενεργειακή Διπλωματία και χωρίς την καλλιέργεια και εμπέδωση σταθερών δεσμών αμοιβαίας εμπιστοσύνης. Η Ελλάδα βεβαίως έχει ήδη προχωρήσει σε συζητήσεις με κράτη μέλη της ΕΕ (Ιταλία, Βουλγαρία) και σε διεθνείς διασυνδέσεις με τις γείτονες χώρες.

Σαρωτική αλλαγή όμως στο ελληνικό και στο ευρωπαϊκό ενεργειακό τοπίο αναμένεται να προκύψει από τη διασύνδεσή της Ελλάδας με τρίτες χώρες, με τρεις διαδρόμους για τη

²⁴ Corbeau, Anne-Sophie, 'The Introduction of unconventional gas in Europe: Opportunities and Challenges' in: Martha Roggenkamp and Olivia Woolley (eds) 'European Energy Law Report IX', Intersentia Publishing Ltd, Cambridge, 2012, p. 195-196.

²⁵ Πηγή: Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ, καθ. Μανιάτης Γιάννης, φύλλο της 26^{ης} Μαΐου 2023, σελ. 8, «Η χρυσή εποχή» για το φυσικό αέριο, ρουμπρίκα «Κλιματική Κρίση και Ενέργεια».

²⁶ Ιδέτε Προτάσεις Γεν. Εισαγγελέα P.Mengozzi στην υπόθεση ΔΕΕ C-226/16, Eni κλπ., 26.07.2017, ECLI:EU:C:2017:616.

²⁷ Huhta, Kaisa, Too Important to Be Entrusted to Neighbours? The Dynamics of Security of Electricity Supply and Mutual Trust in EU law, European Law Review, N° 6, 2018, p. 920-933.

δημιουργία της ολοκληρωμένης πανευρωπαϊκής ενεργειακής αγοράς.²⁸ Ο ένας διάδρομος αφορά τη διασύνδεση της Ελλάδας με την Κύπρο και το Ισραήλ (Eurasia Interconnector), ο δεύτερος της Ελλάδας με την Αίγυπτο (πρόταση GREGY προς την Ευρωπαϊκή Επιτροπή) και ο τρίτος της Ελλάδας με την Αυστρία, για να φτάνει ενέργεια μέχρι τη Νότια Γερμανία, όπου δεν μπορεί να αναπτυχθούν ΑΠΕ λόγω του καθεστώτος προστασίας του Μέλανα Δρυμού.

Η ΕΕ εκτός απ'την επιβολή δεσμών κυρώσεων κατά της Ρωσίας, που άγγιξαν μόνον ακροθιγώς τα εισαγόμενα ρωσικά ενεργειακά προϊόντα, προσπάθησε να αναχαιτίσει το κύμα ακρίβειας, ενισχύοντας ιδίως τους εξαιρετικά ευάλωτους καταναλωτές.²⁹ Ακόμα, με το σχέδιο REPowerEU η ΕΕ παρείχε στήριξη και χρηματοδότηση για την ταχύτερη εμπέδωση των ΑΠΕ και της εξοικονόμησης ενέργειας. Δημιουργήθηκε ένα προσωρινό καθεστώς κρατικών ενισχύσεων, ένα καθεστώς αποθήκευσης φυσικού αερίου, ένα άλλο για την εξοικονόμηση της χρήσης του φυσικού αερίου και της ηλεκτρικής ενέργειας, που μείωσαν αποτελεσματικά τη ζήτηση, και η απλούστευση των διαδικασιών για τα έργα ΑΠΕ, που αποτελούν τους εγχώριους ενεργειακούς πόρους της Ένωσης. Ταυτόχρονα, προέκυψε το ζήτημα της αποφυγής των συγκυριακών υπερκερδών στις αγορές φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας.

Εξ αφορμής του πολέμου στην Ουκρανία, η ΕΕ δεν μπορούσε παρά να εστιάσει στην ανεξάρτησή της από τον ένα και μοναδικό προμηθευτή της και να ενισχύσει την ποικιλομορφία του ενεργειακού μείγματός της. Αρχικά προτιμήθηκε να καταπολεμηθεί το πρόβλημα στη ρίζα του με την προσέλκυση εισαγωγών LNG από χώρες εκτός ΕΕ, κι όχι η πρόωγη παρέμβαση στην

²⁸ Με τη Συνθήκη της Αθήνας για την Ενεργειακή Κοινότητα, Αθήνα 2005), η ΕΕ συμβλήθηκε με τρίτες χώρες (Αλβανία, Βοσνία-Ερζεγοβίνη, Γεωργία, Κοσσυφοπέδιο, Βόρεια Μακεδονία, Μαυροβούνιο, Μολδαβία, Σερβία και Ουκρανία για τη δημιουργία της ολοκληρωμένης πανευρωπαϊκής ενεργειακής αγοράς. Η ισχύς της Συνθήκης έχει παραταθεί έως το 2026. Η Ουκρανία ήδη τελεί υπό καθεστώς ένταξης στην ΕΕ. (Συμπεράσματα Ευρωπαϊκού Συμβουλίου της 23^{ης}-24^{ης} Ιουνίου 2022, EUCO 24/22, CO EUR 21, CONCL 5, <https://www.consilium.europa.eu/media/57454/2022-06-2324-euco-conclusions-el.pdf>). Η Συνθήκη της Αθήνας και η Συνθήκη για το Χάρτη της Ενέργειας (ECT, 1994, θέση σε ισχύ 1998), η οποία αφορά την προστασία των ξένων επενδύσεων και την ανάπτυξη ειδικού αναπτυξιακού καθεστώτος για τη διαμετακόμιση της ενέργειας, αφορούν πρωτίστως την εξωτερική διάσταση του Ευρωπαϊκού Δικαίου της Ενέργειας. Εκφράζονται έντονες διαφωνίες από διάφορα συμβληθέντα κράτη στην πολυμερή Συνθήκη του Χάρτη της Ενέργειας. Ήδη η Πολωνία, η Γαλλία και η Γερμανία απέστειλαν έγγραφες ειδοποιήσεις (επιβεβαιωμένες) ότι θα αποσυρθούν από τη Συνθήκη αυτή το Δεκέμβριο του 2023. Ομοίως, η Ολλανδία, το Λουξεμβούργο, η Σλοβακία, η Ιταλία, η Ισπανία και η ίδια η ΕΕ έχουν εκφράσει ανοικτά τους προβληματισμούς τους.

²⁹ Χρησιμοποιήθηκαν τότε ευρέως μέτρα, όπως η εισοδηματική στήριξη, οι φορολογικές ελαφρύνσεις, μέτρα εξοικονόμησης και αποθήκευσης αερίου κ.ά.

τιμή του φυσικού αερίου. Εκ των υστέρων, με μεγαλύτερη ψυχραιμία, το Συμβούλιο Υπουργών Ενέργειας της ΕΕ της 18^{ης} Δεκεμβρίου 2022 ενέκρινε ένα μηχανισμό διόρθωσης τιμών, επιβάλλοντας πλαφόν στην τιμή του φυσικού αερίου, που θα ενεργοποιείται, όταν η τιμή του υπερβαίνει τα 180 ευρώ/MWh επί τρεις συνεχόμενες ημέρες και εφόσον η διαφορά της τιμής του με τις διεθνείς τιμές του LNG είναι μεγαλύτερη από 35 ευρώ.^{30,31} Οι υποδομές μάλιστα του LNG εύκολα μετατρέπονται σε υποδομές υδρογόνου,³² που αναμένεται να αποκτήσουν και δεύτερο κύκλο ζωής, δεδομένου ότι η ΕΕ έχει εξαγγείλει την αγορά του Υδρογόνου ως τον απώτατο ενεργειακό της στόχο.

Καθώς μειώθηκαν οι ροές του φυσικού αερίου από τη Ρωσία στην ΕΕ πλέον του ημίσεος, η ΕΕ αναγκάστηκε να αντικαταστήσει το χαμένο όγκο προμήθειας του φυσικού αερίου με υδροποιημένο φυσικό αέριο LNG, το οποίο αγόρασαν τα κράτη μέλη ως υποκατάστατο. Οι τιμές όλων των ενεργειακών προϊόντων ανέβηκαν κι η ΕΕ το 2022 ξόδεψε 1 τρισεκατομμύριο ευρώ περισσότερα σε πετρέλαιο, φυσικό αέριο και άνθρακα απ'ό,τι είχε ξοδέψει το 2021. Οι αντιρρήσεις για τη δυνατότητα του εισαγόμενου από τρίτες χώρες LNG να αντικαταστήσει το ρωσικό φυσικό αέριο σ'όσες ευρωπαϊκές χώρες το είχαν περισσότερο ανάγκη³³ επικεντρώθηκαν αρχικά στη δυσκολία μεταφοράς των απαραίτητων ποσοτήτων και στην αδυναμία επαρκούς αποθήκευσής του.

Διεφάνη μάλιστα ότι κάποια κράτη μέλη της ΕΕ επένδυσαν σε θερμοηλεκτρικούς σταθμούς φυσικού αερίου, για να μπορούν να εξακολουθούν να λειτουργούν βραχυπρόθεσμα τις εγκαταστάσεις ηλεκτροπαραγωγής με άνθρακα. Η πρακτική αυτή όμως ενδέχεται να αποδυναμώσει το εγχείρημα της ΕΕ να επιβάλει σε άλλες τρίτες χώρες (πχ στην Κίνα) την απανθρακοποίηση, στο πλαίσιο της εξωτερικής της πολιτικής και στην προσπάθειά της να

³⁰ European Council, Infographic- A Market mechanism to limit excessive gas price spikes, <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/a-market-mechanism-to-limit-excessive-gas-price-spikes/>.

³¹ Στην Ελλάδα επίσης προωθείται η εξοικονόμηση της ενέργειας στο δημόσιο τομέα, στα νοικοκυριά και στις ενεργοβόρες βιομηχανίες.

³² "H₂ -ready".

³³ Ιδίως στην κεντρική Ευρώπη, λχ Γερμανία, όπου δεν υπήρχαν πλατφόρμες για το LNG και οι αποθήκες του φυσικού αερίου ανήκαν σε ιδιώτες, ώστε το ιδιοκτησιακό καθεστώς τους έχρηζε άμεσης ρυθμιστικής παρέμβασης.

καταστεί ηγέτιδα δύναμη στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής ως η πρώτη κλιματικά ουδέτερη Ήπειρος έως το 2050.

Ούτως ή άλλως, με την 5^η δέσμη κυρώσεων της ΕΕ κατά της Ρωσίας (μηνός Απριλίου 2022), είχε απαγορευθεί η εισαγωγή στην ΕΕ του ρωσικού άνθρακα.³⁴ Οπότε έγινε χρήση είτε των εγχώριων κοιτασμάτων άνθρακα είτε των εισαγόμενων από άλλες χώρες, πλην της Ρωσίας. Η ένταση των εκπομπών του άνθρακα κατά την ηλεκτροπαραγωγή ανά kWh είναι κατά 2,25% υψηλότερη από την αντίστοιχη του φυσικού αερίου. Αποτέλεσμα τούτου είναι η πρόσφατη χρήση του άνθρακα, αντί του φυσικού αερίου, να εκλύσει επαυξημένες ποσότητες θερμοκηπικών αερίων. Λόγω του ενεργειακού ελλείμματος και της ενεργειακής ανασφάλειας, τόσο αλλού όσο και στην ΕΕ, οι μετατροπές “coal-to-gas” στην ΕΕ ήταν αναμενόμενες,³⁵ καθώς το φυσικό αέριο θεωρείται «το καύσιμο – γέφυρα» της ενεργειακής μετάβασης, πλην η πρακτική αυτή καταστρατηγεί τις εμπεδωμένες πολιτικές της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας και τους σκοπούς της Ενεργειακής Ένωσης.

Ακόμα, παρατηρήθηκε ότι πολλά κράτη μέλη, με σκοπό την εξασφάλιση του ενεργειακού εφοδιασμού τους, διατήρησαν ως προμηθευτή τους τη Ρωσία, εναλλάσσοντας το εισαγόμενο καύσιμο (LNG, αντί για φυσικό αέριο), με συνέπεια το 2022 να σημειωθεί η αύξηση των εισαγωγών του LNG από τη Ρωσία προς την ΕΕ σε σχέση με το 2021.³⁶

Τα πιο πάνω δημιούργησαν τη στιγμιαία εντύπωση ότι η ΕΕ παρέκκλινε απ’το μακροπρόθεσμο σχεδιασμό της και ότι επανήλθε σε παρελθόντα καθεστάτα προστατευτισμού των ενεργειακών της αγορών. Όμως, η εξέλεγχξη της πραγματικότητας αποδεικνύει ότι η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, που εκπονήθηκε σε καιρό ειρήνης, δεν έλαβε υπόψιν έκτακτες συνθήκες (πολέμου), και μάλιστα πλησίον των συνόρων της ΕΕ. Επομένως, κρίνεται αναγκαία η

³⁴ Πηγή: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_2332.

³⁵ Στην ΕΕ οι μετατροπές “coal-to-gas” ανέρχονται στο συνολικό ποσοστό του 19,7 GW, που αντιστοιχούν σε ποσοστό 29% της συνολικής της ικανότητας καύσης αερίου. Πηγή: Global Energy Monitor, Briefing October 2022, Coal-to-gas switching threatens energy, security and global climate goals https://globalenergymonitor.org/wp-content/uploads/2022/09/GEM-CoalToGas-Briefing-2022_v4.pdf.

³⁶ Οι εισαγωγές LNG προς την ΕΕ αυξήθηκαν το 2022 στα 22 bcm από τα 16 bcm του 2021. Πηγή: REUTERS, LNG imports test EU resolve to quit Russian fossil fuel, <https://www.reuters.com/business/energy/lng-imports-test-eu-resolve-quit-russian-fossil-fuel-2023-04-12/#:~:text=EU%20analysis%20found%20Russian%20LNG,significant%20uptick%20since%20the%20war>.

επαναξιολόγηση, όχι των πολιτικών και των στόχων της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, αλλά της μεθοδολογίας για την ενίσχυση και επίσπευσή τους, καθώς και για τη βελτίωση της ανθεκτικότητας των ενεργειακών συστημάτων σε ενδεχόμενες μελλοντικές κρίσεις.

Αυτά είναι απαραίτητα όχι μόνο για την αντιμετώπιση των μελλοντικών κρίσεων, αλλά και ενόψει του επερχόμενου διεθνούς ανταγωνισμού, που προδιαγράφεται έντονος τα επόμενα χρόνια στον ενεργειακό τομέα. Την απελευθέρωση και την αναδιάρθρωση των αγορών του ηλεκτρισμού και φυσικού αερίου που ξεκίνησαν οι ΗΠΑ και η ΕΕ από τη δεκαετία του '90, την επιδιώκουν πλέον κι άλλες χώρες ανά τον κόσμο. Πρωτίστως οι ασιατικές χώρες, όπως η Ιαπωνία (απορρύθμιση το 2017), η Κίνα (διαχωρισμός και ελεύθερη πρόσβαση στις υποδομές φυσικού αερίου από το 2019), η Νότιος Κορέα (ευχέρεια για εισαγωγές LNG και πώληση σε υπηρεσίες κοινής ωφελείας από το 2025), η Ινδία (πρόσβαση τρίτων, 2018, και υπό εξέλιξη διαχωρισμός και απόπειρα απελευθέρωσης της αγοράς) και η Σιγκαπούρη (απελευθερωμένη αγορά, προσπάθεια να εδραιωθεί ως περιφερειακός κόμβος συναλλαγών για το LNG).³⁷ Το εν εξελίξει νέο κύμα απελευθέρωσης των ενεργειακών αγορών ανά τον κόσμο αναμένεται να αναδιαμορφώσει εκ βάθρων τις διεθνείς συνθήκες στις ενεργειακές πρακτικές και συναλλαγές, να προσθέσει νέους συμμετέχοντες και να οξύνει τον ανταγωνισμό.

Πριν την απελευθέρωση του ευρωπαϊκού ενεργειακού τομέα από τα μονοπώλια του φυσικού αερίου και της ηλεκτρικής ενέργειας, οι κατοποποιημένες επιχειρήσεις, ιδιοκτησίας του Δημοσίου, και κατ'έκταση το ίδιο το Κράτος, ήταν υπεύθυνοι και υπόλογοι για την εξασφάλιση του ενεργειακού εφοδιασμού και για την εγγύηση της σταθερής παροχής φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας προς τους καταναλωτές.

Η απελευθέρωση των αγορών επέτρεψε τη συμμετοχή των ιδιωτικών επιχειρήσεων στους ανοικτούς στον ανταγωνισμό ενεργειακούς τομείς. Ο Κανονισμός ΕΕ 994/2010 προέκυψε από την τρίτη Ενεργειακή Δέσμη, μετά την ρωσοουκρανική κρίση του 2009. Προέβλεπε ότι η ασφάλεια εφοδιασμού είναι καθήκον των επιχειρήσεων φυσικού αερίου των κρατών μελών,

³⁷ Τα πιο πάνω στοιχεία παρατίθενται στο άρθρο του Talus, Kim, 2023, OGEL Special Issue on Energy Market Creation: Liberalisations and Transformations, Oil, Gas & Energy Law, Vol. 21, issue 2.

ιδίως των αρμοδίων αρχών τους και της Επιτροπής.³⁸ Ο ρόλος του Κράτους είχε υποχωρήσει σημαντικά μετά το άνοιγμα ορισμένων ενεργειακών δραστηριοτήτων στον ανταγωνισμό. Η εποπτεία του ενεργειακού τομέα και ο έλεγχος των ενεργειακών αγορών ανατέθηκε σε ανεξάρτητες ρυθμιστικές αρχές και σε επιτροπές ανταγωνισμού (στην Ελλάδα μέσω της Ρυθμιστικής Αρχής-ΡΑΑΕΥ και της Επιτροπής Ανταγωνισμού).

Έντονος είναι ο προβληματισμός σχετικά με το αν και σε ποιο βαθμό οι αντίστοιχοι συμμετέχοντες στις ενεργειακές αγορές είναι πράγματι ικανοί να εξασφαλίσουν τον ενεργειακό εφοδιασμό ή αν το κάθε κράτος μέλος οφείλει να ασκεί έλεγχο και να επεμβαίνει διορθωτικά. Στο ίδιο μήκος κύματος, υποστηρίζεται αντιστικτικά ότι τόσο οι εθνικές προσεγγίσεις της έννοιας της δημόσιας υπηρεσίας στα κράτη μέλη της ΕΕ όσο και οι κανόνες για την προστασία του περιβάλλοντος, που σχετίζονται με την ενέργεια, ενδέχεται να χρησιμεύουν ως συγκάλυψη του κρατικού προστατευτισμού.³⁹

Εντούτοις, λόγω της πρόσφατης ενεργειακής κρίσης και του οξυμμένου προβλήματος της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού εξ αιτίας του πολέμου στην Ουκρανία, ο ρόλος του εθνικού Κράτους στην ΕΕ, ιδίως σχετικά με την ενέργεια, επαναπροσδιορίζεται. Στα σημεία όπου η ίδια η ΕΕ διστάζει να παρέμβει, για να λάβει μέτρα, υπεισέρχεται το εθνικό Κράτος και επεμβαίνει διορθωτικά και ενισχυτικά με επιδοτήσεις, κοινωνικά μέτρα και υποστηρικτικούς μηχανισμούς, εγγυώμενο τη δίκαιη μετάβαση και τη συμπερίληψη των κοινωνικά ευάλωτων ομάδων.

Στα ελληνικής πρόβλεψης μέτρα για την καταπολέμηση της ενεργειακής ένδειας περιλαμβάνονται το Σχέδιο Δράσης για την Καταπολέμηση της Ενεργειακής Ένδειας,⁴⁰ η

³⁸ Αλυγιζάκη, Ασπασία, 2015, Η Εσωτερική Αγορά Ενέργειας «αντίδοτο» στην ενεργειακή ανασφάλεια της Ευρώπης, Ενεργειακά Τετράδια ΠΑΠΕΙ.

³⁹ Talus, Kim, 2013, EU Energy Law and Policy: A Critical Account, Oxford University Press, p. 109.

⁴⁰ ΥΑ ΥΠΕΝ/ΓΔΕ/89335/5599/27-09-2021 (ΦΕΚ Β'4447/28-09-2021), όπως τροποποίησε τις προγενέστερες ΥΑ ΥΠΕΝ/ΓΔΕ/78337/224/06-11-2018 (ΦΕΚ Β'5030/13-11-2018) και ΥΑ Δ5-ΗΛ/Β/Φ.1.21/12112/20-06-2013 (ΦΕΚ Β'1521/21-06-2013).

επιταγή καυσίμων, το Κοινωνικό Οικιακό Τιμολόγιο (ΚΟΤ), το πρόγραμμα «Εξοικονομώ κατ'Οίκον» κ.ά.⁴¹

Τα εθνικά μέτρα και προγράμματα, παρά την όποια προστατευτική και αναμορφωτική προσέγγισή τους, δεν έχουν σχεδιαστεί, για να επαναφέρουν τις τιμές της ενέργειας στα προ κρίσης επίπεδα ούτε δύνανται να το πράξουν. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή άλλωστε εκτίμησε ότι οι τιμές δεν θα επανέλθουν στα προ ενεργειακής κρίσης επίπεδα.⁴² Η παρούσα κρίση είναι πολυεπίπεδη και πρωτόγνωρη, δεδομένου και του αστάθμητου παράγοντα της κλιματικής αλλαγής, που παρεισφρύνει καταλυτικά. Οπότε, ως απτές λύσεις διαφαίνονται η ενίσχυση της ενεργειακής δημοκρατίας, η προώθηση του ρόλου του καταναλωτή ως ενεργού συμμετέχοντα στην αγορά μέσω της ενίσχυσης της αυτοπαραγωγής και της αποθήκευσης ενέργειας στο τοπικό επίπεδο της κατανάλωσης (prosumer) και, τέλος, η προώθηση της ενεργειακής απόδοσης, της εξοικονόμησης ενέργειας και της απόκρισης στη ζήτηση.

Διεφάνη ότι τα βραχυπρόθεσμα μέτρα στα κράτη μέλη της ΕΕ⁴³ ήταν απαραίτητα για την αποφυγή της επιδείνωσης της ευρωπαϊκής ενεργειακής κρίσης, που ανέδειξε την έλλειψη ανθεκτικότητας των ενεργειακών συστημάτων της ΕΕ και άλλα τρωτά σημεία. Στον αντίποδα των προσωρινών, βραχυπρόθεσμων μέτρων, που ενδεχομένως να στρέβλωναν τις συνθήκες των αγορών, η ΕΕ προσπάθησε στη συνέχεια να επιταχύνει την ενεργειακή της μετάβαση, χρησιμοποιώντας πιο εντατικά τους ίδιους στέρεους μηχανισμούς, που την στηρίζουν.

Οι εφοδιαστικές αλυσίδες δοκιμάστηκαν αδυσώπητα κατά την περίοδο COVID-19 και πλέον λειτουργούν σε ρυθμούς αποπαγκοσμιοποίησης. Οι κυβερνήσεις επιδιώκουν την

⁴¹Maniatis, Yannis, Doukas, Harris & Karagiannis, Emmanuel, 2023, A Greek Green Deal: building energy democracy and fighting energy poverty, LSE, Hellenic Observatory Discussion Papers on Greece and Southeast Europe, GreeSE Papers, Paper No. 181.

⁴² Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2021, Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή και Κοινωνική Επιτροπή των Περιφερειών, με τίτλο «Αντιμετώπιση της αύξησης των τιμών της ενέργειας: μια εργαλειοθήκη για δράση και στήριξη», COM 2021/660, τελικό, σελ. 7.

⁴³ Για συγκριτική επισκόπηση αυτών, Οράτε ACER, 2022, Wholesale Electricity Market Monitoring 2022, High-level Analysis of Energy Emergency Measures, Report 20-03-2022, κατά την περίοδο συγγραφής της παρούσας υπό διαμόρφωση.

ανακατανομή των διεθνών εφοδιαστικών αλυσίδων από την ισορροπία της ελεύθερης αγοράς.⁴⁴ Η ΕΕ στην παρούσα φάση επιδιώκει εμφατικά τους μακροχρόνιους στόχους της, με στόχευση την ταχύτερη ενσωμάτωση των εγχώριων ενεργειακών της πόρων, που δεν την υποχρεώνουν σε εισαγωγές. Ο γεωπολιτικός ενεργειακός αντίκτυπος του πολέμου Ρωσίας-Ουκρανίας εκτιμάται ότι θα κινητοποιήσει περισσότερους εγχώριους ενεργειακούς πόρους της κάθε χώρας και τη διακρατική συνεργασία, καθώς «οι χώρες όλο και περισσότερο θα κοιτούν στο εσωτερικό τους, δίνοντας προτεραιότητα στην εγχώρια παραγωγή ενέργειας και την περιφερειακή συνεργασία, ακόμα και κατά την επιδίωξή τους να μεταβούν σε εκπομπές μηδενικού ισοζυγίου».⁴⁵

Ενόψει του επερχόμενου χειμώνα 2023-2024 και προκειμένου να εξασφαλισθεί η πληρότητα των αποθηκών της σε φυσικό αέριο, η ΕΕ στη συνέχεια, με τον Κανονισμό (ΕΕ) 2022/2576, έθεσε σε εφαρμογή το μηχανισμό της συνολικής ζήτησης φυσικού αερίου *AggregateEU*. Πρόκειται για ένα είδος καρτέλ αγοραστών, με τη χρήση μιας πλατφόρμας αγοραπωλησίας φυσικού αερίου. Ο μηχανισμός είναι μοναδικός στο είδος του και προπομπός άλλων επόμενων, στο πρότυπο της προηγηθείσας συνενωμένης προσπάθειας της ΕΕ να προμηθευτεί τα εμβόλια για τον COVID-19. Χρησιμοποιεί τη συλλογική διαπραγματευτική δύναμη της ΕΕ για την ανεύρεση των καλύτερων τιμών από τις διεθνείς αγορές και την έγκαιρη αποθήκευση ποσοτήτων φυσικού αερίου, πριν τον επόμενο χειμώνα. Δημιουργείται μ' αυτόν μία «δεξαμενή» (“pool”) προσφορών, που συνταιριάζουν την προσφορά προς τη ζήτηση, στην προσπάθεια να ελεγχθεί ο ακραίος ανταγωνισμός. Στο μηχανισμό αυτό υποχρεούνται να συμμετάσχουν τα κράτη μέλη της ΕΕ. Ακόμα δύνανται να συμμετάσχουν τα κράτη μέλη της Ενεργειακή Κοινότητας, η Ουκρανία, καθώς και εταιρίες.

Επισημαίνεται ότι ο μηχανισμός της συνολικής ζήτησης φυσικού αερίου *AggregateEU* είναι υποχρεωτικός για τα κράτη μέλη, όχι όμως για τις εταιρίες. Οι πολύ μεγάλες εταιρίες⁴⁶

⁴⁴ Goldberg, Pinelopi K. & Reed, Tristan, 2023, Is the Global Economy Deglobalizing? And if so, why? And what is next?, NBER Working Paper Series?, Working Paper 31115, υπό τίτλο Conclusions, σελ. 45, <http://www.nber.org/papers/w31115>.

⁴⁵ Bordoff, Jason and O'Sullivan, Meghan L., The New Energy Order How Governments will transform energy markets, Foreign Affairs, July/August 2022.

⁴⁶ Ενδεικτικά η Uniper SE και η Engie SA.

έχουν ήδη από μόνες τους την διαπραγματευτική ικανότητα και την εμπειρία να εξασφαλίζουν καλύτερες τιμές για το φυσικό αέριο και δεν έχουν ανάγκη το μηχανισμό. Ο μηχανισμός ανακτά βαρύνουσα σημασία, στην περίπτωση που το κράτος μέλος ως πλειοψηφικός ιδιοκτήτης απαιτήσει τη χρησιμοποίησή του.⁴⁷ Ταυτόχρονα, ανακύπτουν πάρα πολλά προβλήματα, όπως η καταστρατήγηση των κανόνων της ΕΕ για τον ανταγωνισμό, ζητήματα δημοσιοποίησης ευαίσθητων εμπορικών πληροφοριών, σημεία σύγκρουσης με ήδη υφιστάμενες διμερείς, μακροχρόνιες συμφωνίες, πρακτικά ζητήματα για τα κριτήρια, τον χρόνο και τον τρόπο επιμερισμού της κτηθείσας ποσότητας φυσικού αερίου ανά κράτος μέλος και πολλά άλλα.

Επιπλέον, η εμπορία των εκπομπών ρύπων στην ΕΕ αναδιαρθρώθηκε και επεκτάθηκε. Το Ταμείο Εμπορίας Ρύπων (EU ETS) εφαρμόζει έμπρακτα την παρακολουθηματικού χαρακτήρα αρχή του Δικαίου προστασίας του περιβάλλοντος «Ο ρυπαίνων πληρώνει». Στο πλαίσιο επίτευξης του στόχου του 55% για τις εκπομπές ρύπων και της δέσμης μέτρων “Fit-for-55” δημιουργήθηκε ο μηχανισμός συνοριακής προσαρμογής άνθρακα (CBAM).⁴⁸ Ο νέος αυτός μηχανισμός εγκρίθηκε από το Ευρωκοινοβούλιο τον Απρίλιο του 2023. Λαμβάνει υπόψιν του τους κανόνες του ΠΟΕ για το διεθνές εμπόριο. Προβλέπει την εξίσωση της τιμής του άνθρακα, που καταβάλλεται για τα ευρωπαϊκά προϊόντα στο πλαίσιο του EU ETS, και εκείνης για τα εισαγόμενα αγαθά, αν είχαν παραχθεί στην ΕΕ. Αποτρέπει δηλαδή τη διαρροή του άνθρακα (carbon leakage) με τη δημιουργία πιστοποιητικών CBAM. Οι εισαγωγείς αγαθών από τρίτες χώρες, αγοράζοντας τα πιστοποιητικά CBAM, θα καταβάλλουν τη διαφορά της τιμής του άνθρακα, που καταβάλλεται στη χώρα παραγωγής του προϊόντος, σε σχέση με την τιμή των δικαιωμάτων του άνθρακα στο EU ETS. Ο μηχανισμός αυτός καλύπτει προϊόντα, όπως η ηλεκτρική ενέργεια και το υδρογόνο, ο σίδηρος, το τσιμέντο, ο χάλυβας, το αλουμίνιο, τα λιπάσματα και οι έμμεσες εκπομπές υπό προϋποθέσεις. Και ο ναυτιλιακός τομέας εντάχθηκε στο EU ETS και προβλέφθηκε η κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων των αεροπορικών εταιρειών από το 2026.

⁴⁷ Πηγή: Kim Talus, EU Opens Gas Buyers’ Club to Blunt Price Volatility Seen in Energy Crisis, <https://www.energyconnects.com/news/gas-lng/2023/april/eu-opens-gas-buyers-club-to-blunt-price-volatility-seen-in-energy-crisis/>.

⁴⁸ https://taxation-customs.ec.europa.eu/green-taxation-0/carbon-border-adjustment-mechanism_en.

Ειδικά για τα καύσιμα, που χρησιμοποιούνται στις μεταφορές και στα κτίρια, προβλέφθηκε η επέκταση του συστήματος εμπορίας ρύπων και η δημιουργία ενός νέου ξεχωριστού ευρωπαϊκού ταμείου ρύπων, του *ETS II*. Αυτό πλέον θα εκπλειστηριάζει τα σχετικά δικαιώματα.

Έτι περαιτέρω, για την εξομάλυνση των κοινωνικών ανισοτήτων, που θα προκύψουν από την εμπορία του νέου ταμείου ρύπων, κατ'εφαρμογή της αρχής της συμπερίληψης, προβλέφθηκε η δημιουργία του *Κοινωνικού Ταμείου για το Κλίμα* (Social Climate Fund).⁴⁹ Το τελευταίο θα στηρίζει τα ευάλωτα νοικοκυριά και τις πολύ μικρές επιχειρήσεις. Θα παρέχει χρηματοδότηση στα κράτη μέλη, με μέτρα και επενδύσεις για την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, για την υιοθέτηση της απαλλαγμένης από τις ανθρακούχες εκπομπές θέρμανσης και ψύξης στα κτίρια, την ενσωμάτωση της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και τη χορήγηση της βελτιωμένης πρόσβασης στην κινητικότητα και στις μεταφορές, μηδενικών και πολύ χαμηλών εκπομπών.

Επιπλέον, για την αποφυγή μετάθεσης σε άλλα πεδία της ευρωπαϊκής ενεργειακής εξάρτησης, αυτή τη φορά για την εξασφάλιση των κρίσιμων υλικών, στοιχείων και μετάλλων,⁵⁰ η ΕΕ αναζητά και άλλους προμηθευτές. Νομοθετεί για τη βιώσιμη εξόρυξη και επεξεργασία των ευρωπαϊκών κοιτασμάτων για τα κρίσιμα υλικά στη φορά της αποπαγκοσμιοποίησης. Για την επίτευξη των πολιτικών της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, η ΕΕ συμμετέχει περαιτέρω στην Minerals Security Partnership (MSP).⁵¹ Επίσης, στο πλαίσιο της κυκλικής οικονομίας, που ομοίως υποστηρίζει εμφατικά η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, η ΕΕ δημιουργεί ανάστροφες εφοδιαστικές αλυσίδες για την ανακύκλωση των κρίσιμων υλικών και στοιχείων, ως πρώτη ύλη για τις μπαταρίες, ομοίως στο πλαίσιο της αποπαγκοσμιοποίησης.

⁴⁹ https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-green-deal/delivering-european-green-deal/social-climate-fund_en.

⁵⁰ Ενδεικτικά από την Κίνα, για την κατασκευή συστατικών στοιχείων και εξαρτημάτων των μηχανών για τις ΑΠΕ και τις μπαταρίες αποθήκευσης ενέργειας.

⁵¹ Με εταίρους τις ΗΠΑ, τον Καναδά, την Αυστραλία, την Ιαπωνία, την Νότιο Κορέα, τη Σουηδία, το Ηνωμένο Βασίλειο, την Φινλανδία, την Γερμανία, την Γαλλία και την Ιταλία. Οράτε IEA, 2022, Minerals Security Partnership, <https://www.iea.org/policies/16066-minerals-security-partnership>.

Το μείζον πρόβλημα της αποφυγής του μονοπωλιακού εφοδιασμού των πυρηνικών καυσίμων τίθεται εκ νέου στο προσκήνιο. Η ΕΕ εξαρτάται εξ ολοκλήρου από τρίτες χώρες για αυτά. Ταυτόχρονα, αναφύονται δύο συναφή προβλήματα: αυτό της ασφαλούς απόρριψης των αποβλήτων από τα πυρηνικά, και κατ'επέκταση, των αποβλήτων από τις μηχανές των ΑΠΕ και τις μπαταρίες, καθώς και αυτό του αναπόφευκτου, πλέον, κινδύνου αποβιομηχάνισης της ευρωπαϊκής Οικονομίας μετά την ψήφιση στις ΗΠΑ τον Αύγουστο του 2022 της Inflation Reduction Act (IRA).

Η Ελλάδα στην παρούσα φάση κινείται πυρετωδώς για την επίτευξη του ποσοστού του 80% της «πράσινης» ενέργειας από ΑΠΕ και τελεί σε ρυθμούς εντατικής προετοιμασίας των πρώτων δημοπρασιών για την αποθηκευτική δραστηριότητα εντός του έτους 2023. Η πορεία τους και τα αποτελέσματά τους αναμένεται να καθορίσουν το ενεργειακό τοπίο της Χώρας.

Ολοκληρώνοντας, την περιγραφή των πραγματικών γεγονότων και συνθηκών για την ενέργεια κατά το χρόνο συγγραφής της παρούσας, καταγράφεται στη συνέχεια το τρέχον ρυθμιστικό πλαίσιο για τη σύγχρονη αποθήκευση της ενέργειας στην ΕΕ και την Ελλάδα και πρώτα πρώτα οι παράγοντες που το διαμόρφωσαν.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

i.- Εισαγωγή: Η ενεργειακή μετάβαση, η κλιματική αλλαγή, οι Διεθνείς Συνθήκες και το ρυθμιστικό πλαίσιο της αποθήκευσης της ενέργειας

1. Είτε ως προϊόν είτε ως υπηρεσία η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται, όχι για να αναλίσκεται, αλλά για να καταναλώνεται, εξυπηρετώντας τις ανάγκες του τελικού χρήστη, σε άμεσο ή σε επόμενο χρόνο. Η ηλεκτρική ενέργεια είναι δευτερογενής πηγή ενέργειας. Είναι ιδιαίτερο αγαθό και διαφέρει από τα υπόλοιπα ως προς το ότι από τη φύση της χρειάζεται να καταναλωθεί ευθύς αμέσως παραχθεί, γιατί δεν μπορεί να αποθηκευτεί στην κατάλληλη κλίμακα: η αποθήκευση μεγάλων ποσοτήτων ηλεκτρικής ενέργειας δεν είναι ακόμα ώριμη προς ευρεία εμπορική εφαρμογή. Η πλεονάζουσα ηλεκτρική ενέργεια μπορεί όμως να μετατραπεί σε άλλες μορφές ενέργειας, και στη συνέχεια, να αποθηκευτεί. Εφόσον υπάρξει ζήτηση, μπορεί να μετατραπεί εκ νέου σε ηλεκτρική ενέργεια, μειούμενη όμως κατά τις αντίστοιχες απώλειες, και να απελευθερωθεί στο δίκτυο.
2. Όσο υπήρχαν τα κάθετα ολοκληρωμένα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη, η διαχείριση του ισοζυγίου ήταν εύκολο να επιτευχθεί. Με τη διαδικασία της *εξισορρόπησης φορτίου* συνταιριαζόταν διαρκώς και επακριβώς η προσφορά προς τη ζήτηση. Για τη διατήρηση της σταθερότητας του συστήματος ήταν απαραίτητο σε κάθε χρονική στιγμή η συνολική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας να ισούται προς τη συνολική κατανάλωσή της.
3. Αποθηκευτικά συστήματα ενέργειας υπήρχαν από παλιά στην Ευρώπη, κυρίως αντλησιοταμιευτήρες, που εξυπηρετούσαν τα στιβαρά φορτία της υδροηλεκτρικής και της πυρηνικής ενέργειας. Όμως, η επιτακτική ανάγκη για την εξάλειψη των θερμοκηπικών αερίων έδρασε ως καταλύτης στην αύξηση της διείσδυσης της παραγόμενης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στα ηλεκτρικά συστήματα και στα ενεργειακά ισοζύγια των κρατών. Η αυξημένη διείσδυση των ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής» (αιολικά και ηλιακά συστήματα) καθιστά την ηλεκτροπαραγωγή διαλείπουσα, την απόδοσή της μεταβλητή και, με την πάροδο του χρόνου, ατελώς προβλέψιμη.

4. Ωστε, κατέστη απαραίτητος ένας μηχανισμός για την κατάλληλη και σύγχρονη αποθήκευση της ανανεώσιμης ενέργειας, κυρίως με συστήματα μπαταριών, ιδίως σε περιόδους υψηλής ανανεώσιμης παραγωγής, για ύστερη χρήση, όταν οι καιρικές συνθήκες θα είναι λιγότερο ευνοϊκές, καθώς και για λόγους εξισορρόπησης. Με τη σύγχρονη αποθήκευση, απ'τη μια διασφαλίζεται η ασφάλεια του εφοδιασμού μέσω της συνεχούς παροχής της υπηρεσίας εξισορρόπησης, και μάλιστα σε πραγματικό χρόνο. Απ'την άλλη, σε περίπτωση υπερπαραγωγής, αποτρέπονται οι περικοπές⁵² της ανανεώσιμης ενέργειας και αποφεύγεται η απορριπτόμενη παραγωγή της.
5. Η απορριπτόμενη παραγωγή αφορά την ενέργεια, που θα μπορούσε να παραχθεί, επειδή υπάρχει μεν το πρωτογενές δυναμικό των ανανεώσιμων πηγών, αλλά δεν παρήχθη, λόγω της αδυναμίας τήρησης του ισοζυγίου σε επίπεδο παραγωγής. Η διαχείριση της ισορροπίας παραμένει ζωτικής σημασίας και για το νέο, απαλλαγμένο από τις ανθρακούχες εκπομπές, ηλεκτρικό σύστημα. Διαφορετικά, η διατάραξη της ευστάθειας λόγω της συμφόρησης είναι δυνατόν να προκαλέσει την χειροτέρευση της ποιότητας και της σταθερότητας της ισχύος, με αποτέλεσμα την αποσύνδεση των συστατικών του ηλεκτρικού συστήματος και τελικά, την πρόκληση διακοπών ρεύματος.
6. Η σύγχρονη αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας είναι μία μοναδική στο είδος της δραστηριότητα, η πλέον ανατρεπτική του ενεργειακού τομέα, για τρεις τουλάχιστον λόγους. *Πρώτον*, διότι με αυτήν χαλαρώνει ο στενός δεσμός εξάρτησης της παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας από την κατανάλωσή της (προσφορά-ζήτηση) και από τα δίκτυα για τη μεταφορά-διανομή της. *Δεύτερον*, διότι καθιστά εφικτή την ογκώδη διείσδυση της ανανεώσιμης ενέργειας από τις αποκεντρωμένες ΑΠΕ στα ηλεκτρικά δίκτυα και στο ενεργειακό ισοζύγιο κάθε κράτους. *Τρίτον*, διότι επιτρέπει τη βέλτιστη διαχείριση του δικτύου και τη χρήση των σύγχρονων εγχώριων πόρων, που ενισχύουν την ενεργειακή ασφάλεια.

⁵² Ως λχ την περικοπή, που αναγκαστικά θα γινόταν για τη διασύνδεση της Νήσου Κρήτης, αν δεν είχε επιτραπεί η παρέκκλιση από τις διατάξεις των Οδηγιών ΕΕ 2019/943 και ΕΕ 2019/944 με την υπ' αριθ. 2022/258 απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32022D0258>.

7. Η σύγχρονη αποθήκευση είναι μία αρτιγενής βιομηχανία, ραγδαία εξελισσόμενη. Αποτελείται από τεχνολογικές λειτουργικότητες, διαφόρων ειδών. Η αποθηκευτική δραστηριότητα διατρέχει όλη την αλυσίδα αξίας του ηλεκτρισμού. Μπορεί να αναπτυχθεί σε διάφορα σημεία της, “upstream” ή “downstream”.
8. Ιδίως, οι προηγμένες αποθηκευτικές τεχνολογίες είναι άμορφες: παρέχουν πολλαπλά οφέλη στο ηλεκτρικό σύστημα, διαπερνούν κάθε σημείο του και εκδηλώνουν χαρακτηριστικά, ικανά να καταλύσουν τους ρυθμιστικούς και δικαιοδοτικούς φραγμούς.
9. Χωρίς τη μεσολάβηση των τεχνολογιών της αποθήκευσης, η «πράσινη» ενέργεια δεν μπορεί να αξιοποιηθεί επιτυχώς.⁵³ ΑΠΕ και αποθήκευση τελούν σε συμβιωτική σχέση. Κατ’αντιστοιχία, τόσο οι πολιτικές και οι ρυθμίσεις για τις ΑΠΕ όσο και οι πολιτικές και οι ρυθμίσεις για την σύγχρονη αποθήκευση της ενέργειας χρειάζεται να ευθυγραμμίζονται μεταξύ τους και είναι συμπληρωματικές, στο βαθμό που επωφελούνται από την επιπλέον ρευστότητα, που αμφότερες προσδίδουν στις αγορές του ηλεκτρισμού.⁵⁴ Στο σημείο αυτό εντοπίστηκε μία χρονοκαθυστέρηση στην ΕΕ. Πρώτα ρυθμίστηκαν και διαδόθηκαν ευρύτατα οι ΑΠΕ και σε δεύτερο χρόνο ρυθμίστηκε η σύγχρονη αποθήκευση της ενέργειας. Επίσης, παρατηρήθηκε ότι ο ρυθμός ανάπτυξης των ΑΠΕ είναι ταχύτερος από το ρυθμό ανάπτυξης της σύγχρονης αποθήκευσης.⁵⁵
10. Η αποθήκευση είναι μία εξαιρετικά ευέλικτη δραστηριότητα. Μπορεί να τοποθετείται σε κάθε σημείο της αλυσίδας αξίας του ηλεκτρισμού, είτε ως stand-alone project, είτε

⁵³ European Commission, ‘Study on Energy Storage – Contribution to the Security of the Electricity Supply in Europe’ (March 2020) 8 <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a6eba083-932e-11ea-aac4-01aa75ed71a1/language-en?WT.mc_id=Searchresult&WT.ria_c=37085&WT.ria_f=3608&WT.ria_ev=search.

⁵⁴ IEA-RETD, 2016, Policies for Storing Renewable Energy, A scoping study for policy considerations for energy storage (Re-Storage), p. 49, υποκεφάλαιο 4.3. με τίτλο Conclusions.

⁵⁵ IEA, 2021, European Union 2020, Energy Policy Review, https://iea.blob.core.windows.net/assets/ec7cc7e5-f638-431b-ab6e-86f62aa5752b/European_Union_2020_Energy_Policy_Review.pdf, σελ. 19.

ενσωματούμενη σε εγκαταστάσεις της παραγωγής ή της κατανάλωσης, ανάντη και κατάντη του μετρητή, καθώς και στα δίκτυα.

11. Στα δίκτυα η αποθήκευση επενεργεί ευεργετικά. Με τη στοχευμένη χωροθέτησή της απαλύνεται το πρόβλημα της έλλειψης του ηλεκτρικού χώρου και του κορεσμού των δικτύων και επιτυγχάνεται η ογκώδης αποθήκευση. Η ενωσιακή και η ελληνική έννομη τάξη θέτουν αυστηρές προϋποθέσεις για τη λύση της αποθήκευσης σε επίπεδο δικτύων, η οποία προβλέπεται μόνο εξαιρετικά. Αυτή η επιλογή επιδιώκει την αποφυγή εκμετάλλευσης της δεσπόζουσας θέσης των διαχειριστών των δικτύων και την αποφυγή στρέβλωσης του ανταγωνισμού.
12. Η αποθήκευση έχει ευεργετική επίδραση στην ενέργεια ως προϊόν, καθώς με αυτήν χαλαρώνει ο δεσμός εξάρτησης της ενέργειας από τα δίκτυα της μεταφοράς-διανομής της και αντιμετωπίζονται αποτελεσματικά και οι δικές τους δυσχέρειες. Η αποθήκευση έχει εξίσου ευεργετική επίδραση και στις αγορές του ηλεκτρισμού. Είναι ικανή να εισάγει συνθήκες πραγματικού χρόνου στις αγορές, να επιτρέψει τις ενεργειακές συναλλαγές σε διάφορους χρόνους, να περιορίσει τις διακυμάνσεις των τιμών στην ημερήσια αγορά ενέργειας και να αποτρέψει τις ακραίες τιμές στην αγορά εξισορρόπησης.
13. Παρόλ'αυτά, η παραγόμενη «πράσινη» ενέργεια κινδυνεύει να απολεσθεί εξαιτίας του ετεροχρονισμού της παραγωγής της ως προς τη ζήτηση, εξαιτίας της συστηματικής υπερπαραγωγής της και της δυσκολίας αποθήκευσής της, εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής και εξαιτίας άλλων δυσχερειών, όπως η έλλειψη σαφούς ρυθμιστικού πλαισίου γι αυτήν και της έλλειψης των κατάλληλων γι αυτήν χρηματοδοτικών εργαλείων.
14. Όπως σε κάθε ενεργειακή δραστηριότητα, έτσι και για την αποθήκευση, αποκαλύπτονται ταυτόχρονα δύο ακανθώδη προβλήματα: ο τρόπος αποζημίωσης της αποθήκευσης και ο τρόπος ανάκτησης του κόστους των αποθηκευτικών σταθμών.
15. Το σύγχρονο Δίκαιο της Ενέργειας επιδιώκει να δώσει λύσεις στα πιο πάνω ζητήματα. Το σύγχρονο Δίκαιο της Ενέργειας είναι τομέας, που χαρακτηρίζεται έντονα από ιδιότητες, όπως ο προσανατολισμός προς την επίλυση των προβλημάτων που ανακύπτουν, η πολυεπίπεδη διακυβέρνηση και ο θεσμικός κατακερματισμός, η απορρόφηση αρχών δανεισμένων από άλλους τομείς του Δικαίου, η εξισορρόπηση των

συμφερόντων πολλών παραγόντων και η διεπιστημονικότητα.⁵⁶ Το σύγχρονο Δίκαιο της Ενέργειας τέμνει πολλούς τομείς Δικαίου. Εξαρτάται άμεσα από την Τεχνολογία, δεν μπορεί όμως να συμβαδίσει με την ταχύτητά της, γι αυτό και πάντα έπεται. Καλείται να ενισχύσει ρυθμιστικά την εν εξελίξει ενεργειακή μετάβαση προς καθαρότερα ενεργειακά συστήματα και να συνεισφέρει άμεσα στην ανάσχεση της κλιματικής αλλαγής. Έχει να συγκεράσει το υφιστάμενο με το επόμενο, το γνωστό με το άγνωστο και με το έκτακτο.

16. Συστηματικά, η νομοθετική ρύθμιση για την αποθήκευση της ενέργειας δεν μπορεί να χωρήσει με κοινές ρυθμίσεις για τα δύο βασικά ενεργειακά προϊόντα της ΕΕ, το φυσικό αέριο και την ηλεκτρική ενέργεια. Οι διαφορές τους ως προς τη φύση, τις ιδιότητες, τις λειτουργίες και την προέλευσή τους είναι μεγάλες και σημαντικές. Παρόλ'αυτά ο μεταξύ τους δεσμός είναι στενός. Η ρυθμιστική ικανότητα του ολλανδικού δείκτη TTF για το φυσικό αέριο καθόριζε, έως τα τέλη του 2022, στις ενεργειακές αγορές του ηλεκτρισμού, την τιμή χονδρεμπορικής της ηλεκτρικής ενέργειας.^{57, 58}
17. Ενόψει της εξάρτησης αυτής η Ελλάδα πρότεινε στο Συμβούλιο της ΕΕ σχέδιο απεξάρτησης της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας από αυτήν του φυσικού αερίου.⁵⁹
18. Η αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας διαφέρει από την αποθήκευση του φυσικού αερίου κατά το ότι η ηλεκτρική ενέργεια είναι δυσχερώς αποθηκεύσιμη και ότι, προς το παρόν τουλάχιστον, η αποθήκευση σε μεγάλη κλίμακα είναι εφικτή μόνο επί ποσοτήτων φυσικού αερίου. Ειδικότερα, οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης της

⁵⁶ Huhta, Kaissa, 2021, The coming of age of energy jurisprudence, Journal of Energy & Natural Resources Law, Vol. 30. Issue 2.

⁵⁷ Είχε προταθεί από τον ACER από το 2023 να ισχύσει νέος διορθωτικός μηχανισμός για την αποσύνδεση της τιμής χονδρικής της ηλεκτρικής ενέργειας από το συντελεστή του TTF και τη σύνδεσή του με την τιμή του LNG, ως νέου δείκτη αναφοράς, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_7065. Από τα τέλη του 2022 επεβλήθη “cap” στην τιμή του φυσικού αερίου, ως ανωτέρω.

⁵⁸ Για κριτική σχετικά με τη λειτουργία της ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρισμού, ιδέτε Bordoff, Jason, Don't blame Putin for Europe's energy crisis, February 2022, Foreign Policy, <https://foreignpolicy.com>.

⁵⁹ Greece, 2022, Proposal for a power market design in order to decouple electricity prices from soaring gas prices, Non-Paper by Greece, ENER 366, 11398/22, www.data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-11398-2022-INIT/en/pdf.

ηλεκτρικής ενέργειας, ως συστατικά των ενεργειακών συστημάτων, διακρίνονται ως προς δύο παραμέτρους από τις αντίστοιχες του φυσικού αερίου: από την ποσότητα του αποθηκευμένου αγαθού και την ταχύτητα φόρτισης/εκφόρτισής του.

19. Ούτως ή άλλως, η ηλεκτρική ενέργεια εξαρτάται από τα ενσύρματα δίκτυα, το εύρος, τη χωρητικότητα και την καλή λειτουργία και συντήρησή τους, καθώς και από την ασύγκριτα μεγαλύτερη έκθεσή τους στα καιρικά φαινόμενα και στην κλιματική αλλαγή. Η αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας επίσης εξαρτάται, εν αντιθέσει με το φυσικό αέριο, είτε από μεγάλες ποσότητες ύδατος, για την αντλησιοταμίευση και το υδρογόνο είτε από τα δυσεύρετα κρίσιμα μέταλλα και στοιχεία για τις μπαταρίες και τις λοιπές μηχανές και εξαρτήματα (των ΑΠΕ κλπ).
20. Εντούτοις, από πολύ νωρίς στο νομικό σχεδιασμό των ενεργειακών αγορών της ΕΕ επελέγη ως νομοθετική μέθοδος η *εκπόνηση ξεχωριστών νομοθετικών εργαλείων* (Οδηγιών/Κανονισμών) για τη νομοθετική ρύθμιση φυσικού αερίου-ηλεκτρικής ενέργειας. Η συζήτηση όμως για τη συνδυασμένη και διατομεακή ρυθμιστική προσέγγιση της ενεργειακής δραστηριότητας της αποθήκευσης δεν έχει ατονήσει,⁶⁰ λόγω του δεσμού συμπληρωματικότητας των δύο βασικών για την ΕΕ ενεργειακών προϊόντων και λόγω της επέκτασης του εξηλεκτρισμού και σε άλλους τομείς.⁶¹ Η ανάγκη για την εξασφάλιση του ενεργειακού εφοδιασμού προσδίδει εξαιρετική κρισιμότητα στο ρόλο και τη σημασία όλων των εγκαταστάσεων αποθήκευσης στην ευρύτερη αλυσίδα του εφοδιασμού.⁶²
21. Στην Ελλάδα που επιδιώκει να επανέλθει στην κανονικότητα μετά την κρίση χρέους και την πανδημία του COVID-19, προκρίνονται ως απαραίτητες οι δομικές μεταρρυθμίσεις, που εδραιώνουν την *κοινωνική εμπιστοσύνη*, με έμφαση, πλέον άλλων,

⁶⁰ Florence School of Regulation, Energy Storage in the EU, Highlights from the online debate: the Regulation of Energy Storage Across the Vectors, <https://fsr.eu.eu/energy-storage-in-the-eu/>.

⁶¹ Ενδεικτικά, με τη σύζευξη των τομέων, όπως με την εισαγωγή στον τομέα των μεταφορών της ηλεκτροκίνησης των οχημάτων (παραδοσιακού τομέα των ορυκτών καυσίμων, που μέσω των μπαταριών τους θα δύνανται να αποθηκεύουν ηλεκτρική ενέργεια) και τη συμμετοχή της στις ενεργειακές αγορές. Στην Ελλάδα μέσω των Φ.Ο.Σ.Ε.Φ.Η.Ο. του ν. 4710/2020, (Α' 142).

⁶² Peng Donna and Rahmatallah Poudineh, A holistic framework for the study of interdependence of regulation between electricity and gas sectors, Oxford Institute for Energy Studies, EL:16, November 2015, p. 21-22.

στην ενίσχυση του Κράτους Δικαίου και του δικαστικού συστήματος και στην αύξηση του ανταγωνισμού μεταξύ των αγορών προϊόντων.⁶³ Η παραδοχή αυτή είναι απολύτως ενδεικτική της ανάγκης για σταθερές ρυθμίσεις, που δημιουργούν ασφαλές και εκ των προτέρων ιχνηλατημένο σταθερό ρυθμιστικό περιβάλλον στις αγορές. «*Το να ρυθμίζεις σημαίνει να θέτεις τάξη, να διατηρείς ένα σταθερό πρότυπο και να παρέχεις έναν βαθμό ελέγχου και προβλεψιμότητας*».⁶⁴

22. Καθώς η αποθήκευση τα επόμενα έτη προβλέπεται να έχει πολύ μεγαλύτερο εκτόπισμα στα ηλεκτρικά συστήματα,⁶⁵ η νομοθετική της ρύθμιση οφείλει να καταστρώνει τους κανόνες για την αποτελεσματική και ορθολογική λειτουργία της και να εντοπίζει εκ των προτέρων τις πιθανές δυσχέρειες, που είναι ικανές να εμποδίσουν την ομαλή ενσωμάτωσή της σ' αυτά και στις αγορές του ηλεκτρισμού. Οι διατάξεις για τη ρύθμιση της αποθήκευσης χρειάζεται να συντονίζονται με τις τεχνολογικές εξελίξεις. Επίσης, απαιτείται να συμβαδίζουν με τις ανάγκες της αγοράς και με τα μελλοντικά ενεργειακά συστήματα, εξυπηρετώντας ιδίως την ταχεία φόρτιση και την μακροχρόνια αποθήκευση.⁶⁶ Επιπλέον, πρέπει να είναι «ανοικτού τύπου», τεχνολογικά ουδέτερες,^{67, 68} και να έχουν αντοχή στο χρόνο.

⁶³ Economides George and Philippopoulos Apostolis, What is next? Debt and Economic Growth in Greece, 2022, CESifo Forum, ISS 2190-717X, ifo Institut- Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München, München, Vol. 23, Iss.01, pp. 24-29.

⁶⁴ Baetjer Jr. Howard, Regulating Regulators, Government vs Markets, 2015, 35 CATO J. 627, 627.

⁶⁵ IEA 2021, Report on Energy Storage, IEA, Paris, www.iea.org/reports/energy-storage. Σύμφωνα με το σενάριο της IEA, έως το 2050, η παγκόσμια ικανότητα αποθήκευσης αναμένεται να τριανταπενταπλασιαστεί και να ανέλθει από το 2020 έως το 2030 στα 585 GW. Η Ελλάδα, με βάση τον εξαγγελθέντα αναβαθμισμένο στόχο του υπό έγκριση ΕΣΕΚ, σχεδιάζει έως το 2030 να αναπτύξει έργα αποθήκευσης 8,1 GW. Η ΠΑΑΕΥ έως τον Ιανουάριο του 2023 ενέκρινε αποθηκευτικά έργα της τάξης των 19,46 GW. [Πηγή: https://www.imerisia.gr/epiheiriseis/energeia/41512_gkazonei-i-kybernisi-stis-ape-nees-problepseis-gia-apothikeysi].

⁶⁶ World Energy Council, Five Steps to Energy Storage, Innovation Insights Brief, 2020, In Collaboration with California Independent Systems Operator (CAISO), https://www.worldenergy.org/assets/downloads/Five_steps_to_energy_storage_v301.pdf.

⁶⁷ EU Green New Deal, σελ.6, υπό τίτλο “2.1.2. Supplying clean, affordable and secure energy, https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/european-green-deal-communication_en.pdf.

⁶⁸ Renske A. Giljam, ‘Implementing Ecological Governance in EU Energy Law: The Role of Technology Neutral Legislative Design in Fostering Innovation’, (2018) 27 European Energy and Environmental Law Review, 236-250.

- 23.** Ο νόμος άλλωστε συχνά θεωρείται φύσει προικισμένος με ένα είδος αντοχής στο χρόνο.⁶⁹ Η σχέση της νομοθετικής ρύθμισης με τον παράγοντα «χρόνος» είναι κομβική. Επισημαίνεται ότι *«όταν μία βιοτική σχέση ρυθμίζεται με σαφήνεια από τον νομοθέτη επιβάλλεται από την αρχή της ασφάλειας δικαίου ο διοικούμενος να εμπιστεύεται τον ισχύοντα κανόνα δικαίου, προσβλέποντας στη διατήρηση της υφιστάμενης νομικής κατάστασης και όχι να υπολογίζει σε κατάργησή του με πράξη της διοίκησης που θα αντίκειται στην αρχή της νομιμότητας της διοικητικής δράσης»*.⁷⁰ Διότι το βέβαιο και παγιωμένο ρυθμιστικό περιβάλλον και η επί μακρόν δέσμευση του Κράτους σ' αυτό, δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες, που διευκολύνουν τις επενδύσεις στα έργα. Χαρακτηριστικό τούτου είναι η έκρηξη του επενδυτικού ενδιαφέροντος: στον κύκλο υποβολής του Δεκεμβρίου 2020, αμέσως μετά την κύρωση του ελληνικού Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα, με την υπ' αριθ. 4/23-12-2019 απόφαση του Κυβερνητικού Συμβουλίου Οικονομικής Πολιτικής⁷¹ και την υποβολή του στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή, κατατέθηκαν 1.864 αιτήσεις για τη λήψη βεβαίωσης Παραγωγού ή βεβαίωσης Παραγωγού Ειδικού Έργου, μέσω του νέου (τότε)⁷² πληροφοριακού συστήματος ΑΠΕ της ΡΑΕ (νυν ΡΑΑΕΥ), για έργα συνολικής ισχύος 45,55 GW.
- 24.** Η παγκόσμια στροφή προς την ανανεώσιμη ενέργεια δεν έγινε τυχαία. Η διεθνής κινητοποίηση των επιστημόνων για την προστασία του περιβάλλοντος αρχικά και, σε δεύτερο χρόνο, για την αναχαίτιση της κλιματικής αλλαγής εισηγήθηκε και προώθησε

⁶⁹ Posner A. Richard, *Economic Analysis of Law*, Wolters Kluwer Law and Business, 2019, 739.

⁷⁰ Συμεωνίδης Ιωάννης, *Κράτος Δικαίου και Ασφάλεια Δικαίου, Μια δύσκολη συνάρτηση για το διοικητικό δικαστή*, σελ. 135, στον τιμητικό τόμο για την Κατερίνα Σακελλαροπούλου, με τίτλο *Το βιώσιμο Κράτος*, εκδ. Σάκκουλα Αθήνα – Θεσσαλονίκη, 2022.

⁷¹ ΦΕΚ Β' 4893.

⁷² Το σύστημα είχε μόλις παρουσιαστεί για πρώτη φορά στο ενδιαφερόμενο κοινό στις 25.11.2020, (Οράτε ανακοίνωση ΡΑΕ με ημερομηνία 23-12-2020, και σημείωσε πρωτοφανές ρεκόρ στην 20ετή λειτουργία της ΡΑΕ. <https://rae.marketsite.gr/assets/files/%CE%91%CE%BD%CE%B1%CE%BA%CE%BF%CE%AF%CE%BD%CF%89%CF%83%CE%B7%20%CE%B3%CE%B9%CE%B1%20%CF%85%CF%80%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CE%AE%20%CE%B1%CE%B9%CF%84%CE%AE%CF%83%CE%B5%CF%89%CE%BD%201-21.12.2020-v2.pdf>.

την ευρύτατη υιοθέτησή τους. Με υψηλή βεβαιότητα πλέον το 2023⁷³ και ήδη από τον Απρίλιο του 2022, η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC) συνέδεσε την ανθρωπογενή δραστηριότητα με την κλιματική αλλαγή, πέραν αυτής που προκαλείται από τη φυσική μεταβλητότητα του κλίματος.⁷⁴ Σε λίγες μόνο δεκαετίες εξορύχθηκαν και αναλώθηκαν κοιτάσματα ορυκτών καυσίμων, που χρειάστηκαν για να σχηματισθούν εντελώς διαφορετικές απ' τις παρούσες, κλιματολογικές συνθήκες στην επιφάνεια της Γης κι εκατομμύρια χρόνια, για να συσσωρευτούν υπογείως. Αυτά, από τη Β' Βιομηχανική Επανάσταση μέχρι σήμερα, λόγω της καύσης τους, προκάλεσαν την έκλυση στην ατμόσφαιρα διοξειδίου του άνθρακα, μαζί με άλλα αέρια και σωματίδια. Ταυτόχρονα, η οξίνιση των ωκεανών, το λιώσιμο των πάγων και οι αλλαγές στις χρήσεις γης, δηλ. η αποψίλωση των δασών και η αποξήρανση των υγροτόπων (λίμνες, έλη), που λειτουργούν ως φυσικές καταβόθρες άνθρακα,^{75,76} καθώς και η μαζική, εντατική κτηνοτροφία, επιβαρύνουν την κατάσταση.⁷⁷

25. Η τρέχουσα συγκέντρωση των αερίων του θερμοκηπίου βαίνει αύξουσα και κατά πρόσφατους υπολογισμούς ανέρχεται στην τιμή των 415 PPM.⁷⁸ Η τελευταία παρόμοια ατμοσφαιρική συγκέντρωση αερίων του θερμοκηπίου σημειώθηκε πριν 15 εκατομμύρια χρόνια περίπου. Δεν υφίσταται επιστημονικά αποτυπωμένο ανάλογο για τις ανθρώπινες κοινωνίες, στο οποίο να μπορεί να ανατρέξει κανείς συγκριτικά και

⁷³ Intergovernmental Panel on Climate Change: Report on Climate Change, 2022: “Human-induced climate change, ..., has caused widespread adverse impacts and related losses and damages to nature and people, beyond climate variability. The rise in weather and climate extremes has led to some irreversible impacts as natural and human systems are pushed beyond their ability to adapt (high confidence)”, https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_SummaryForPolicymakers.pdf.

⁷⁴ όπως πιο πάνω.

⁷⁵ Global Carbon Budget 2022, ESSD, 14, 4811-4900, 2022, vol. 14, issue 11, <https://essd.copernicus.org/articles/14/4811/2022/>.

⁷⁶ Κανονισμός ΕΕ 2018/841, LULUCF, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0841>.

⁷⁷ Global Carbon Budget 2022, ESSD, 14, 4811-4900, 2022, vol. 14, issue 11, <https://essd.copernicus.org/articles/14/4811/2022/>.

⁷⁸ WEF 2022, Analysis: Global CO2 emissions from fossil fuels hits record high in 2022, <https://www.weforum.org/agenda/2022/11/global-co2-emissions-fossil-fuels-hit-record-2022/>.

συμβουλευτικά για την αντιμετώπισή της.⁷⁹ Η μόνη δυνατή αναδρομή σήμερα γίνεται στα γεωλογικά αρχεία, που αφορούν τις πέντε μαζικές, μη-οφειλόμενες σε ανθρώπινη παρέμβαση, εξαφανίσεις των ειδών. Τα μέτρα για την ανάσχεση της κλιματικής αλλαγής, συμπεριλαμβανομένη της εγκατάστασης και της εδραίωσης της σύγχρονης αποθήκευσης της ενέργειας, θα αποτελέσουν *το μοναδικό καταγεγραμμένο αρχείο αντιμετώπισης της ανθρωπογενούς κλιματικής αλλαγής και ταυτόχρονα, το οικόσημο της παρούσας γενιάς προς τις επόμενες.*

- 26.** Καθώς το κόστος της ενεργειακής μετάβασης, σε κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο, είναι υψηλό και εκτείνεται σε βάθος χρόνου, προβλέπεται ότι θα προκύψουν διαγενεακές ανισότητες.⁸⁰ Στα fora λήψης των αποφάσεων για τα μέτρα αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής, ως κατ'έξοχην ερευνώμενη παράμετρος εξετάζεται το κοινωνικό προεξοφλητικό επιτόκιο (social discount rate, SDR). Το τελευταίο καθορίζει το βαθμό και την ένταση κάθε ρυθμιστικής παρέμβασης⁸¹ για την ενεργειακή μετάβαση. Δύναται να αφορά στην εκτίμηση κόστους-οφέλους για τις μακροχρόνιες επενδύσεις στις απαραίτητες υποδομές, καθώς και στην οικονομική αποτίμηση των εκπομπών θερμοκηπικών αερίων. Ταυτόχρονα, προκαλεί την ανάδυση μεγάλων διλημμάτων.⁸²

⁷⁹ Πηγή: Συνέντευξη του Hong Yang, στην Sam Zuniga-Levy του Harvard Radcliffe Institute, William and Flora Hewlett Foundation Fellow για το 2022-2023, με τίτλο “Looking to the Past to Understand the Future of Climate Change”, News & Ideas, δημοσιευμένη στις 12-01-2022, <https://www.radcliffe.harvard.edu/news-and-ideas/looking-to-the-past-to-understand-the-future-of-climate-change>.

⁸⁰ Poudineh, Rahmatallah & Penyalver, Domingo, Social Discount Rate and the Energy Transition Policy, 2020, The Oxford Institute for Energy Studies, Energy Insight: 75, <https://www.oxfordenergy.org/publications/social-discount-rate-and-the-energy-transition-policy/>.

⁸¹ Viscusi W.Kip, The Social Discount Rate: Legal and Philosophical Underpinnings, 2022, Vanderbilt Law Research Paper No. 22-05, <https://ssrn.com/abstract=4083202>.

⁸² Αποτυπώνεται μ' αυτό η προθυμία ή όχι της παρούσας γενιάς να κάνει «θυσίες», να αναλάβει «ευθύνες», να υιοθετήσει πολιτικές, απολαμβάνοντας τα μεγάλα οφέλη από τα άμεσα ευεργετικά αποτελέσματά τους, αλλά και η αποδοχή της παρούσας γενιάς να μεταφορτώσει νομικές δεσμεύσεις και οικονομικές υποχρεώσεις στις επόμενες και στις μεθεπόμενες γενεές.

27. Εντοπιζόμενη στη ρυθμιστική αντιμετώπιση της αποθήκευσης, *η κοινωνική της διάσταση δεν έχει ιδιαίτερος επισημανθεί, παρά τη μεγάλη σημασία της,*⁸³ πολλώ δε μάλλον αφού η αποθήκευση χρησιμεύει ως η απαραίτητη συνθήκη για την περαιτέρω διείσδυση της ανανεώσιμης ενέργειας στα ηλεκτρικά συστήματα και, συνακόλουθα, για την καταπράυνση της κοινωνικής ανησυχίας για την κλιματική αλλαγή. Η αποθήκευση, εν ολίγοις, δημιουργεί πρόσθετα (κοινωνικά) οφέλη, για τα οποία δεν αποζημιώνεται και τα οποία δεν αποτυπώνονται στις τρέχουσες ρυθμιστικές παρεμβάσεις γι αυτήν. Η παρατήρηση αυτή είναι σημαντική, καθώς στην ΕΕ έχει υιοθετηθεί η αγορακεντρική προσέγγιση για ορισμένες ενεργειακές δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένης και της αποθήκευσης, στο βαθμό που οι διαχειριστές των δικτύων μόνον εξαιρετικά δύναται να διαχειρίζονται ή να λειτουργούν αποθηκευτικούς σταθμούς. Εφόσον τα κοινωνικά οφέλη από την αποθήκευση δεν αποτυπώνονται επί του παρόντος στην αξία της, η τελευταία υπολείπεται ως προς αυτά. *Επισημαίνεται ότι η αληθινή αξία της αποθήκευσης προκύπτει από το συνδυασμό τόσο της αποτίμησης και των κοινωνικών ωφελειών, που παρέχει, όσο και της αποτίμησης της πλήρους της αξίας, για όλες τις υπηρεσίες συνολικά, που προσφέρει στα ηλεκτρικά συστήματα.*
28. Η ενεργειακή μετάβαση, όπως και η καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής, δεν ολοκληρώνονται εν μία νυκτί. Θέλουν τον χρόνο τους. Προκαλούν τη δράση ή την αντίδραση, επιφέρουν την ενεργοποίηση ή την αδράνεια. Κινητοποιούν τους εμπλεκόμενους παράγοντες στη λήψη αποφάσεων και στην εφαρμογή τους. Ανατρέχουν σε όλους διαθέσιμους παραγωγικούς πόρους. Προκαλούν την ανακατανομή τους. Αναλώνουν προμήθειες και εφόδια. Δημιουργούν ανακατατάξεις, συνέργειες ή ρήξεις και ξεπερνούν εμπόδια. Χρειάζονται θέληση, προγραμματισμό, συγκριτικά στοιχεία και ανάλυση, αναγνώριση των λαθών και δικαιοσύνη. Η ενεργειακή μετάβαση επικυρώνει τη συμμαχία του ενεργειακού τομέα με την Τεχνολογία. Βαίνει παράλληλα με τον ψηφιακό μετασχηματισμό. Θωρακίζεται από

⁸³ Devine-Wright, P., Batel, S., Aas, O., Sovacool, B., Labelle, M.C., & Ruud, A., 2017 A conceptual framework for understanding the social acceptance of energy infrastructure: Insights from energy storage, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.04.020>.

στέρεες, ευέλικτες, δίκαιες και συμπεριληπτικές νομοθετικές ρυθμίσεις, που τη διευκολύνουν.

- 29.** Η ενεργειακή μετάβαση είναι συνυφασμένη με την αλλαγή. Σε νομοθετικό επίπεδο η ενεργειακή μετάβαση προκαλεί πλούσια νομοθετική παραγωγή. Το Δίκαιο είτε είναι σκόπιμα διευκολυντικό, καθώς μετά την υιοθέτηση ενός νόμου ακολουθούν οι προβλεπόμενες αλλαγές, είτε έρχεται εκ των υστέρων να αποτυπώσει τις τεχνολογικές αλλαγές και να προσαρμόσει τα ρυθμιστικά πλαίσια, ώστε να ρυθμιστούν ικανώς οι μεταβαλλόμενες πραγματικές συνθήκες.⁸⁴ Ένα εξαιρετικό παράδειγμα επί αυτού αποτελεί η νομοθετική αντιμετώπιση της σύγχρονης αποθήκευσης της ενέργειας στην ΕΕ και στην Ελλάδα. Τη ρυθμιστική αδράνεια για το συγκεκριμένο αντικείμενο, που είχε εντοπιστεί στην ελληνική και σε άλλες δικαιοδοσίες,^{85, 86} διαδέχθηκε η νομοθετική παραγωγή σε ενωσιακό και εθνικό επίπεδο για την άρση της ρυθμιστικής αβεβαιότητας.⁸⁷
- 30.** Εκ παραλλήλου με την προσπάθεια ανάσχεσης της κλιματικής αλλαγής, η ΕΕ επιχειρεί την αλλαγή προτύπου οργάνωσης των αγορών του ηλεκτρισμού στην γεωγραφική της επικράτεια, και ακόμη πιο πέρα απ' αυτή, οργανώνοντας την Ενιαία Αγορά Ηλεκτρισμού και το Ευρωπαϊκό Υπερκύκλωμα.
- 31.** Στην ΕΕ οι διακρατικές διασυνδέσεις αναδεικνύονται κρίσιμες για την ολοκλήρωση των πιο πάνω. Ο Κανονισμός ΕΕ 2022/869 μάλιστα για τα διευρωπαϊκά δίκτυα προέβλεψε ειδικότερα, για τις διευρωπαϊκές αποθηκευτικές ενεργειακές υποδομές, την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ως τον φορέα ανάπτυξης της ειδικής μεθοδολογίας κόστους-

⁸⁴ Huhta Kaissa, Anchoring the energy transition with legal certainty in EU law, *Maastricht Journal of European and Comparative Law*, 2020, Vol. 27(4):429.

⁸⁵ Stein L. Amy, Reconsidering regulatory uncertainty: making a case for electricity storage, *Florida State University Law Review*, 2014, Vol. 41:697.

⁸⁶ Meyer H. Andrew, Federal Regulatory Barriers to Grid Deployed Energy Storage, *Columbia Journal of Environmental Law*, 2013, Vol. 39, No 5, σελ. 39 & σελ. 45.

⁸⁷ Huhta Kaissa, Anchoring the energy transition with legal certainty in EU law, *Maastricht Journal of European and Comparative Law*, 2020, Vol. 27(4):429.

οφέλους για τα σχετικά έργα.⁸⁸ Η ανάθεση της ανάπτυξης της μεθοδολογίας από κεντρικό όργανο της ΕΕ (δηλ. από το κατ'έξοχην έμπειρο και αρμόδιο, την Ευρωπαϊκή Επιτροπή), κι όχι από περιφερειακό, (όπως στην πλειοψηφία των υπολοίπων περιπτώσεων), αναδεικνύει την εξαιρετική σημασία των έργων αυτών,⁸⁹ «για την αποφυγή διακυμάνσεων στην τάση και στη συχνότητα και την επίτευξη της σταθερότητας του ευρωπαϊκού δικτύου ηλεκτροδότησης υπό τις μεταβαλλόμενες συνθήκες, ιδίως ενόψει του αυξανόμενου μεριδίου των λύσεων ευελιξίας, όπως η βιώσιμη αποθήκευση ενέργειας και της ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές».⁹⁰ Επίσης, αναδεικνύει και την χρονική παράμετρο της αποτίμησης των συγκεκριμένων έργων και την ευαισθησία τους στις πιθανόν μεταβαλλόμενες οικονομικές συνθήκες.⁹¹

- 32.** Μετά την εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία το Φεβρουάριο του 2022, οι ΑΠΕ στην ΕΕ έχουν επωμισθεί και μία επιπλέον, γεωπολιτικής φύσης, αποστολή: την απομάκρυνση των ρωσικών ενεργειακών προϊόντων από τα ευρωπαϊκά ενεργειακά συστήματα, λειτουργώντας ως εγχώριοι ενεργειακοί πόροι.
- 33.** Η από 10/11 Μαρτίου 2022 Διακήρυξη των Βερσαλλιών,⁹² εξ αφορμής της εισβολής της Ρωσίας στην Ουκρανία, έθεσε εκ νέου προς συζήτηση τα θέματα του συγχρονισμού των κρατών μελών σχετικά με το συντονισμό και την εναρμόνιση των ρυθμίσεων για την αποθήκευση φυσικού αερίου στα κράτη μέλη και την

⁸⁸ Αυτές ορίζονται από το Παράρτημα II, σημείο 1) περ. γ) του Κανονισμού ΕΕ 2022/869, ως «εγκαταστάσεις αποθήκευσης ενέργειας σε μεμονωμένη μορφή ή συνδυασμένες, που χρησιμοποιούνται για τη μόνιμη ή προσωρινή αποθήκευση ενέργειας σε υπέργειες ή υπόγειες υποδομές ή γεωλογικούς χώρους, υπό την προϋπόθεση ότι συνδέονται άμεσα με γραμμές μεταφοράς υψηλής τάσης και γραμμές διανομής, που έχουν σχεδιαστεί για τάση 110 kV ή ανώτερη. Για κράτη μέλη και τα μικρά απομονωμένα συστήματα με συνολικό σύστημα μεταφοράς χαμηλότερης τάσης, τα εν λόγω κατώτατα όρια τάσης ισούνται με το υψηλότερο επίπεδο τάσης στα αντίστοιχα συστήματά τους ηλεκτρικής ενέργειας».

⁸⁹ Άρθρο 11, παρ. 8, Κανονισμού ΕΕ 2022/869, σε συνδυασμό με Παράρτημα II, σημείο 1, περ. γ) Κανονισμού ΕΕ 2022/869, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32022R0869#d1e32-91-1>.

⁹⁰ Σημείο (28), Κανονισμός ΕΕ 2022/869.

⁹¹ ACER, 2023, Agency's Position Paper, Towards Greater Consistency Of Cost Benefit Analysis Methodologies, σελ. 5, υπό στοιχ. 3.9, https://www.acer.europa.eu/Position%20Papers/ACER_Consistency%20of%20CBA%20methodologies.pdf.

⁹² Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, Άτυπη Σύνοδος των Αρχηγών Κρατών ή Κυβερνήσεων, 10 και 11 Μαρτίου 2022, Διακήρυξη, <https://www.consilium.europa.eu/media/54801/20220311-versailles-declaration-el.pdf>.

παρακολούθηση και βελτιστοποίηση της λειτουργίας της αγοράς του ηλεκτρισμού στην ΕΕ. Διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρχε ενιαία αντιμετώπιση της αποθήκευσης φυσικού αερίου ούτε υποχρεωτικότητα της θέσπισης στρατηγικών αποθεμάτων, καθώς η εξάρτηση απ' το ρωσικό φυσικό αέριο δεν ήταν η ίδια σε όλα τα κράτη μέλη.

- 34.** *Οι αποθηκευτικοί χώροι είναι υποδομές. Αναντίρρητα, απαιτούν μακροχρόνιο σχεδιασμό και δέσμευση αστρονομικών κεφαλαίων σε βάθος χρόνου, γεγονός αποτρεπτικό για τους ιδιώτες επενδυτές. Για το λόγο αυτό τα εγχειρήματα των υποδομών τα αναλαμβάνουν τα κράτη ή άλλοι φορείς, οι οποίοι εξ ορισμού δεν επιδιώκουν οπωσδήποτε την επίτευξη κερδοφορίας. Ελλείπει αποθηκευτικών υποδομών, λαμβάνονται άλλα, βραχυπρόθεσμα μέτρα.⁹³*
- 35.** *Για τη ρύθμιση της αποθήκευσης του φυσικού αερίου στην ΕΕ εκκινήθηκε η ταχεία νομοθετική διαδικασία,⁹⁴ με την από 23 Μαρτίου 2022 πρόταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Ο Κανονισμός της ΕΕ για την ασφάλεια του εφοδιασμού με φυσικό αέριο του 2017 και ο Κανονισμός της ΕΕ για το φυσικό αέριο του 2009 προτάθηκαν για στοχευμένη αναθεώρηση, επί σκοπῶ της εξασφάλισης του ενεργειακού εφοδιασμού της ΕΕ. Η αναθεώρηση αυτή ήταν ικανή να προξενήσει αναμόχλευση στη ρύθμιση της αποθήκευσης της ενέργειας συνολικά. Στο βαθμό μάλιστα που οι φορείς εκμετάλλευσης αποθήκευσης φυσικού αερίου στην ΕΕ δεν υποχρεούνταν στον ιδιοκτησιακό διαχωρισμό και εξαρκούσε ο νομικός, δεν αντιμετώπιζαν αυστηρές υποχρεώσεις πιστοποίησης. Η επισήμανση αυτή είναι εξαιρετικά βαρύνουσα για το μηχανισμό αποθήκευσης ενέργειας, με τη διαδικασία “Power-to-Gas”, πλην όμως δεν θα διερευνηθεί στα πλαίσια της παρούσας εργασίας.*

⁹³ Στην Ελλάδα, επί παραδείγματι, που ο βαθμός εξάρτησης απ' το ρωσικό φυσικό αέριο υπήρξε εξαιρετικά χαλαρός, η επάρκεια των αποθηκευτικών εγκαταστάσεων του terminal της Ρεβυθούσας ενισχύθηκε με βραχυπρόθεσμα μόνο μέτρα, αφενός με την ενιαύσια ναύλωση ενός πλοίου, χρησιμοποιούμενου ως δεξαμενή αποθήκευσης, αφετέρου με την κατάρτιση διμερών συμφωνιών για την χρήση αποθηκευτικών χώρων άλλων κρατών. Τουναντίον, η Γερμανία, ως «κατοπτρική εικόνα» της Ελλάδας, στις 23 Ιουνίου 2022 ενεργοποίησε το επίπεδο επαγρύπνησης (μέσο επίπεδο εγρήγορσης) του σχεδίου έκτακτης ανάγκης για την προμήθεια φυσικού αερίου [Πηγή: www.bundesnetzagentur.de/EN/Areas/Energy/Companies/SecurityOfSupply/GasSupply/start.html].

⁹⁴ European Parliament, EPRS Briefing, EU Legislation in Progress, New EU Regulation on Gas Storage, p. 5., [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/729393/EPRS_BRI\(2022\)729393_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/729393/EPRS_BRI(2022)729393_EN.pdf).

- 36.** Πρακτικά, με την πρόσφατα διαφανείσα δυσλειτουργία των εγκαταστάσεων αποθήκευσης φυσικού αερίου στο σύνολο της γεωγραφικής επικράτειας της ΕΕ, είναι ευδιάκριτες οι ευοίωνες προοπτικές της αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας και ο νέος αναβαθμισμένος της ρόλος. Είναι αρκετά πιθανό στις επόμενες αναθεωρήσεις της του σχεδιασμού της Ενιαίας Αγοράς του Ηλεκτρισμού να επιδιωχθεί να συντονισθούν με πιο συνεκτικό τρόπο οι επιμέρους νομοθεσίες των κρατών μελών της ΕΕ, ευθυγραμμίζοντας την αποθήκευση της (ηλεκτρικής) ενέργειας προς την αρχή της ενεργειακής αλληλεγγύης, όπως συνέβη και στην πρόσφατη περίπτωση της αποθήκευσης του φυσικού αερίου.
- 37.** Η παρούσα εργασία οριοθετεί το κατ'έξοχην ερευνητικό της πεδίο, περιορίζοντας το κύριο αντικείμενό της στην παρουσίαση του νομοθετικού πλαισίου για την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας, και μόνον ακροθιγώς θα αναφερθεί σε άλλου είδους αποθήκευση, όπως ενδεικτικά στην αποθήκευση με φυσικό αέριο, στα πλαίσια του "Power-to-Gas" ή στην αποθήκευση στο στάδιο της κατανάλωσης, ως λ.χ. με τη μορφή Vehicle-to-the-Grid.
- 38.** Η σειρά με την οποία αναπτύσσονται από την παρούσα οι νομοθετικές διατάξεις έχει σχέση με την ιεραρχία των κανόνων που θεσπίζουν ως πηγών του Δικαίου ως εξής. Προβάλλονται εισαγωγικά και γενικόλογα οι Διεθνείς Συνθήκες και ορισμένες αρχές. Ακολουθούν, οι διατάξεις του Ενωσιακού Δικαίου, που κατισχύουν των εθνικών κανόνων δικαίου, και η Νομολογία του ΔΕΕ, που έχει δικαιοπλαστικό χαρακτήρα. Προτάσσεται στην παρούσα εργασία, το άρθρο 194 ΣΛΕΕ, που εδραίωσε 'την ενέργεια', ως βάση για την συντρέχουσα αρμοδιότητα της ΕΕ, σε σχέση με τα κράτη μέλη (πρωτογενές επίπεδο). Στη συνέχεια αναφέρονται οι πολιτικές της ΕΕ, οι Κανονισμοί και οι Οδηγίες που εκπόνησε για τη ρύθμιση των ενεργειακών δραστηριοτήτων, των ΑΠΕ κ.ά., συμπεριλαμβάνοντας υστερόχρονα την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας (δευτερογενές επίπεδο). Η αναφορά της παρούσας στο ενωσιακό νομοθετικό πλαίσιο ολοκληρώνεται με την αναφορά στους Κώδικες της ΕΕ (τριτογενές επίπεδο) και σε άλλα τεχνικά κείμενα και, καθώς και σε αναφορές στην τρέχουσα αναθεώρησή του, όπου κρίνεται απαραίτητο.
- 39.** Όσον αφορά την ελληνική έννομη τάξη, η παρούσα επικεντρώνεται κυρίως στον ενεργειακό νόμο-πλαίσιο, στους νόμους που τον επικαιροποίησαν, καθώς και στις

υπουργικές αποφάσεις, που αφορούν την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας, στην εμπεριστατωμένη Εισήγηση της Επιτροπής ΟΔΕ του ΥΠΕΝ, στις πολιτικές, στο ΕΣΕΚ (ισχύον και υπό αναθεώρηση) και στη Μακροχρόνια Στρατηγική της Ελλάδας για το 2050.

40. Η νομοθετική ρύθμιση της αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας σε ενωσιακό επίπεδο προχώρησε, κυρίως με το «Χειμερινό Πακέτο» (CEP) και ιδίως με την Οδηγία ΕΕ 944/2019.
41. Στις 04 Ιουλίου 2022 η Ελληνική Βουλή ψήφισε το νόμο 4.951/2022, που ρύθμισε αρχικά την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας εκτενέστερα, στο πλαίσιο της Οδηγίας ΕΕ 944/2019, επικαιροποιώντας τον ενεργειακό νόμο υπ' αριθ. 4.001/2011, σε εκπλήρωση της προγενέστερης εξαγγελίας του ισχύοντος ΕΣΕΚ και την καθόρισε ως διακεκριμένο στοιχείο του ηλεκτρικού συστήματος. Οι διατάξεις των νόμων υπ' αριθ. 4.986/2022 και 5.037/2023 για την απλοποίηση της αδειοδοτικής διαδικασίας και οι εξαγγελθείσες στοχεύσεις του κατ'έτος 2023 υπό διαμόρφωση ΕΣΕΚ, από κοινού με την υπουργική απόφαση για τις λειτουργικές και επενδυτικές τους ενισχύσεις, συνθέτουν το προσαρμοσμένο στα νέα δεδομένα ρυθμιστικό περιβάλλον για την αποθήκευση της ενέργειας. Η υπ' αριθ. Ε-45/2023 απόφαση της ΡΑΑΕΥ προκήρυξε τους τρεις πρώτους διαγωνισμούς αποθηκευτικών έργων, έχοντας συμπεριλάβει και τις σχετικές Τεχνικές Προδιαγραφές. Τέλος, στην ελληνική έννομη τάξη για τον ενεργειακό τομέα εκκρεμεί η έκδοση της υπουργικής απόφασης για το χωροταξικό σχεδιασμό (επί του παρόντος μόνο σε σχέδιο).
42. Στο πρόδρομο αυτό στάδιο σκόπιμη είναι μία τεχνικής φύσης διευκρίνιση: η ενέργεια και η ισχύς είναι έννοιες, που συχνά χρησιμοποιούνται εκ παραδρομής εναλλακτικά. Πολλώ δε μάλλον, στα πλαίσια της δραστηριότητας της αποθήκευσης, η έννοια της ισχύος δεν είναι ταυτόσημη με την έννοια του ηλεκτρισμού. Η ισχύς (power) φορτίζεται ή αποφορτίζεται από μία συσκευή αποθήκευσης, αλλά αυτό που τελικά αποθηκεύεται είναι η ενέργεια (energy). Ανάγκες κατανόησης των συναφών με την αποθήκευση τεχνικών όρων επιτάσσουν την παράθεση στην παρούσα εργασία ορισμένων απλοποιημένων στοιχειωδών στοιχείων μέτρησης. Ένας αποθηκευτικός σταθμός χαρακτηρίζεται από τη μέγιστη στιγμιαία ισχύ, που μετράται με μονάδες μέτρησης τα μεγαβάτ (MW). Η ικανότητα αποθήκευσης ενέργειας του αποθηκευτικού

σταθμού μετράται με μονάδα μέτρησης την μεγαβατώρα (MWh). Τέλος, η χρονική διάρκεια, κατά την οποία ένας αποθηκευτικός σταθμός μπορεί να αποδώσει τη μέγιστη ισχύ εκκινώντας από πλήρη φόρτιση, μετράται σε ώρες (h).

43. Κατά ταύτα, επιδίωξη της παρούσας είναι να αναζητήσει το πολυεπίπεδο νομοθετικό πλαίσιο της αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας στην ενωσιακή και στην ελληνική έννομη τάξη. Η ταχεία και αποτελεσματική υλοποίησή του είναι ικανή να εξασφαλίσει την επιταχυνόμενη διείσδυση των ΑΠΕ στα ηλεκτρικά συστήματα, την επάρκεια, την ασφάλεια ισχύος και να συμβάλει στην ενεργειακή αυτονομία.
44. Κλείνοντας το υποκεφάλαιο αυτό, επισημαίνεται ότι η προσέγγιση της παρούσας εργασίας αναφορικά με το υπό μελέτη αντικείμενο απέχει μακράν από την αποτύπωση του διαλόγου υπέρ ή κατά των ΑΠΕ, των μπαταριών, των ανεμογεννητριών, των καλωδίων, της ψηφιοποίησης κ.ο.κ., που αποτελούν συνολικά τη *sine qua non* συνθήκη της ενεργειακής μετάβασης. Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να καταδείξει τη σπονδυλωτή κατάστρωση του νομοθετικού πλαισίου για την αποθήκευση ως εξαιρετικά επίκαιρη ενεργειακή δραστηριότητα αιχμής και να προσπαθήσει να σκιαγραφήσει τη συνεισφορά των νομοθετικών ρυθμίσεων στη διευκόλυνση της ενεργειακής μετάβασης, στο παρόν στάδιο, στην Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση, και, κατ'επέκταση, στην προσπάθεια αναχαίτισης της κλιματικής αλλαγής.

ii.- Αντικείμενο και Δομή

45. Η παρούσα εργασία έχει ως αντικείμενο τις πολιτικές και το νομοθετικό πλαίσιο της αποθήκευσης της σύγχρονης ηλεκτρικής ενέργειας στην ενωσιακή και στην ελληνική έννομη τάξη, τις συνθήκες, υπό τις οποίες διαμορφώθηκαν και το αποτέλεσμα της ρυθμιστικής δραστηριότητας ενόψει της ανάγκης καταπολέμησης της κλιματικής αλλαγής. Ειδικότερα, θα επιχειρηθεί να εντοπισθούν οι διατάξεις και οι ρυθμίσεις, που εφαρμόζονται σε ενωσιακό και σε εθνικό επίπεδο για την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας, όπως καθορίστηκαν στην ΕΕ κυρίως με την Οδηγία ΕΕ 944/2019 και στην Ελλάδα με τον επικαιροποιημένο ενεργειακό νόμο-πλαίσιο 4.001/2011, δυνάμει των νόμων 4.951/2022 και 5.037/2023.

46. Η Δομή της εργασίας καταστρώνεται ως κάτωθι. Στον Πρόλογο εισαγωγικά παρουσιάζεται η ανάγκη για την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας ενόψει της εκτεταμένης διείσδυσης των ΑΠΕ και της κλιματικής αλλαγής, εκτίθενται οι προβληματισμοί και οι συνθήκες για τη ρύθμισή της, οριοθετείται το πεδίο της, το αντικείμενο και η δομή της, τίθενται τα ερευνητικά ερωτήματα και παρατίθεται η χρησιμοποιούμενη μεθοδολογία. Στο *Πρώτο Κεφάλαιο στο Πρώτο Μέρος* εκτίθενται ορισμένα ιστορικά και ανθρωπολογικά στοιχεία που υπογραμμίζουν την αυξημένη σημασία της αποθήκευσης διαχρονικά και στη σύγχρονη εποχή. Στο *Πρώτο Κεφάλαιο στο Δεύτερο Μέρος* εκτίθενται τα είδη, οι ιδιότητες και οι επιμέρους λειτουργίες της αποθήκευσης. Στο *Δεύτερο Κεφάλαιο στο Πρώτο Μέρος* αναλύονται η κλιματική αλλαγή και ο δεσμός της με την ενέργεια, καθώς και οι διεθνείς συνθήκες η ανακύπτουσα προβληματική της αυξανόμενης διείσδυσης των ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης» παραγωγής, η συμβιωτική τους σχέση με την αποθήκευση και τα σημεία που χρήζουν νομοθετικής ρύθμισης. Στο *Δεύτερο Κεφάλαιο στο Δεύτερο Μέρος* εκτίθενται οι κλιματικοί στόχοι της ΕΕ που συνδιαμορφώνουν το ευρύτερο πλαίσιο και τις συνθήκες για την αποθήκευση. Στο *Δεύτερο Κεφάλαιο στο Τρίτο Μέρος* παρουσιάζεται ο ριζικός μετασχηματισμός του ηλεκτρικού κυκλώματος στην ΕΕ και η επίδρασή του στον τομέα της αποθήκευσης. Στο *Τρίτο Κεφάλαιο στο Πρώτο Μέρος* παρουσιάζεται η *Ενιαία Αγορά του Ηλεκτρισμού της ΕΕ*, αναλύεται η *Ενεργειακή Ένωση* και συζητάται το *πρωτογενές Δίκαιο της ΕΕ για την ενέργεια*, όπως συμπεριλαμβάνει την αποθήκευση. Στο *Τρίτο Κεφάλαιο στο Δεύτερο Μέρος* παρατίθενται συμπληρωματικά οι πολιτικές της ΕΕ για την αποθήκευση και οι νομοθετικές ρυθμίσεις για την αποθήκευση σε επίπεδο δευτερογενούς και τριτογενούς ενωσιακού Δικαίου. Στο *Τρίτο Κεφάλαιο στο Τρίτο Μέρος* παρατίθενται οι εθνικές πολιτικές και το εθνικό νομοθετικό πλαίσιο για την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας. Στο *Τέταρτο Κεφάλαιο* παρουσιάζονται τα πεδία εφαρμογής της αποθήκευσης: τα μη-διασυνδεδεμένα νησιά και οι Υβριδικοί Σταθμοί, η ηλεκτροκίνηση, ο ενεργειακός συμψηφισμός και η αυτοκατανάλωση, οι Κοινότητες Ανανεώσιμης Ενέργειας και το *Power-to-Gas*. Στο *Πέμπτο Κεφάλαιο* παρουσιάζονται μερικοί προβληματισμοί για την ικανότητα της νομοθετικής παρέμβασης για αποτελεσματική ρύθμιση και το δυνητικό εύρος του πεδίου της ρύθμισης. Στον *Επίλογο*

εκτίθενται συγκεντρωτικά οι απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα, που έχουν απαντηθεί στα επί μέρους μέρη της εργασίας.

iii.- Τα Ερευνητικά Ερωτήματα

47. Η πολυπλοκότητα των συστημάτων αποθήκευσης και η διάδραση του τομέα με πολλούς άλλους ευνοούν τη γένεση μιας ποικίλης προβληματικής. Μεγάλη πρόκληση κατά τη συγγραφή της παρούσας ήταν η επιλογή των ερευνητικών ερωτημάτων και ο περιορισμός τους στα εξής πιο κάτω:

[1] Ποιο είναι το νομοθετικό πλαίσιο της αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας στην ενωσιακή και στην ελληνική έννομη τάξη; Πώς συμβάλλει στην εδραίωσή της;

[2] Πως αποτυπώνεται η επίδραση των επάλληλων συνθηκών και εξελίξεων στη νομοθετική ρύθμιση της αποθήκευσης;

[3] Συμβάλλει η ρυθμιστική παρέμβαση για την αποθήκευση στην καταπολέμηση κλιματικής αλλαγής;

iv.- Μεθοδολογία

48. Η διπλωματική αυτή εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο του ΠΜΣ «Κλιματική Κρίση και Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών» του Τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς. Οφείλει πολλά στη διδαχθείσα πλούσια θεματολογία, στην τεχνική εργαλειοθήκη και στη σύγχρονη μεθοδολογία στο πλαίσιο των διδαχθέντων μαθημάτων. Χωρίς αυτά η γράφουσα δεν θα είχε αποτολμήσει να προσεγγίσει ούτε κατ'ελάχιστο το ευρύτατο και εν εξελίξει γνωστικό πεδίο της νομικής ρύθμισης της αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας.

49. Ως προκαταρκτική παρατήρηση λεκτέο είναι ότι το ρυθμιστικό πλαίσιο της αποθήκευσης της ενέργειας δεν είναι αυτοτελές. Είναι μέρος ενός περίπλοκου και ευρύτερου συνόλου,

που περιλαμβάνει και άλλα αντικείμενα, όπως οι τεχνικές προϋποθέσεις, οι οικονομικές ρυθμίσεις, οι επιλογές των μέσων χρηματοδότησης, οι τεχνολογικές δυνατότητες και ο χωροταξικός σχεδιασμός. *Η πολύπλευρη συστημική διεπιστημονική προσέγγιση είναι απαραίτητη.* Εξασφαλίζει την κατανόηση των μεγεθών και της αναδυόμενης κάθε φορά προβληματικής. Συχνά, χρειάζεται να ομογενοποιηθούν οι ρυθμίσεις, οι κώδικες και τα πρότυπα, να αρθούν τα ρυθμιστικά εμπόδια που παρακωλύουν την αποστολή της αποθήκευσης ως διευκολυντικού παράγοντα στη διείδυση των ΑΠΕ, να απομακρυνθούν τυχόν απαρχαιωμένες διατάξεις, που θέτουν εμπόδια στις νέες τεχνολογίες της αποθήκευσης, να δοθεί προτεραιότητα σ' αυτές που τις διευκολύνουν, να εξορθολογιστεί η ρυθμιζόμενη πρόσβαση για την αποθήκευση από τους διαχειριστές των δικτύων μεταφοράς και διανομής με την αποφυγή επιβολής διπλών χρεώσεων, να εξοπλιστεί με συνοχή ο σχεδιασμός της αγοράς του ηλεκτρισμού κ.ο.κ.

- 50.** Το ρυθμιστικό πλαίσιο για την αποθήκευση κείται στη διεπιφάνεια της Νομικής Επιστήμης, κύριο και εφαρμοσμένο γνωστικό αντικείμενο της γράφουσας, με τους τομείς της Φυσικής, των Επιστημών Πληροφορικής και Επικοινωνιών, της Χημείας, του Χωροταξικού Σχεδιασμού και των Οικονομικών και Πολιτικών Επιστημών. Το γεγονός αυτό εξοπλίζει την παρούσα εργασία με μία χροιά διεπιστημονικότητας.
- 51.** Εντούτοις, στον πυρήνα της η παρούσα παραμένει μία νομική εργασία, στην οποία χρησιμοποιείται *η νομική μεθοδολογία* για την οριοθέτηση του ερευνητικού της πεδίου και την απάντηση των διατυπωθέντων ερευνητικών ερωτημάτων. Για την επιλογή του νομοθετικού και βιβλιογραφικού υλικού και την εκπόνησή της χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της *ανάλυσης και της σύνθεσης*. Στη συνέχεια, *η νομική συγκριτική μέθοδος* επέτρεψε την αξιολόγηση της επιρροής ή μη, στην ελληνική έννομη τάξη, των κανόνων και των αρχών του Διεθνούς και Ενωσιακού Δικαίου της Ενέργειας, όπως διαμορφώθηκαν από τα θεσμικά νομοθετικά όργανα της ΕΕ και τη νομολογία του ΔΕΕ. Ειρήσθω εν παρόδω, ότι η αυθεντική κατανόηση του τρόπου, με τον οποίο η νομοθετική ρύθμιση αντιμετωπίζει τις εκφάνσεις και την προβληματική μιας δραστηριότητας, ως εν προκειμένω η αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας, ξεπερνά την απλή ανάγνωση των νομικών κειμένων, με τα οποία τίθενται οι κανόνες δικαίου, και την απλή αντιπαραβολή μεταξύ των παραγράφων τους. Για τη βαθύτερη κατανόηση του αληθούς νοήματος των κανόνων δικαίου χρησιμοποιείται ως μέθοδος *η νομική ερμηνεία και οι κανόνες της*. *Η*

γραμματική ερμηνεία, η συστηματική ερμηνεία, η ιστορική ερμηνεία και η τελολογική ερμηνεία είναι ευρέως αποδεκτές μέθοδοι ερμηνείας του Δικαίου και χρησιμοποιήθηκαν και κατά την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

- 52.** Κατά την αξιολόγηση του τρόπου κατάρτισης των κανόνων δικαίου, που συγκροτούν το νομοθετικό πλαίσιο της αποθήκευσης, έγινε αντιληπτό και κατανοητό το πλέγμα κανόνων περί της καλής νομοθέτησης⁹⁵ της ΕΕ. Η Νομική Επιστήμη αυτοτελώς δεν χρησιμοποιεί μεθόδους ποσοτικοποίησης για την αξιολόγηση της επάρκειας και της αποτελεσματικότητας των ρυθμίσεων, που επιβάλλονται με τους κανόνες δικαίου. Οι τελευταίοι είναι τα εργαλεία της ρυθμιστικής διακυβέρνησης,⁹⁶ που μετουσιώνουν τις κυβερνητικές και τις ενωσιακές πολιτικές. Σκοπός τους είναι να αποφεύγονται οι ατέλειες, η πανσπερμία των ρυθμίσεων σε διάφορα νομοθετικά κείμενα, η πολυνομία, η ουσιαστική και η υφολογική ανομοιογένεια, η δημιουργία ατελών κανόνων δικαίου και άλλων προβλημάτων, που είναι δυνατόν να προκαλέσουν σύγχυση και περαιτέρω συγκρούσεις συμφερόντων.
- 53.** Με την παρούσα εργασία υπογραμμίζεται επίσης η ανάγκη για την τεχνολογικά ουδέτερη και ευέλικτη νομοθέτηση, που διατρέχει τον ενεργειακό και τον τεχνολογικό τομέα, ως τρόπο για τη δημιουργία κανόνων δικαίου. Ο τεχνολογικός τομέας επηρεάζει σημαντικά και εμπεριέχει την αποθήκευση της ενέργειας. Διακρίνεται για την ταχύτατη εξέλιξή του και τη γιγάντωση των δυνατοτήτων του. Προπορεύεται συνήθως των νομοθετικών ρυθμίσεων γι αυτόν. Η νομοθέτηση για τα θέματα αυτά οφείλει να είναι τεχνολογικά ουδέτερη, ανοικτή κι ευέλικτη, ώστε στο μέτρο του δυνατού, να μην καθίσταται παρωχημένη μέχρι το κρίσιμο στάδιο της εφαρμογής του κανόνα δικαίου, αλλά και αργότερα, ώστε να μην χρήζει πολλαπλών αλλαγών, που μόνο πολυνομία, σύγχυση και ανασφάλεια δικαίου προκαλούν.
- 54.** *Ο νομικός διάλογος για την επιτυχία της ρυθμιστικής παρέμβασης στον τομέα της ενέργειας και ο ορισμός της αστοχίας των πολιτικών μόλις έχει ξεκινήσει και είναι σχεδόν τόσο*

⁹⁵ Προεδρία της Κυβέρνησης, Εγχειρίδιο Νομοπαρασκευαστικής Μεθοδολογίας, 2020, ΑΔΑ: 60Π46ΜΓΨ7-ΡΕΗ, σελ.9.

⁹⁶ Προεδρία της Κυβέρνησης, Εγχειρίδιο Νομοπαρασκευαστικής Μεθοδολογίας, 2020, ΑΔΑ: 60Π46ΜΓΨ7-ΡΕΗ, σελ.9.

νεόκοπος όσο και το Σύγχρονο Δίκαιο της Ενέργειας. Κατ' αρχήν, η επιτυχημένη ρύθμιση συναρτάται από μία συστοιχία απαντήσεων στα κάτωθι ερωτήματα. Πώς μπορούμε να εντοπίσουμε τη διαφορά μεταξύ μιας επιτυχημένης και μιας αποτυχημένης πολιτικής; Πότε θα αποτύχει μια ενεργειακή πολιτική; Είναι ο παράγων «χρόνος» σημαντικός; Πώς προσδιορίζουμε την αποτυχία στην ενεργειακή πολιτική; Σε τι συνίσταται η αποτυχία των ενεργειακών πολιτικών; Ποιος απέτρεψε την επιτυχία τους; Τι προκαλεί την κατάρρευση των ενεργειακών πολιτικών; Γιατί οι ενεργειακές πολιτικές οδηγούν στην χρεωκοπία; Τι δεν λειτούργησε σωστά;⁹⁷

- 55.** Τέλος, επισημαίνεται ότι τα παραδείγματα, τα πραγματικά δεδομένα και τα στοιχεία, που χρησιμοποιούνται για την επένδυση των θέσεων της παρούσας εργασίας είναι ενδεικτικά, κι όχι εξαντλητικά. Ακολουθως, στο Πρώτο Μέρος του Πρώτου Κεφαλαίου, παρουσιάζονται συνοπτικά, για την καλύτερη κατανόηση της σημασίας και της εξέλιξης της αποθήκευσης, μερικά ιστορικά και ανθρωπολογικά στοιχεία.

⁹⁷ Όλα τα πιο πάνω ερωτήματα διατυπώνονται από τους Sokolowski, Maciej M., & Heffron, Raphael J., Defining and conceptualizing energy policy failure: The when, where, why, and how, Energy Policy 161, 2022, 112745, σελ. 7, με τίτλο παραγράφου “5. Conclusions & policy implications- energy policy failures & future scenarios”.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

Πρώτο Μέρος: Ιστορικά και ανθρωπολογικά στοιχεία

56. Η αποθήκευση αγαθών έχει μακρά ιστορία, σχεδόν όσο και αυτή της ανθρωπότητας. Παρατηρήθηκε ότι *«η βελτιωμένη ικανότητα κάποιων κοινοτήτων να αποθηκεύουν τροφή, ενέργεια και νερό τους έδινε πλεονέκτημα έναντι άλλων: δημιούργησε τις συνθήκες για ένα πιο σταθερό και προβλέψιμο περιβάλλον και τη δημιουργία εργαλείων χρήσιμων για τη γεωργία και τον πόλεμο... και απετέλεσε πηγή ισχύος όχι μόνο μεταξύ κοινοτήτων, αλλά και εντός των κοινοτήτων»*.⁹⁸ Η ικανότητα αποθήκευσης βιοτικών αγαθών τελεί σε ευθεία συνάρτηση με την εγκατάλειψη των νομαδικών μετακινήσεων, τη σταθερή εγκατάσταση και τη δημιουργία των πρώτων οικισμών, την δημιουργία αποθεμάτων (surplus), την λειτουργία της ανταλλακτικής οικονομίας και την οικονομική ευημερία και το σχηματισμό των κοινωνικών διαστρωματώσεων.⁹⁹
57. Πολλά ανάκτορα στέγαζαν εντός τους τις αποθήκες, και τα εργαστήρια κεραμικών για τα δοχεία αποθήκευσης, τα εργαστήρια ύφανσης των πανιών για την κίνηση των πλοίων τους με την αιολική ενέργεια και τα εργαστήρια μεταλλουργίας για την κατασκευή εργαλείων και λοιπών δοχείων. Εξαιρετικό παράδειγμα αποτελούν τα απολύτως ορθολογικά δομημένα Μυκηναϊκά Ανάκτορα, οχυρωμένα από τα Κυκλώπεια Τείχη, με τις εκτενείς αποθηκευτικές εγκαταστάσεις και τα εντός αυτών εργαστήρια.¹⁰⁰ Ομοίως, η εκτενής καταγραφή των αποθηκευτικών δοχείων σε πήλινες πινακίδες με γραμμική

⁹⁸ Osti Giorgio, *Storage and Scarcity, New Practices for Food, Energy and Water*, 2016, Routledge, London and New York, p. 1.

⁹⁹ Hendon A. Julia, *Having and Holding: Storage, Memory, Knowledge, and Social Relations*, 2000, *American Anthropologist*, vol. 102, issue 1, p. 42-53.

¹⁰⁰ Διοικούντο από τον απόλυτο άρχοντα (τον άνακτα = wa-na-ka των μυκηναϊκών πινακίδων) και μπορούσαν να εξασφαλίσουν τη μακροχρόνια παραμονή των υπό πολιορκία πληθυσμών εντός των τειχών. Το μυκηναϊκό ανάκτορο ήταν το πολιτικό, διοικητικό, στρατιωτικό και οικονομικό κέντρο του κράτους, με εντός αυτού συγκέντρωση πλούτου και λοιπών αγαθών δηλωτικών του κύρους, περιβαλλόμενο από πολυσύνθετη και ιεραρχημένη κοινωνία.

γραφή¹⁰¹ στα Παλάτια της Κνωσού και στα βοηθητικά τους κτίρια αποδεικνύουν ότι η συσσώρευση και η αποθήκευση αγαθών (που ενσωμάτωναν ενέργεια, όπως τα σιτηρά και το λάδι) ήταν οι θεμέλιοι λίθοι της μινωικής πολιτικής οικονομίας,¹⁰² οι αποθήκες τους μάλιστα τοποθετήθηκαν κάτω απ' την Αίθουσα του Θρόνου.

- 58.** Στην ελληνική Μυθολογία, ο Δίας, περιγράφεται να κρατά τον εξ ουρανού ηλεκτρισμό, τον «πυρόεντ' αειζώνοντα κεραυνόν»,¹⁰³ με τον οποίο κατατρόπωσε τους Τιτάνες και έγινε κυρίαρχος του Ολύμπου και αρχηγός των αρχαίων θεών.
- 59.** Ο σπουδαίος αρχαίος Έλληνας μαθηματικός και εφευρέτης Κτησίβιος ο Αλεξανδρεύς,¹⁰⁴ ο πατέρας της Πνευματικής, δηλ. της Επιστήμης που ασχολείται με τον αέρα και τις χρήσεις του, μελέτησε τις εφαρμογές του πεπιεσμένου αέρα. Του αποδίδονται πολλά επιτεύγματα και εφευρέσεις,¹⁰⁵ όπως το “Υδραυλικό Ωρολόγιο” και τα τηλεβόλα όπλα. Τον συμπιεσμένο αέρα χρησιμοποιεί σήμερα και η βιομηχανία της αποθήκευσης της ενέργειας (Compressed Air Storage Systems, CAES).
- 60.** Ιστορικά, οι πρώτες μορφές στοχευμένης αποθήκευσης ενέργειας αφορούσαν την τροφή, ρύζι¹⁰⁶ και σιτηρά, σπόρους και αλάτι, καθώς και βοοειδή. Οι Γάλλοι Φυσιοκράτες του 18^{ου} αιώνα θεώρησαν ως απόλυτη πηγή πλούτου τη συγκομιδή της ηλιακής ενέργειας μέσω της καλλιέργειας της γης, αξιολογώντας ως υποδεέστερες τις βιοτεχνικές και τις εμπορικές δραστηριότητες.¹⁰⁷ Η εξέλιξη της μεταλλουργίας είναι συνυφασμένη με τη

¹⁰¹ Τσαγράκης Άγγελος, Συγκριτική εξέταση των φορολογικών και διοικητικών δεδομένων των αρχείων γραμμικής Β των μυκηναϊκών ανακτόρων, 2011, εκδ. Καρδαμίτσα, σελ. 571.

¹⁰² Christakis S. Kostandinos, 2004, Palatal Economy and Storage in Late Bronze Knossos, p. 299, in Knossos: Palace, City, State, edit. by the British School at Athens Studies, vol. 12.

¹⁰³ Κλεάνθης, Ύμνος εις Δία, στίχος 10, περιλαμβανόμενος στην Ανθολογία Αρχαίας Ελληνικής Γραμματείας των Θ.Κ. Στεφανόπουλου, Στ. Τσιτσιπίδη, Λ. Αντζουλή και Γ. Κριτσέλη, γ' τόμος, σελ. 210-211, εκδ. ΟΕΔΒ, https://www.greek-language.gr/digitalResources/ancient_greek/anthology/literature/browse.html?text_id=497.

¹⁰⁴ Αλεξάνδρεια 285 πΧ- Αλεξάνδρεια 222 πΧ.

¹⁰⁵ Αναφορές σ' αυτά στα γραπτά του Βιτρούβιου «Περί Αρχιτεκτονικής», του Αθήναιου, του Φίλωνα του Βυζάντιου, του Πρόκλου και του Ήρωνος του Βυζάντιου.

¹⁰⁶ Odum T. Howard, Environment Power and Society, For the Twenty-First Century, The Hierarchy of Energy, 2007, Columbia University Press, New York, p. 184.

¹⁰⁷ Murphy A.E., John Law and Richard Cotillion on the circular flow of income, Journal of the History of Economic Thought, 1993, 1 (1), 47-62.

νομισματική και κατάφερε να ενσωματώσει σε ένα υλικό ενσώματο αντικείμενο από πολύτιμο μέταλλο, το νόμισμα, την αξία της αποθηκευμένης ποσότητας αγαθών.

61. Η Α΄ Βιομηχανική Επανάσταση τοποθέτησε στο κέντρο των οικονομικών δραστηριοτήτων τον άνθρακα και τον ατμό, ως ενέργεια αποθηκευμένη στη βιομάζα και στο νερό αντίστοιχα.¹⁰⁸ Η ιστορία του ηλεκτρισμού είναι άμεσα συνδεδεμένη με την Β΄ Βιομηχανική Επανάσταση και τις μεγάλες εφευρέσεις στις δύο πλευρές του Ατλαντικού. Ο ρόλος της σύγχρονης αποθήκευσης όμως ειδικότερα και οι μπαταρίες τοποθετούνται στον πυρήνα της άρτι αφητηριασθείσας Δ΄ Βιομηχανικής Επανάστασης.¹⁰⁹
62. Το 600 πΧ ο Θαλής ο Μιλήσιος είχε κάνει σειρά παρατηρήσεων για το κεχριμπάρι (ήλεκτρον) και το στατικό ηλεκτρισμό. Η πρώτη κατασκευή, που ομοιάζει με μπαταρία, είναι η «μπαταρία της Βαγδάτης» ή αλλιώς «μπαταρία των Παρθών».¹¹⁰ Πρόγονοι των σύγχρονων μπαταριών υπήρξαν τα δοχεία Leyden (Leyden jars). Αργότερα, το 1780 ο Luigi Galvani με το περίφημο «πείραμα του βατράχου»,¹¹¹ μελέτησε τις βασικές αρχές λειτουργίας των μπαταριών. Το 1800 ο Volta εφηύρε την πρώτη μπαταρία. Το 1836 ο Daniell εφηύρε την ηλεκτροχημική κυψέλη, το 1859 ο Gaston Planté την μπαταρία μολύβδου-οξέως. Οι Leclanché, Sakizo Yai, Gassner και Helessens συνέτειναν ο καθένας

¹⁰⁸ Εκτενώς, περί της ιστορίας της αποθήκευσης ενέργειας και τον πολιτισμό, αναλύουν οι Graham Palmer και Joshua Floyd στο βιβλίο τους Energy Storage and Civilization, A Systems Approach, 2020, Springer.

¹⁰⁹ Πηγή: Benchmark Mineral Intelligence, Batteries Core to the Fourth Industrial Revolution, World Economic Forum, February 2016, <https://www.benchmarkminerals.com/batteries-core-to-a-fourth-industrial-revolution-world-economic-forum/>.

¹¹⁰ Πρόκειται για ένα γαλβανικό τεχνούργημα, που φέρεται πως χρησιμοποιούνταν πριν 2.200 χρόνια (König Wilhelm, Im Verlorenen Paradies-Neun Jahre Irak, 1939, München und Vienna, pp. 166-168), περισσότερο στη μεταλλουργία, παρά για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Σε ανασκαφή στη Βαγδάτη του Ιράκ αναφέρεται πως ανακαλύφθηκαν 12 πήλινα αγγεία, με χάλκινους κυλίνδρους και σιδερένιες ράβδους, εμποτισμένα με κάποιου είδους οξειδωτικό διάλυμα, πιθανότατα κρασί ή ξύδι. Λόγω της έλλειψης αρχείων για την ανασκαφή, η ιδιότητά τους ως ευρήματα εντόνως αμφισβητείται, πέραν της αμφιλεγόμενης λειτουργίας τους ως αποθηκευτικά μέσα ηλεκτρισμού και ηλεκτρόλυσης, (McDaniel Spencer, Debunking the so-called 'Bagdad Battery', 2020, <https://talesoftimesforgotten.com/2020/03/08/debunking-the-so-called-baghdad-battery/>). Οι πρώτες αυτές «μπαταρίες» μαζί με άλλους θησαυρούς εξαφανίστηκαν το 2003 από το Μουσείο της Βαγδάτης, με τη ληηλασία του. Ο ελληνικής καταγωγής Matthew Bogdanos ηγήθηκε της διεθνούς έρευνας για την ανάκτηση πολλών εκθεμάτων και βοήθησε στην αποκάλυψη του δεσμού της χρηματοδότησης της τρομοκρατίας με την παράνομη διακίνηση και εμπορία των αρχαιοτήτων. Για την προσφορά του τιμήθηκε με πολλά διεθνή βραβεία και διακρίσεις.

¹¹¹ Τα πειράματα αυτά ενέπνευσαν τη συγγραφέα Mary Shelley να συνθέσει το λογοτεχνικό έργο της με τίτλο "Frankenstein".

ξεχωριστά την εξέλιξη της ξηρής μπαταρίας, όπως την ξέρουμε σήμερα. Το 1900 ο Edison εφηύρε τη μπαταρία σιδήρου-νικελίου με την ασυνήθιστη ικανότητα να παράγει υδρογόνο.

- 63.** Από τον 18^ο αιώνα και εντεύθεν, πάρα πολλοί εφευρέτες και επιστήμονες ασχολήθηκαν με την αποθήκευση του ηλεκτρισμού και τις μπαταρίες. Το Παρίσι φέρεται πως ονομάστηκε Πόλη του Φωτός (Ville Lumière) χάρι στη βελτιωμένη από τον Camille Alphonse Fauré μπαταρία μολύβδου-οξέως του Gaston Planté, που συνέβαλε στο φωτισμό των δημοσίων χώρων της πόλης,¹¹² μετά την πρώτη Παγκόσμια Έκθεση για τον ηλεκτρισμό στα Ηλύσια Πεδία το 1881.¹¹³ Παραλλαγή της ίδιας αυτής μπαταρίας του Fauré χρησιμοποιήθηκε στην ηλεκτροκίνηση ενός τρικύκλου και το 1886 εξόπλισε ένα υποβρύχιο. Ο ρόλος των μπαταριών απεδείχθη καίριος κατά το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, και έκτοτε χρησιμοποιούνται και στην εξοπλιστική βιομηχανία.
- 64.** Από τον Benjamin Franklin, τον Luigi Galvani, τον Alessandro Volta, τον Nikola Tesla, τον Thomas Edison, τον George Westinghouse και τον Πόλεμο των Ρευμάτων (War of Currents), μέχρι τις σύγχρονες τεχνολογικές εφαρμογές, τις «έξυπνες πόλεις» και τα “battery tankers”,¹¹⁴ καταβλήθηκε μεγάλη προσπάθεια και έγιναν πολλοί πειραματισμοί. Τα εγχειρήματα αυτά και οι επιστημονικές ανακαλύψεις συνέτειναν στη μετάβαση από το ενθουσιώδες επιστημονικό ενδιαφέρον στις ευρείες και εξαιρετικά χρήσιμες, πρακτικές και στις τεχνολογικές εφαρμογές, που καθόρισαν τον τρόπο λειτουργίας των ηλεκτρικών συστημάτων σήμερα και στο μέλλον, στην δημιουργία αγορών και στην ανάγκη προστασίας των δικαιωμάτων της πνευματικής και της βιομηχανικής ιδιοκτησίας, στην ανάγκη διασφάλισης της υγείας, της ασφάλειας, των προσωπικών δεδομένων, καθώς και στην ανάγκη οριοθέτησης του ανταγωνισμού και προστασίας των ευρεσιτεχνιών με κανόνες δικαίου.

¹¹² Πηγή: <https://radiofrance.fr>, Pourquoi appelle-t-on Paris la ville lumière?

¹¹³ Πηγή: www.wikipedia.org, λήμμα: Exposition internationale d'Électricité.

¹¹⁴ Δεξαμενόπλοια με ενσωματωμένα συστήματα μπαταριών, υπό μορφή εμπορευματοκιβωτίων, κατάλληλα για μεταφορά και αποθήκευση ενέργειας μεταξύ νησιών, δημιουργώντας νέα δίκτυα μεταφορών μέσω της θάλασσας. Τελούν ακόμα υπό δοκιμή στην Ιαπωνία. Πηγή: <https://energypress.gr/news/erhontai-ta-dexamenoploia-mpataries>.

65. Ιστορικά, η πρώτη αναφορά για τη λειτουργία αντλησιοταμιευτήρα είναι το 1882 στην Ελβετία. Στην αρχή του 20^{ου} αιώνα τα συστήματα αυτά εξαπλώνονται στην υπόλοιπη Ευρώπη και, κυρίως, στη Γερμανία. Στις ΗΠΑ φαίνεται ότι η πρώτη μονάδα αποθήκευσης ενέργειας ήταν η Rocky River Pumped Storage Plant, που κατασκευάστηκε το 1929 στον ποταμό Housatonic στην Πολιτεία του Κονέκτικατ.¹¹⁵
66. Στην Ελλάδα η σύγχρονη αποθήκευση της ενέργειας εξελίχθηκε αρχικά από την εκμετάλλευση των δυνατοτήτων των αντλησιοταμιευτήρων μεγάλου μεγέθους, στη συνέχεια με την ανάπτυξη συστημάτων μπαταριών και σε βάθος χρόνου με την εφαρμογή της χημικής αποθήκευσης με βάση το υδρογόνο.¹¹⁶ Διακρίνονται τρεις κατηγορίες μπαταριών. Οι μικρές, που εγκαθίστανται σε συνδυασμό με μονάδα παραγωγής από ΑΠΕ, οι μπαταρίες μεσαίου και μεγάλου μεγέθους, που συνδυάζονται με το δίκτυο διανομής και οι μπαταρίες των ηλεκτρικών αυτοκινήτων, των τριών κατηγοριών, διαφοροποιούμενων ως προς το κόστος, τις δυνατότητες εφαρμογής και τις οικονομικές προϋποθέσεις για επενδύσεις.¹¹⁷
67. Ακολούθως, στο Δεύτερο Μέρος του Πρώτου Κεφαλαίου, παρουσιάζονται τα είδη, οι ιδιότητες και οι λειτουργίες της αποθήκευσης.

Δεύτερο Μέρος: Είδη, ιδιότητες και επιμέρους λειτουργίες της αποθήκευσης

68. Πριν επιχειρηθεί η προσέγγιση του νομοθετικού ρυθμιστικού πλαισίου για την αποθήκευση της ενέργειας, είναι σημαντική η εξοικείωση με τις αποθηκευτικές τεχνολογίες, τα είδη τους, τις ιδιότητες και τις λειτουργίες τους.

¹¹⁵ Πηγή: White Paper του NHA- Pumped Storage Development Council, με τίτλο Challenges and Opportunities for New Pumped Storage Development, σελ. 24, υποσημείωση 12, https://www.hydro.org/wp-content/uploads/2017/08/NHA_PumpedStorage_071212b1.pdf.

¹¹⁶ ΥΠΕΝ, Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050, σελ. 68, https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2020/11/lts_gr_el.pdf.

¹¹⁷ ΥΠΕΝ, Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050, σελ. 68, https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2020/11/lts_gr_el.pdf.

- 69.** Όλοι οι αποθηκευτικοί πόροι επιτελούν την ίδια ακριβώς λειτουργία. Αποθηκεύουν ενέργεια, αλλά ο καθένας με διαφορετικό τρόπο. Ο γενικόλογος όρος «αποθήκευση της ενέργειας» παραπέμπει σε πάρα πολλές αποθηκευτικές τεχνολογίες και διαφορετικές εφαρμογές και λειτουργίες. Η κάθε μία αποθηκευτική τεχνολογία είναι εξοπλισμένη με διαφορετικά τεχνικά χαρακτηριστικά (ισχύς, διάρκεια), διαθέτει διαφορετικό βαθμό ωρίμανσης προς ευρεία εκμετάλλευση, ενσωματώνεται με διαφορετικό τρόπο στα δίκτυα απ'ό,τι οι άλλες, έχει διαφορετικές χωροταξίες και άλλη γεωγραφική διασπορά. Τα έργα για κάθε ξεχωριστή αποθηκευτική τεχνολογία επίσης μπορεί να διαφέρουν ως προς την ανάκτηση του κόστους τους, τους χρόνους υλοποίησής τους και τις προϋποθέσεις αδειοδότησής, την υποχρεωτικότητα εκπόνησης περιβαλλοντικών μελετών, τον κύκλο ζωής τους, την έκθεση στα καιρικά φαινόμενα και την κλιματική αλλαγή (λειψυδρία-αντλησιοταμίευση) ή την εξάρτησή τους από τα δυσεύρετα σπάνια μέταλλα.
- 70.** Συστήματα αποθήκευσης υπάρχουν πολλά. Η πιο κάτω ταξινόμηση των συστημάτων αποθήκευσης έγινε με κριτήριο τον εξυπηρετούμενο σκοπό, δηλ. την παραγωγή ηλεκτρικής ισχύος.¹¹⁸ Έτσι, τα συστήματα αποθήκευσης ενέργειας μπορεί να ταξινομηθούν είτε ως αποθήκευση ηλεκτρισμού είτε ως αποθήκευση θερμότητας. Η αποθήκευση ηλεκτρισμού γίνεται με δυναμική ενέργεια (αντλησιοταμίευση, συμπιεσμένος αέρας, ελατήρια), με κινητική ενέργεια (σφόνδυλοι), με χημική ενέργεια (είτε με συνθετικά καύσιμα είτε με ηλεκτροχημικές ενεργειακές πηγές, όπως οι μπαταρίες=συσσωρευτές, το υδρογόνο σε υγρή ή αέρια μορφή, στοιχεία καυσίμων κλπ), με αποθήκευση ηλεκτρικής ή μαγνητικής ενέργειας (μέσω μαγνητικών πεδίων με εμβαπτισμένα υπεραγώγιμα πηνία ή μέσω ηλεκτρικών πεδίων με υπερπυκνωτές άνθρακα κ. ά.).
- 71.** Στην Εισήγηση της Επιτροπής ΟΔΕ του ΥΠΕΝ,¹¹⁹ στηρίχθηκε ο νόμος 4.951/2022. Εδραίωσε την αποθήκευση στην ελληνική έννομη τάξη και προέβη στη διάκριση των

¹¹⁸ Ανδρίτσος Νίκος, Ενέργεια και Περιβάλλον: Διδακτικές Σημειώσεις, Βόλος, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 2008, σελ. 287.

¹¹⁹ Εισήγηση της ΟΔΕ Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας της ΓΓΕΟΠΥ/ΥΠΕΝ, Διαμόρφωση του θεσμικού και ρυθμιστικού πλαισίου για την ανάπτυξη και συμμετοχή των μονάδων αποθήκευσης στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και σε μηχανισμούς ισχύος, Ιούνιος 2021, https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2021/07/Eisigisi_ODE_Apothikeysis-xwris-FEK-kai-praktika.pdf.

διαθέσιμων αποθηκευτικών τεχνολογιών σε μηχανικές μεθόδους (αντλησιοταμίευση, πεπιεσμένου αέρα, σφόνδυλοι), σε θερμικές μεθόδους (με χρήση τετηγμένων αλάτων, υγροποιημένου αέρα), σε ηλεκτροχημικές μεθόδους (συσσωρευτές μολύβδου-οξέος, νικελίου-καδμίου, νατρίου-θείου, θείου-νικελίου-χλωρίου, ιόντων λιθίου, ροής, μολύβδου-άνθρακα κ.ά.), σε ηλεκτρικές-μαγνητικές μεθόδους (υπερπυκνωτές, υπεραγώγιμη μαγνητική αποθήκευση ενέργειας) και σε χημικές μεθόδους (υδρογόνο, χημικά καύσιμα-P2X κλπ). Η πιο πάνω Εισήγηση επεσήμανε ότι το επενδυτικό ενδιαφέρον στην Ελλάδα κατεξοχήν στρέφεται στα συστήματα αποθήκευσης με αντλησιοταμίευση και με μπαταρίες.

- 72.** *Αντλησιοταμίευση:* Πρόκειται για την κυρίαρχη αποθηκευτική τεχνολογία. Είναι η πιο ώριμη και η ευρύτερα διαδεδομένη. Της αναλογεί το 96% της παγκόσμιας χωρητικότητας αποθήκευσης. Προϋποθέτει ορεινούς όγκους και δύο ταμιευτήρες με υψομετρική διαφορά μεταξύ τους, καθώς και μεγάλες ποσότητες νερού. Οι ταμιευτήρες μπορεί να είναι φυσικοί (λίμνη ή ποτάμι) ή τεχνητοί (λίμνη στο φράγμα ενός υδροηλεκτρικού σταθμού). Στον κάτω ταμιευτήρα καταλήγει το νερό που χρησιμοποιείται για την παραγωγή ενέργειας από το θερμοηλεκτρικό σταθμό, στους οποίους χρησιμοποιείται. Το νερό αντλείται από τον κάτω ταμιευτήρα με αντλιοστάσιο, όταν η ηλεκτρική ενέργεια είναι φθηνή ή όταν δεν υπάρχει ζήτηση, σε ώρες μη-αιχμής. Έτσι το νερό αποθηκεύεται στον πάνω ταμιευτήρα με τη μορφή δυναμικής ενέργειας νερού. Σε περιόδους αιχμής, απελευθερώνεται το νερό από τον πάνω ταμιευτήρα προς τον κάτω, με υδροστροβίλους. Με τον τρόπο αυτό παράγεται ηλεκτρική ενέργεια, για να καλυφθεί η ζήτηση.
- 73.** Η αντλησιοταμίευση ως έργο υποδομής απαιτεί ενδεδειγμένη σχεδιασμό και μακροπρόθεσμη εκτέλεση. Είναι έργο μεγάλου επενδυτικού κόστους, που δαπανάται προκαταβολικά. Συνοδεύεται για την αδειοδότησή της από μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Στο πλαίσιο της προσαρμοστικής διαχείρισης για την αναθεώρηση των αδειών, η Οδηγία 2000/60/EK για τη θέσπιση ενός πλαισίου για τη βιώσιμη πολιτική των υδάτων στην ΕΕ επέβαλλε την δημιουργία συστήματος κανόνων για την αναθεώρηση των αδειών

υδροηλεκτρικής ενέργειας.¹²⁰ Περαιτέρω, η αντλησιοταμίευση παρουσιάζει δυσκολία κατά την εύρεση της κατάλληλης τοποθεσίας και απαιτεί ιδιαίτερο γεωμορφολογικό ανάγλυφο. Οι ακατάλληλες γεωγραφικές και τοπογραφικές συνθήκες μπορεί να εκτινάξουν τα κόστη. Στην Ελλάδα το απαιτούμενο γεωγραφικό ανάγλυφο απαντάει συχνά, τείνουν όμως να εξαντληθούν οι πλέον κατάλληλες θέσεις. Επίσης, η αντλησιοταμίευση εμφανίζει σημαντικές απώλειες από την εξάτμιση του ύδατος ή τη λειψυδρία και είναι εκτεθειμένη στην κλιματική αλλαγή. Πλέον, υπάρχει η τάση να αναζητώνται λύσεις αφαλάτωσης και να συνδυάζεται με τις ΑΠΕ.¹²¹ Γενικά, στα πλεονεκτήματά της συγκαταλέγεται ότι εξασφαλίζει την αποθήκευση πολύ μεγάλων ποσοτήτων ηλεκτρικής ενέργειας, συγκριτικά με τις λοιπές αποθηκευτικές τεχνολογίες. Το εύρος αποφόρτισης κυμαίνεται από λίγες ώρες έως κάποιες μέρες. Η απόκριση του συστήματος είναι άμεση και έχει την ικανότητα να παρακολουθεί τις μεταβολές του φορτίου. Διαθέτει την ικανότητα ρύθμισης του συστήματος και την ικανότητα να διατηρεί σταθερή την τάση. Επίσης, ο κύκλος ζωής της είναι μακροχρόνιος και έχει χαμηλό κόστος συντήρησης και λειτουργίας.

- 74.** *Μπαταρίες:* Τα τελευταία χρόνια, με την ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης και τη συνεχιζόμενη μείωση του κόστους τους, με κριτήριο την εγκατεστημένη ισχύ παγκοσμίως, τη δεύτερη θέση, μετά την αντλησιοταμίευση, καταλαμβάνουν οι μπαταρίες ιόντων-λιθίου. Το Νόμπελ Χημείας το 2019 στους John Goodenough, Stanley Whittingham και Akira Yoshino για τη μπαταρία ιόντων-λιθίου και η ευρεία εμπορική της κυκλοφορία από τη Sony τη δεκαετία του '90 σε προϊόντα φορητών ηλεκτρονικών και οικιακής χρήσης συνοδεύονται από τη συνεχιζόμενη έρευνα στους τομείς της επέκτασης του κύκλου λειτουργίας τους, της ενεργειακής τους πυκνότητας, της ασφάλειας και της οργάνωσης προτύπων και της μείωσης του κόστους τους.
- 75.** Όπως όλες οι νέες τεχνολογίες στηρίζουν την ανάπτυξή τους σε έμπρακτες (“hands-on”) μεθόδους, όπως η «μαθαίνοντας και κάνοντας» (“learn by doing”) και η

¹²⁰ Puharinen Suvi-Tuuli, Free Rivers or Legal Certainty?: Review of Hydropower Permits under EU Water Law, European Energy and Environmental Law Review, 2022, p. 54.

¹²¹ Όπως το έργο αντλησιοταμίευσης σε συνδυασμό με αιολική ενέργεια της ΤΕΡΝΑ στο Αμάρι της Κρήτης, Πηγή: ΤΟ ΒΗΜΑ, Τράτσα Μάχη, Αντλησιοταμίευση “Τί είναι και πως θα αλλάξει το ενεργειακό μας τοπίο, 16-08-2022, https://www.tovima.gr/printed_post/ora-miden-gia-tin-apothikeysi-energeias/.

«χρησιμοποιώντας και μαθαίνοντας» ('learn by using'),¹²² αρχικά ορμώμενες από τις niche αγορές, έτσι και οι μπαταρίες ως νέες τεχνολογίες για τις ΑΠΕ, με “γνώση”,¹²³ που μόλις έχει αρχίσει να σχηματίζεται γι αυτές, έχουν ανάγκη την ευρεία εμπορική εφαρμογή τους για τη μείωση του κόστους τους. Αυτή η προοπτική είναι δυνατόν να εξασφαλίσει στην αποθήκευση τη δυνατότητα να ανταπεξέλθει στον ανταγωνισμό και να είναι ισότιμη με τις άλλες ενεργειακές δραστηριότητες.

- 76.** Η αποθήκευση άνευ ετέρου δεν είναι πανάκεια. Χρειάζεται να πλαισιωθεί από ρυθμίσεις και πολιτικές, για να καταστεί και να παραμείνει ανταγωνιστική σε σχέση με τις άλλες ενεργειακές πολιτικές και τεχνολογικές λύσεις, όπως η απόκριση στη ζήτηση, η αναβάθμιση των δικτύων κ.ά. Παρέπεται ότι η αντιμετώπιση των μη-τεχνικών εμποδίων, που δυσχεραίνουν την εξάπλωση της αποθήκευσης, ενδέχεται να εξυπηρετούν και να αναβαθμίζουν και τις δραστηριότητες, που δρουν ανταγωνιστικά προς την αποθήκευση, οπότε και επωφελούνται εξίσου από τη ρυθμιστική άρση τους, όπως και η αποθήκευση.¹²⁴
- 77.** Η φορητότητα των μπαταριών ευνοεί την εκτεταμένη χρήση τους στην ηλεκτροκίνηση και αλλού. Επίσης, έχει ως αποτέλεσμα τη γεωγραφική διασπορά τους, διευκολυνομένης έτσι της κατανομής αποθήκευσης, επί της ουσίας εξυπηρετώντας το έργο των γεωγραφικά διεσπαρμένων ΑΠΕ. Τα αποθηκευτικά συστήματα μπαταριών ιόντων-λιθίου είναι δυνατόν να τοποθετηθούν σε όποιο χώρο οδηγήσει η μελέτη (και, βεβαίως, όπου το επιτρέπουν οι ισχύουσες πολεοδομικές διατάξεις). Με τις μπαταρίες, δεν απαιτείται η κατασκευή νέας γραμμής μεταφοράς, σε αντίθεση με την κλασσική αντλησιοταμίευση, η οποία εξαρτάται από την ειδική θέση του έργου, εφόσον αυτή προσφέρεται, και την

¹²² Grübler Arnulf, Nakićenović Nebojša & Victor G. David, Dynamics of energy technologies and global change, Energy Policy, vol. 27, p. 250, 1999, <https://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/5945/1/RR-99-07.pdf>.

¹²³ Για το συσχετισμό γνώσης-καινοτομίας-τεχνολογίας και τη «μεταφορά γνώσης», ιδέτε το Πλαίσιο σχετικά με τις κρατικές ενισχύσεις για την έρευνα και ανάπτυξη και την καινοτομία, Ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στην Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 27-06-2014, 2014/C 198/07, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014XC0627\(01\)&from=HU](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014XC0627(01)&from=HU).

¹²⁴ Market and Policy Barriers to Deployment of Energy Storage, Economics of Energy and Environmental Policy, “5. Conclusions”, p. 61, <https://www.jstor.org/stable/26189491>.

κατασκευή νέας γραμμής μεταφοράς για τη σύνδεση του έργου με τον πλησιέστερο υποσταθμό.¹²⁵

- 78.** Η τεχνολογική εξέλιξη της αποθηκευτικής τεχνολογίας των μπαταριών και η ευρεία διάδοσή τους λόγω της δραματικής μείωσης του κόστους παραγωγής τους, πλέον *αναδεικνύει την φθίνουσα σημασία και την εκ του αποτελέσματος εξάλειψη της έννοιας «του φυσικού μονοπωλίου» στα δίκτυα του ενεργειακού τομέα του ηλεκτρισμού.* Αντίστοιχα, και στο στάδιο της κατανάλωσης στην αλυσίδα αξίας του ηλεκτρισμού, χάρη στις οικιακές μπαταρίες αποθήκευσης ενέργειας, ο καταναλωτής-αυτοπαραγωγός αποκτά μεγάλη αυτονομία και νέο, αναβαθμισμένο ρόλο, ως προελέχθη.
- 79.** Όμως, οξύτατο πρόβλημα στην ΕΕ και διεθνώς αποτελεί η ανεύρεση *των κρίσιμων υλικών* για την κατασκευή των μπαταριών. Η εξόρυξη των υλικών αυτών στις χώρες του αναπτυσσόμενου Κόσμου, όπου αφθονούν, δημιουργεί συχνά οικονομικά αδιέξοδα και συγκρούσεις. Είναι ικανή να προξενήσει *πραξικοπήματα και ένοπλες συρράξεις.*¹²⁶ Η κατάφορη παραβίαση των ανθρωπίνων δικαιωμάτων κατά την εξόρυξη των πρώτων υλών της αποθήκευσης σε χώρες εκτός ΕΕ, τοποθετεί διακεκριμένα στο προσκήνιο την περιστολή των αυθαιρεσιών, την υπεύθυνη εξόρυξη υλικών από τους ωκεάνιους πυθμένες (Deep Sea Mining)¹²⁷ και την γενικότερη απαγόρευση χρήσης επικίνδυνων υλικών για την κατασκευή των μπαταριών, παράλληλα με την αusterοποίηση των ευρωπαϊκών προτύπων για την ασφαλή λειτουργία τους, υπό το νομικό μανδύα του υποχρεωτικής ισχύος Κανονισμού,¹²⁸ κι όχι απλώς Οδηγίας.

¹²⁵ Χατζηβασιλειάδης Σ. Ιωάννης, Μισός Αιώνας Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Μετασχηματισμός του Ενεργειακού Τομέα προς 100% ΑΠΕ στον Ηλεκτρισμό, εκδ. Αίολος, 2021, σελ. 325.

¹²⁶ Bone Jeffrey, *Governing the Extractive Sector, Regulating the Foreign Conduct of International Mining Firms*, 2021, Hart Publishing, 1^ο κεφάλαιο: *The Problem Persists, 1. Dark History, I. Germs of Empires*]. Επίσης, UN Mapping Report, *Violence linked to natural resource exploitation*, https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Countries/CD/FS-5_Natural_Resources_FINAL.pdf.

¹²⁷ *Powering Change: Principles for Businesses and Governments in the Battery Value Chain*, 2015, <https://www.amnesty.org/en/wp-content/uploads/2021/05/ACT3035442021ENGLISH.pdf>.

¹²⁸ Ενόψει του δυσυπέβλητου αυτού παγκοσμίου προβλήματος, που αφορά τη διαχείριση των φυσικών πόρων τρίτων χωρών, όπως η Κίνα, η Ρωσία και το Κονγκό, το Ατλαντικό Συμβούλιο στην από Σεπτεμβρίου 2022 έκθεσή του εξέθεσε την προβληματική και πρότεινε ορισμένες εφικτές λύσεις, Atlantic Council, *Alternative Battery Chemistries and Diversifying Clean Energy*, Blakemore Reed, Ryan Paddy, Tobyn William, September 2022,

- 80.** Η ΕΕ λαμβάνει μέρος σε γεωστρατηγικές συμμαχίες με άλλα κράτη για την ανεύρεση των κρίσιμων υλικών. Επίσης, προσπαθεί να αποφύγει την αποβιομηχάνησή της, αντιλαμβανόμενη, έστω και αργά, τις σοβαρές συνέπειες μετά την υιοθέτηση από τις ΗΠΑ το 2022 νομοθεσίας για την απομείωση του πληθωρισμού και την ενίσχυση της βιομηχανίας τους.¹²⁹ Το υπό εκπόνηση Βιομηχανικό Σχέδιο της Πράσινης Συμφωνίας (rev. Green Deal Industrial Plan),¹³⁰ βασίζεται στο προβλέψιμο και απλουστευμένο ρυθμιστικό περιβάλλον, στην ταχύτερη πρόσβαση στη χρηματοδότηση, στη βελτίωση των δεξιοτήτων του εργασιακού δυναμικού και στο ανοικτό εμπόριο για την επίτευξη ανθεκτικότητας στις εφοδιαστικές αλυσίδες.
- 81.** Η ΕΕ αναζητά περαιτέρω διέξοδο. Δρομολογεί τη ρύθμιση της υπεύθυνης και δίκαιης εξόρυξης και επεξεργασίας των κρίσιμων υλικών από το ευρωπαϊκό υπέδαφος.¹³¹ Μετά τις μεγάλες αναταράξεις στις εφοδιαστικές αλυσίδες, που δοκιμάστηκαν αφόρητα στις περιόδους του COVID-19, η ΕΕ επιδιώκει, στα πλαίσια της κυκλικής οικονομίας, που προωθεί, την ανακύκλωση των υλικών των μπαταριών και τη δημιουργία ανάστροφων εφοδιαστικών αλυσίδων. Ήδη από το 2019 με την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία επιδιώκεται η προώθηση στενότερων δεσμών συνεργασίας μεταξύ της βιομηχανίας των μπαταριών και της χρηματοδότησης για την αρτιότερη λειτουργία των εφοδιαστικών τους αλυσίδων.¹³²
- 82.** Σε συνέχεια των πιο πάνω, θεσμοθετείται νομοθετικά, στο πλαίσιο του “eco-design”, το νέο δικαίωμα του ευρωπαίου καταναλωτή “the right to repair”,¹³³ σε εκπλήρωση των

<https://www.atlanticcouncil.org/wp-content/uploads/2022/09/Alternative-Battery-Chemistries-and-Diversifying-Clean-Energy-Supply-Chains.pdf>.

¹²⁹ Inflation Reduction Act (IRA), 2022.

¹³⁰ Net Zero Industry Act, Critical Raw Materials Act, Temporary State Aid Crisis and Transition Framework, European Sovereignty Fund κ.ά.

¹³¹ Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, Επιτροπή Βιομηχανίας, Έρευνας και Ενέργειας, Έκθεση για μία ευρωπαϊκή στρατηγική για τις κρίσιμες πρώτες ύλες, 24-10-2021, A9-0280, 2021/2011(INI), https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0468_EN.pdf.

¹³² EU Green New Deal, σελ. 9, https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/european-green-deal-communication_en.pdf.

¹³³ 2023/0083 (COD).

αναγκών για την χρονική επέκταση του κύκλου λειτουργίας των συσκευών και για την απομείωση των αποβλήτων στην ΕΕ, ιδίως από τις ηλεκτρονικές συσκευές.¹³⁴ Αυτό βρίσκει πεδίο εφαρμογής στις μπαταρίες των οχημάτων με ηλεκτροκίνηση, και σ' αυτές των ηλεκτρονικών συσκευών και γενικότερα στις οικιακές αποθηκευτικές συσκευές «κατάντη του μετρητή». Σημειωτέον ότι η πλέον ενημερωμένη μεθοδολογία και η κατ'εξοχήν σύμφωνη προς τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης, είναι αυτή των 9Rs.¹³⁵ Όλα αυτά είναι σημαντικά για την αποθήκευση ως ενεργειακή δραστηριότητα, διότι στην ΕΕ η αποθήκευση επεκτείνεται ευρύτατα και στο στάδιο της κατανάλωσης (οικιακή αποθήκευση, μπαταρίες ηλεκτροκίνησης), ιδίως με την εκτεταμένη προώθηση των πολιτικών «φωτοβολταϊκά στις στέγες» (και στα μπαλκόνια) και της ηλεκτροκίνησης.

- 83.** *Υδρογόνο:* Το υδρογόνο προκρίνεται ως το καύσιμο και το μέσο αποθήκευσης του μέλλοντος. Μπορεί να παραχθεί από το νερό, που ως καύσιμο μπορεί να διαρκέσει για τουλάχιστον 1.000 έτη.¹³⁶ Αποτελεί μία εξίσου αποτελεσματική αποθηκευτική τεχνολογία, λόγω χάρη με την ηλεκτρόλυση ύδατος για την παραγωγή αερίου, χρησιμοποιώντας την περίσσεια ανανεώσιμη ηλεκτρική ενέργεια. Το παραγόμενο αέριο είναι δυνατόν να αποθηκευτεί σε μικρή κλίμακα σε δεξαμενές και σε μεγάλη κλίμακα σε αεροστεγή υπόγεια σπήλαια, ώστε να χρησιμοποιηθεί στη συνέχεια ως καύσιμο της ηλεκτροπαραγωγής ή να εγχυθεί στο δίκτυο του φυσικού αερίου, κάνοντας χρήση των ήδη υπαρχουσών υποδομών του φυσικού αερίου για τη μεταφορά του.
- 84.** *Εφαρμογές:* Οι αποθηκευτικές τεχνολογίες μπορεί να υφίστανται είτε ως αυτόνομα συστήματα είτε ως συνδυαζόμενα με σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής ΑΠΕ. Τα αποθηκευτικά συστήματα μπορεί να συνδεθούν στα διαφορετικά επίπεδα τάσης του ηλεκτρικού συστήματος και να εξυπηρετήσουν με τις διαφορετικές ιδιότητές τους τόσο

¹³⁴ European Parliament, 2022, “Why is the EU’s right to repair legislation important?”, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/698869/EPRS_BRI\(2022\)698869_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/698869/EPRS_BRI(2022)698869_EN.pdf).

¹³⁵ 9Rs: [Refuse], Rethink, Reduce, Reuse, Repair, Refurbish, Remanufacture, Repurpose, Recycle, Recover. Η μεθοδολογία των 9Rs αποτελεί τη μετεξέλιξη της μεθοδολογίας των 3Rs του UNCRD για τη διαχείριση των αποβλήτων, με βάση την αρχή της βιώσιμης ανάπτυξης. Συγκεντρωτικά, οράτε Kirchherr, Julian, et alii., Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions, στο Resources, Conservation and Recycling, 127 (2017), 221-235.

¹³⁶ Ανδρίτσος Νίκος, Ενέργεια και Περιβάλλον: Διδακτικές Σημειώσεις, Βόλος, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 2008, σελ. 294.

τα ανταγωνιστικά τμήματα της αξιακής αλυσίδας του ηλεκτρισμού (παραγωγή-κατανάλωση) όσο και τα οργανωμένα ως μονοπώλια (δίκτυα). Μπορεί να επιδεικνύουν εφαρμογές ανάντη-του-μετρητή ή κατάντη-του-μετρητή (οικιακή χρήση). *Ιδανικό πεδίο εφαρμογής τους είναι τα μη-διασυνδεδεμένα νησιά, δηλ. τα απομονωμένα δίκτυα, και τα μικροδίκτυα. Επίσης, η τοποθέτηση των αποθηκευτικών συστημάτων εγγύτατα προς υποδομές φόρτισης ηλεκτροκινούμενων οχημάτων, με εφαρμογές Vehicle-to-the-Grid. Τα συναφή με τα πιο πάνω νομοθετικά πλαίσια δεν διερευνώνται στην παρούσα εργασία.*

85. *Λειτουργίες και εύρος υπηρεσιών:* Τα συστήματα αποθήκευσης μπορεί ταυτόχρονα να παράσχουν περισσότερες από μία λειτουργίες, κύριες ή βοηθητικές, αναλόγως των χαρακτηριστικών τους, υπό την προϋπόθεση ότι δεν είναι αμοιβαία αποκλειόμενες. Οι υπηρεσίες αυτές είναι οι πιο κάτω:

- 1.- Η χρονική μετατόπιση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας (price arbitrage)
- 2.- Οι βοηθητικές υπηρεσίες [α) εφεδρείες: έλεγχος συχνότητας και εξισορρόπηση, β) έλεγχος τάσης και γ) εκκίνηση από ολική διακοπή]
- 3.- Η επάρκεια δικτύου για διαχείριση συμφόρησης και αναβολή αναβάθμισης
- 4.- Η επάρκεια της παραγωγής
- 5.- Οι υπηρεσίες για τους καταναλωτές [α) ποιότητα ισχύος και τοπική εφεδρεία και β) αυτοκατανάλωση σε συνδυασμό με φωτοβολταϊκά συστήματα].

86. Ο IRENA, με κριτήριο το εύρος των παρεχόμενων υπηρεσιών, κατέταξε τα αποθηκευτικά συστήματα ως εξής:¹³⁷

- Βασικές ενεργειακές υπηρεσίες
 - .- χρονική μετατόπιση της ηλεκτρικής ενέργειας, αρμπιτράζ (Electric energy time-shift, arbitrage)*¹³⁸
 - .- ικανότητα προμήθειας ηλεκτρισμού (Electric supply capacity)*
- Βοηθητικές ενεργειακές υπηρεσίες
 - .- ρύθμιση (Regulation)

¹³⁷ IRENA, Electricity Storage and Renewables: Costs and Markets to 2030, October 2017, p. 11, Figure ES1: The range of services that can be provided by electricity storage, www.irena.org/publications.

¹³⁸ Οι υπηρεσίες που φέρουν αστερίσκο (*) ενισχύουν ευθέως τη διείσδυση της μεταβλητής ανανεώσιμης ενέργειας.

- .- στρεφόμενες, μη-στρεφόμενες και συμπληρωματικές εφεδρείες (Spinning, non-spinning and supplemental reserves)
- .- ενίσχυση τάσης (Voltage support)
- .- εκκίνηση από ολική διακοπή (Black start)
- Υπηρεσίες σταδίου μεταφοράς-υποδομών
 - .- χρονική μετάθεση της αναβάθμισης του συστήματος μεταφοράς (Transmission upgrade deferral)
 - .- ανακούφιση της συμφόρησης του συστήματος μεταφοράς (Transmission congestion relief)
- Υπηρεσίες σταδίου Διανομής-υποδομών
 - .- χρονική μετάθεση της αναβάθμισης του συστήματος διανομής (Distribution upgrade deferral)
 - .- ενίσχυση ισχύος (Voltage support)
- Υπηρεσίες σταδίου Καταναλωτή-διαχείρισης ενέργειας
 - .- ποιότητα ισχύος (Power quality)
 - .- αξιοπιστία ισχύος (Power reliability)*
 - .- χρονική μετατόπιση της ηλεκτρικής ενέργειας στη λιανική* (Retail electric energy time-shift)
 - .- διαχείριση της χρέωσης ισχύος (Demand charge management)
 - .- αυξημένη αυτοκατανάλωση με φωτοβολταϊκά* (Increased self-consumption of solar PV)
- Υπηρεσίες σε μη-Διασυνδεδεμένα συστήματα
 - .- ηλιακά οικιακά συστήματα* (Solar home systems)
 - .- μικροκυκλώματα, υπηρεσίες σταθεροποίησης συστήματος* (Mini-grids, system stability services)
 - .- μικροκυκλώματα, διευκόλυνση υψηλής διείσδυσης διαλείπουσας ανανεώσιμης ενέργειας* (Mini-grids, facilitating high-share of VRE)
- Υπηρεσίες στα συστήματα Μεταφορών
 - .- ηλεκτρικά δίκυκλα, τρίκυκλα, λεωφορεία, αυτοκίνητα και εμπορικά οχήματα* (Electric 2/3 wheelers, buses, cars and commercial vehicles).

- 87.** Παρά τις πλείστες ωφέλειες, το έλλειμμα βιωσιμότητας των έργων αποθήκευσης και τα χρηματοδοτικά κενά είναι εξαιρετικά κρίσιμα. Η ταύτιση των αποθηκευτικών συστημάτων με αυτά της ηλεκτροπαραγωγής μπορεί να δημιουργήσει μεγάλες παρανοήσεις για το ρόλο των πρώτων. Είναι σημαντική η κατανόηση της μεταξύ τους διάκρισης, ιδίως του ότι αναπόφευκτα τα αποθηκευτικά συστήματα προκαλούν κάποιο βαθμό απώλειας ενέργειας, λόγω της απώλειας απόδοσης, των ενδεχόμενων διπλών χρεώσεων ή των πιθανών εισφορών στο στάδιο της τελικής κατανάλωσης κ.ά.
- 88.** Ταυτόχρονα, η συμμετοχή της αποθήκευσης στις αγορές του ηλεκτρισμού,¹³⁹ πολλαπλασιάζει εκθετικά τις συνθήκες ρευστότητας, που εισάγουν οι ΑΠΕ στα ηλεκτρικά συστήματα, και απαιτεί ειδικότερες προβλέψεις για δραστηριότητα σε πραγματικό χρόνο. Η παγιωμένη τυπική δομή των αγορών φαίνεται ανεπαρκής να εξυπηρετήσει τις νέες συνθήκες και απαιτούνται αναθεωρημένες προβλέψεις. Με δεδομένο μάλιστα ότι σταδιακά εγκαταλείπονται τα συστήματα στήριξης των ΑΠΕ, οι τελευταίες εκτίθενται σε πραγματικές συνθήκες αγοράς.
- 89.** Εφόσον τα πιο πάνω γίνουν αντιληπτά, ο συνδυασμός των ποικίλων και διαφορετικών υπηρεσιών, που προσφέρει η κάθε τεχνολογία αποθήκευσης, μπορεί να τις καταστήσουν εξαιρετικά προσοδοφόρες. Παράλληλα, η αυξανόμενη ανάπτυξη των ψηφιακών τεχνολογιών στον τομέα της αποθήκευσης προτείνεται ως λύση ικανή να αντιμετωπίσει το πρόβλημα αυτό, όπως επίσης μπορεί η χρηματοδότηση και οι υποδομές, καθώς και η κατάστρωση του κατάλληλου κανονιστικού πλαισίου,¹⁴⁰ ως εξαιρετικά σημαντικός παράγον για την εδραίωσή της.
- 90.** Σε αυτή την επιταγή κατέληξε και η Επιτροπή ΟΔΕ του ΥΠΕΝ, διαπιστώνοντας συμπερασματικά ότι *«η εφαρμογή πολιτικών στήριξης και η σωστή δομή αγορών αποτελούν τους καθοριστικούς παράγοντες που διαμορφώνουν το επενδυτικό περιβάλλον*

¹³⁹ Η συμμετοχή της αποθήκευσης στις αγορές του ηλεκτρισμού δεν είναι αυτονόητη για κάθε στάδιο της αλυσίδας του ηλεκτρισμού. Τον Ιούλιο του 2021, το Εφετείο στην περιφέρεια Columbia των ΗΠΑ, με την υπ' αριθ. 841 απόφασή του, επέτρεψε τη συμμετοχή των διασυνδεδεμένων στο επίπεδο της διανομής αποθηκευτικών σταθμών στην χονδρεμπορική αγορά, Οράτε Smith, Don C., Editorial, Developing and Deploying energy storage technologies: a "holy grail" effort on which the world cannot afford to fail, Journal of Energy and Natural Resources Law, 2021, Vol. 39, No 2, p. 133-134, <https://doi.org/10.1080/02646811.2021.1911097>.

¹⁴⁰ International Energy Association (IEA), 2021, Energy Storage, IEA, Paris, <https://www.iea.org/reports/energy-storage>.

για τέτοια έργα».¹⁴¹ Επίσης, η ίδια Επιτροπή ΟΔΕ διαπίστωσε ότι «απαιτείται ισχυρή θεσμική και ρυθμιστική παρέμβαση για την ανάπτυξη ενός πλαισίου αγορών που θα αναγνωρίζει και θα αμείβει την πραγματική αξία των παρεχόμενων υπηρεσιών, θα στηρίζει τις αναγκαίες επενδύσεις καλύπτοντας το όποιο κενό βιωσιμότητάς τους και θα σηματοδοτεί την ανάπτυξη εκείνων των εφαρμογών που παρέχουν τα μεγαλύτερα οφέλη για το ηλεκτρικό σύστημα και τον Καταναλωτή».¹⁴²

- 91.** Ακολούθως, στο Πρώτο Μέρος του Δευτέρου Κεφαλαίου, εκτίθεται η προβληματική της κλιματικής αλλαγής, οι ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής» και η στενή τους σχέση με την αποθήκευση.

¹⁴¹ Επιτροπή ΟΔΕ Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας της ΓΓΕΟΠΥ/ΥΠΕΝ, Εισήγηση της ΟΔΕ, Ιούνιος 2021, σελ. 12.

¹⁴² Επιτροπή ΟΔΕ Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας της ΓΓΕΟΠΥ/ΥΠΕΝ, Εισήγηση της ΟΔΕ, Ιούνιος 2021, σελ. 16.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

Πρώτο Μέρος: Η Κλιματική Αλλαγή, οι ΑΠΕ και η Αποθήκευση

2.1.1. Οι ΑΠΕ, η Κλιματική Αλλαγή και οι Διεθνείς Συνθήκες

- 92.** Η ενέργεια είναι ένας παραγωγικός πόρος, εξαιρετικά σημαντικός για τη σύγχρονη ζωή. Όταν η διαθέσιμη ποσότητά της είναι περιορισμένη, προξενείται στενότητα αγαθών και υπηρεσιών και δεν μπορούν να ικανοποιηθούν οι απεριόριστες ανάγκες και επιθυμίες του ανθρώπου. Η αύξηση της ζήτησης της ενέργειας είναι σταθερά διαρκής, με εξαίρεση την περίοδο COVID-19. Η ενέργεια έχει συνδεθεί με την οικονομική ανάπτυξη. Σε μακροχρόνιο ορίζοντα, η τεχνολογία στον τομέα της ενέργειας είναι σύμφυτη με την τεχνολογική βάση του συνόλου της Οικονομίας, σε σημείο ώστε με βάση αυτήν να χαρακτηρίζονται ολόκληρες εποχές.¹⁴³
- 93.** Στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής εντούτοις χρησιμοποιούνταν, μέχρις πρότινος, κυρίως αναλώσιμες πρώτες ύλες, που δεν τελούν σε αφθονία στη φύση (πετρέλαιο, λιγνίτης, μέταλλα). Ταυτόχρονα, η συμβατική ηλεκτροπαραγωγή κατατάσσεται στους κύριους «υπαιτούς» πρόκλησης της κλιματικής αλλαγής λόγω της υψηλής εκπομπής θερμοκηπικών αερίων.¹⁴⁴
- 94.** Οι ΑΠΕ επιχειρούν να επιλύσουν το πρόβλημα της στενότητας των παραγωγικών πόρων και το πρόβλημα της εκπομπής των αερίων του θερμοκηπίου της ηλεκτροπαραγωγής. Η ανανεώσιμη ενέργεια αντλείται μέσω των φυσικών κύκλων, από τις επαναλαμβανόμενες ροές ενέργειας, που εμφανίζονται συνεχώς στο φυσικό περιβάλλον.¹⁴⁵ Οι ανανεώσιμοι φυσικοί πόροι έχουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, όπως η κοινή ιδιοκτησία και η ελεύθερη πρόσβαση. Ο αέρας, ο ήλιος, το νερό (συμπεριλαμβανομένης και της θάλασσας), η θερμότητα και η οργανική ύλη (όπως η ξυλεία και τα απορρίμματα της οικιακής και της γεωργικής εκμετάλλευσης) έχουν

¹⁴³ Fatouros, A., An International Legal Framework for Energy, 332 Recueil des de l'Académie De Droit International de la Haye, Leiden 2008, σελ. 355 επ.

¹⁴⁴ Το 2020 (συγκριτικά με το 1990) στην ΕΕ των 27 230,70 GHG και στην Ελλάδα 479,20 GHG, <https://www.eea.europa.eu/ims/greenhouse-gas-emission-intensity-of-1>.

¹⁴⁵ Twider John and Weir Tony, Renewable Energy Resources, Routledge, 3rd edition, 2015, <https://doi.org/10.4324/9781315766416>.

απεριόριστες πιθανότητες. Είναι πρακτικά ανεξάντλητα, καθώς αναπληρώνονται σε ταχύτερο ρυθμό από αυτόν που αναλίσκονται. Προέρχονται στην πλειονότητά τους από φυσικές διεργασίες. Υπάρχουν ήδη στο περιβάλλον, και μάλιστα σε αφθονία. Με την εξαίρεση της βιομάζας, είναι λύσεις ως πλείστον βιώσιμες.

- 95.** Η ανανεώσιμη ενέργεια έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες απ' αυτήν των ορυκτών καυσίμων και απαιτεί διαφορετικές προβλέψεις. Σε αντίθεση με την ηλεκτροπαραγωγή από ορυκτά καύσιμα, η παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές δεν επιβαρύνει το περιβάλλον με εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Οι ανανεώσιμες πηγές μπορούν ευχερώς να αξιοποιηθούν για την παραγωγή ενέργειας, γιατί έχουν χαμηλό λειτουργικό κόστος, σε αντίθεση με τα συμβατικά ορυκτά καύσιμα, των οποίων η τιμή επηρεάζεται πολύ από τις διακυμάνσεις στις διεθνείς αγορές και από τα μακροοικονομικά φαινόμενα. Λόγω της εγγενούς διαλείπουσας φύσης των ΑΠΕ, η ανανεώσιμη ενέργεια προκαλεί αστάθεια, ενώ τα ορυκτά καύσιμα διακρίνονται από υψηλή ενεργειακή πυκνότητα. Η μεταφορά και η αποθήκευση της ανανεώσιμης ενέργειας τελεί υπό διαφορετικές συνθήκες απ' ό,τι η μεταφορά και η αποθήκευση της παραγόμενης ενέργειας από ορυκτά καύσιμα, οι οποίες είναι πιο εύκολες και ευχερείς. Οι ΑΠΕ είναι νεοπαγείς τεχνολογίες, γεωγραφικά διεσπαρμένες, αποκεντρωμένες, και σχετικά πρόσφατα εξοπλίστηκαν με τις απαραίτητες πολιτικές, τις ρυθμιστικές παρεμβάσεις και τα πρόσφορα χρηματοδοτικά εργαλεία, όπως οι κρατικές ενισχύσεις,¹⁴⁶ η ταχεία και ψηφιοποιημένη αδειοδοτική διαδικασία κ.ά. Αντίθετα, τα ορυκτά καύσιμα έχουν παγιωμένες αγορές, συγκεκριμένες εφοδιαστικές αλυσίδες, πεπατημένη οδό στην χρηματοδότησή τους και μέχρι πρόσφατα απολάμβαναν επί σειρά ετών επιδοτήσεων και προνομίων.
- 96.** Οι ΑΠΕ έχουν καταστεί οικονομικά ελκυστικές και γνωρίζουν μεγάλη ανάπτυξη. Παρατηρείται μάλιστα ότι κολοσσιαίες εταιρείες ορυκτών καυσίμων επιδιώκουν να δραστηριοποιηθούν και στον τομέα των ΑΠΕ, ενδεχομένως για λόγους τήρησης ισορροπιών, ανταγωνισμού και ευθυγράμμισης των δράσεων και των πολιτικών τους (δείκτες και κριτήρια ESG).

¹⁴⁶ Zsiborács, H.; Pályi, B.; Pintér, G.; Popp, J.; Balogh, P.; Gabnai, Z.; Pető, K.; Farkas, I.; Baranyai, N.H.; Bai, A. Technical-economic study of cooled crystalline solar modules. Sol. Energy 2016, 140, 227–235.

- 97.** Η παγκόσμια στροφή προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σχετίζεται με την σταδιακή ευαισθητοποίηση στις κατάφωρες συνέπειες της κλιματικής αλλαγής. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων 100 ετών το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής λαμβάνει δραματικές διαστάσεις. Οι πιο πρόσφατες επιστημονικές παραδοχές συνδέουν αιτιωδώς τις δυσμενείς συνέπειες της κλιματικής αλλαγής με την ανθρώπινη δραστηριότητα.¹⁴⁷ Η κλιματική αλλαγή, πρόβλημα περίπλοκο, οξύτατο, παγκοσμίου εμβελείας και ραγδαία εξελισσόμενο, επιβαρύνει άμεσα και τα ενεργειακά συστήματα. Προκαλεί καύσωνες με θανατηφόρες συνέπειες¹⁴⁸ και είναι δυνατόν να προκαλέσει συγκρούσεις¹⁴⁹ και συρράξεις.
- 98.** Η κλιματική αλλαγή έχει καταταγεί στη χορεία των «ύπουλων προβλημάτων» (“wicked”),¹⁵⁰ που πληρούν τα χαρακτηριστικά της κατάταξης των Rittel και Webber.¹⁵¹ Στα «ύπουλα προβλήματα», αμφότερες η φύση και η λύση του προβλήματος είναι αβέβαιες και αντιφατικές.¹⁵² Υπό οικονομικό πρίσμα, το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής προξενεί αβεβαιότητες, με άγνωστες τις διαδικασίες που τις παράγουν, κάτι που δυσχεραίνει τη δυνατότητα ποσοτικοποίησης των στοιχείων και έγκαιρης λήψης αποφάσεων για τον περιορισμό της.

¹⁴⁷ IPCC, 2023, Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report, Summary for Policymakers, σελ. 5, υπό στοιχείο A.2.1., https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf.

¹⁴⁸ Ενδεικτικά, για το συσχετισμό καύσωνα-θνησιμότητας, Οράτε συγκριτική μελέτη των Dimitriadou, Lida & Zerefos, Christos, με τίτλο “Heatwaves and Mortality in Spain and Greece: A Comparative Analysis”, Atmosphere 2023, 14(5), 766, <https://doi.org/10.3390/atmos14050766>.

¹⁴⁹ Έχει διαπιστωθεί από σύγκριση 55 μελετών ότι η άνοδος της θερμοκρασίας κατά 1°C προκαλεί την αντίστοιχη αύξηση κατά 2,4% των συγκρούσεων μεταξύ ατόμων (επιθέσεις, δολοφονίες κ.ά.) και κατά 11,7% των συγκρούσεων μεταξύ ομάδων (εμφύλιοι, ένοπλες συρράξεις κ.ά.), Ιδείτε Burke, Marshall, Hsiang, M. Solomon & Miguel, Eduard, Climate and Conflict, 2015, Annual Review of Economics, 7:577-617, <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev-economics-080614-115430>.

¹⁵⁰ Incropera P. Frank, Climate Change: A Wicked Problem, 2016, Cambridge University Press.

¹⁵¹ Rittel W.J. Horst & Webber M. Melvin, Dilemmas in a General Theory of Planning, Policy Sciences 4, 155-169, 1973.

¹⁵² Durant, R.F., & Legge, J.S., “Wicked Problems”, public policy and administrative theory, Administration & Society, 38(3): 309-334.

- 99.** Πλέον πληθαίνουν οι απόψεις ότι η κλιματική αλλαγή είναι ένα «εξαιρετικά ύπουλο πρόβλημα» (“super wicked problem”),¹⁵³ που χρήζει εντατικών μέτρων και δράσεων σε τοπικό και παγκόσμιο επίπεδο, καθώς και ιδιαίτερων νομοθετικών ρυθμίσεων.¹⁵⁴
- 100.** Εκτενώς το φαινόμενο μελέτησε πρώτος ο Νομπελίστας Σουηδός φυσικοχημικός Σβάντε-Άουγκουστ Αρρένιους.¹⁵⁵ Το 2024 θα συμπληρωθεί η διακοσαετία από τον αρχικό εντοπισμό του από τον Γάλλο μαθηματικό Ζοζέφ Φουριέ,¹⁵⁶ αν και ο ίδιος δεν είχε δώσει στο φαινόμενο αυτήν την ονομασία.¹⁵⁷
- 101.** Η κλιματική αλλαγή συσχετιζόμενη στενότερα με το φαινόμενο των αερίων του θερμοκηπίου θεωρείται υποπροϊόν της εκβιομηχάνισης,¹⁵⁸ που υλοποιήθηκε με τις αλληπάλληλες Βιομηχανικές Επαναστάσεις. Ο καταγεγραμμένος διπλασιασμός των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα από το 1970¹⁵⁹ και η άνοδος της θερμοκρασίας κατά 1,07°C από τον προηγούμενο αιώνα έως σήμερα,¹⁶⁰ διάστημα, που συμπίπτει χρονικά με την εντατικοποίηση της εκβιομηχάνισης, εξασφαλίζει την ευρύτατη συναίνεση ότι για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής πρέπει τουλάχιστον να περιοριστούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, ιδίως όσες προέρχονται από την ανθρωπογενή δραστηριότητα.

¹⁵³ Levin, Kelly, Cashore, Benjamin, Bernstein, Steven & Auld, Graham, *Overcoming the tragedy of super wicked problems: constraining our future selves to ameliorate global climate change*, 2012, Policy Sciences, 45, 123-152.

¹⁵⁴ Lazarus J. Richard, *Super Wicked Problems and Climate Change: Restraining The Present To Liberate The Future*, 94 Cornell Law Review, 1153-1234 (2009), <http://scholarship.law.georgetown.edu/facpub/159/>. Επίσης, van Asselt Harro, Mehling Michael & Kulovesi Kati, *The evolving architecture of global climate law*, στο *Research Handbook on Climate Change Mitigation Law*, σελ. 24, Edward Elgar Publishing, second edition, 2022.

¹⁵⁵ Ο Αρρένιους με τη διδακτορική του διατριβή το 1896 αλλά και μετά μελέτησε συστηματικά το φαινόμενο των αερίων του θερμοκηπίου και του έδωσε τη σημερινή του ονομασία. Του απονεμήθηκε το Νόμπελ Χημείας το 1903.

¹⁵⁶ Cowie, Jonathan, *Climate change: biological and human aspects*, 2007, Cambridge University Press, p.3.

¹⁵⁷ Fleming, James R., *Joseph Fourier, the ‘greenhouse effect’, and the quest for a universal theory of terrestrial temperatures*, *Endeavour*, Vol. 23(2), 1999.

¹⁵⁸ Chigbo A. Mgbemene et alii, 2012, *Industrialization and its backlash: Focus on Climate Change and its Consequences*, *Journal of Environmental Science and Technology*, 9: 301-316, 2016.

¹⁵⁹ IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2007: Synthesis Report*.

¹⁶⁰ IPCC, 2023, *Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report, Summary for Policymakers*, σελ. 5, υπό στοιχείο A.1.2., https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf.

- 102.** *Η στροφή απ'τα ορυκτά καύσιμα προς τις ΑΠΕ:* Η αγκίστρωση του σύγχρονου κόσμου στα ορυκτά καύσιμα εξασφάλισαν τον προηγούμενο αιώνα φθηνή ενέργεια. Η καθετότητα των φρεατίων άντλησης του πετρελαίου και η υπόγεια εξόρυξη του άνθρακα στα ορυχεία εξασφάλισαν πηγές ενέργειας με υψηλή πυκνότητα ισχύος. Παράλληλα, η κεντριοποιημένη ηλεκτροπαραγωγή με άνθρακα μετέθεσε τη διαδικασία στο παρασκήνιο, εκτός θέασης ή όχλησης του μεγαλύτερου μέρους της κοινωνίας, πλην σε βάρος της υγείας των τοπικών κοινωνιών. Με τη στροφή των ενεργειακών συστημάτων προς τις ανανεώσιμες πηγές, παράγεται φθηνή, χαμηλού ανθρακικού αποτυπώματος ενέργεια, εγχώρια και αποκεντρωμένα, διεσπαρμένη όμως ευρύτατα σε τοπικό επίπεδο.¹⁶¹ Η διαμόρφωση της τιμής του ηλεκτρισμού καθορίζεται εν πολλοίς από το καύσιμο, που χρησιμοποιείται για την ηλεκτροπαραγωγή, όπως ο άνθρακας, το φυσικό αέριο και λιγότερο το πετρέλαιο. Οι μηχανές των ΑΠΕ παράγουν φθηνή ενέργεια, ακριβώς διότι μετεργάζονται την ενέργεια, που βρίσκεται σε αφθονία στο φυσικό περιβάλλον και που είναι προσβάσιμη απ'όλους, χωρίς αντίτιμο, εξυπηρετούμενου του σκοπού της οικονομικότητας.
- 103.** Παγκοσμίως, οι ΑΠΕ έχουν επωμισθεί την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. *Η μεγάλη ενεργειακή μετάβαση* από τα ορυκτά καύσιμα προς καθαρότερα ενεργειακά συστήματα ήδη εξελίσσεται¹⁶² και κατά την τρέχουσα περίοδο βρίσκεται στο τελικό, αν και αργοκίνητο, στάδιο των Ενεργειακών Αερίων και της Οικονομίας του Υδρογόνου.¹⁶³
- 104.** Στην ΕΕ, στα κράτη μέλη της και σε πολλά άλλα κράτη ανά τον κόσμο, για πρώτη φορά επιχειρείται τόσο συστηματικά η μετάβαση σε ένα πανηλεκτρικό σύστημα. Ο «νέος ηλεκτρισμός»,¹⁶⁴ κι όχι η πληροφορία,¹⁶⁵ προδιαγράφεται ως το «νέο

¹⁶¹ “energy sprawl”

¹⁶² Smil, Vaclav, *Grand Transitions, How the Modern World Was Made*, Oxford University Press, 2021.

¹⁶³ Hefner, III A. Robert, *The Grand Energy Transition: The Rise of Energy Gases, Sustainable Life and Growth, and the Next Great Economic Expansion*, 2009, Wiley, p. 28.

¹⁶⁴ Ενδεικτικά ιδέτε Christoph Frei, τέως Γενικό Γραμματέα και CEO του World Energy Council, <https://www.dena.de/en/newsroom/electricity-is-the-new-oil/>. Επίσης, Gerard Reid, μέλος του World Economic Forum Future Energy Council, <https://gerardreid.com/meet-gerard-reid>.

πετρέλαιο». Μόνο ο τομέας της αποθήκευσης προβλέπεται να αναπτυχθεί κατά 56% εντός του διαστήματος από το 2022 έως το 2026 και να ξεπεράσει τα 270 GW έως το 2026.

- 105.** Ακολούθως, προβάλλεται η εξέλιξη των Διεθνών Συνθηκών, που προώθησε την προστασία του περιβάλλοντος, την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και κατ'επέκταση την εξάπλωση των ΑΠΕ, ενώ στο κύριο μέρος της εργασίας θα γίνει εκτενέστερη αναφορά στις πολιτικές και στις ρυθμίσεις της ΕΕ και της Ελλάδας για την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας.
- 106.** *Η Έκθεση της Επιτροπής Brundtland:*¹⁶⁶ Αρχικά, η Έκθεση της Επιτροπής Brundtland,¹⁶⁷ που όρισε την αρχή της βιώσιμης ανάπτυξης,¹⁶⁸ είχε επισημάνει το 1987, στο πλαίσιο του ΟΗΕ, την ανάγκη για την εντατικοποίηση της συμμετοχής των ΑΠΕ στα ενεργειακά ισοζύγια των κρατών και τη δημιουργία του κατάλληλου θεσμικού πλαισίου για τη στήριξή τους. Ταυτόχρονα, στην ΕΕ το ενδιαφέρον στον τομέα της ενεργειακής βιομηχανίας μετατοπίστηκε από τον άνθρακα και τα πυρηνικά προς την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών. Ήρθαν παλαιότεροι ενδιαρμοί περί της εθνικής κυριαρχίας των επί μέρους κρατών μελών επί των πλουτοπαραγωγικών πηγών τους

¹⁶⁵ (Data) Dominic Hobson, Data is not the new oil, it's the new electricity, <https://futureoffinance.biz/2021/07/13/data-is-not-the-new-oil-its-the-new-electricity/>.

¹⁶⁶ Brundtland, Gro Harlem: Νορβηγή Πρωθυπουργός, που υπηρέτησε στη συνέχεια ως Γενική Διευθύντρια του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ), γνωστή για την προεδρία της ομώνυμης Επιτροπής Brundtland, που συνέταξε την Έκθεση "Our Common Future", εδραιώνοντας την έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης.

¹⁶⁷ United Nations, 1987, Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future Transmitted to the General Assembly as an Annex to document A/42/427 - Development and International Cooperation: Environment, σελ. 134, παρ. 87, κεφ. 7: με τίτλο Energy: Choices for Environment and Development, υποκεφάλαιο V, με τίτλο Renewable Energy: The Untapped Potential.

Στην Έκθεση αυτή υπάρχει και η ειδική αναφορά στην Ελλάδα για τη χρήση της ηλιακής ενέργειας για τη θέρμανση του νερού ("solar water", παρ. 77, σελ. 134, Έκθεση Επιτροπής Brundtland, UN, 1987).

¹⁶⁸ Η πρόδρομη μορφή της αρχής αυτής απαντάει για πρώτη φορά στη διαχείριση των γερμανικών και αυστριακών δασών. Εκφράστηκε για πρώτη φορά στη Γερμανία από τον H. K. von Carlowitz το 1713 και ονομαζόταν "die Nachhaltigkeit" (Ιδέτε Morgenstern E.K., The origin and early application of the principal of sustainable forest management, The Forestry Chronicle, vol. 83, No 4, July/August 2007).

(άνθρακας – πυρηνικά) και επισημάνθηκε η ανάγκη αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής.

- 107.** *Η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC) και η Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές (UNFCCC):* Στη συνέχεια, το 1988, συστάθηκε, με τη συνεργασία του Παγκόσμιου Οργανισμού Μετεωρολογίας και του Περιβαλλοντικού Προγράμματος του ΟΗΕ, η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος. Τα συμπεράσματά της ώθησαν τα συμβαλλόμενα κράτη να δημιουργήσουν και, μετά από διαπραγματεύσεις, να υιοθετήσουν, στη Διάσκεψη για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη των Ηνωμένων Εθνών στο Ρίο ντε Τζανέιρο, το 1992, τη μοναδική στο είδος της Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές (United Nations Convention Framework Convention on Climate Change, UNFCCC, 1992). Υιοθετήθηκε με αυτήν ο όρος της «αειφόρου ανάπτυξης», που εισηγείται την κατάστροψη ενός πιο φιλικού προς το περιβάλλον προτύπου οργάνωσης, που σέβεται τις μελλοντικές γενιές και που δεν προκαλεί την εξάντληση των μη-ανανεώσιμων πόρων, όπως είναι ορισμένοι ενεργειακοί.
- 108.** *Το Πρωτόκολλο του Κυότο:* Το Δεκέμβριο του 1997, στην 3^η Σύνοδο των Συμβαλλομένων Μερών στο Κυότο της Ιαπωνίας, με βάση τις διαδικασίες, που προβλέπονται από τη Σύμβαση – Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Αλλαγή του Κλίματος, υιοθετήθηκε Πρωτόκολλο στη Σύμβαση, γνωστό και ως το Πρωτόκολλο του Κυότο (1997, ήδη λήξαν από έτους 2020).¹⁶⁹ Είχε νομικά δεσμευτικό χαρακτήρα και περιλάμβανε τρεις ευέλικτους μηχανισμούς: α) την εμπορία δικαιωμάτων εκπομπών, β) το μηχανισμό της κοινής εφαρμογής και γ) το μηχανισμό καθαρής ανάπτυξης (CDM). Η ΕΕ έλαβε την απόφαση να εφαρμόσει πιλοτικά το Πρωτόκολλο του Κυότο και ανέλαβε την υποχρέωση να μειώσει τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου κατά 8% κατά την περίοδο 2008-2012 σε σύγκριση με τις εκπομπές του έτους βάσης 1990. Το Πρωτόκολλο του Κυότο ενσωματώθηκε στην κοινοτική έννομη τάξη με τις Οδηγίες

¹⁶⁹ Η Ελλάδα το υπέγραψε τον Απρίλιο του 1998 και το κύρωσε με το ν. 3017/2002 (ΦΕΚ Α' 317/2002). Ομοίως έπραξαν και τα άλλα κράτη μέλη της ΕΕ και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εκπροσωπώντας την ΕΕ. <https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/diethneis-diapragmatefseis/protokollo-tou-kyoto/>. Το Πρωτόκολλο παρατάθηκε ως το 2020 με την τροποποίηση της Ντόχα το 2012.

2003/87/EK και 2004/101/EK. Εν τω μεταξύ, σημειώθηκε μεγάλη τεχνολογική πρόοδος στον τομέα της ενέργειας και διαδόθηκαν ευρύτατα οι ΑΠΕ.

- 109. Η Συμφωνία των Παρισίων:** Στη συνέχεια, το 2015 στην 21^η Διάσκεψη (COP21) τα Συμβαλλόμενα Μέρη, μεταξύ των οποίων και η ΕΕ, κινητοποιημένα από τις ζοφερές επιστημονικές διαπιστώσεις και προβλέψεις για το κλίμα, υιοθέτησαν για πρώτη φορά μία νομικά δεσμευτική συμφωνία για την κλιματική αλλαγή, τη Συμφωνία των Παρισίων (2016). Προέβλεψαν ακόμα σχέδιο δράσης, για να συγκρατηθεί η άνοδος της θερμοκρασίας μέχρι το 2100 «αρκετά κάτω» από τους 2 βαθμούς Κελσίου και να γίνει προσπάθεια να περιορισθεί ακόμα περισσότερο, στον 1,5 βαθμό. Η Συμφωνία των Παρισίων υλοποίησε το δεύτερο μηχανισμό του Πρωτοκόλλου του Κυότο, δηλαδή την κοινή εφαρμογή και καλύπτει τη χρονική περίοδο απ' το 2020 και μετά. Τη Συμφωνία των Παρισίων υπέγραψαν 195 χώρες, οι κυβερνήσεις τους, καθώς και η ΕΕ. Συμφωνήθηκε οι εθνικές κυβερνήσεις να εκπονούν εθνικά σχέδια κλιματικής δράσης, με στόχο τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και να γνωστοποιούν τις εθνικές «συνεισφορές» τους (ανά πενταετία), για να εξασφαλίζεται η διαφάνεια και η εποπτεία. Η Συμφωνία των Παρισίων τέθηκε σε εφαρμογή από τις 04 Νοεμβρίου του 2016 και είχε καταλυτική επίδραση στην ενεργειακή πολιτική της ΕΕ συνολικά. Η επικύρωση της Συμφωνίας αυτής από τα συμβαλλόμενα μέρη άνοιξε τις πόρτες της Κλιματικής Δικαιοσύνης συνδέοντας την κρατική αδιοπρακτική ευθύνη με την παράλειψη λήψης μέτρων σχετικά με το μετριασμό των εκπομπών.¹⁷⁰
- 110. Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία και η Agenda2030 του ΟΗΕ:** Το 2019 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοίνωσε την νέα εμβληματική αναπτυξιακή Στρατηγική της, την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, για το διττό, πράσινο και ψηφιακό, μετασχηματισμό της ΕΕ. Η αποθήκευση της ενέργειας τοποθετήθηκε με την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία στους τομείς πρώτης προτεραιότητας. Η Δέσμη Μέτρων Fitfor55 επιχειρεί να επενδύσει με κανόνες νομικής δεσμευτικότητας την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία. Σύμφωνα με την Έκθεση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (EEA) του έτους 2020, που υιοθετεί την Agenda2030 του

¹⁷⁰ Πρωτοπόροι στο είδος τους οι δικαστικές αποφάσεις για την υπόθεση της ΜΚΟ Stichting Urgenda κατά της Ολλανδίας. Σημειωτέον ότι η πρωτόδικη απόφαση του ολλανδικού δικαστηρίου στην υπόθεση Urgenda εκδόθηκε μήνες πριν την υπογραφή της Συμφωνίας των Παρισίων.

ΟΗΕ, τα κρίσιμα προβλήματα, όπως η κλιματική αλλαγή, πρέπει να αντιμετωπίζονται συστημικά και οι μακροχρόνιες στοχεύσεις της ΕΕ πρέπει να επεκτείνονται και σε άλλα συστήματα, όπως της διατροφικής αλυσίδας, των χημικών και των χρήσεων γης.¹⁷¹

- 111. Το Σύμφωνο για το Κλίμα της Γλασκώβης:** Το 2021 στην 26^η Διάσκεψη των Μερών στη Γλασκώβη της Σκωτίας (COP26) με την υιοθέτηση του Συμφώνου για το Κλίμα υιοθετήθηκε για πρώτη φορά η πρωτοποριακή πρόβλεψη για τη σταδιακή μείωση (phase-down) της εξάρτησης από τον άνθρακα και την απάλειψη της διεθνούς χρηματοδότησης-επιδοτήσεων των ορυκτών καυσίμων έως το 2025. Οι θεματικές του Συμφώνου αφορούν: α) την θέσπιση νέων φιλόδοξων στόχων μείωσης των θερμοκηπικών εκπομπών έως το 2030, ευθυγραμμιζόμενες με το στόχο της επίτευξης μηδενικών εκπομπών στο μέσον του αιώνα, 2050 (μετριασμός, mitigation), β) την υιοθέτηση μέτρων για την προσαρμογή στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής (προσαρμογή, adaptation) γ) την αύξηση της χρηματοδότησης της δράσης για το κλίμα και τη μεταφορά της τεχνολογίας για το κλίμα ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες, δ) τις απώλειες και ζημιές (loss and damage) και ε) διατάξεις για την αποτελεσματική εφαρμογή των στόχων και τη βελτίωση της συνεργασίας των κρατών, με σκοπό τη δίκαιη μετάβαση (just transition).
- 112. Ο πρώτος Ευρωπαϊκός Κλιματικός Νόμος (Κανονισμός):** Μετά την υπογραφή της Συνθήκης των Παρισίων, η ΕΕ επιδιώκει εντατικά την αλλαγή παραδείγματος προς τα βιώσιμα ενεργειακά συστήματα μηδενικών εκπομπών, δίνοντας εξαιρετική έμφαση στις ΑΠΕ. Στοχοθέτησε ως μακροπρόθεσμο στόχο της την ‘κλιματική ουδετερότητα’ έως το 2050.¹⁷² Η ΕΕ στη συνέχεια εξόπλισε την κλιματική ουδετερότητα, με νομική δεσμευτικότητα, καταρτίζοντας το 2021 τον Ευρωπαϊκό Κλιματικό Κανονισμό,¹⁷³ άλλως επονομαζόμενο ως Ευρωπαϊκό «Νόμο» για το Κλίμα,. Το νομοθέτημα αυτό

¹⁷¹ ήδη αναθεωρημένη με την έκδοση του 2022, «The European Environment: state and outlook 2020-SOER 2020, σελ. 417, υπό στοιχείο 18.2.3., <https://www.eea.europa.eu/soer/publications/soer-2020>.

¹⁷² Ευρωπαϊκή Επιτροπή «Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών: Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία» COM(2019) 640 τελικό, Βρυξέλλες, 11.12.2019, σελ. 5.

¹⁷³ Κανονισμός ΕΕ 2021/1119.

είναι πολύ σημαντικό για την ΕΕ, καθώς κατοχύρωσε την κλιματική ουδετερότητα έως το 2050 ως νομική υποχρέωση στην ενωσιακή έννομη τάξη, που μέχρι τότε είχε τη μορφή απλού στόχου, χρησιμοποιώντας ως νομοθετικό μέσο, τον άμεσης εφαρμογής, «υποχρεωτικό» Κανονισμό. Κατ'ακολουθία, και εφόσον πρόκειται για Κανονισμό υποχρεωτικής εφαρμογής, τα κράτη μέλη της ΕΕ καλούνται να τον εφαρμόσουν δεσμευτικά στις εσωτερικές έννομες τάξεις τους.

2.1.2. Η Ενεργειακή Μετάβαση και οι ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής»

- 113.** Όπως σ'όλες τις χώρες, και στην ΕΕ μετ'επιτάσεως, η ανάσχεση της κλιματικής αλλαγής επιχειρείται να επιτευχθεί με την αλλαγή παραδείγματος, για τον περιορισμό των ρυπογόνων ουρικών καυσίμων και τη χρήση της καθαρής, «πράσινης» ενέργειας σε έναν από τους κυριότερους υπαίτιους έκλυσης των ανθρακικών εκπομπών, την ηλεκτροπαραγωγή.¹⁷⁴ Η ηλεκτροπαραγωγή είναι ο τομέας που προηγήθηκε και πρωτοστατεί στην πορεία της ανθρακοποίησης, σε σχέση με τους άλλους τομείς, διότι διαθέτει την τεχνολογική δυνατότητα της εξάλειψης των θερμοκηπικών εκπομπών. Παρατηρείται ότι *«η απανθρακοποίηση της ηλεκτροπαραγωγής πρέπει να προηγηθεί άλλων τομέων του ηλεκτρικού συστήματος, ώστε έτσι ο περαιτέρω εξηλεκτρισμός των τελικών καταναλώσεων ενέργειας να επιτρέψει τη δραστική μείωση των εκπομπών μέσω της ηλεκτρικής ενέργειας, εφόσον αυτή θα έχει σχεδόν μηδενικό ανθρακικό αποτύπωμα»*.¹⁷⁵
- 114.** Η ενεργειακή μετάβαση εξελίσσεται, όχι όμως χωρίς δυσκολίες. Το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής, σε φυσικό επίπεδο, επηρεάζει επιπροσθέτως την ανθεκτικότητα των συστημάτων ΑΠΕ, ιδίως αυτών που μετέρχονται την αολική ενέργεια, και επιβαρύνουν την ηλεκτροπαραγωγή που τα χρησιμοποιεί. Τα ηλεκτρικά συστήματα της

¹⁷⁴ IEA, CO₂ emissions by energy source, World 1990-2019, <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-%20emissions&indicator=browser/?country=WORLD&fuel=CO2%20emissions&indicator=CO2BySource>.

¹⁷⁵ Κάπρος, Παντελής, 2022, Μεταρρύθμιση της αγοράς ηλεκτρισμού για την αντιμετώπιση της κρίσης, στο πλαίσιο της μετεξέλιξης προς την κλιματική ουδετερότητα, στη Μελέτη του Οικονομικού Επιμελητηρίου της Ελλάδας, με τίτλο «Η ενεργειακή κρίση και η ελληνική οικονομία», σελ. 78, με την επιστημονική επιμέλεια του Γιάννη Μανιάτη.

ΕΕ (όπως και της Ελλάδας), έχουν δώσει έμφαση στις ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής», ιδίως στην αιολική και στην ηλιακή ενέργεια, όχι πάντα χωρίς δυσμενείς επιπτώσεις.

- 115.** Χαρακτηριστικά, και στην Ευρώπη ακόμη, η πρωτόγνωρη νηνεμία, που επικράτησε τον Οκτώβριο του 2021 (και άλλες χρονιές), ως προελέχθη, συνετέλεσε στην επιδείνωση της σοβούσας ενεργειακής κρίσης και συνδέεται με την κλιματική αλλαγή.¹⁷⁶ Το 2021 σημειώθηκε η χαμηλότερη τιμή στη μέση ταχύτητα των ανέμων επιφανείας, που είχε καταγραφεί κατά το διάστημα από το 1979 έως το 2021. Εντοπίστηκε κυρίως στην Κεντρική και στη Δυτική Ευρώπη, ιδίως στη Γερμανία, τη Δανία, την Τσεχία, την Ιρλανδία και το Ηνωμένο Βασίλειο.¹⁷⁷ Στις χώρες αυτές το φαινόμενο συμπαρέσυρε αρνητικά το δυναμικό της «πράσινης» ηλεκτροπαραγωγής από τις ανεμογεννήτριες. Εξαιτίας τούτου, προκλήθηκε μεγάλη ζήτηση για άνθρακα και πετρέλαιο, που συμπαρέσυρε τις τιμές όλων των αγαθών ανοδικά.
- 116.** Ο συνδυασμός της μακροχρόνιας έλλειψης ηλιοφάνειας και μακροχρόνιας νηνεμίας κατά τους χειμερινούς μήνες κατεγράφη στη Γερμανία ως το φαινόμενο της «σκοτεινής νηνεμίας» και πήρε το όνομά του από τη γερμανική λέξη “die Dunkelflaute”. Επίσης, στην Αυστραλία το φαινόμενο καλείται «ανανεώσιμη ξηρασία» (“renewable drought”). Επί της ουσίας, η άπνοια και η έλλειψη ηλιοφάνειας αποκαλύπτουν την αδυναμία των ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής» να εξασφαλίσουν τη σταθερή προσφορά ενέργειας. Παρομοίως, και στα υπεράκτια αιολικά πάρκα, οι υπερβολικά ισχυροί άνεμοι εμποδίζουν τις ανεμογεννήτριες να λειτουργήσουν.
- 117.** Η ευαισθησία όμως της ανανεώσιμης ενέργειας στις καιρικές συνθήκες δεν αποκλείει ότι η τρωτότητα των ενεργειακών συστημάτων από την κλιματική αλλαγή μπορεί να

¹⁷⁶ Όπως ενδεικτικώς: 1) World Economic Forum, 28th October 2021, “What happens when the wind doesn’t blow? Building the energy systems of the future”, <https://www.weforum.org/agenda/2021/10/europe-low-winds-future-energy-grid-power>. Επίσης: 2) σχετική αναφορά στην αναμενόμενη από τους επιστήμονες τις επόμενες δεκαετίες πτώση της μέσης ταχύτητας των ανέμων λόγω της κλιματικής αλλαγής υπό κεφάλαιο 12.4.5.3. στην έκθεση της IPCC AR6 WFI για την κλιματική αλλαγή, Ranasinghe, R., A. C. Ruane, et al., 2021, Climate Change Information for Regional Impact and for Risk Assessment. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press.

¹⁷⁷ Copernicus, 2022, European State of the Climate, Summary 2021, σελ. 12, https://climate.copernicus.eu/sites/default/files/2022-07/ESOTCsummary2021_static.pdf.

διευρυνθεί έτι περαιτέρω.¹⁷⁸ Λύσεις στο πρόβλημα της εξάρτησης της ηλεκτροπαραγωγής των ΑΠΕ από τις αναπάντεχες οξείες εκδηλώσεις της κλιματικής αλλαγής και της τρωτότητας των ενεργειακών εγκαταστάσεων αναζητώνται στην ενίσχυση της ανθεκτικότητάς τους, μέσω της αποθήκευσης, με τη δημιουργία εφεδρειών ενέργειας και της βελτιστοποίησης της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας της αποθήκευσης. Το ηλεκτρικό δίκτυο άλλωστε ως εναέριο υφίσταται εκτεταμένες καταστροφές, σε αντίθεση με το υπόγειο δίκτυο διανομής του φυσικού αερίου. Τα μικροδίκτυα που τροφοδοτούνται από διεσπαρμένες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής με φυσικό αέριο, όπως οι κυψέλες καυσίμου και οι μικροστρόβιλοι, μαζί με ΑΠΕ και μονάδες αποθήκευσης, προτείνονται ως ικανά να εξασφαλίσουν την ηλεκτροδότηση σε ακραίες καταστάσεις, χάρη στα συστήματα ελέγχου και διαχείρισης.¹⁷⁹

- 118.** Οι ΑΠΕ διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, σε αυτή «της ελεγχόμενης παραγωγής» (dispatchable) και σε αυτή «της μη-ελεγχόμενης παραγωγής» (non-dispatchable). Η βιομάζα, η υδροηλεκτρική και η γεωθερμική ενέργεια κατατάσσονται στην ελεγχόμενη. Δηλ. οι σταθμοί παραγωγής ενέργειας μπορεί να τεθούν εντός ή εκτός λειτουργίας ή μπορεί να προσαρμόζουν κατά παραγγελία την παραγωγή τους. Αντίθετα, η αιολική, η ηλιακή και η παλιρροϊκή ενέργεια είναι ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής». Δηλ. παρουσιάζουν διακυμάνσεις ανάλογα με τη διαθεσιμότητα των φυσικών πόρων, από τους οποίους εξαρτώνται (πχ αναλόγως της ταχύτητας του ανέμου, της ηλιοφάνειας ή της συννεφιάς, της έντασης των κυμάτων, κατά περίπτωση). Οι ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής» είναι συνυφασμένες με την τυχαιότητα του καιρού και του κλίματος στη γεωγραφική επιφάνεια κάθε περιοχής, όπου είναι διεσπαρμένες: πότε θα φυσήξει ο αέρας, ποιοι τύποι νεφών θα αναπτυχθούν, αν θα εμποδίσουν την ηλιοφάνεια, πόση είναι η διάρκειά της κ.ο.κ. Οι καιρικές συνθήκες είναι ευμετάβολες, αναπόφευκτες, και ενδεχομένως δύσκολα μετεωρολογικά προβλέψιμες (συννεφιά/νηνεμία/υπερβολικά δυνατοί άνεμοι). Επίσης, μεγάλη είναι η

¹⁷⁸ Vichtalia Zapata et al, 2020 Climate change impacts on the energy system: a model comparison, Environmental Research Letters, Vol. 17, n. 3.

¹⁷⁹ Χατζηβασιλειάδης Σ. Ιωάννης, Μισός Αιώνας Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Μετασηματισμός του Ενεργειακού Τομέα προς 100% ΑΠΕ στον Ηλεκτρισμό, εκδ. Αίολος, 2021, σελ. 350.

εξάρτηση των ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής» από τις ώρες της ημέρας (μεσημέρι/βράδυ) και από τις εποχές του χρόνου. Οι παράμετροι αυτοί δεν συμπίπτουν πάντα με τις ανάγκες της κατανάλωσης της ηλεκτρικής ενέργειας. Ο ηλεκτρισμός κατατάσσεται στα είδη πρώτης ανάγκης και η ζήτησή του είναι ανελαστική.

- 119.** Στο σημείο αυτό αξιοσημείωτη είναι η παρατήρηση ότι κάθε μεμονωμένη αιολική εγκατάσταση μπορεί να παράγει διαλείπουσα ενέργεια, «αλλά το άθροισμα όλων των αιολικών πάρκων σε διαφορετικές τοποθεσίες είναι πολύ λιγότερο διαλλείπον». ¹⁸⁰ Με τη σκέψη ότι στην ευρύτερη γεωγραφική επικράτεια που καλύπτει ένα ηλεκτρικό σύστημα επικρατούν όχι παντού οι ίδιες, αλλά διαφορετικές (καιρικές κλπ) συνθήκες, ευκρινέστερη εικόνα του ενεργειακού τοπίου προσφέρει η συστημική θεώρησή του. Αυτό το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της διασποράς των σταθμών ΑΠΕ και της διαφορετικότητας των συνθηκών λειτουργίας τους, θα ισχύσει ως συνθήκη σε όλη την επιφάνεια της επικείμενης ολοκληρωμένης Ενιαίας Αγοράς του Ηλεκτρισμού στην ΕΕ. Μπορεί μάλιστα να προσυπολογιστεί στα πλεονεκτήματα της γεωγραφικής διασποράς των σταθμών ΑΠΕ, και, συνακόλουθα, των εγκαταστάσεων αποθήκευσης, κατατάσσοντας την καίρια χωροθέτησή τους στις πρώτες νομοθετικές προτεραιότητες.
- 120.** *«Ενωμένοι στην πολυμορφία»:* Επίσης, αναμένεται ότι και η διαφοροποίηση της ζήτησης, λόγω των διαφορετικών χρονικών μοτίβων κατανάλωσης ενέργειας, σε πανευρωπαϊκό επίπεδο, στα επιμέρους κράτη μέλη της ΕΕ, στην μελλοντική ολοκληρωμένη Ενιαία Αγορά του Ηλεκτρισμού, θα ομαλοποιήσει τις αιχμές στην ζήτηση της ηλεκτρικής ενέργειας (peak shaving). Αυτό επί της ουσίας υποστηρίζεται ότι αποτελεί την έμπρακτη εφαρμογή της αξίας της ΕΕ «ενωμένοι στην πολυμορφία» (“united in diversity”), όπως διατυπώθηκε στο Προοίμιο της αρχικής Ιδρυτικής Συνθήκης της Ένωσης (Προοίμιο Ι 8). ¹⁸¹
- 121.** *Ορισμοί για τις ΑΠΕ:* Ορισμοί για τον καθορισμό και τη λειτουργία των ΑΠΕ υπάρχουν πάρα πολλοί, όπως και κριτήρια για τη διάκρισή τους. Παρατηρείται ότι επί της ουσίας καμία ενέργεια δεν είναι απαλλαγμένη ούτε από το οικονομικό κόστος ούτε

¹⁸⁰ MacKay JC David, 2009, *Sustainable Energy - without the hot air*, παράγραφος με τίτλο How much renewable fluctuate, p. 187, <http://www.dspace.cam.ac.uk/handle/1810/217849>.

¹⁸¹ Pellerin-Carlin Thomas, *The European Energy Union*, in Leal-Arcas Rafael & Wouters Jan, *Research Handbook on EU Energy Law and Policy*, 2017, Elgar Publishing, p. 79.

από τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.¹⁸² Λόγω της ποικιλομορφίας των ορισμών, η παρούσα εργασία αναφέρεται στις ΑΠΕ, χρησιμοποιώντας το νομοθετικό ορισμό τους στην Οδηγία της ΕΕ για τις ΑΠΕ, σε συνδυασμό με την αυθεντική ερμηνεία του ΔΕΕ σύμφωνα και με το δικαιοπλαστικό του χαρακτήρα, που αφορά ειδικότερα την υδροηλεκτρική ενέργεια ως ανανεώσιμη,¹⁸³ και πρωτίστως το νομοθετικό ορισμό τους στον ενεργειακό νόμο-πλαίσιο 4.001/2011.

- 122.** Σύμφωνα με το επικαιροποιημένο άρθρο 2 περ. 3 περ. (β) του νόμου 4.001/2011, ως ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ορίζονται *«Οι μη ορυκτές ΑΠΕ, ήτοι η αιολική ενέργεια, η ηλιακή θερμική και η ηλιακή φωτοβολταϊκή ενέργεια, η γεωθερμική, η ενέργεια του περιβάλλοντος, παλιρροϊκή, κυματική και λοιπές μορφές ενέργειας των ωκεανών, η υδροηλεκτρική, η ενέργεια από βιομάζα, η ενέργεια από τα εκλυόμενα στους χώρους υγειονομικής ταφής, από τα αέρια που παράγονται σε σταθμούς επεξεργασίας λυμάτων και τα βιοαέρια.»*.
- 123.** *Η τελεολογική ερμηνεία του ΔΕΕ για τις ΑΠΕ: Με την απόφαση C-4/2016, ΔΕΕ2-03-2017, το ΔΕΕ είχε σε προγενέστερο χρόνο αποφανθεί ότι «ο όρος “ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές”, ο οποίος περιέχεται στο άρθρο 2, δεύτερο εδάφιο, στοιχείο α της οδηγίας 2009/28/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 23^{ης} Απριλίου 2009, σχετικά με την προώθηση της χρήσης της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και την τροποποίηση και τη συνακόλουθη κατάργηση των οδηγιών 2001/77/ΕΚ και 2003/30/ΕΚ, έχει την έννοια ότι περιλαμβάνει την ενέργεια που παράγεται από μικρό υδροηλεκτρικό σταθμό, ο οποίος δεν είναι ούτε σταθμός με σύστημα αποθηκεύσεως μέσω αντλήσεως νερού ούτε υδραντλητικός σταθμός και βρίσκεται στον τόπο απορρίψεως λυμάτων άλλης μονάδας, η οποία έχει προηγουμένως χρησιμοποιήσει το νερό για ίδιους σκοπούς»*.
- 124.** Το ΔΕΕ φαίνεται να ασχολήθηκε μάλιστα με τη δραστηριότητα της αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας, με την ίδια αυτή πιο πάνω απόφαση, και μάλιστα πριν την προσθήκη της αποθήκευσης στην αλυσίδα αξίας του ηλεκτρισμού με την Οδηγία ΕΕ

¹⁸² Crossley Penelope, Renewable Energy Law: An International Assessment, Cambridge University Press, 2019, σελ. 19.

¹⁸³ C-4/2016, ΔΕΕ 2-3-2017, παρ. 38.

944/2019. Στην απόφαση αυτή διατύπωσε σε πρότερο στάδιο τις σκέψεις¹⁸⁴ ότι «35 Επιπλέον, γενικής φύσης αποκλεισμός, όπως ο προτεινόμενος στη σκέψη 33 της παρούσας αποφάσεως, καθόσον θα έχει ως συνέπεια την αποθάρρυνση κάθε παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από την υδραυλική ενέργεια τεχνητής ροής υδάτων, ακόμα και όταν η τεχνητή αυτή ροή υδάτων υφίσταται λόγω προγενέστερης παραγωγικής δραστηριότητας, ανεξαρτήτως κάθε μεταγενέστερης εκμεταλλεύσεως των λυμάτων της για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, και ακόμα και όταν η παραγωγή αυτή ηλεκτρικής ενέργειας πραγματοποιείται άνευ συστήματος αποθηκεύσεως μέσω αντλήσεως ύδατος, θα μπορούσε να μειώσει την ποσότητα υδροηλεκτρικής ενέργειας, που ενδεχομένως θα υπαγόταν στα μέτρα προωθήσεως της παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές τα οποία πρέπει να λάβουν τα κράτη μέλη, κατ'εφαρμογήν της οδηγίας 2009/28, και να εμποδίσει με τον τρόπο αυτόν την πλήρη υλοποίηση των σκοπών αυτών. 36. Προς αποφυγήν κάθε κινδύνου καταστρατηγήσεως, πρέπει η προηγουμένως ασκηθείσα δραστηριότητα, από την οποία προέκυψε η τεχνητή αυτή ροή υδάτων, να μην είχε ως μοναδικό σκοπό τη δημιουργία της εν λόγω ροής υδάτων για μεταγενέστερη εκμετάλλευσή της προς παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Συγκεκριμένα, μεταξύ άλλων, δεν εμπίπτει στην έννοια της υδροηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές κατά την οδηγία 2009/28, η ηλεκτρική ενέργεια η οποία παράγεται από την υδραυλική ενέργεια τεχνητής ροής υδάτων, όταν η ροή αυτή δημιουργήθηκε προηγουμένως μέσω αντλήσεως με μοναδικό σκοπό τη μεταγενέστερη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. 37. Εν προκειμένω, από την απόφαση περί παραπομπής προκύπτει ότι ο μικρός υδροηλεκτρικός σταθμός της υποθέσεως της κύριας δίκης δεν είναι ούτε σταθμός με σύστημα αποθηκεύσεως μέσω αντλήσεως νερού ούτε υδραντλητικός σταθμός και, ως εκ τούτου, δεν εμπίπτει στην «έννοια του συστήματος αποθηκεύσεως μέσω αντλήσεως από νερό που έχει προηγουμένως αντληθεί στον άνω ταμιευτήρα» κατά την οδηγία 2009/28 και, εξάλλου, η τεχνητή ροή υδάτων, την οποία εκμεταλλεύεται ο μικρός αυτός σταθμός, αποτελείται από ύδατα που απορρίπτει άλλη μονάδα, η οποία τα έχει χρησιμοποιήσει για τις δραστηριότητές της, όπερ εναπόκειται στο αιτούν δικαστήριο να εξακριβώσει.» Το ΔΕΕ υιοθέτησε την τελολογική ερμηνεία της ερευνώμενης διάταξης, παγιωμένη

¹⁸⁴ C-4/2016, ΔΕΕ 2-3-2017, παρ. 35 έως 37.

πρακτική που εφαρμόζει, με γνώμονα την επίτευξη των στόχων της κοινής αγοράς, χωρίς να δεσμεύεται από τη γραμματική διατύπωση του κανόνα δικαίου.¹⁸⁵

2.1.3. Η συμβιωτική σχέση των ΑΠΕ με την αποθήκευση και τα σημεία της νομοθετικής ρύθμισης

- 125.** Οι ΑΠΕ έχουν διεσπαρμένο δυναμικό που δεν συγκεντρώνεται ευχερώς σε μεγάλα μεγέθη ισχύος, ώστε να είναι εύκολη η μεταφορά και η αποθήκευση της παραγόμενης ενέργειας. Η παραγόμενη από ΑΠΕ ενέργεια έχει χαμηλή πυκνότητα ισχύος και απαιτείται η εξάπλωσή τους σε εκτεταμένες εγκαταστάσεις, για να επιτευχθεί η μεγάλη παραγωγή, συνήθως μακριά απ'τα κέντρα κατανάλωσης της ενέργειας. Οι ΑΠΕ παρουσιάζουν διακυμάνσεις στη διαθεσιμότητά τους, αγνώστου χρονικής διάρκειας, καθιστώντας απαραίτητη την εφεδρεία άλλων ενεργειακών πηγών και των μεθόδων αποθήκευσης. Η διαλείπουσα φύση της ηλιακής και της αιολικής ενέργειας αναδεικνύει ως πρωταρχικό ζήτημα την ανάγκη κάλυψης της ζήτησης επί ανεπαρκούς ή ετεροχρονισμένης παραγωγής ενέργειας. Η αποθήκευση αυτή καθεαυτή (αποθεματοποίηση) εξασφαλίζει την παροχή ηλεκτρισμού, όταν ο ήλιος έχει δύσει ή όταν ο άνεμος δεν φυσά.
- 126.** Όσο όμως η ΕΕ προδιαγράφει ευνοϊκά την επέκταση της χρήσης των ΑΠΕ, αυτή τελικά δεν μπορεί να επιτευχθεί αποτελεσματικά, αν δεν εξασφαλιστεί η βιωσιμότητα του νέου σχήματος. Διότι στην ΕΕ και στα κράτη μέλη της, που δεσμεύτηκαν για την αποπυρηνικοποίηση και την απανθρακοποίηση της ηλεκτροπαραγωγής, οι ΑΠΕ τείνουν να εδραιωθούν ως ενέργειες φορτίου βάσης, και δεν εισάγονται στα ηλεκτρικά συστήματα ως ενέργειες φορτίου αιχμής.
- 127.** Εντούτοις, η αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων, που παράγουν σταθερή ενέργεια, από τις ανανεώσιμες πηγές, που παράγουν διαλείπουσα, ενέχει τον κίνδυνο της κακής ευθυγράμμισης μεταξύ ηλεκτροπαραγωγής και τελικής κατανάλωσης. Το γεγονός αυτό προκαλεί ανισορροπία στα ευρωπαϊκά ηλεκτρικά συστήματα, που δεν είχαν εξ αρχής

¹⁸⁵ Goebel Roger, A Historical Perspective I, From Community to Union, (1957-1993), in Oxford Principles of European Union Law, 2018, Schutze Robert & Tridimas Takis (edit.), Oxford, vol. I, σελ. 25.

σχεδιαστεί με γνώμονα τις ΑΠΕ και την αποκεντρωμένη ηλεκτροπαραγωγή, αλλά με βάση τα ορυκτά καύσιμα και την κεντροκοποιημένη ηλεκτροπαραγωγή.

- 128.** Η διαφοροποίηση αυτή προκάλεσε στο παρελθόν, αλλά και την τρέχουσα, αναδιάρθρωση της αρχιτεκτονικής της Ενιαίας Αγοράς του Ηλεκτρισμού της ΕΕ¹⁸⁶ και σε εθνικό επίπεδο στιβαρές πολιτικές και ευέλικτες ρυθμίσεις. Αναγνωρίζοντας το σημαίνοντα ρόλο της αποθήκευσης στο συνολικό εγχείρημα, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή με την εξαγγελία της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας το 2019 κατέταξε την αποθήκευση στους τομείς πρώτης προτεραιότητας.¹⁸⁷ Στην ενωσιακή έννομη τάξη, η αποθήκευση της ενέργειας δεν είχε ρυθμισθεί νομοθετικά έως το 2019, σε αντίθεση με τις ΑΠΕ, που εδραιώθηκαν διττά, όπως αναλύεται σε επόμενο σημείο της παρούσας.
- 129.** Η Ελλάδα δεν διαθέτει βεβαίως πυρηνικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής, αλλά το ενεργειακό της ισοζύγιο κυριαρχείται από ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής» (αιολική και ηλιακή ενέργεια), και μάλιστα με πρόβλεψη για την διείσδυσή τους στο ποσοστό του 80%. Ομοίως, και στην ΕΕ αναμένεται υπερπαραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας και μεγάλα φορτία της, ιδίως λόγω των διασυνοριακών διασυνδέσεων. Η Ελλάδα έχει προχωρήσει ήδη σε συζεύξεις με άλλες χώρες, ως προελέχθη, και σε διακρατικές διασυνδέσεις.
- 130.** Σταδιακά, η αποθήκευση αναδεικνύεται τόσο σε έναν αποθεματικό και εξισορροπητικό πόρο του ηλεκτρικού συστήματος όσο και σε έναν σημαντικό παράγοντα της αγοράς του ηλεκτρισμού, με αυξημένη γεωπολιτική σημασία, σε γεωγραφικά διεσπαρμένο και περιφερειακό επίπεδο.¹⁸⁸ Ειδικά όμως η αποθήκευση διακρίνεται απ'τους λοιπούς εξισορροπητικούς πόρους, διότι αποτελεί τον μοναδικό εγχώριο εξισορροπητικό πόρο, που μπορεί να διαχειριστεί αποτελεσματικά την αναμενόμενη υπερπαραγωγή ενέργειας από τις ΑΠΕ και μάλιστα, εξίσου αποκεντρωμένα, όπως και οι ίδιες.

¹⁸⁶ Study for the ITRE Committee, European Parliament. Energy Storage: Which Market Designs and Regulatory Incentives are needed?, Directorate-General for Internal Policies, 2015, p. 14, under title "1. Introduction".

¹⁸⁷ EU Green New Deal, σελ. 9: Priority areas include clean hydrogen, fuel cells and other alternative fuels, energy storage, and carbon capture, storage and utilization. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/european-green-deal-communication_en.pdf.

¹⁸⁸ Άλλοι εξισορροπητικοί πόροι θεωρούνται οι διασυνδέσεις και η ενοποίηση των ηλεκτρικών συστημάτων, η απόκριση στη ζήτηση και η χρήση του ευέλικτου φυσικού αερίου στην ηλεκτροπαραγωγή στη θέση των «στιβαρών» ενεργειακών πόρων, όπως ο άνθρακας και η πυρηνική ενέργεια.

- 131.** Ο εθνικός Κλιματικός Νόμος υπ' αριθ. 4.936/2022 θέσπισε την οριστική απόσυρση των λιγνιτικών μονάδων. Έως τις 31-12-2028 προβλέπεται να εξαιρεθούν ολοσχερώς τα στερεά ορυκτά καύσιμα από την ηλεκτροπαραγωγή¹⁸⁹ και να ανακληθούν οι σχετικές άδειες, εάν αυτό δεν χωρήσει νωρίτερα, καθώς προβλέπεται η δυνατότητα της πρόωρης κατάργησής τους.¹⁹⁰ Επομένως, στην Ελλάδα προδιαγράφεται μεγάλη παραγωγική ικανότητα για τις ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής», συμπαρασύροντας στο προσκήνιο και την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας. Παρόμοια επίδραση αναμένεται να έχει και η εφαρμογή του εθνικού προγράμματος «Φωτοβολταϊκά Στη Στέγη», που προβλέπεται να συνεγκαταστήσει πληθώρα αποθηκευτικών συσκευών, στην πλευρά της κατανάλωσης, όπως συνέβη στη Δανία το 2012, και που αναλύεται σε επόμενο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας.
- 132.** Η λειτουργία συστημάτων αποθήκευσης στις εγκαταστάσεις net-metering συνεπάγεται την αύξηση της ιδιοκατανάλωσης και την συνεπακόλουθη μείωση της απορροφώμενης ενέργειας από το δίκτυο στην εγκατάσταση του αυτοπαραγωγού. Οπότε για το σκοπό της αποφυγής έγχυσης στο δίκτυο της ανανεώσιμης ενέργειας χρειάζεται να μεταρρυθμισθεί νομοθετικά το σύστημα net-metering, ούτως ώστε να εξυπηρετεί αποτελεσματικά την ταυτοχρονισμένη αυτοπαραγωγή και κατανάλωση ενέργειας.
- 133.** Πέραν τούτων όμως, μεγάλο πρόβλημα σε ηλεκτρικά συστήματα, όπου κυριαρχούν οι ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής», εντοπίζεται στον ετεροχρονισμό μεταξύ παραγωγής και ζήτησης, που προξενεί ανισορροπία. Την προκαλεί η ογκώδης συμμετοχή των ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής» στα ενεργειακά συστήματα, δηλ. η έγχυση μεγάλων ποσοτήτων ενέργειας-υπερπαραγωγή σε χρονικά σημεία, όταν η ζήτηση είναι χαμηλή. Στην Ελλάδα η μεσημβρινή συμφόρηση προκαλείται από τον ταυτοχρονισμό της φωτοβολταϊκής παραγωγής, που είναι η κυρίαρχη αιτία για τις περικοπές ισχύος.
- 134.** Η πραγματική αυτή κατάσταση της υπερπαραγωγής αποτυπώνεται στα οικονομετρικά διαγράμματα με «την «καμπύλη της πάπιας» (“duck curve”). Πρόκειται για μία

¹⁸⁹ Άρθρο 11 παρ. 1, ν. 4.936/2022.

¹⁹⁰ Άρθρο 11 παρ. 2, ν. 4.936/2022.

καμπύλη γραμμή, που μοιάζει με την κοιλιά και μετά με το λαιμό μιας πάπιας. Το φαινόμενο εντοπίζεται στην Καλιφόρνια και σε άλλες περιοχές με μεγάλη διείσδυση ηλιακών και αιολικών ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή. Καθώς η ΕΕ και η Ελλάδα είναι στη διαδικασία της αύξησης της συμμετοχής των ΑΠΕ στα ενεργειακά τους ισοζύγια, η πρώτη κατά το ποσοστό του 42,5%-45%,¹⁹¹ και η δεύτερη έως το ποσοστό του 80%, το φαινόμενο της αλλαγής της καμπύλης του φορτίου έχει εκδηλωθεί και αναζητώνται λύσεις για την ομαλοποίησή του.

- 135.** Η εγκατάσταση πολλών μονάδων ΑΠΕ, σε συνδυασμό με την ενδεχόμενη λελογισμένη περικοπή ενέργειας, της τάξης του 5% σε ετήσια βάση, στη σπάνια περίπτωση που προκύψουν ο ταυτοχρονισμός και η υπερπαραγωγή, κρίνεται ως λύση προτιμητέα, συγκρινόμενη με την προληπτική αποτροπή σύνδεσης ισχύος ΑΠΕ για την αποφυγή της συμφόρησης. Για τους ίδιους λόγους σε πρώτη φάση (και μέχρι την αύξηση του περιθωρίου του ηλεκτρικού χώρου) επιβάλλεται η απαγόρευση έγχυσης αποθηκευμένης ενέργειας στο σύστημα από τις μονάδες αποθήκευσης, όταν προκύπτουν ο ταυτοχρονισμός και ο κορεσμός του τοπικού δικτύου, εν είδει λειτουργικού περιορισμού, καθώς αποστολή της αποθήκευσης είναι να απελευθερώνει, κι όχι να καταλαμβάνει ηλεκτρικό χώρο.¹⁹²
- 136.** *Η αποθήκευση ως ο απαραίτητος κρίκος για τη σύζευξη κάποιων τομέων μεταξύ τους:* Ταυτόχρονα, ο εξηλεκτρισμός νέων δραστηριοτήτων, όπως οι μεταφορές, η θέρμανση και η ψύξη των κτιρίων και η βιομηχανία, που παραδοσιακά ανάλωναν ορυκτά καύσιμα, και δυνητικά η παραγωγή υδρογόνου μέσω ηλεκτρόλυσης, καθώς και η σύζευξη των τομέων, δημιουργούν αυξημένες απαιτήσεις για φορτία ηλεκτρισμού. Ο εξηλεκτρισμός και η σύζευξη των τομέων τελικής κατανάλωσης αποτελεί μάλιστα

¹⁹¹ Στις 30-03-2023, στο πλαίσιο της αναθεώρησης της Οδηγίας για τις ΑΠΕ (RED), το Συμβούλιο της ΕΕ και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ανακοίνωσαν ότι κατέληξαν σε προσωρινή πολιτική συμφωνία για την αύξηση του ποσοστού της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές επί της συνολικής κατανάλωσης της ΕΕ σε 42,5%, προβλεπόμενου ενδεικτικού συμπληρωματικού πρόσθετου στόχου εκ 2,5% έως το 2030. Πηγή: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/03/30/council-and-parliament-reach-provisional-deal-on-renewable-energy-directive/>.

¹⁹² Πηγή: www.energypress.gr, Συνέντευξη καθ. Παπαθανασίου Σταύρου, περιλαμβανόμενη στο άρθρο της 28-11-2022, με τίτλο «Η εγκατάσταση 1000 MW μπαταριών είναι προς ώρας αρκετή – Να μην βιαστούμε να εγκαταστήσουμε έργα αποθήκευσης μεγαλύτερου όγκου που θα πληρώσουμε πανάκριβα».

εθνικό στόχο της Ελλάδας, όπως διαφαίνεται από τις σχετικές προβλέψεις του ισχύοντος ΕΣΕΚ (2019).¹⁹³

- 137.** Παρατηρείται ότι μερικές χρήσεις του ηλεκτρισμού, όπως η φόρτιση των ηλεκτρικών οχημάτων ή η παραγωγή υδρογόνου με ηλεκτρόλυση, έχουν τη δυνατότητα να βοηθήσουν στην εξισορρόπηση της προσφοράς προς τη ζήτηση, με σκοπό την αποφυγή της μείωσης της προσφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, ως αναγκαστικής λύσης· τουναντίον η θέρμανση των κτιρίων με ηλεκτρικά φορτία, που συσχετίζεται ευθέως με τις ίδιες καιρικές συνθήκες που προκαλούν την ίδια στιγμή μειωμένη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, μπορεί να προκαλέσει νέα φορτία αιχμής και να δυσχεράνει την εξισορρόπηση προσφοράς-ζήτησης.¹⁹⁴
- 138.** Η σύζευξη διαφορετικών τομέων, που συνήθως είναι σχετικά ανεξάρτητοι, δεν είναι απλό εγχείρημα. Η σύζευξη απαιτεί συντονισμό υψηλού επιπέδου επί των πολιτικών αιχμής για κάθε τομέα. Προϋποθέτει την παράλληλη εξέλιξή τους, την ανταλλαγή δεδομένων και ενδείξεων μεταξύ τους, με εκτεταμένα συστήματα πληροφοριών και επικοινωνιών. Για τον ίδιο τον τελικό χρήστη συνήθως η σύζευξη των τομέων δεν αποτελεί πρώτη προτεραιότητα, ελλείπει κινητροδότησης και ελλείπει συνειδητοποίησης ότι ο ίδιος παρέχει με τον τρόπο αυτό της κατανάλωσης ενέργειας από την πλευρά του σημαντική υπηρεσία προς το δίκτυο.¹⁹⁵
- 139.** *Το ισορροπημένο μείγμα των αποθηκευτικών τεχνολογιών στο ενεργειακό ισοζύγιο:* Το αναδυόμενο ερώτημα, που επηρεάζει εμμέσως τη νομοθετική ρύθμιση της αποθήκευσης, είναι πόση και ποιου είδους αποθήκευση είναι απαραίτητη σ'ένα ηλεκτρικό σύστημα, που κυριαρχείται από φορτία βάσης προερχόμενα από ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής». Πολλές συγκριτικές μελέτες, που μελέτησαν την εξάπλωση της αποθήκευσης, θεώρησαν κρίσιμη τη διάκριση, εάν η ηλεκτροπαραγωγή προέρχεται

¹⁹³ ΕΣΕΚ, σελ. 57, https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/el_final_necp_main_el.pdf.

¹⁹⁴ MIT, MITeI, The Future of Energy Storage, An Interdisciplinary MIT Study, June 2022, second version, κεφάλαιο 8, σελ. 272, πρώτη παράγραφος.

¹⁹⁵ IEA-RETD, 2016, Policies for Storing Renewable Energy, A scoping study for policy considerations for energy storage (Re-Storage), p. 19-20.

από ΑΠΕ, αιολικής ή ηλιακής τεχνολογίας, και τη συσχέτισαν με το ενεργειακό μείγμα. Συμπερασματικά, «σε γενικές γραμμές, δίκτυα με κυριαρχία φωτοβολταϊκών συσχετίζονται άμεσα με υψηλές απαιτήσεις αποθήκευσης, τόσο σε ισχύ όσο και σε χωρητικότητα, εν αντιθέσει με αυτά όπου κυριαρχούν τα αιολικά, που απαιτούν αισθητά χαμηλότερη χωρητικότητα αποθήκευσης ισχύος και ενέργειας, εάν η επέκταση του δικτύου είναι απεριόριστη ή φθηνή.»¹⁹⁶

- 140.** Ανταγωνισμός μεταξύ των δύο κυρίαρχων αποθηκευτικών τεχνολογιών: Αντλησιοταμιευτήρες και μπαταρίες-συσσωρευτές φαίνονται εκ πρώτης όψεως ως αντίπαλοι. Δεν είναι όμως, γιατί επιτελούν διαφορετικές αποθηκευτικές λειτουργίες. Οι αντλησιοταμιευτήρες παρέχουν δευτερεύουσα εφεδρεία ισχύος, δηλ. συνεισφέρουν στην ευστάθεια του συστήματος, ενώ οι συσσωρευτές παρέχουν κυρίως πρωτεύουσα εφεδρεία ισχύος, καθώς έχουν πολύ μικρότερο χρόνο απόκρισης σε ανάγκες ρύθμισης της συχνότητας ή ελέγχου της τάσης του δικτύου. Κατά τα λοιπά, οι αντλησιοταμιευτήρες έχουν μεγαλύτερη χωρητικότητα. Καταλαμβάνουν περισσότερο χώρο και έχουν ανάγκη χωροθέτησης και αδειοδότησης. Οι συσσωρευτές απ' την άλλη έχουν κατά κανόνα μικρότερη χωρητικότητα και καταλαμβάνουν 20 φορές μικρότερη έκταση για την ίδια παρεχόμενη ισχύ σε σχέση με ένα αντλησιοταμιευτήρα.¹⁹⁷ Οπότε υπάρχει ανάγκη για την βαθύτερη κατανόηση και ενδελεχή μελέτη όλων των τεχνολογιών και των ιδιοτήτων της αποθήκευσης¹⁹⁸ και την αξιοποίησή τους, πέραν δηλ. της ικανότητάς της για τη δημιουργία αποθεμάτων.
- 141.** Το πιο πάνω ερώτημα «πόση και ποιου είδους αποθήκευση είναι απαραίτητη σ' ένα ηλεκτρικό σύστημα, που κυριαρχείται από φορτία βάσης προερχόμενα από ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής» συσχετίζεται με το είδος και την ποιότητα της παραγόμενης ανανεώσιμης ενέργειας. Ως βέλτιστη λύση επί του παρόντος, που εξυπηρετεί και τον

¹⁹⁶ Cebulla Felix, Haas Jannik, Eichman Josh, Nowak Wolfgang, Mancarella Pierluigi: How much electrical energy storage do we need? A synthesis for the U.S., Europe, and Germany, Journal of Cleaner Production, Vol. 181, 2018, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.01.144>.

¹⁹⁷ Πηγή: «Αποθήκευση ενέργειας: Το ιερό δισκοπότηρο του εξηλεκτρισμού», άρθρο του Στέλιου Ψωμά, με ημερομηνία 06-07-2020, στην ιστοσελίδα [www. e-mc², energy matters to climate change](http://www.e-mc2.com).

¹⁹⁸ Ruz Francisco Castellano and Politt Michael G., Overcoming barriers to electrical energy storage: Comparing California and Europe, Energy Policy Research Group, University of Cambridge, EPRG working paper 1614, 2016, <http://www.jstor.org/stable/resrep30294>.

πλουραλισμό στο μείγμα, προτείνεται η ισορροπημένη ανάπτυξη του μείγματος των ΑΠΕ, όπου οι δύο κυρίαρχες στην Ελλάδα τεχνολογίες, αυτή των φωτοβολταϊκών πανέλων και αυτή των αιολικών πάρκων, χερσαίων και υπεράκτιων, θα παρουσιάζουν ισορροπημένη ανάπτυξη σε όρους εγκατεστημένης ισχύος.¹⁹⁹ Με τον τρόπο αυτό μπορεί να μετριασθεί και το φαινόμενο του καννιβαλισμού, ως κατωτέρω. Αλλιώς, ο κατακλυσμός του δικτύου από την «πράσινη» ενέργεια, αν αυτή δεν περικοπεί, θα προκαλέσει αστάθεια στα ηλεκτρικά συστήματα, καθιστώντας απαραίτητη τη δημιουργία μηχανισμού εξισορρόπησης.

- 142.** Στην πράξη παρατηρείται ότι στα φωτοβολταϊκά συστήματα η διαδικασία αδειοδότησης και εγκατάστασης ολοκληρώνεται με ταχύτερους ρυθμούς. Συνακόλουθα, τα φωτοβολταϊκά συστήματα διεκδικούν άμεσα ηλεκτρικό χώρο, σε πιο σύντομο χρονικό διάστημα, σε σχέση με τις αιολικές εγκαταστάσεις και προηγούνται αυτών. Παρατηρείται ακόμα ότι το ενεργειακό μείγμα που κυριαρχείται από αιολικά δημιουργεί μικρότερες απαιτήσεις για αποθηκευτικά στοιχεία, σε σχέση με τις αυξημένες απαιτήσεις που επισύρει το κυριαρχούμενο από φωτοβολταϊκά μείγμα. Η χωρητικότητα είναι η σημαντική διαφορά. Ηλεκτρικά συστήματα με πολλά αιολικά προσαπαιτούν αποθηκευτικά συστήματα μεγάλης χωρητικότητας, δηλ. αντλησιοταμιευτήρες, λόγω της αδυναμίας ασφαλούς πρόβλεψης της χρονικής διάρκειας της άπνοιας. Ηλεκτρικά συστήματα με πολλά φωτοβολταϊκά εξυπηρετούνται επαρκώς από αποθηκευτικά συστήματα αποθήκευσης σε επίπεδο ωρών, δηλ. από μπαταρίες.
- 143.** *Οι ιδιαιτερότητες των ελληνικών ΑΠΕ:* Σημαντικός σ' αυτό το σημείο αποδεικνύεται ο εντοπισμός των ιδιαιτεροτήτων των ΑΠΕ συγκεκριμένα σε κάθε ηλεκτρικό σύστημα. *Ειδικά για την Ελλάδα,* το προκαταρκτικό σχέδιο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, ενόψει της προσαρμογής του σχεδιασμού της αγοράς του ηλεκτρισμού, παρέθεσε τα χαρακτηριστικά δεδομένα των ελληνικών ΑΠΕ ως εξής: *«Η μεταβλητότητα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, πέρα από τον στοχαστικό της χαρακτήρα, έχει ένα συστηματικό μοτίβο, ιδιαίτερα σε συστήματα με υψηλό δυναμικό ηλιακής φωτοβολταϊκής*

¹⁹⁹ Πηγή: www.energypress.gr, Παπαθανασίου Σταύρος, Συνέντευξη συμπεριλαμβανόμενη στο άρθρο με τίτλο «Πώς θα πετύχουμε τον στόχο για 80% της ενέργειας από ΑΠΕ», με ημερομηνία 93-04-2023.

ενέργειας, όπως συμβαίνει στην περίπτωση της Ελλάδας. Το μοτίβο ηλιακής ακτινοβολίας προκαλεί σημαντικές απαιτήσεις συστήματος για πόρους ταχείας κλιμάκωσης, οι οποίοι ισχύουν σε πολύωρες χρονικές κλίμακες, οι οποίες επεκτείνονται πέρα από το συμβατικό χρονικό πλαίσιο των βοηθητικών υπηρεσιών, οι οποίες συνήθως καλύπτουν παραλλαγές μικρότερες από μισή ώρα. Οι αιολικοί πόροι διαθέτουν επίσης συστηματικά μοτίβα πέρα από τη βραχυπρόθεσμη στοχαστικότητα. Τα μετεωρολογικά δεδομένα καθιστούν εμφανή μια συστηματική διακύμανση ανέμου δύο έως τεσσάρων ημερών». Και καταλήγει πως: «η εκτεταμένη ανάπτυξη των μεταβλητών ΑΠΕ απαιτεί σημαντικούς πόρους εξισορρόπησης, πέραν των συμβατικών αποθεμάτων του συστήματος. Οι προμηθευτές τέτοιων πόρων εξισορρόπησης είναι οι μονάδες φυσικού αερίου, οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης, η απόκριση στη ζήτηση, η διασυνοριακή αγορά και η ενοποίηση του συστήματος. Όλοι αυτοί οι πόροι είναι απαραίτητοι λόγω των διαφορετικών δυνατοτήτων τους και των διαφορετικών τεχνικών και οικονομικών χαρακτηριστικών τους.»²⁰⁰

- 144.** *Η Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050:* Το συνδυασμό αυτό της αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας, με τη χρήση των διασυνδέσεων, σε συνδυασμό με κλιματικά ουδέτερο καύσιμο (υδρογόνο, συνθετικό μεθάνιο), και, επί ανυπαρξίας του, με την καύση ποσοτήτων φυσικού αερίου, έστω σε περιορισμένη έκταση, αναγνωρίζει και η ελληνική Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050, που βαίνει συμπληρωματικά προς το ΕΣΕΚ (2019). Με βάση τα πιο πάνω, το ελληνικό ηλεκτρικό σύστημα αποτελείται από εξαιρετικά μεταβλητές ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής». Για την επίτευξη της εξισορρόπησης τους απαιτείται ο συνδυασμός σημαντικών και διαφορετικών πόρων. Πρόκειται για την αποθήκευση, σε συνδυασμό με τις μονάδες φυσικού αερίου, (καύσιμο-γέφυρα, που προετοιμάζει τη μετάβαση στο υδρογόνο), την απόκριση στη ζήτηση, τις διασυνδέσεις και την ενοποίηση του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας. Δικαιολογητικές βάσεις τούτου είναι ότι είναι μονόδρομος στην Ελλάδα η πλήρης κυριαρχία των μεταβλητών ΑΠΕ και ότι είναι απαραίτητος ο αρμονικός συνδυασμός

²⁰⁰ Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2021, Προκαταρκτικό Σχέδιο με ημερομηνία 29.7.2021, υποκείμενο σε αναθεώρηση, ενόψει της αναθεώρησης του σχεδίου για την αναδιάρθρωση της αγοράς ενέργειας της Ελλάδας (8^η έκδοση) Market Reform Plan for Greece Preliminary for consultation only – Subject to Revision Version 8, July 29, 2021, σελ. 17. https://energy.ec.europa.eu/system/files/2021-08/greece_market_reform_plan_0.pdf.

περισσότερων εξισορροπητικών πόρων, «γιατί η αποθήκευση και οι διασυνδέσεις από μόνες τους δεν επαρκούν.»²⁰¹

- 145.** *Η Μελέτη του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου 2022:*²⁰² Εμπεριστατωμένα, η ειδική μελέτη του ΕΜΠ, κατ'έτος 2022, σχετικά με την επίδραση του μείγματος ΑΠΕ στην ενεργειακή αποδοτικότητα των έργων ΑΠΕ, αναφέρεται σε τρεις διαφορετικές δυνατότητες παρέμβασης. Πρώτον, στην ανάπτυξη υψηλότερης εγκατεστημένης ισχύος και χωρητικότητας αποθήκευσης, λύση που προϋποθέτει την προθυμία των επενδυτών και τα απαραίτητα κεφάλαια. Δεύτερον, στην ανάπτυξη ενός εκτενούς δικτύου διακρατικών διασυνδέσεων για τη διοχέτευση εκτός συνόρων της πλεονάζουσας ηλεκτροπαραγωγής, που θα επωφελείται από τις διαφορετικές καιρικές συνθήκες και τα διαφορετικά μοτίβα κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στη γεωγραφική επικράτεια της επικείμενης Ενιαίας Αγοράς Ηλεκτρισμού της ΕΕ. Η λύση αυτή μπορεί να προσκρούσει στις διαφορετικές στοχεύσεις των γειτόνων χωρών και στην ανάγκη τους να αντιμετωπίσουν και οι ίδιες ακριβώς το ίδιο πρόβλημα της υπερπαραγωγής της ανανεώσιμης ενέργειας. Τρίτον, στην εξασφάλιση της ευέλικτης ζήτησης, προσαρμοζόμενης στην υπερπαραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας, με καταναλώσεις για τα φορτία της ηλεκτροκίνησης ή για άλλες ενεργοβόρες δραστηριότητες. Η λύση αυτή χρειάζεται περαιτέρω επεξεργασία, για να αξιοποιηθεί. Από πλευράς κατανάλωσης, η ευέλικτη ζήτηση των καταναλωτών αφενός δεν είναι εκτεταμένη ούτε έχει επαρκώς θεσμοθετημένη με μηχανισμούς εποπτείας και ελέγχου, οι δε καταναλωτές δεν έχουν ως πρώτη προτεραιότητά τους την αξιοποίησή της ούτε τους έχουν δοθεί τα αναγκαία κίνητρα.
- 146.** Οι επιλογές σχετικά με τα αποθηκευτικά μέσα είναι πρωτίστως θέμα τεχνικών δυνατοτήτων και πολιτικών επιλογών,²⁰³ στο πλαίσιο της αρμοδιότητας του κάθε κράτους ως μέλους της ΕΕ να καθορίζει κυριαρχικά το ενεργειακό του μείγμα. Ο

²⁰¹ ΥΠΕΝ, Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050, σελ. 20, 2^η παράγραφος, https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2020/11/lts_gr_el.pdf.

²⁰² Εκπονήθηκε στο ΕΜΠ τον Οκτώβριο του 2022 από τους Παπαθανασίου Σταύρο, Ψαρρό Γιώργο και Δράτσα Παντελή για λογαριασμό της ΕΛΕΤΑΕΝ.

²⁰³ Τα διαφορετικά σενάρια του υπό αναθεώρηση ΕΣΕΚ προβλέπουν έως το 2030 αποθηκευτική ισχύ από την αντλησιοταμίευση έως 2,6 GW και από μπαταρίες έως 5,6 GW.

συγκεκριμένος ενεργειακός σχεδιασμός για την αποθήκευση αποτελεί τμήμα του μοντέλου ανάπτυξης των ΑΠΕ σχετικά με την αδειοδότηση, τις ενισχύσεις και τα κίνητρα, την πρόσβαση στο δίκτυο και την αποσυμφόρηση του ηλεκτρικού χώρου. Ο προβληματισμός σε νομοθετικό-ρυθμιστικό επίπεδο μπορεί να έχει σχέση με το ποιες προϋποθέσεις χρειάζεται να τεθούν για την κατηγοριοποίηση και λειτουργία των εγκαταστάσεων αποθήκευσης και ποια ρυθμιστικά εμπόδια χρειάζεται να αρθούν, προκειμένου οι ενεργειακοί πόροι να συνεργαστούν ομαλά, να αποδίδουν ενέργεια ισότιμα και εις όφελος όλων των συμμετεχόντων στην αγορά του ηλεκτρισμού και να έχουν ισότιμη πρόσβαση στον ηλεκτρικό χώρο, δεδομένου ότι αυτός δεν είναι απεριόριστος.

- 147.** Σχετικά με το πολύ βασικό αυτό σημείο της επιλογής μεταξύ πλειόνων πόρων και του βέλτιστου συνδυασμού τους, είναι δεδομένο ότι ο νομοθέτης δεν μπορεί να ενεργεί επιλεκτικά υπέρ της μίας ή άλλης τεχνολογίας ή λύσης. Η επιλογή πρωταρχικά συνιστά πολιτική απόφαση, συνοδευόμενη από την καίρια επιστημονική τεκμηρίωση. Το Κράτος μέσω της νομοθετικής λειτουργίας δεν πρέπει να διαφανεί ότι ευνοεί επιλεκτικά ορισμένες τεχνολογίες έναντι άλλων (“picking winners”).²⁰⁴
- 148.** Η πολιτική για την καινοτομία, ιδίως στα πρώιμα στάδια της (R&D) μπορεί να λογιστεί ως κοινωνικό αγαθό, αιτιολογώντας σε κάποιο βαθμό τις δημόσιες πολιτικές γι αυτήν. Πρωτίστως η καινοτομία προέρχεται από τον ιδιωτικό τομέα, που σε σχέση με το Κράτος είναι πολύ πιο ευέλικτος τομέας, πιο αποτελεσματικός, πρόθυμος να αναλάβει επιχειρηματικά ρίσκα (“risk lover”) και να διαχειριστεί με ευχέρεια την πίεση του ανταγωνισμού. Αντίθετα, το Κράτος δεν αναλαμβάνει εύκολα κινδύνους και βαίνει την πεπατημένη οδό. Το Κράτος είναι αποφευκτικό όσον αφορά τον ανταγωνισμό (“risk averse”), προκειμένου να μην εμπλακεί σε κυβερνητικές αποτυχίες,²⁰⁵ και δεν αποζητά το κέρδος.

²⁰⁴ Mazzucato, Mariana, Kattel, Reiner, & Ryan-Collins, Josh, Challenge Driven Innovation Policy, Towards a New Policy Toolkit, Journal of Industry, Competition and Trade, 2020, 20:424, <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10842-019-00329-w.pdf>.

²⁰⁵ Mazzucato, Mariana, Kattel, Reiner, & Ryan-Collins, Josh, Challenge Driven Innovation Policy, Towards a New Policy Toolkit, Journal of Industry, Competition and Trade, 2020, 20:424, <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10842-019-00329-w.pdf>.

- 149.** Αποστολή επομένως της νομοθετικής δραστηριότητας επί του πιο πάνω θέματος είναι να άρει τα ρυθμιστικά εμπόδια, για να διευκολύνει ένα μηχανισμό για τη μεγιστοποίηση της ευστάθειας, της ευελιξίας και της συνεργασίας των αποθηκευτικών τεχνολογιών μεταξύ τους και με τους υπόλοιπους εξισορροπητικούς πόρους.
- 150.** *Η ανεπάρκεια του ηλεκτρικού χώρου και οι ελλείψεις των υποδομών δικτύου:* Εξ ετέρου, και τα δίκτυα μπορεί εξίσου να επηρεαστούν και από τη στιγμιαία υπερπαραγωγή ρεύματος και από τη μεγάλη διείσδυση της ανανεώσιμης ενέργειας. Εστιάζοντας ειδικότερα σ' αυτά δίκτυα, η υπερπαραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής» προκαλεί τη συμφόρηση στα δίκτυα (grid congestion). Οι ελλείψεις στον ηλεκτρικό χώρο εμφανίζονται, όταν η ζήτηση για δυναμικότητα μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας υπερβαίνει την ικανότητα των δικτύων για τη μεταφορά της,²⁰⁶ γεγονός δυνάμενο να προκαλέσει διακοπές ηλεκτρικού ρεύματος και αστάθεια των τιμών. Το έλλειμμα στην επάρκεια του ηλεκτρικού χώρου και της ευρύτερης έλλειψης των υποδομών του δικτύου δημιουργεί όλο και πιο συχνά προβληματισμούς, ιδίως όταν προβλέπεται στην ενωσιακή και εθνική νομοθεσία, έστω κατ'εξαίρεση, η ανάπτυξη αποθήκευσης στα δίκτυα μεταφοράς και διανομής, ως κατωτέρω.
- 151.** *Η ολοένα αυξανόμενη έγχυση ενέργειας από τεχνολογίες ΑΠΕ επιφέρει φόρτο στα πεπαλαιωμένα εθνικά δίκτυα, που δεν είχαν σχεδιαστεί με γνώμονα την αποκεντρωμένη ηλεκτροπαραγωγή ούτε έχουν την ευχέρεια να επεκτείνονται με την ίδια ταχύτητα, όπως οι ΑΠΕ.*²⁰⁷ Η αντιμετώπιση της στενότητας του ηλεκτρικού χώρου συνοδεύεται από υψηλά επενδυτικά κόστη και αβεβαιότητα απόδοσης της επένδυσης.²⁰⁸
- 152.** Στην Ελλάδα προβλήματα συμφόρησης σημειώνονται σε συγκεκριμένες περιοχές της Νοτίου Ευβοίας και των Διασυνδεδεμένων Κυκλάδων, της Βορείου Ευβοίας, της

²⁰⁶ Del Rosso, A. D. and Eckroad, S. W., "Energy Storage for Relief of Transmission Congestion," in *IEEE Transactions on Smart Grid*, vol. 5, no. 2, pp. 1138-1146, March 2014, doi: 10.1109/TSG.2013.2277411, <https://ieeexplore.ieee.org/document/6616008>.

²⁰⁷ Schermeyer Hans, Michael Studer, Manuel Ruppert, Wolf Fichtner. Understanding Distribution Grid Congestion Caused by Electricity Generation from Renewables. 3rd and 4th International Conference on Smart Energy Research (SmartER Europe 2016 and 2017), Feb 2016, Essen, Germany. pp.78-89, ff10.1007/978-3-319-66553-5_6ff. fhal-01691205f, <https://hal.inria.fr/hal-01691205/document>.

²⁰⁸ Gabrielli, Paolo, Hilsheimer, Philipp, & Sansavini, Giovanni, Storage power purchase agreements to enable the deployment of energy storage in Europe, 2022, *iScience*, vol. 25, issue 8.

Πελοποννήσου, της Θράκης, της Στερεάς Ελλάδας, των Νοτίων Ιονίων Νήσων και της Ηπείρου.²⁰⁹ Επίσης, στην Ελλάδα, ο υφιστάμενος διαθέσιμος ηλεκτρικός χώρος ανέρχεται σε περίπου 17 GW, με πρόβλεψη για νέες υποδομές δικτύου σχεδόν 29 GW έως το 2030. Σε εθνικό επίπεδο, λύση αναζητάται στην εκπόνηση του ρυθμιστικού πλαισίου για την επέκταση των δικτύων μεταφοράς και των υποδομών δηλ. του Εθνικού Πλαισίου Αδειοδότησης των έργων Μεταφοράς.

- 153.** Για να είναι επιτυχής η έγχυση των νέων αυξημένων φορτίων ανανεώσιμης ενέργειας στα ευρωπαϊκά ηλεκτρικά δίκτυα, προβλέπεται η ενίσχυση των δικτύων και των υποδομών μέσω του ρυθμιστικού πλαισίου TEN-E. Έμφαση δίνεται στις διασυνοριακές υποδομές, στα έξυπνα δίκτυα και στη διερεύνηση του ενδεχομένου επέκτασης της χρήσης συσκευών, που λειτουργούν με συνεχές ρεύμα, αντί για εναλλασσόμενο, προς αποφυγή των υφιστάμενων απωλειών κατά την αναγκαστική (μέχρι τώρα) μετατροπή του.²¹⁰
- 154.** Επίσης, η επικαιροποιημένη ρύθμιση του TEN-E, με τον Κανονισμό ΕΕ 2022/869,²¹¹ περιλαμβάνει στις κατηγορίες επενδύσεων, πλέον, και τις υποδομές για την αποθήκευση της ενέργειας, αναβαθμίζοντας το ρόλο των διαχειριστών δικτύων στη διαχείριση του κινδύνου στα ηλεκτρικά συστήματα.²¹²
- 155.** *Ο χωροταξικός σχεδιασμός για τις ΑΠΕ και την αποθήκευση:* Παραμένοντας στο χώρο των δικτύων και εστιάζοντας στη γεωγραφική διασπορά των ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής», διαγράφεται το επόμενο χαρακτηριστικό τους, που διαθέτει νομικό ενδιαφέρον και που σχετίζεται με την τοποθέτησή τους στο χώρο. Οι ΑΠΕ είναι τοποθετημένες σε καίριες θέσεις (αναλόγως του αιολικού δυναμικού ή της ηλιοφάνειας), εντός μίας επικράτειας, η οποία δεν συμπίπτει απαραίτητα με το εύρος

²⁰⁹ ΑΔΜΗΕ, 2020, Δεκαετές Πρόγραμμα Ανάπτυξης Συστήματος Μεταφοράς, 2022-2031, Προκαταρκτικό Σχέδιο, <https://www.admie.gr/sites/default/files/nea-anakoinoseis/30-12-2020>.

²¹⁰ European Commission, 2022, EU Solar Energy Strategy, COM (2022), 221 final, σελ. 14 τέλος-σελ. 15 υπό τίτλο “2.4. Preparing the energy network for the efficient absorption of solar electricity”, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:516a902d-d7a0-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF.

²¹¹ Σε ισχύ από τον Ιούνιο του 2022. Ο Κανονισμός ΕΕ 2022/869 αντικατέστησε τον Κανονισμό ΕΕ 2013/347.

²¹² CERRE, 2023, Regulation and Standards for a Resilient European Energy System, Issue Paper, by Baldursson, Friorik Mar, Banet, Catherine, & Chyong, Chi Kong, p. 24, “5. TSOs’ and DSOs’ role in enhancing resilience and mitigating risks.”

του ηλεκτρικού δικτύου. Ακόμα, λόγω της ποικιλίας των πηγών τους ή λόγω της προσπάθειας περιορισμού της περιβαλλοντικής όχλησης, οι σταθμοί δεν συμπίπτει να είναι συγκεντρωμένοι σε ένα και μόνο γεωγραφικό σημείο. Εξάλλου, οι χώροι, όπου οι ανανεώσιμες πηγές τελούν σε αφθονία, σπάνια ταυτίζονται με τα κέντρα κατανάλωσης του ηλεκτρισμού, όπου συνήθως υπάρχει στενότητα χώρου, πληθυσμιακή πυκνότητα και υποχρέωση τήρησης διαφορετικών κανόνων πολεοδόμησης και κανόνων ασφαλείας. Αναδεικνύεται επομένως το οξύτατο πρόβλημα ότι τα έργα ΑΠΕ, για να δυνηθούν αντικαταστήσουν εξ ολοκλήρου τα ορυκτά καύσιμα, όπως και τα έργα αποθήκευσης, θα χρειαστεί υποχρεωτικά να καταλάβουν εκτεταμένες επιφάνειες (energy sprawl),²¹³ που σπάνια είναι διαθέσιμη λόγω του γεωγραφικού ανάγλυφου ή των περιορισμών στις χρήσεις γης.

- 156.** Εντούτοις, ο ηλεκτρισμός δεν μπορεί να οδεύσει προς την κατανάλωση χωρίς καλώδια και δίκτυα. Αντιστοίχως, δεν μπορεί να αποθηκευτεί, χωρίς τις αντίστοιχες αποθηκευτικές εγκαταστάσεις. Η νέα αποκεντρωμένη παραγωγή ενέργειας, κατά συνέπεια, προκαλεί εξίσου την ανάγκη για αποκεντρωμένη και στοχευμένη αποθήκευση, *κατά προτίμηση εγγύτατα* στους σταθμούς ΑΠΕ. Η γεωγραφική διασπορά των ΑΠΕ συμπαρασύρει και επηρεάζει και τη γεωγραφική κατανομή ισχύος των αποθηκευτικών σταθμών. Λόγω της απόστασης μεταξύ των χώρων παραγωγής της ενέργειας από ΑΠΕ και της τελικής κατανάλωσής της, υπάρχει μεγάλη ανάγκη για τη στοχευμένη και ομοιόμορφα κατανομημένη τοποθέτηση των μονάδων αποθήκευσης κοντά στις ΑΠΕ, *αποφεύγοντας τη δημιουργία κορεσμού*, με το κατάλληλο χωροταξικό σχέδιο και λοιπές ειδικές προβλέψεις για την πυροπροστασία. Όστε, η βέλτιστη τοποθέτηση των αποθηκευτικών σταθμών και η οικονομικότητά τους εξαρτάται από την αποτελεσματικότητα του χωροταξικού σχεδιασμού για τα έργα αποθήκευσης, που συμπεριλαμβάνεται στις προβλέψεις του νόμου 4.951/2022 και στο σχέδιο (επί του παρόντος) ΚΥΑ για την εφαρμογή του νέου Ειδικού Χωροταξικού Πλαισίου για τις ΑΠΕ.

²¹³ Kreps, Bart Hawkins, Energy Sprawl in the Renewable-Energy Sector: Moving to Sufficiency in a Post-Growth Era, 2020, The American Journal of Economics and Sociology, vol. 79, issue 3, p. 719-749.

- 157.** Με δεδομένο ότι οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης είναι οικονομικά συμφέρουσες, όταν τοποθετούνται κοντά σε σταθμούς ΑΠΕ, η επάρκεια του χώρου, η καταλληλότητα και η ελάχιστη δυνατή όχληση είναι ερευνητέα. Στο βαθμό που οι ΑΠΕ τοποθετούνται και εντός του αστικού χώρου, γιατί δεν δεσμεύουν κρίσιμη γη, και δη υπό τη μορφή φωτοβολταϊκών πανέλων στις στέγες των κτιρίων, επιδρούν πρωτίστως στο στάδιο της κατανάλωσης του ηλεκτρισμού από τον τελικό χρήστη. Ο κατάλληλος χωροταξικός σχεδιασμός επίσης μπορεί να εξασφαλίζει και τις συναφείς λύσεις αποθήκευσης της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στα κτίρια. Συνοψίζοντας, σ' αυτό το πολύ βασικό σημείο, *αποστολή της ρυθμιστικής δραστηριότητας είναι να εκπονήσει το κατάλληλο χωροταξικό σχέδιο, που θα εξυπηρετεί τον ενισχυτικό ρόλο των μονάδων αποθήκευσης κοντά στις μονάδες παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ, καθώς και προβλέψεις για την τοποθέτηση αποθηκευτικών μονάδων στα αστικά κτίρια, λαμβάνοντας υπόψιν το φυσικό, το δομημένο και το βιομηχανικό περιβάλλον και την τήρηση των όρων και κανόνων ασφαλείας.*
- 158.** *Η τιμή και η αποθήκευση της ενέργειας ως μέθοδος μετριασμού του φαινομένου του καννιβαλισμού των ΑΠΕ:* Περαιτέρω, προκύπτει το ζήτημα ως προς την τιμή της αποθηκευόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, που αναζητά λύσεις στους κανόνες του Δικαίου του Ανταγωνισμού. Ανακύπτει το οικονομικό φαινόμενο του *καννιβαλισμού*, επίσης χαρακτηριστικό των ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής». Η υπερπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, όπως με τα φωτοβολταϊκά πάρκα ένα μεσημέρι καλοκαιριού, όταν ο ήλιος λάμπει, μπορεί να υπερκαλύψει τη ζήτηση. Αυτό μπορεί να επιφέρει τη συμπίεση των τιμών της ηλεκτρικής ενέργειας στην αγορά της χονδρικής λόγω της υποχρεωτικής ένταξής της στο σύστημα της ενέργειας από ΑΠΕ. Στην Ελλάδα, η συμπίεση της αμοιβής των σταθμών ΑΠΕ και η συνεπαγόμενη μείωση του ΕΛΑΠΕ δρα τελικά εις βάρος των έργων ΑΠΕ. Η εισαγωγή αποθηκευτικής ισχύος με την έμπρακτη στήριξη των έργων αποθήκευσης, η αποζημίωσή τους και για την επάρκεια ισχύος και για τις υπόλοιπες υπηρεσίες, που προσφέρουν, καθώς και για την κοινωνική προσφορά τους, που προς το παρόν παροράται, καθώς και οι εξειδικευμένες συμφωνίες αναμένεται ότι θα εξυπηρετούν και θα μετριάσουν μία ακόμα ιδιαιτερότητα των ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής». Για τεχνολογίες ιδίου προφίλ, που παράγουν ενέργεια

την ίδια χρονική περίοδο, οι αποθηκευτικοί σταθμοί μπορούν να μετατοπίσουν την τιμή της παραχθείσας ενέργειας προς τις πιο καλά αμειβόμενες ώρες της ημέρας.²¹⁴

- 159.** *Ο καννιβαλισμός της αποθήκευσης:* Τον ίδιο κίνδυνο διατρέχει και η αποθηκευτική δραστηριότητα, ιδίως τα μεγάλης κλίμακας αποθηκευτικά έργα. Η αποθήκευση μεγάλης κλίμακας «καννιβαλίζει» τις δικές της ευκαιρίες κέρδους, μειώνοντας τη διαφορά του arbitrage (arbitrage spread) μεταξύ περιόδων έλλειψης προσφοράς και πλεονάσματος. Αναφέρεται πως «*μια μέτρια αύξηση της προσφοράς, μπορεί να οδηγήσει σε μια συγκριτικά μεγαλύτερη πτώση της τιμής*».²¹⁵
- 160.** Η συμμετοχή της αποθήκευσης στην χονδρική αγορά της ηλεκτρικής ενέργειας δημιουργεί απαιτήσεις για τη ρύθμιση μιας δραστηριότητας σε πραγματικό χρόνο και προκαλεί μεγάλη ρευστότητα. Για να της εξασφαλίζεται ισότιμη συμμετοχή, προσαπαιτούνται διαφορετικές συμβατικές δεσμεύσεις των μερών, ιδίως με εξειδικευμένες συμφωνίες για την αγορά της αποθηκευμένης ενέργειας (energy storage PPAs). Υποστηρίζεται ότι «*Σε συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας που βασίζονται σε αποθηκευμένα αποθέματα, η αποθήκευση είναι ήδη ενσωματωμένη στην αγορά. Όπου η αποθήκευση, όπως η αντλησιοταμίευση, χρησιμοποιείται για προσωρινό arbitrage, αντιμετωπίζεται ως ισοδύναμο της συνήθους παραγωγής. Η αποθήκευση ανταγωνίζεται και υποκαθιστά τη συνήθη παραγωγή. Όταν χρησιμοποιούνται με αυτόν τον τρόπο, οι υπηρεσίες αποθήκευσης δεν συνεισφέρουν νέα ή μοναδική/ιδιαίτερη λειτουργικότητα στο σύστημα δικτύου ούτε αλλάζουν τα συνολικά χαρακτηριστικά της απόδοσης. Σε μια τέτοια περίπτωση, δεν υπάρχει ανάγκη να αποτελέσουν οι υπηρεσίες αποθήκευσης αντικείμενο συναλλαγής σε μια δευτερεύουσα αγορά. Κατ'αρχήν είναι δυνατό να δημιουργηθεί μία αγορά για την αποθήκευση ως μία νέα κατηγορία βοηθητικών υπηρεσιών, με τρόπο παρόμοιο όπως για την εκείνες για τον έλεγχο συχνότητας, την άεργη ισχύ και τον έλεγχο τάσης...*».²¹⁶ Μέχρι σήμερα όμως η δημιουργία αγοράς για

²¹⁴ PEXAPARK, The Cannibalization Effect, Behind the Renewables' Silent Risk, p. 22.

²¹⁵ Palmer Graham and Floyd Joshua, Energy Storage and Civilization, A System's Approach, 4.3.3. Markets for a Storage Service, p. 62, 4.3.5, Springer, 2020.

²¹⁶ Palmer Graham and Floyd Joshua, Energy Storage and Civilization, A System's Approach, 4.3.3. Markets for a Storage Service, p. 61, Springer, 2020.

την αποθήκευση του ηλεκτρισμού είναι αποσπασματική και ο ρόλος της δεν είναι επαρκώς καθορισμένος, παρόλο που ως αγορά είναι εξαιρετικά υποσχόμενη.

- 161.** Συνοψίζοντας, η συμβιωτική σχέση της αποθήκευσης με τις ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής» την επηρεάζει πάρα πολύ. Οι ΑΠΕ διακρίνονται από τη στοχαστικότητα, την εποχικότητα, τη μεγάλη εξάρτησή τους από τις καιρικές συνθήκες, από τη μειωμένη πυκνότητα της παραγόμενης απ'αυτές ενέργειας και τη γεωγραφική τους διασπορά. Ο ετεροχρονισμός μεταξύ προσφοράς και ζήτησης δημιουργεί μεγάλη ρευστότητα και αστάθεια στο ηλεκτρικό σύστημα. Υπάρχει ανάγκη εξισορρόπησης, οπότε η αποθήκευση και άλλοι μηχανισμοί, καθώς και η βελτιστοποίηση της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας της αποθήκευσης, είναι απαραίτητοι. Οι ΑΠΕ μέχρι πρότινος γνώριζαν ταχύτερη ανάπτυξη απ' την αποθήκευση. Νομοθετικά μπορεί να ρυθμίζεται το καθεστώς λειτουργίας των αποθηκευτικών σταθμών, ο καθορισμός των ιδιοκτητών μονάδων αποθήκευσης, η επάρκεια του ηλεκτρικού χώρου των υποδομών των δικτύων, η τοποθέτηση των αποθηκευτικών μονάδων στον κατάλληλο γεωγραφικό χώρο με τον καθορισμό των κατάλληλων χρήσεων γης και την κατάρτιση πολεοδομικών σχεδίων, η ρύθμιση του ανταγωνισμού μεταξύ των αποθηκευτικών πόρων και η εξασφάλιση της ισοτιμίας τους με τον καθορισμό της σωστής τιμής για την αποθηκευόμενη ενέργεια, για να αποζημιώνεται ισότιμα με τις άλλες δραστηριότητες για όλες τις υπηρεσίες που προσφέρει.

Δεύτερο Μέρος: Οι Κλιματικοί Στόχοι

- 162.** Αρχικά, η κατά τη δεκαετία του 1990 απελευθέρωση της αγοράς του φυσικού αερίου στην ΕΕ το επέβαλε ως το κατεξοχήν καύσιμο της συμβατικής ηλεκτροπαραγωγής. Τα ηλεκτρικά συστήματα εξοπλίστηκαν με περισσότερη ευελιξία απ' αυτήν που είχαν πριν, όταν χρησιμοποιούσαν πρωτίστως τον άνθρακα και το πετρέλαιο. Παγιωμένος σκοπός των ΑΠΕ στην ΕΕ είναι ο κλιματικός, δηλ. *η απομάκρυνση του άνθρακα από τα ευρωπαϊκά ενεργειακά συστήματα και η ανάσχεση της κλιματικής αλλαγής*. Ταυτόχρονα, λόγω των πολύ σοβαρών ατυχημάτων στα πυρηνικά εργοστάσια του Τσερνόμπιλ και της Φουκοσίμα η ευρωπαϊκή κοινή γνώμη εστράφη εναντίον της

πυρηνικής ενέργειας, που είχε υψηλές απαιτήσεις για εξειδικευμένο προσωπικό και αυξημένες ανάγκες για την άψογη συντήρηση και λειτουργία των πυρηνικών εγκαταστάσεων. Πολλές χώρες όπως η Γερμανία προγραμματίσαν την αποπυρηνικοποίηση της ηλεκτροπαραγωγής τους.

- 163.** Με την 5^η δέσμη μέτρων κατά της Ρωσίας, η ΕΕ απαγόρευσε την εισαγωγή του ρωσικού άνθρακα. Με το ξέσπασμα του πολέμου στην Ουκρανία το Φεβρουάριο του 2022, οι ΑΠΕ στην ΕΕ έχουν επιφορτισθεί με μία επιπρόσθετη αποστολή, γεωπολιτικής φύσης: *την απομάκρυνση του ρωσικού φυσικού αερίου* (και του ρωσικού πετρελαίου ενδεχομένως) από τα ευρωπαϊκά ενεργειακά συστήματα, λειτουργώντας ως *εγχώριοι ενεργειακοί πόροι*. Νωρίτερα, κάποιες χώρες της ΕΕ, όπως η Γερμανία και η Γαλλία δίσταζαν να υιοθετήσουν κυρώσεις κατά της Ρωσίας για ιστορικούς λόγους, για λόγους ασφαλείας ή για οικονομικούς λόγους, συμπεριλαμβανομένης της ισχυρής ενεργειακής συνεξάρτησης.²¹⁷
- 164.** Η διείσδυση των ΑΠΕ στην ΕΕ προωθείται μαζικά και επιταχύνεται. Η Στρατηγική της ΕΕ για την Ηλιακή Ενέργεια του Μαΐου του 2022 και στην Ελλάδα οι νόμοι 4.951/04-07-2022 και 5.037/2023, με τις σημαντικές απλουστεύσεις στην αδειοδοτική διαδικασία των ΑΠΕ, θα επιτρέψουν τον πολλαπλασιασμό των ηλιακών-φωτοβολταϊκών και λοιπών έργων ΑΠΕ, πλην προβλέπεται να προκαλέσουν αναπόφευκτα τη συμφόρηση των δικτύων. Η επιτάχυνση όμως ήταν επιβεβλημένη, διότι:
- 165.** Πρώτον, έχει προταθεί να αυξηθεί ο στόχος της ΕΕ για τη συμμετοχή των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή, από το ισχύον σήμερα ποσοστό του 40%, που κρίθηκε ανεπαρκές, στο συμφωνηθέν 42.5% και στο προβλεπόμενο 45%, έως το 2027²¹⁸ [ποσοτικός λόγος].
- 166.** Δεύτερον, έχει ήδη αυξηθεί ο απολύτως συναφής μεσοπρόθεσμος στόχος της ΕΕ για την απομάκρυνση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου από τα ενεργειακά

²¹⁷ The Institutions of the European Union, edited by Dermot Hodson, Uwe Puetter, John Peterson & Sabine Saurugger, fifth edition, 2022, p. 313

²¹⁸ REPowerEU, b, 2022, Medium term measures to be completed before 2027, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en#clean-energy.

συστήματα στο ποσοστό του 55% έως το 2030. Αυτή η αύξηση ήταν αναμενόμενο να συμπαρασύρει ανοδικά και το στόχο για τη διείσδυση των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή [ποσοτικός λόγος]

- 167.** Τρίτον, πολλά κράτη μέλη της ΕΕ είχαν εξαγγείλει την απολιγνιτοποίηση και την αποπυρηνικοποίηση της ηλεκτροπαραγωγής [υπό διαμόρφωση, για λόγους εξασφάλισης του ενεργειακού εφοδιασμού σε συνάρτηση με τον πόλεμο στην Ουκρανία και την τεχνολογική εξέλιξη]. Το γεγονός αυτό ήταν ικανό να δημιουργήσει μεγάλο περιθώριο παραγωγικής ικανότητας για την ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ. Το κενό στην ηλεκτροπαραγωγή κλήθηκαν να συμπληρώσουν οι ΑΠΕ και τα συστήματα αποθήκευσης, όπως προβλέπει το άρθρο 10 του (ελληνικού) Εθνικού Κλιματικού Νόμου.²¹⁹ Ο Εθνικός Κλιματικός Νόμος προέβλεψε παράλληλα ως γενικά μέτρα πολιτικής τη μεγαλύτερη δυνατή διείσδυση των ΑΠΕ βάσει των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνολογιών και την αποφυγή επιπτώσεων στο φυσικό περιβάλλον, τη βιοποικιλότητα και το τοπίο.²²⁰
- 168.** Τέταρτον, οι προκύψασες οικονομικές συνέπειες από την υγειονομική κρίση του Covid-19 έχουν επηρεάσει σημαντικά την ενεργειακή μετάβαση. Λόγω της παγκόσμιας εμβέλειάς της δημιούργησε μοναδικές στο είδος τους εξωτερικότητες. Η μεγάλη ανάκαμψη της ζήτησης ηλεκτρισμού στη μετά-lockdowns εποχή, η συνακόλουθη αύξηση του πληθωρισμού, η αύξηση της τιμής των πρώτων υλών και των μεταφορικών, η δυσλειτουργία των εφοδιαστικών αλυσίδων προβλεπόταν ότι θα προκαλέσουν (και τελικά προκάλεσαν), εκτός άλλων σημαντικών συνεπειών, μεγάλες καθυστερήσεις στα περισσότερα φωτοβολταϊκά-αιολικά έργα για το 2022,²²¹ και, τέλος,
- 169.** Πέμπτον εξ αφορμής του πολέμου Ρωσίας-Ουκρανίας ήρθε εκ νέου στο προσκήνιο ως προτεραιότητα η ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας της ΕΕ και η απεξάρτησή της από τον ένα και μόνο προμηθευτή φυσικού αερίου, τη Ρωσία. Η διαφοροποίηση, η

²¹⁹ άρθρο 10, παρ. 1, περ. γ, νόμος 4.936/2022, (ΦΕΚ Α 105/27-05-2022).

²²⁰ άρθρο 10, παρ. 1, περ. β, νόμος 4.936/2022, (ΦΕΚ Α 105/27-05-2022).

²²¹ World Economic Forum, 2021, “Here’s how supply chain issues are affecting renewable energy projects”, <https://www.weforum.org/agenda/2021/11/supply-chain-problems-solar-power-renewable-energy>.

υποκατάσταση και η μείωση της κατανάλωσης-εξοικονόμηση συνεισφέρουν τα μέγιστα στην εκ νέου θεώρηση της κομβικής αξίας της ενεργειακής ασφάλειας. Εκτός από τη στροφή στο LNG, προβλέφθηκε και στην Ελλάδα με τον Κλιματικό Νόμο, η υποκατάσταση του φυσικού αερίου από άλλα ανανεώσιμα αέρια, όπως το βιομεθάνιο και το πράσινο υδρογόνο, ιδίως στις μεταφορές και τη βιομηχανία,²²² η μέγιστη δυνατή διείσδυση των ΑΠΕ,²²³ και γενικά η προσπάθεια χρήσης όλων των διαθέσιμων ΑΠΕ [ποιοτικός λόγος]. Στην Ελλάδα δίνεται έμφαση στην αξιοποίηση των πλωτών αιολικών και, εκ νέου, στη γεωθερμική ενέργεια.²²⁴ Η ανάπτυξη των ΑΠΕ ελεγχόμενης παραγωγής, όπως η γεωθερμία και η βιομάζα, περιστελλουν την οξεία ανάγκη για μεγαλύτερη αποθηκευτική ισχύ.²²⁵

- 170.** Άλλος στόχος της ΕΕ είναι η ρητή επιδίωξή της να καταστεί ηγέτιδα δύναμη στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.²²⁶ Η ΕΕ έχει υιοθετήσει ως μέθοδο διακυβέρνησης αυτή του «να δίνει το καλό παράδειγμα» (“lead by example”). Σκοπός και μέσον ταυτόχρονα της ΕΕ για την ανάσχεση της κλιματικής αλλαγής είναι η διάδοση των ΑΠΕ. Οι κλιματικοί στόχοι της ΕΕ και η ευρύτατη υιοθέτηση των ΑΠΕ εφαρμόζονται τόσο στο εντός ενωσιακών συνόρων πεδίο, όσο και εκτός, στις σχέσεις επιρροής της ΕΕ, ως εξωτερική ενεργειακή της πολιτική. Το ευρωπαϊκό ενεργειακό κεκτημένο εφαρμόζεται εντός ΕΕ και μέσω συμβάσεων δεσμεύει και τις τρίτες χώρες που συμβάλλονται με την ΕΕ, εν είδει εξαγωγίμου προϊόντος. Η ΕΕ επιβάλλει εκτός των συνόρων της τους ίδιους οικονομικούς, πολιτικούς, εμπορικούς και νομικούς όρους κατά την εισαγωγή της ενέργειας, από τις τρίτες συμβαλλόμενες, όπως θα ίσχυαν αν η ενέργεια αυτή παραγόταν στο εσωτερικό της ΕΕ. Στη μεγάλη της

²²² άρθρο 10, παρ. 1, περ. δ, νόμος 4.936/2022, (ΦΕΚ Α 105/27-05-2022).

²²³ άρθρο 10, παρ. 1, περ. β, νόμος 4.936/2022, (ΦΕΚ Α 105/27-05-2022).

²²⁴ ΥΠΕΝ, Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050, https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2020/11/Its_gr_el.pdf.

²²⁵ MIT, MITeI, The Future of Energy Storage, An Interdisciplinary MIT Study, June 2022, second version, κεφάλαιο 8, σελ. 3, τελευταία παράγραφος.

²²⁶ European Green Deal, 2019, σελ. 19-22, https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/european-green-deal-communication_en.pdf.

προσπάθεια της ΕΕ να εισάγει ενέργεια ως φυσικό προϊόν, «εξάγει» το ευρωπαϊκό κεκτημένο και την ενεργειακή της πολιτική.²²⁷

- 171.** Ο μακροπρόθεσμος στόχος της ΕΕ είναι η κλιματική ουδετερότητα έως το 2050. Για να μπορέσει να τον κατακτήσει, η Ελλάδα όρισε με τον πρώτο εθνικό Κλιματικό Νόμο δύο ενδιάμεσους στόχους: έναν για τη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου κατά 55% έως το 2030 και άλλον έναν για τη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου κατά 80% έως το 2040.²²⁸
- 172.** Οι στόχοι είναι εξοπλισμένοι με δεσμευτικότητα κατά τις εξής διακρίσεις. Τα όργανα της ΕΕ που διαθέτουν διακριτική ευχέρεια, κατά τη δράση τους, οφείλουν να λαμβάνουν υπόψιν τους στόχους που επιδιώκει η Ένωση. Τα κράτη μέλη υποχρεούνται να μην υπονομεύουν τους στόχους της Ένωσης και να απέχουν από τη λήψη μέτρων που τυχόν τους υπονομεύουν. Τέλος, οι ιδιώτες δεν μπορούν να απαιτήσουν τη δικαστική εφαρμογή των στόχων. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι στόχοι από μόνοι τους στο σύστημα της ΕΕ δεν θεμελιώνουν αρμοδιότητες. Όπως επισημαίνεται *«Διαφορετικά, αν δηλαδή οι σκοποί της Ένωσης θεμελιώναν αρμοδιότητες αυτές θα ήταν απεριόριστες, όπως ενός ομοσπονδιακού κράτους»*.²²⁹
- 173.** Κατωτέρω στο Τρίτο Μέρος του Δευτέρου Κεφαλαίου αναλύεται η μετατροπή του κλασσικού ηλεκτρικού συστήματος στο σύγχρονο, ψηφιακό και διασυνδεδεμένο ηλεκτρικό σύστημα.

²²⁷ Buchan David, *Energy and Climate Change: Europe at the Crossroads*, Oxford Institute for Energy Studies, Oxford, 2009, σελ. 84.

²²⁸ Άρθρο 1, παρ. 2, νόμος 4.936/2022, ΦΕΚ Α 105/27-05-2022.

²²⁹ Πλιάκος Δ. Αστέρης, *Το Δίκαιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης*, Θεσμικό & Ουσιαστικό Δίκαιο, σελ. 54, 2^η έκδοση, Νομική Βιβλιοθήκη.

Τρίτο Μέρος: Ο ριζικός μετασχηματισμός των ηλεκτρικών συστημάτων στην ΕΕ

- 174.** Στην ΕΕ εγκαταλείπεται σταδιακά το παραδοσιακό ηλεκτρικό δίκτυο. Το απλό κλασικό ηλεκτρικό σύστημα δέχτηκε σαρωτικές τεχνολογικές επιρροές στις δύο του άκρες, και στην παραγωγή και στην κατανάλωση.
- 175.** Τα παραδοσιακά ηλεκτρικά συστήματα του 20^{ου} αιώνα ήταν εξαιρετικά προικισμένα για την εποχή τους και δημιουργήθηκαν από ιδιοφυίες (Edison, Tesla, Westinghouse). Η ροή του ηλεκτρισμού σε αυτά είναι μονόπλευρη, από την παραγωγή προς την κατανάλωση. Πρόκειται για καθετοποιημένα ηλεκτρικά συστήματα με άκαμπτη παραγωγή και διανομή, που δεν ανταποκρίνονται πλέον στις σύγχρονες ανάγκες εξισορρόπησης, ευελιξίας και ανθεκτικότητας.
- 176.** Το ηλεκτρικό σύστημα δεν χρειάζεται να αλλάξει μορφή, αλλά να ανανεωθεί και να αναβαθμιστεί, να γίνει «έξυπνο». Σταδιακά, στη θέση του απλού κλασικού ηλεκτρικού δικτύου, υπεισέρχεται ένα περίπλοκο ψηφιακό επιχειρηματικό μοντέλο. Η ψηφιοποίησή του επιτρέπει τη στροφή προς ένα πολυκατευθυντικό καταναλωμένο ενεργειακό σύστημα. Στις βάσεις του εκσυγχρονισμού του ηλεκτρικού δικτύου τοποθετούνται η αποκεντρωμένη καταναλωμένη ηλεκτροπαραγωγή, η διασυνδεσιμότητα και η αλληλεξάρτηση. Πλέον, η ανάλυση των συλλεγόμενων μεγάλου όγκου δεδομένων καθιστά δυνατή την τιμολόγηση σε πραγματικό χρόνο. Η αμφίδρομη ροή του ηλεκτρισμού και των πληροφοριών, η ηλεκτρονική ρύθμιση της ισχύος και ο διάχυτος έλεγχος με συστήματα αυτοπαρακολούθησης και αυτορρύθμισης, η ενσωμάτωση σε αυτά ποικίλων συστημάτων (ενδεικτικά κάθε μορφής γεννητριών και αισθητήρων), προσφέρουν καλύτερη ποιότητα ηλεκτρισμού, αποτυπώνουν τις συνθήκες σε πραγματικό ή κοντά στον πραγματικό χρόνο, ακόμα και τις καιρικές (μικρο-μετεωρολογία) ή τις συνθήκες του δικτύου (πάγωμα αγωγών, πτώση καλωδίων) εξομαλύνουν τις «αιχμές», περιορίζουν την κάλυψη από τις εφεδρείες και επιτρέπουν την τιμολόγηση σε πραγματικό χρόνο. Το ισοζύγιο της ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να υπολογισθεί καλύτερα και ακριβέστερα. Η διάθεση της ήδη αποθηκευμένης ενέργειας προς κατανάλωση είναι εξαιρετικά σημαντική για τον περιορισμό της πρόκλησης περιττών θερμοκηπικών εκπομπών λόγω της δυνητικά

αποφευχθησόμενης πρόσθετης ηλεκτροπαραγωγής. Κατ'αυτόν τον τρόπο η συνδυαστική δράση της αποθήκευσης με το «έξυπνο» δίκτυο συντείνουν στο «πρασίνισμα» της ηλεκτροπαραγωγής και της κατανάλωσης.

- 177.** Σε φυσικό επίπεδο ηλεκτρικού συστήματος η ψηφιοποίηση εστιάζει στη βελτιωμένη ανάπτυξη των κέντρων ελέγχου, στη γεωγραφική επέκταση του πεδίου τους και στη διαλειτουργικότητά τους, μαζί με την ανάπτυξη κατευθυντήριων γραμμών και εργαλείων διαχείρισης εξαιρετικά πολύπλοκων διαλειτουργικών συστημάτων. Οι διαχειριστές του δικτύου μπορούν να εντοπίσουν ταχύτερα τα σφάλματα και να ορίσουν ευκολότερα την εναλλακτική διαδρομή. Ο «υποσταθμός του μέλλοντος», δηλ. ο ψηφιακά ενεργοποιούμενος και φιλικός προς το περιβάλλον υποσταθμός, θα αξιοποιεί, με μετατροπείς, στο βέλτιστο βαθμό, στοιχεία ευελιξίας του ηλεκτρικού συστήματος, από κοινού με τα συστήματα της αποθήκευσης.²³⁰
- 178.** Η διαθεσιμότητα των προβλέψεων της βελτιωμένης αυτοδιυλιζόμενης ανανεώσιμης ενέργειας και η ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων, όπως τα ψηφιακά δίδυμα και ο συντονισμός βάσει της Τεχνητής Νοημοσύνης συσκευών ροής ισχύος, επιτρέπουν ώστε οι προηγμένες λειτουργίες των συστημάτων ισχύος να εξελίσσονται λιγότερο προς την ανθρώπινη αλληλεπίδραση και περισσότερο προς την αυξανόμενη αυτοματοποίηση. Απαιτούνται οι νέες προσεγγίσεις που θα αξιοποιούν το συντονισμένο σχεδιασμό των εξαιρετικά ελεγχόμενων δικτύων ισχύος, συμπεριλαμβανομένου και αυτού της υψηλής τάσης. Συνεργατικές Πλατφόρμες Τεχνολογίας Επικοινωνιών και Πληροφοριών για τη μαζική ανάπτυξη των βοηθητικών υπηρεσιών είναι απαραίτητο να παρέχονται από ένα μεγάλο αριθμό κατανεμημένων πηγών ενέργειας για την ανάπτυξη και την επικύρωσή τους. Η κατάλληλη ανάπτυξη απαιτήσεων και προτύπων Τεχνολογίας Επικοινωνιών και Πληροφοριών προς συλλογή στοιχείων για τις αγορές ευελιξίας θα επιτρέψει τη βελτιωμένη διαχείριση των επικουρικών υπηρεσιών. Παράλληλα, εργαλεία όπως αισθητήρες, δορυφόροι, η προηγμένη ρομποτική (drones), το Διαδίκτυο των πραγμάτων και η εξελιγμένη δυνατότητα πρόβλεψης των καιρικών συνθηκών για την ανανεώσιμη ενέργεια,

²³⁰ Η πληθώρα των στοιχείων των συγκεκριμένων παραγράφων αντλήθηκε από την αναφορά του Entso-E, Research, Development and Innovation Roadmap 2020-2030, σελ.17, https://eepublicdownloads.entsoe.eu/clean-documents/Publications/RDC%20publications/entso-e-rdi_roadmap-2020-2030.pdf.

μπορούν να συνδυάζονται με τα μεγάλα δεδομένα και την εφαρμοσμένη μηχανική μάθηση για την προγνωστική διαχείριση και τη διαχείριση του κύκλου ζωής των περιουσιακών στοιχείων του ηλεκτρικού συστήματος και την εφαρμογή του οικολογικού σχεδιασμού στις ενεργειακές εγκαταστάσεις και στις υποδομές.²³¹

- 179.** Στο επερχόμενο ηλεκτρικό δίκτυο, υπάρχει μεγάλη αλληλεπίδραση μεταξύ παραγωγής και διανομής. Από την πλευρά της ηλεκτροπαραγωγής η αυξημένη διασύνδεση των ΑΠΕ στα ηλεκτρικά δίκτυα επηρεάζει την ευστάθεια του συστήματος. Μεγάλος φόρτος αναμένεται να συσσωρευτεί και από την πλευρά της κατανάλωσης. Η εκθετική υιοθέτηση των ηλεκτρικών οχημάτων, των οποίων οι μπαταρίες μπορεί να λειτουργήσουν δυνητικά ως συσκευές αποθήκευσης με τροχούς, όταν είναι παρκαρισμένα, θα διευκολύνει το «ξύρισμα» των ακμών της ηλεκτρικής ενέργειας ('peak shaving'). Επίσης, η επέκταση του εξηλεκτρισμού στην ψύξη και τη θέρμανση των κτιρίων (αντλίες θερμότητας κλπ) και τα ευφυή ευέλικτα συστήματα (λοιπές έξυπνες συσκευές, νέου τύπου, έξυπνοι μετρητές κλπ) με την αμφίδρομη κυκλοφορία της ενέργειας, αναμένεται να συμμετέχουν ενεργά ως πηγές ζήτησης στην εξισορρόπηση της προσφοράς της ενέργειας σε όλες τις κλίμακες.
- 180.** Στο προδιαγραφόμενο νέο στάδιο λειτουργίας των αγορών της ηλεκτρικής ενέργειας δίνεται έμφαση στην άκρη της εφοδιαστικής αλυσίδας του ηλεκτρισμού. Ο ρόλος του ενεργού καταναλωτή ενέργειας τοποθετείται στο προσκήνιο μέσω των έξυπνων κυκλωμάτων. Επειδή τα συστήματα αποθήκευσης του ηλεκτρισμού μπορεί να τοποθετηθούν και στα ενδιάμεσα, αλλά και στα ακραία στάδια της αλυσίδας αξίας της ηλεκτρικής ενέργειας, ανάντη και κατόντη του μετρητή, είναι δυνατόν να επιτρέπουν τις peer-to-peer (P2P μέσω της τεχνολογίας του blockchain) συναλλαγές ηλεκτρικής ενέργειας (trade or share), χρησιμοποιώντας τα έξυπνα συμβόλαια και τις ψηφιακές πλατφόρμες. Η ενέργεια που απαιτείται για τη λειτουργία ενός νοικοκυριού ή μίας επιχείρησης με τα μικρά φωτοβολταϊκά θα παράγεται στις στέγες και θα αποθηκεύεται στις οικιακές μπαταρίες αποθήκευσης ενέργειας. έμφαση στις οικιακές αντλίες θερμότητας εξυπηρετεί παρόμοιους σκοπούς. Τα οχήματα της ηλεκτροκίνησης επίσης,

²³¹Πηγή ίδια με την πιο πάνω, σελ. 16.

στο νέο ηλεκτρικό σύστημα θα αντιμετωπίζονται ως μπαταρίες με ρόδες, δυνάμενα μέσω της αμφίδρομης λειτουργίας να απελευθερώσουν ενέργεια στο δίκτυο.

- 181.** Έτσι, ο καταναλωτής, με την εφαρμογή των τεχνολογιών αποθήκευσης στο τελικό στάδιο της αλυσίδας αξίας του ηλεκτρισμού, αναμένεται από prosumer²³² να μετεξελιχτεί σε prosumager.²³³ Η αυτοπαραγωγή και η κατανεμημένη αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας στο τελικό στάδιο της αξιακής αλυσίδας του ηλεκτρισμού αναμένεται να καταστήσουν τον prosumager, δηλ. τον καταναλωτή-αυτοπαραγωγό-αποθηκευτή ηλεκτρικής ενέργειας ταυτόχρονα, σε αυτόνομο καταναλωτή και, επί της ουσίας, λιγότερο εξαρτώμενο από το δίκτυο διανομής,²³⁴ χάρη στη δυνατότητα αποτελεσματικού σχεδιασμού και διαχείρισης των τοπικών (οικιακών) ενεργειακών πόρων και αξιοποιώντας την ευελιξία των ελεγχόμενων φορτίων.²³⁵
- 182.** Τα έξυπνα δίκτυα θα συνομιλούν με τις έξυπνες ηλεκτρικές συσκευές και θα προβαίνουν σε έξυπνες εφαρμογές και υπολογισμούς, παρέχοντας πάρα πολλές δυνατότητες στον τελικό χρήστη. Ο νέος ρόλος του καταναλωτή στο ψηφιοποιημένο «έξυπνο» ηλεκτρικό σύστημα είναι περισσότερο ενεργός, ενημερωμένος και δυνάμενος να επωφεληθεί από τις διακυμάνσεις των ενεργειακών αγορών. Αυτή η δυνατότητα αυτενέργειας είναι επί της ουσίας *το θεσμικό και οικονομικό αντάλλαγμα* (trade-off) εις όφελος του ευρωπαϊού καταναλωτή από την απελευθέρωση των αγορών του ηλεκτρισμού στην ΕΕ.
- 183.** Το «έξυπνο» ηλεκτρικό δίκτυο χρησιμοποιεί για τη μετάδοση των πληροφοριών συστήματα επικοινωνίας από τις εγκαταστάσεις προς τα κέντρα παρακολούθησης, καθιστώντας εφικτό τον προγραμματισμό με τη διαπίστωση των αναγκών για τα απαιτούμενα συστήματα επικοινωνίας από τις ηλεκτρικές εταιρίες. Το έξυπνο ηλεκτρικό σύστημα είναι ψηφιακό και, ως εκ τούτου, ευάλωτο σε κακόβουλες

²³² Producer+Consumer= Prosumer.

²³³ Producer+Consumer+Storage= Prosumager.

²³⁴ Sioanshi Fereidoon, Consumer, Prosumer, Prosumager, How Service Innovations Will Disrupt The Utility Business Model, 2019, Introduction, p. xlix, edit. Elsevier & Academic Press.

²³⁵ Lee Changyoon & Choi Dae-Hyun, Energy Management of Smart Home with Home Appliances, Energy Storage System and Electric Vehicle: A Hierarchical Deep Reinforcement Learning Approach, Sensors 2020, 20(7), 2157.

επιθέσεις του κυβερνοχώρου. Χρειάζεται προηγμένα συστήματα προστασίας, για να προστατευτεί το ίδιο και να προστατεύσει την ιδιωτικότητα και τα διακινούμενα δεδομένα.

- 184.** Η διαδικασία αυτή της μετατροπής των παραδοσιακών ηλεκτρικών δικτύων σε «έξυπνα» είναι εν εξελίξει λόγω της διαρκούς τεχνολογικής προόδου. Η εκθετική πορεία της διείσδυσης των ΑΠΕ και κυρίως των φωτοβολταϊκών και των συσκευών αποθήκευσης επιτρέπει τον παραλληλισμό του νέου ηλεκτρικού συστήματος προς το δίκτυο του Internet,²³⁶ όπου σήμερα είναι διασυνδεδεμένοι μέσω συσκευών περίπου 4,8 δισεκατομμύρια ενεργοί χρήστες. Το Internet της Ενέργειας θα ενσωματώνει μικρής κλίμακας ενεργειακά φορτία από ΑΠΕ, ηλεκτρικά φορτία, αποθηκευτικές συσκευές, και τα οχήματα της ηλεκτροκίνησης και θα διεκπεραιώνει αποτελεσματικά συναλλαγές ενέργειας, ενσωματώνοντας τις τεχνολογίες του Internet of Things, του vehicle-to-the-grid και του blockchain.²³⁷
- 185.** Ακολούθως, στο Πρώτο Μέρος του Τρίτου Κεφαλαίου αναλύεται η Ενιαία Αγορά του Ηλεκτρισμού της ΕΕ, η Ενεργειακή Ένωση και το πρωτογενές Δίκαιο της ΕΕ για την ενέργεια.

²³⁶ Seba, Tony, Clean Disruption of Energy and Transportation, 2014, Chapter 1, under the title The Solar Disruption is Here.

²³⁷ Joseph, Akhil & Balachandra, Patil, Energy Internet, the Future Electricity System: Overview, Concept, Model Structure, and Mechanism, Energies, 2020.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

Πρώτο Μέρος: Η Ενιαία Αγορά του Ηλεκτρισμού, η Ενεργειακή Ένωση και το Πρωτογενές Δίκαιο της ΕΕ για την ενέργεια

3.1.1. Η Ενιαία Αγορά του Ηλεκτρισμού

- 186.** Ήδη από την Ενιαία Ευρωπαϊκή Πράξη (1986) στόχος της Ένωσης ήταν να οργανώσει την ενιαία ενεργειακή αγορά της ηλεκτρικής ενέργειας και του φυσικού αερίου, να απελευθερώσει τις επιμέρους αγορές, απορρυθμίζοντας και αναδιαρθρώνοντάς τις, να ρυθμίσει τις υποδομές και τα δίκτυα και να εδραιώσει την ενεργειακή διασύνδεση των κρατών μελών μεταξύ τους. Κατά το συνήθως προβλεπόμενο, στο τέλος κάθε μεταβατικής περιόδου απελευθέρωσης μιας αγοράς, αναμένεται οι τιμές του ηλεκτρισμού να διαμορφώνονται εις όφελος του τελικού καταναλωτή λόγω του μεγάλου ανταγωνισμού.²³⁸
- 187.** Στην ΕΕ οι περισσότερες αγορές του ηλεκτρισμού και του φυσικού αερίου ήταν κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1990 οργανωμένες ως μονοπώλια. Διέφεραν πολύ μεταξύ τους ως προς το μέγεθος, ως προς τον όγκο κατανάλωσης ενέργειας, ως προς την εδαφική περιφέρεια που κάλυπταν και ως προς το ιδιοκτησιακό καθεστώς των υποδομών των επιμέρους δραστηριοτήτων τους.²³⁹ Την κυριαρχία στις Κάθετα Ολοκληρωμένες Επιχειρήσεις την είχαν τα κράτη μέλη.²⁴⁰ Τα τελευταία κατά τη δεκαετία του 1990 μόλις είχαν αποκτήσει την εμπειρία της απελευθέρωσης της αγοράς των Τηλεπικοινωνιών, η διαδικασία της οποίας προχώρησε χωρίς τη σύμπραξή τους. Για το λόγο αυτό, κατά την έναρξη της διαδικασίας απελευθέρωσης της επόμενης αγοράς, δηλ. εν προκειμένω, της ενεργειακής (φυσικό αέριο-ηλεκτρισμός), τα κράτη

²³⁸Ellig Jerry, 2020, Retail Electric Competition and Natural Monopoly: The shocking truth, working paper, Regulatory Studies Center, The George Washington University, p. 27, VII.- Conclusions, p.26.

²³⁹ Για την ενδελεχή ανάλυση των ιδιαιτεροτήτων των αγορών ηλεκτρισμού της ΕΕ, ιδέτε Klom M. Andy, Effects of Deregulation Policies on Electricity Competition in the EU, Journal of Energy & Natural Resources Law, 1997, 15:1, 1-22, DOI: 10.1080/02646811.1997.11433087, <https://doi.org/10.1080/02646811.1997.11433087>, Ο Klom κατείχε μέχρι το 1996 τη θέση του διοικητικού διευθυντή στη Γενική Διεύθυνση Ενέργειας XVII της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

²⁴⁰ Με την εξαίρεση του Βελγίου και του Ηνωμένου Βασιλείου, όπου οι εταιρείες ηλεκτρισμού λειτουργούσαν ως ιδιωτικές επιχειρήσεις.

μέλη προέβαλαν σθεναρές αντιστάσεις,²⁴¹ καθιστώντας την διαδικασία *προϊόν συμβιβασμού*.

- 188.** *Η πρώτη απόκλιση:* Η διαδικασία πέρασε υποχρεωτικά από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, όπου τα κράτη μέλη είχαν τη δυνατότητα να συμμετέχουν στην εκπόνηση των βασικών στόχων και επιλογών.²⁴² Το έτος 2014 είχε τεθεί ως απώτατο χρονικό ορόσημο λειτουργίας της πλήρως ολοκληρωμένης αγοράς ενέργειας στην ΕΕ,²⁴³ πλην παρήλθε άπρακτο. Η μετάβαση στην Ενιαία Αγορά Ηλεκτρισμού καθυστέρησε λόγω εσωτερικών διεργασιών προσαρμογής κάθε επιμέρους εθνικής εννόμου τάξης στις ενωσιακές προβλέψεις. Η χρονική αυτή καθυστέρηση υπήρξε η *πρώτη απόκλιση* στην ολοκλήρωση της ενιαίας ενεργειακής αγοράς.
- 189.** Η δημιουργία και η λειτουργία της Ενιαίας Αγοράς Ηλεκτρισμού ήταν μια δύσκολη και χρονοβόρα διαδικασία, με πολλά στάδια, μεγάλες αντιδράσεις και επάλληλες βελτιωτικές αλλαγές. Έγινε κατανοητό ότι «*οι αρχικές Οδηγίες της ΕΕ για την απελευθέρωση της αγοράς ήταν ευρέως αναποτελεσματικές,*²⁴⁴ εντούτοις η επιλογή της προσέγγισης της σταδιακής απελευθέρωσης ήταν απαραίτητη, για να δώσει χρόνο στα κράτη μέλη να συνηθίσουν στην ιδέα της κατευθυνόμενης από την ΕΕ απελευθέρωσης».²⁴⁵ Νωρίτερα, τη διαδικασία απελευθέρωσης των αγορών θα μπορούσαν να έχουν εκπονήσει οι εθνικές Κυβερνήσεις των κρατών μελών. Η αργοπορία στην ολοκλήρωση της Ενιαίας Αγοράς Ηλεκτρισμού ανέτρεψε το αρχικό χρονοδιάγραμμα. Η ρυθμιστική σύγκλιση τόσων πολλών και διαφορετικών εθνικών δικαιοδοσιών σε ένα ενιαίο πλαίσιο είναι, ούτως ή άλλως, δοκιμασία δύσκολη και πολυπαραγοντική.

²⁴¹ Conant Lisa, Justice contained, Law and Politics in the European Union, στο κεφάλαιο 5.- με τίτλο “European Law and What The States Made of It: Intergovernmental Reform of Electricity”, p. 122, Cornell University Press Ithaca and London, 2002.

²⁴² Μιχελάκη, Σ., & Κοντογιώργης, Μ., Βασικοί ενωσιακοί κανόνες που διέπουν τους διαχειριστές δικτύων μεταφοράς φυσικού αερίου, στον τόμο του Ν. Φαραντούρη, ΕΝΕΡΓΕΙΑ-Δίκτυα και Υποδομές σελ. 79, εκδ. Νομική Βιβλιοθήκη, 2014.

²⁴³ Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, 2011, Συμπεράσματα του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου της 04^{ης} Φεβρουαρίου 2011, EUCO 2/1/11 REV 1 CO EUR 2 CONCL 1, υπό τίτλο I. ΕΝΕΡΓΕΙΑ, παρ. 4, σελ. 2, <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-2-2011-REV-1/el/pdf>.

²⁴⁴ ‘toothless’.

²⁴⁵ Talus Kim, EU Energy Law and Policy. A Critical Account. Oxford: Oxford University Press, 2013, p. 352, ISBN: 978-0-19-968639-1. GBP 60.

- 190.** Το εγχείρημα της Ενιαίας Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας στην ΕΕ είναι titάνιο και έχει πολλές ιδιαιτερότητες. Λειτουργεί με το μεγαλύτερο διασυνδεδεμένο δίκτυο παγκοσμίως.²⁴⁶ Διαθέτει 400 διασυνδέσεις και εξυπηρετεί 449,14 εκατομμύρια κατοίκους,²⁴⁷ πλέον των επιχειρήσεων, της βιομηχανίας και των λοιπών οικονομικών δραστηριοτήτων (τουρισμός, γεωργία κλπ) ή κατ'άλλους υπολογισμούς 600 εκατομμύρια πολίτες.²⁴⁸ Με την ολοκλήρωση των διασυνδέσεων μεταξύ περιοχών υψηλής παραγωγής, αποθήκευσης και υψηλού δυναμικού κατανάλωσης, η ηλεκτρική ενέργεια θα μεταφέρεται με ένα μεγάλο ηλεκτρικό κύκλωμα υψηλής τάσης, το Ευρωπαϊκό Υπερκύκλωμα,²⁴⁹ το οποίο θα διαχειρίζεται ένας Ενιαίος Διαχειριστής Αγοράς. Προβλέπεται να ενώνει σε ξηρά και θάλασσα τα κράτη μέλη της Ένωσης μεταξύ τους και τρίτες χώρες μέσω συμφωνιών και συνθηκών, σε ένα διευρυμένο γεωγραφικά χώρο, εφόσον οι τρίτες χώρες υιοθετούν *το ευρωπαϊκό κεκτημένο*. Θα αξιοποιεί πλήρως τις ΑΠΕ, συμπεριλαμβανομένης της θαλάσσιας ενέργειας και των off-shore αιολικών.
- 191.** Με εργαλείο το Μοντέλο Στόχο, μετά την ολοκλήρωση των συζεύξεων, οι επί μέρους αγορές των κρατών μελών θα ενσωματωθούν σε μία ενιαία ευρωπαϊκή και θα επέλθει η *σύγκλιση των τιμών* της ηλεκτρικής ενέργειας. Χάρι στο *θεμιτό ανταγωνισμό*, που είναι εφικτός μόνο σε συνθήκες μιας εύρυθμα λειτουργούσας, ελευθερωμένης, εσωτερικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, σύμφωνα με την Οδηγία ΕΕ 2019/944, όλοι οι καταναλωτές θα έχουν τη δυνατότητα να επιλέγουν ελεύθερα τους προμηθευτές τους και αντίστοιχα, όλοι οι προμηθευτές θα έχουν τη δυνατότητα της ευχερούς πρόσβασης στην ελευθερωμένη εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Στη λογική των οικονομιών κλίμακας, η παρέμβαση αυτή αναμένεται να βελτιώσει την πρόσβαση και την ανταγωνιστικότητα των τιμών της ενέργειας για τους πολίτες και τις

²⁴⁶ EMBER, 2023, Breaking borders: The future of Europe's electricity is in interconnectors, <https://ember-climate.org>.

²⁴⁷ Στοιχεία του 2020 από τη Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/11081093/3-10072020-AP-EN.pdf/d2f799bf-4412-05cc-a357-7b49b93615f1>

²⁴⁸ EMBER, 2023, όπως πιο πάνω.

²⁴⁹ European Energy Studies Volume VII: The European Supergrid, 2015, edit. by Ana Aguado Conago, Clays & Casteels, p. 191.

επιχειρήσεις.²⁵⁰ Εκτός από την ΕΕ, αντίστοιχες προσπάθειες κάνουν η Κίνα και οι ΗΠΑ, όπου διεφάνησαν πολύ μεγάλες δυσχέρειες.²⁵¹ Η διαδικασία της ολοκλήρωσης της Ενιαίας Αγοράς Ηλεκτρισμού είναι ακόμα εν εξελίξει, στο στάδιο της εκπόνησης των διασυνδέσεων, των κρατών μελών της ΕΕ μεταξύ τους ή και με τρίτες χώρες, που ασπάζονται το ευρωπαϊκό ενεργειακό κεκτημένο.

- 192.** *Η τρέχουσα αναθεώρηση του σχεδιασμού της Ενιαίας Αγοράς Ηλεκτρισμού:* Η τρέχουσα αναθεώρηση προσδοκά να διασπάσει την ισχυρή εξάρτηση της τιμής του ηλεκτρισμού από τα ορυκτά καύσιμα, εισάγοντας την πρακτική των μακροχρόνιων συμβολαίων προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας (Power Purchase Agreements, PPAs). Ακόμα, επιδιώκει να σταθεροποιήσει την τιμή του ηλεκτρισμού, χρησιμοποιώντας ευρέως τα αμφίδρομα συμβόλαια επί διαφοράς (Contracts for Differences, CfDs) για τις επενδύσεις σε ΑΠΕ και, στην ουσία, για τις επενδύσεις σε κάθε τεχνολογία χαμηλού ανθρακικού αποτυπώματος. Επίσης, ενισχύει και επιταχύνει την περαιτέρω επέκταση της ανανεώσιμης ενέργειας στο ηλεκτρικό σύστημα, με τους πόρους ευελιξίας, όπως η απόκριση στη ζήτηση, η αποθήκευση κ.ά. Επιπροσθέτως, προτρέπει τον καταναλωτή να επιλέξει την ανανεώσιμη ενέργεια, προωθώντας τη δυνατότητα επιλογής του μεταξύ περισσότερων ειδών συμβολαίων, και δη των μακροχρόνιων. Τέλος, δημιουργεί ένα στέρεο και ασφαλές επενδυτικό περιβάλλον για τα έργα ΑΠΕ και χαμηλού ανθρακικού αποτυπώματος, με την χρήση μακροχρόνιων συμβολαίων (PPAs, CfDs).

3.1.2. Η Ενεργειακή Ένωση

- 193.** Το έτος 2015 υπήρξε η χρονιά ορόσημο για την ενέργεια και το κλίμα. Ως προελέχθη, σε διεθνές επίπεδο, το Δεκέμβριο του 2015 συνήλθε στο Παρίσι στο πλαίσιο του ΟΗΕ η 21^η Συνδιάσκεψη των Μερών (COP21), που τελικά υιοθέτησε σε διεθνές επίπεδο το

²⁵⁰ Τσιπούρη Λένα 2015, Ευρωπαϊκή Οικονομική Ενοποίηση: Μεταξύ Σφύρας και Άκμονος, Επιστημονικός Εκδότης: Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, κεφ. 4.4.1., σελ. 79.

²⁵¹ Παυλίδης, Γ., Ρύθμιση, απορρύθμιση, κατακερματισμός και περιφερειοποίηση, συγκριτική θεώρηση των δικτύων και αγορών ενέργειας στις ΗΠΑ, σελ. 154-156 στον τόμο ΕΝΕΡΓΕΙΑ, Δίκτυα και Υποδομές, Φαραντούρης Νικ, εκδ. Νομική Βιβλιοθήκη, 2014.

πρώτο δεσμευτικά νομικό κείμενο για την κλιματική αλλαγή, την Συμφωνία των Παρισίων (2016).

- 194.** Νωρίτερα, σε επίπεδο ΕΕ, το Φεβρουάριο του 2015 είχε υιοθετηθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή η Στρατηγική πλαίσιο, που προώθησε κατά προτεραιότητα ο Επίτροπος Jean Claude Juncker, για μία ανθεκτική Ενεργειακή Ένωση.²⁵² Οι προκλήσεις που έπρεπε να αντιμετωπιστούν αφορούσαν την κλιματική αλλαγή, την ενεργειακή εξάρτηση και την γήρανση των υποδομών. Σκοπός της Ενεργειακής Ένωσης ήταν να προσφέρει στα νοικοκυριά και στους πολίτες (καταναλωτές) ανταγωνιστική και οικονομικά προσιτή ενέργεια.
- 195.** Με τη Στρατηγική της Ενεργειακής Ένωσης έγινε επανακαθορισμός των προτεραιοτήτων των πολιτικών της ΕΕ. Για τη δέσμευση και αποθήκευση άνθρακα και την πυρηνική ενέργεια υπήρξε σιωπηρή άρση προτεραιότητας έναντι των λοιπών πολιτικών της ΕΕ.²⁵³ Κατ'έκταση, με το Ανακοινωθέν του 2015 για την Ενεργειακή Ένωση και κυρίως με την Ανακοίνωση της Επιτροπής COM(2016) 763 για την επιτάχυνση της Καινοτομίας στην καθαρή ενέργεια του 2016 η έρευνα και η καινοτομία επικεντρώθηκαν πλέον στην καθαρή ενέργεια για «νέες λύσεις για την αποθήκευση της ενέργειας και για την ανάπτυξη ενός ευρύτερου χαρτοφυλακίου οικονομικά αποδοτικών ενεργειακών τεχνολογιών».²⁵⁴ Επισημάνθηκε η ανάγκη για τη μείωση του κόστους των ανανεώσιμων τεχνολογιών και την ανάπτυξη νέων λύσεων, πέραν των υφισταμένων στην αποθήκευση.
- 196.** Ταυτόχρονα, η Στρατηγική πλαίσιο έθεσε τις προϋποθέσεις για την επίτευξή της. Δηλαδή οι οικονομίες των κρατών μελών να μην βασίζονται στα ορυκτά καύσιμα. Οι οικονομικές τους αγορές από την πλευρά της προσφοράς να είναι αποκεντρωμένες, να μην στηρίζονται σε παρωχημένα επιχειρηματικά μοντέλα και να υιοθετούν τις νέες τεχνολογίες. Οι καταναλωτές να αποκτήσουν ισχύ. Τα κράτη μέλη να απομακρυνθούν

²⁵² COM 2015/080 final.

²⁵³ Leal-Arcas Rafael & Wouters Jan, Research Handbook on EU Energy Law and Policy, 2017, Elgar Publishing, p. 93.

²⁵⁴ COM (2016) 763 final, https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1_en_act_part1_v6_0.pdf, σελ. 3.

από ένα κατακερματισμένο σύστημα, με ασυντόνιστες εθνικές πολιτικές, φραγμούς στην αγορά και ενεργειακή απομόνωση πολλών περιοχών.

- 197.** Η Στρατηγική πλαίσιο της Ενεργειακής Ένωσης δομείται σε πέντε αμοιβαία ενισχυόμενες και αλληλένδετες διαστάσεις: α) στην ενεργειακή ασφάλεια, στην αλληλεγγύη και στην εμπιστοσύνη, β) στην πλήρως ενοποιημένη ευρωπαϊκή αγορά ενέργειας, γ) στην ενεργειακή απόδοση που συμβάλλει στον μετριασμό της ζήτησης, δ) στην απαλλαγή της οικονομίας από εκπομπές άνθρακα και ε) στην έρευνα, στην καινοτομία και στην ανταγωνιστικότητα.
- 198.** Ως μείζον εμπόδιο στην Ενεργειακή Ένωση κατεγράφη η έλλειψη νομοθετικού πλαισίου, ικανού να προσδίδει ασφάλεια δικαίου και σταθερότητα, με τα κυριότερα ελλείμματα να εντοπίζονται: α) στον νομοθετικό κατακερματισμό (regulatory fragmentation) εξαιτίας των 27 ξεχωριστών εθνικών δικαιοδοσιών των κρατών μελών, β) στη δυσχερή λειτουργία του λόγω των γεωγραφικά απομονωμένων περιοχών, ιδίως των νησιωτικών περιοχών, γ) στην αναποτελεσματική λειτουργία της λιανικής αγοράς ηλεκτρισμού, δ) στις γηράσκουσες τεχνικές υποδομές και στο ανεπαρκές δίκτυο μεταφοράς και διανομής, ε) στην έλλειψη διασυνδέσεων μεταξύ των κρατών μελών και στ) στην έλλειψη συζεύξεων μεταξύ των αγορών.
- 199.** Η 7^η Έκθεση Προόδου για την Ενεργειακή Ένωση²⁵⁵ είναι η πιο πρόσφατη. Δημοσιεύτηκε τον Οκτώβριο του 2022. Εξετάζει την επίδραση των μακροπρόθεσμων πολιτικών της ΕΕ στους στόχους της για το κλίμα. Έχει ενσωματώσει τις πολιτικές της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας και του Σχεδίου REPowerEU και εξέτασε την επίδραση των παγκόσμιων αναταράξεων στις τιμές ενέργειας στην ΕΕ και την επίδραση του ρωσικού πολέμου στην Ουκρανία στον ευρωπαϊκό ενεργειακό τομέα.
- 200.** Πάγια πλέον η ενωσιακή ενεργειακή πολιτική συναρτάται με την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και την προστασία του περιβάλλοντος. Οι ΑΠΕ, ως ώριμη προς ευρεία εμπορική εκμετάλλευση τεχνολογία, έχουν ευρύτατα χρησιμοποιηθεί στην ηλεκτροπαραγωγή. Η καλπάζουσα τεχνολογική πρόοδος, οι ολοένα υψηλότεροι

²⁵⁵ COM 2022/547 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022DC0547>.

κλιματικοί στόχοι που θέτει η ΕΕ,²⁵⁶ η ανάγκη μετριασμού των θερμοκηπικών αερίων, που εκλύει παραδοσιακά η ηλεκτροπαραγωγή με τη χρήση του άνθρακα, η επέκταση του εξηλεκτρισμού και σε άλλα ενεργειακά συστήματα (μεταφορές~ηλεκτροκίνηση, κτιριακός τομέας~ψύξη-θέρμανση), η πρόβλεψη για τη βαθεία αποανθρακοποίηση και άλλων συστημάτων (ναυτιλία, αερομεταφορές, βιομηχανία), και η ανάγκη ανατροπής της γεωπολιτικής εξάρτησης της ΕΕ από τη Ρωσία, (Ρωσία~φυσικό αέριο, αργό πετρέλαιο, άνθρακας κλπ) είναι παράγοντες που συστηματικά προώθησαν την εκτεταμένη χρήση των ΑΠΕ στο ενωσιακό ενεργειακό ισοζύγιο.

201. Γι αυτό στην ΕΕ έχει δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στις ΑΠΕ, που εδραιώθηκαν διττά. Με τη Συνθήκη της Λισσαβόνας του 2007, η οποία αναθεώρησε τις ιδρυτικές Συνθήκες της Ένωσης, προέκυψε το νέο άρθρο 194 της ΣΛΕΕ. Σε αυτό, προστέθηκαν, σε ξεχωριστό χωρίο, οι ΑΠΕ²⁵⁷ ως ένας απ'τους πέντε βασικούς άξονες της ενεργειακής πολιτικής της ΕΕ.²⁵⁸ Αυτό έγινε, για να δοθεί έμφαση στην προσπάθεια διάδοσής τους ως νεοεισαγόμενη τεχνολογία, και διότι η ανάπτυξή τους προϋπέθετε ενιαία και μεγάλο μεγέθους αγορά.²⁵⁹

202. Στη συνέχεια, η ΕΕ με το Πακέτο Μέτρων «Καθαρή Ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους» (Χειμερινό Πακέτο, CEP) συνέδεσε πιο οργανωμένα και συνεκτικά την ενωσιακή ενεργειακή πολιτική με την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και την προστασία του περιβάλλοντος. Επίσης, έθεσε την τριπλή στοχοθεσία της σχετικά με τη μείωση αερίων του θερμοκηπίου, τη συμμετοχή των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας και τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας. Είναι δεδομένο ότι, αυξανομένης της ενωσιακής στοχοθεσίας για τη μείωση των θερμοκηπικών αερίων,

²⁵⁶ Στο παρόν στάδιο στην ΕΕ έχει προταθεί οι ΑΠΕ να συμμετέχουν με ποσοστό 42,5%-45% στην ηλεκτροπαραγωγή.

²⁵⁷ από κοινού με τη διασφάλιση της λειτουργίας της ενιαίας αγοράς ενέργειας, τη διασφάλιση του ενεργειακού εφοδιασμού της ΕΕ, την προώθηση της διασύνδεσης των ενεργειακών δικτύων, την προώθηση της ενεργειακής αποδοτικότητας και της εξοικονόμησης ενέργειας.

²⁵⁸ European Commission, COM(2015) 80 final , p.15: “The European Union is committed to becoming the world leader in renewable energy” https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:1bd46c90-bdd4-11e4-bbe1-01aa75ed71a1.0001.03/DOC_1&format=PDF

²⁵⁹ Ηλιάδου Αικατερίνη, Δίκαιο της Ενέργειας, Σύγχρονες Προκλήσεις και ρόλος του Κράτους, εκδ. Νομική Βιβλιοθήκη, 2021, σελ. 83.

συμπαράσφεται αυξητικά και η στοχοθεσία για τις ΑΠΕ, καθώς ο δεύτερος στόχος υποστηρίζει τον πρώτο.

- 203.** *Η δεύτερη απόκλιση:* Αυτή η μεγάλη συνεχιζόμενη διείσδυση των ΑΠΕ στο ενεργειακό ισοζύγιο είναι η τεχνολογική «ανατρεπτική καινοτομία», που καθιστά αίολη τη συμβατική ηλεκτροπαραγωγή. Αποτελεί τη δεύτερη απόκλιση από τον αρχικό σχεδιασμό της Ενιαίας Αγοράς της ΕΕ. Λόγω της εκτεταμένης διείσδυσης της αιολικής και ηλιακής ενέργειας στα ευρωπαϊκά ενεργειακά ισοζύγια, προκλήθηκε μεγάλη αστάθεια στα ευρωπαϊκά ηλεκτρικά συστήματα εξαιτίας της διαλείπουσας φύσης της ανανεώσιμης ενέργειας. Τότε, ανέκυψε μετά από πολλές δεκαετίες, η ανάγκη για τη δημιουργία εφεδρειών και ευελιξίας, ακόμη και στα ενδιάμεσα στάδια της μεταφοράς και της διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας. Υπενθυμίζεται ότι οι πρώτες Ενεργειακές Δέσμες εξαίρεσαν τις ενεργειακές δραστηριότητες της μεταφοράς και της διανομής από τον ανταγωνισμό και τις οργάνωσαν ως μονοπώλια.
- 204.** *Οι δύο πιο πάνω αποκλίσεις συντέλεσαν στο να μην έχει εκτεθεί η αγορά της ηλεκτρικής ενέργειας στον υγιή ανταγωνισμό και να διέρχεται ένα μακροχρόνιο μεταβατικό στάδιο, γεγονός που προξενεί δυσλειτουργίες στην αγορά του ηλεκτρισμού, αυξήσει τιμών και γιγάντωση της ενεργειακής κρίσης.* Ακόμα, συνετέλεσαν σε μεγάλες καθυστερήσεις στην υλοποίηση της Ενιαίας Αγοράς Ηλεκτρισμού και στην αλλαγή του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού της, καθώς αυτός δεν προέβλεπε την έγχυση στα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας φορτίων βάσης από ΑΠΕ, αλλά από ορυκτά καύσιμα και από πυρηνική ενέργεια, που παρήγαγαν ανελαστικά κι όχι ευέλικτα φορτία, δηλ. ενέργεια με διαφορετικές ιδιότητες. Απαιτήθηκε ο επανασχεδιασμός της ενιαίας αγοράς με λύσεις σύγχρονης αποθήκευσης, που να είναι πιο συμβατές με τις ΑΠΕ.
- 205.** Συστήματα αποθήκευσης της ενέργειας βεβαίως προϋπήρχαν. Μέχρι την εισαγωγή των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή, τον κύριο όγκο της αποθήκευσης τον είχε επιφορτισθεί παραδοσιακά η αντλησιοταμίευση, κρατούσα λύση στην Ευρώπη. Η αντλησιοταμίευση εκμεταλλευόταν άριστα τους ευρωπαϊκούς ορεινούς όγκους και άρμοζε καλύτερα με τα φορτία βάσης από τους θερμικούς και πυρηνικούς σταθμούς, που δέσποζαν στο ευρωπαϊκό ενεργειακό μείγμα.
- 206.** Νέα έργα αντλησιοταμίευσης για πολύ καιρό δεν είχαν γίνει στην ΕΕ και λόγω της ασυμβατότητάς τους προς τα βασικά χαρακτηριστικά των ΑΠΕ και λόγω του ότι οι

πλέον κατάλληλοι για αυτά χώροι έχουν συγκεκριμένες γεωγραφικές προδιαγραφές (ορεινοί όγκοι)²⁶⁰ και είχαν ήδη καταληφθεί από προηγούμενες εγκαταστάσεις.

- 207.** Η αποθήκευση προχώρησε ως επί το πλείστον με μικρότερης εμβέλειας έργα εφεδρείας, που όμως απαιτούν υψηλό αρχικό επενδυτικό κεφάλαιο. Στη συνέχεια, «η διαρκής αύξηση της ζήτησης, η υψηλή διείσδυση της διαλείπουσας και αβέβαιης ηλεκτροπαραγωγής, όπως η αιολική και η ηλιακή, από κοινού με την απελευθέρωση της αγοράς της ενέργειας, δημιούργησαν νέες ευκαιρίες για την ανάπτυξη αποθηκευτικών ενεργειακών συστημάτων σε διάφερα επίπεδα του ηλεκτρικού συστήματος».²⁶¹ Οπότε κατέστησαν πρόσφορες προς εκμετάλλευση και οι λοιπές λειτουργίες της σύγχρονης αποθήκευσης της ενέργειας. Με την υιοθέτηση των ΑΠΕ και την τεχνολογική καινοτομία, τα αποθηκευτικά συστήματα αναγκαστικά μετεξελίχθηκαν, ώστε να είναι συμβατά με τις ΑΠΕ.
- 208.** Στην πορεία, η τεχνολογία της αποθήκευσης και τα διαφορετικά συστήματά της σταδιακά αναδεικνύουν όλες τις δυνατότητές τους, και μάλιστα σε τέτοιο βαθμό που να θεωρούνται πλέον οι καταλύτες των ενεργειακών συστημάτων. Η αποθήκευση αποδεικνύεται εξαιρετικά χρήσιμη εξίσου για την αποθεματοποίηση που προσφέρει όσο και για τις δευτερεύουσες λειτουργίες της, ώστε να είναι δυνατόν να υποστηριχθεί ότι τελεί σε συμβιωτική σχέση με τις ΑΠΕ. Έχει γίνει πλέον κατανοητό ότι η «πράσινη» ηλεκτρική ενέργεια (ιδίως η ηλιακή και η αιολική) δεν μπορεί να αξιοποιηθεί πλήρως και η ενεργειακή μετάβαση δεν μπορεί να υλοποιηθεί,²⁶² χωρίς την ενδιάμεση μεσολάβηση των τεχνολογιών της αποθήκευσης,²⁶³ και μάλιστα σε κάθε ενδιάμεσο στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας του ηλεκτρισμού, αρχικό ή τελικό, ως προϊόν ή ως υπηρεσία είτε είναι ανοικτό στον ανταγωνισμό, είτε όχι. Οι ΑΠΕ όμως

²⁶⁰ Γεωγραφικούς περιορισμούς επίσης γνωρίζει και η υπόγεια αποθήκευση με συμπιεσμένο αέρα.

²⁶¹ Zidar, Matija, Georgilakis, Pavlos S., Hatzigiorgiou, Nikos D., Capuder, Tomislav, Škrlec, Davor, Review of energy storage allocation in power distribution networks: applications, methods and future research, IET Journals, 2015, Utilisation of Storage in Transmission and Distribution Systems.

²⁶² European Commission, 2020. Study on energy Storage, σελ. 8.

²⁶³ Gyalai-Korpos, M., Zentkó, L., Hegyfalvi, C., Detzky, G., Tildy, P., Heged "usné Baranyai, N., Pintér, G., Zsiborács, H., The Role of Electricity Balancing and Storage: Developing Input Parameters for the European Calculator for Concept Modeling. Sustainability 2020, 12, 811.

σύντομα εδραιώθηκαν στην ΕΕ ως φορτία βάσης, κι όχι ως φορτία αιχμής. Για τους λόγους αυτούς, απαιτήθηκε ο επανασχεδιασμός της ενιαίας αγοράς με τη συμμετοχή εξισορροπητικών παραγόντων, πιο συμβατών και συνεργάσιμων με τις ΑΠΕ, όπως η αποθήκευση, η απόκριση στη ζήτηση και η ηλεκτροπαραγωγή με το ευέλικτο φυσικό αέριο.

- 209.** Μεγάλο μέρος όμως της παραγόμενης από ΑΠΕ ενέργειας κινδύνευε να απολεσθεί, καθώς αφενός η ηλεκτρική ενέργεια είναι δευτερογενής πηγή ενέργειας. Πρέπει να καταναλωθεί ευθύς αμέσως παραχθεί και δεν μπορεί να αποθηκευτεί στην κατάλληλη κλίμακα. Αφετέρου η παραγωγή της «πράσινης», ανανεώσιμης ενέργειας με αιολικά και φωτοβολταϊκά είναι διαλειμματική, «μη-ελεγχόμενη» και ατελώς προβλέψιμη. Γι αυτό, μετά από σημειακή μόνο ρυθμιστική αντιμετώπιση, τόσο σε επίπεδο ενωσιακής έννομης τάξης όσο και σε επίπεδο των επί μέρους εθνικών, η ΕΕ αναφέρθηκε στην αποθήκευση ως διακριτό μέρος της αλυσίδας αξίας του ηλεκτρισμού, για πρώτη φορά με την Οδηγία ΕΕ 944/2019.
- 210.** *Το Ευρωπαϊκό Υπερκύκλωμα που θα εξυπηρετεί την Ενιαία Αγορά Ηλεκτρισμού της ΕΕ, θα λειτουργεί ως ένα σύστημα συστημάτων. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του ENTSO-E, «για να λειτουργήσει ως ενιαίο σύνολο ένα σύστημα συστημάτων πρέπει να δομείται με πολυεπίπεδη αρχιτεκτονική, που αρθρώνεται σε διαφορετικές γεωγραφικές κλίμακες και λειτουργικά στρώματα μέσω πολυμερών διεπαφών που είναι διαλειτουργικές μεταξύ τους».*²⁶⁴ Παρόλο που οι ΑΠΕ και οι εξισορροπητικοί πόροι τελούν σε συμβιωτική σχέση, στην πράξη, ο ρυθμός εμπέδωσης των πρώτων ήταν εκθετικά πολλαπλάσιος του ρυθμού εισαγωγής των δεύτερων στα ευρωπαϊκά ηλεκτρικά συστήματα. Η αποθήκευση, όπως και οι λοιποί εξισορροπητικοί πόροι δεν είχαν διεισδύσει επαρκώς ούτε στον ίδιο βαθμό σ'αυτά. Η ΕΕ για το λόγο αυτό αποπειράται να αντιμετωπίσει διαρθρωτικά την έλλειψη αυτή και να ρυθμίσει την αποθήκευση ως σύνολο. Ελλείπει ενιαίας ενωσιακής Στρατηγικής για την αποθήκευση

²⁶⁴ Entso-e, Vision on market design and System Operation towards 2030, σελ. 10-11, https://vision2030.entsoe.eu/wp-content/uploads/2019/11/entsoe_fp_vision_2030_web.pdf.

(εν αντιθέσει με τη Στρατηγική της ΕΕ για το Υδρογόνο), η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προτείνει, τη συνολική και συστηματική αντιμετώπιση της αποθήκευσης.²⁶⁵

211. Κατωτέρω εξετάζεται το πλαίσιο, εντός του οποίου κινείται η κατ'αρχήν αρμοδιότητα της ΕΕ για τη λήψη αποφάσεων επί της ενεργειακής πολιτικής.

3.1.3. Το Πρωτογενές Δίκαιο της ΕΕ για την ενέργεια

212. Η νομοθετική ρύθμιση της αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας από τις εθνικές έννομες τάξεις των κρατών μελών εξαρτάται από τον καθορισμό του είδους και της έκτασης της ενωσιακής αρμοδιότητας για την ενέργεια. Πιο συγκεκριμένα συναρτάται: α) από την υπαγωγή της σε συγκεκριμένο τομέα αρμοδιοτήτων της Ένωσης και β) από την κατανομή αρμοδιότητας στον ενεργειακό τομέα μεταξύ της Ένωσης και των κρατών μελών. Παρέπεται ότι στην αρμοδιότητα αυτή περιλαμβάνεται η δυνατότητα νομοθέτησης.

213. Με τις ιδρυτικές Συνθήκες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, σε αντίθεση με τις συνήθειες Διεθνείς Συνθήκες, εγκαθιδρύθηκε μία νέα έννομη τάξη, με τα δικά της χαρακτηριστικά, τα δικά της όργανα και τους δικούς της κανόνες λειτουργίας. *«Η ΕΕ συνιστά ένα sui generis υπερεθνικό πολιτειακό μόρφωμα, η ιδιάζουσα έννομη τάξη του οποίου διακρίνεται από τη διεθνή και συνιστά αναπόσπαστο τμήμα των συστημάτων των κρατών-μελών, έχοντας κανονιστικά διεισδύσει στις επιμέρους εθνικές έννομες τάξεις.»*²⁶⁶

214. Για να λειτουργήσει η νέα έννομη τάξη, χρειάστηκε το δικό της πεδίο. Για να προκύψει αυτό, τα κράτη μέλη περιόρισαν την εθνική τους έννομη τάξη, εκχωρώντας τα κυριαρχικά τους δικαιώματα, υπέρ της κοινοτικής (ενωσιακής), σε διάφορους τομείς. Σταδιακά, συνεχώς προστίθενται και νέοι τομείς και η έννομη τάξη της ΕΕ διαρκώς διευρύνεται. Κατ'αντιστοιχία, η εθνική έννομη τάξη των κρατών μελών συρρικνώνεται ως προς το σχετικό εκχωρούμενο κάθε φορά αντικείμενο.

²⁶⁵ Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Πρότασή της από 14-03-2023 υπό στοιχεία C 2023 1729 final.

²⁶⁶ Μεταξάς Αντώνης, Σκέψεις για την ποιοτική ιδιαιτερότητα της ενωσιακής έννομης τάξης, Εφημερίδα Διοικητικού Δικαίου, 2016, τεύχος 3, σελ. 355, ΙΙΙ.-

- 215.** Ειδικά για τον τομέα των ενεργειακών δραστηριοτήτων, στις ιδρυτικές Συνθήκες της Ένωσης, η ενέργεια δεν είχε συμπεριληφθεί ως νομικό θεμέλιο των αρμοδιοτήτων της, παρόλο που οι δύο από τις τρεις ιδρυτικές Συνθήκες, η ΕΚΑΧ (1951) και η ΕΥΡΑΤΟΜ (1958) αφορούσαν άμεσα δύο πρώτες ύλες του ενεργειακού τομέα, τον άνθρακα και την πυρηνική ενέργεια.
- 216.** *Σύντομη αναδρομή στις Συνθήκες και στη διεύρυνση της ΕΕ:* Η Ευρωπαϊκή Κοινότητα του Άνθρακα και του Χάλυβα (ΕΚΑΧ) τέθηκε σε ισχύ το 1952 από έξι κυρίαρχα κράτη,²⁶⁷ που υπέγραψαν τη Συνθήκη των Παρισίων και ίδρυσαν ένα Διεθνή Οργανισμό, την ΕΚΑΧ. Με τη Συνθήκη αυτή, έθεσαν για 50 έτη υπό κοινή διαχείριση τις δύο κατ'έξοχην πρώτες ύλες της πολεμικής βιομηχανίας του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, τον άνθρακα και το χάλυβα. Δημιούργησαν μια αγορά, στηριζόμενη σε κοινά οικονομικά συμφέροντα και δεσμούς αλληλεγγύης, με απώτατο σκοπό την εξάλειψη της προαιώνιας αντίθεσης Γαλλίας-Γερμανίας, όπως προκύπτει από το κείμενο της Διακήρυξης Σουμάν.²⁶⁸ Η διάρκεια ισχύος της ΕΚΑΧ έληξε στις 23 Ιουλίου 2002, καθώς «[Δ]δεδηλωμένη πρόθεση των ιδρυτών της ΕΚΑΧ ήταν η Συνθήκη να αποτελέσει απλώς ένα πρώτο στάδιο στην πορεία προς μια «ευρωπαϊκή ομοσπονδία». Η κοινή αγορά άνθρακα και χάλυβα επρόκειτο να αποτελέσει ένα πείραμα που θα μπορούσε σταδιακά να επεκταθεί και σε άλλους οικονομικούς τομείς».²⁶⁹ Μετά την Αναφορά της Επιτροπής Σπαακ (1956), στο πλαίσιο της Διάσκεψης της Μεσσήνης στη Σικελία μεταξύ των κρατών μελών ΕΚΑΧ, που έθεσε αδρομερώς τις γραμμές για τη λειτουργία της ΕΟΚ και της ΕΥΡΑΤΟΜ, η Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα (ΕΟΚ) και η Ευρωπαϊκή Κοινότητα Ατομικής Ενέργειας (ΕΥΡΑΤΟΜ) ιδρύθηκαν με τις

²⁶⁷ Βέλγιο, Γαλλία, (Δυτική) Γερμανία, Ιταλία, Λουξεμβούργο και Κάτω Χώρες άλλως επονομαζόμενα συνολικά, «η μικρή Ευρώπη».

²⁶⁸ Διακήρυξη Σουμάν "Η συσπείρωση των ευρωπαϊκών κρατών απαιτεί να εξαλειφθεί η προαιώνια αντίθεση μεταξύ Γαλλίας και Γερμανίας (...). Η από κοινού διαχείριση της παραγωγής άνθρακα και χάλυβα θα εξασφαλίσει άμεσα την εγκατάσταση κοινών βάσεων οικονομικής ανάπτυξης, πρώτου σταδίου της Ευρωπαϊκής Ομοσπονδίας και θα αλλάξει την μοίρα περιοχών, οι οποίες από μακρού προορίζονται για την κατασκευή πολεμικών όπλων, υπήρξαν δε και τα πιο σταθερά θύματα των τελευταίων (...). Η αλληλεγγύη που θα δημιουργηθεί στην παραγωγή θα καταδείξει ότι κάθε πόλεμος μεταξύ Γαλλίας και Γερμανίας καθίσταται όχι μόνον αδιανόητος αλλά και υλικά αδύνατος".

²⁶⁹ Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2022, Θεματολογικό Δελτίο για την Ευρώπη, Οι Ιδρυτικές Συνθήκες, 2022, <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/el/sheet/1/the-first-treaties>

Συνθήκες της Ρώμης του 1957 και τέθηκαν σε ισχύ το 1958, παράλληλα με την ΕΚΑΧ. Είχαν απεριόριστη χρονική διάρκεια και «οιονεί» συνταγματική ισχύ. Σκοπός της ΕΟΚ ήταν η εγκαθίδρυση μιας κοινής αγοράς, βασισμένη στις τέσσερις ελευθερίες, της κυκλοφορίας των ανθρώπων, των προϊόντων, των υπηρεσιών και των κεφαλαίων.

- 217.** Η ΕΟΚ διευρύνθηκε σταδιακά. Εκτός, από τις 6 αρχικές χώρες που είχαν ως κοινό χαρακτηριστικό καύσιμό τους τον φτηνό άνθρακα, σταδιακά δέχτηκε ως μέλη κι άλλα κράτη με διαφορετικά ενεργειακά μείγματα, δεδομένα και ανάγκες. Το πετρέλαιο όμως σύντομα επικράτησε στις χώρες της ΕΕ και παραγκώνισε τα άλλα καύσιμα. Η πετρελαϊκή κρίση του 1973-1974 ανέδειξε το ακανθώδες ζήτημα της ενεργειακής εξάρτησης της Ευρώπης απ' τις πετρελαιοπαραγωγές χώρες. Η αντιμετώπισή του απεδείχθη πολυεπίπεδο και πολυσύνθετο πρόβλημα. Μέχρι πρόσφατα η ΕΕ εξακολουθούσε να είναι εξαρτημένη από έναν και μόνο προμηθευτή, τη ρωσική Gazprom, και για αρκετά χρόνια, μέχρι την ολοκλήρωση του αγωγού Nord Stream από μία μόνο διαδρομή διέλευσής του, μέσω Ουκρανίας.²⁷⁰ Σταδιακά, οι κρίσεις Ουκρανίας – Ρωσίας αποκάλυψαν την έκταση του προβλήματος της ενεργειακής ασφάλειας της Ένωσης, που κορυφώθηκε εκ νέου με τον πόλεμο Ρωσίας – Ουκρανίας των αρχών του 2022. Οπότε η αντίληψη ότι η Ρωσία αποτελεί αξιόπιστο εταίρο και ενεργειακό προμηθευτή της ΕΕ ανετράπη εκ βάθρων.
- 218.** Η πορεία για την ευρωπαϊκή ολοκλήρωση υπήρξε δαιδαλώδης και ακόμα εν εξελίξει. Στον καθηγητή Ηλιόπουλο οφείλουμε την ευκρινή συστημική διάκριση των έξι σταδίων που διήλθε η ευρωπαϊκή ενεργειακή πολιτική της ΕΕ έως σήμερα.²⁷¹
- 219.** Η πρώτη είναι η ιδρυτική (1952-1958), με βασικά διακριτικά τις κρατικές επιδοτήσεις για την παραγωγή ενέργειας από εγχώριο άνθρακα, για να γίνει ανταγωνιστικός σε σχέση με το εισαγόμενο πετρέλαιο και τις πολιτικές στήριξης προς την ανεξάντλητη ατομική ενέργεια (Συνθήκες ΕΚΑΧ και ΕΚΑΕ).

²⁷⁰ European Commission, 2009, The January 2009 Gas Supply Disruption to the EU: An Assessment, SEC (2009) 977, COM 2009/363.

²⁷¹ Ηλιόπουλος, Κωνσταντίνος, Ζητήματα Ευρωπαϊκού Δικαίου Ενέργειας – Ευρωπαϊκή Πολιτική Ενέργειας, Δίκαιο Συνθηκών, Ασφάλεια Εφοδιασμού, Διευρωπαϊκά Δίκτυα Ενέργειας, Διεθνείς Συμβάσεις της Ελλάδας”, 2014, εκδ. Αντ. Ν. Σάκκουλα.

- 220.** *Η δεύτερη φάση είναι αυτή της κοινής πολιτικής (από το 1964 και μετά), όπου αποφασίστηκε ο συντονισμός των πολιτικών της ΕΟΚ, της ΕΚΑΧ και της ΕΚΑΕ, με στόχο την κατάργηση των κρατικών επιδοτήσεων του άνθρακα, την προώθηση των εισαγωγών πετρελαίου και την εδραίωση των πυρηνικών εργοστασίων.*
- 221.** *Η τρίτη φάση πυροδοτήθηκε από την πετρελαϊκή κρίση των ετών 1973-1979, όπου για πρώτη φορά διαπιστώθηκε η ανάγκη κοινής και συντονισμένης πολιτικής για τη μείωση της εξάρτησης από το εισαγόμενο πετρέλαιο, με πολιτικές όπως ο μηχανισμός εξοικονόμησης ενέργειας και η προώθηση της ατομικής ενέργειας. Αυτή ήταν και η σημαίνουσα περίοδος, όπου έγινε αντιληπτός ο πολύ σημαντικός ρόλος της ενέργειας στην πολιτική της Ένωσης.*
- 222.** *Η τέταρτη φάση, όπου έγινε προσπάθεια για τη δημιουργία μιας εσωτερικής αγοράς ενέργειας με την Ενιαία Ευρωπαϊκή Πράξη (1986-1987), ως νομική της βάση (όχι με διατάξεις πρωτογενούς, αλλά με διατάξεις δευτερογενούς ενωσιακού Δικαίου) και τη Συνθήκη του Μάαστριχτ (1992-1993), η οποία θεμελίωσε την αρχή της ενεργειακής αλληλεγγύης μεταξύ των κρατών-μελών και ρύθμισε τα διευρωπαϊκά δίκτυα και την προστασία του περιβάλλοντος.*
- 223.** *Μέχρι του σημείου τούτου, καμία διάταξη πρωτογενούς ενωσιακού δικαίου δεν στήριζε ειδικά και ρητά τον τομέα της ενέργειας. Επειδή η αρχική Συνθήκη δεν εμπεριείχε ρητή απαρίθμηση και κατηγοριοποίηση των ενωσιακών αρμοδιοτήτων, «η ύπαρξη και η φύση της ενωσιακής αρμοδιότητας σε ένα θεματικό τομέα συναγόταν από τις επιμέρους διατάξεις που ρύθμιζαν την αντίστοιχη πολιτική της Ένωσης και από τη σχετική νομολογία του Δικαστηρίου».²⁷² Η αρμοδιότητα της ΕΕ για την ενέργεια έβρισκε έρεισμα στις διατάξεις περί κοινής αγοράς και στις διατάξεις περί ελεύθερου ανταγωνισμού.²⁷³ Και η διάκριση των φάσεων από τον καθηγητή Ηλιόπουλο συνεχίζεται, ως ακολούθως.*

²⁷² Παπαδοπούλου, Ρεβέκκα-Εμμανουέλα Γ., Ο συντονισμός των οικονομικών πολιτικών στην Ευρωπαϊκή Ένωση και η οικονομική κρίση, Νομική Βιβλιοθήκη 2017, σελ. 17.

²⁷³ Ηλιόπουλος, Κωνσταντίνος, 2014, Ζητήματα Ευρωπαϊκού Δικαίου Ενέργειας – Ευρωπαϊκή Πολιτική Ενέργειας, Δίκαιο Συνθηκών, Ασφάλεια Εφοδιασμού, Διευρωπαϊκά Δίκτυα Ενέργειας, Διεθνείς Συμβάσεις της Ελλάδας”, εκδ. Αντ. Ν. Σάκκουλα.

- 224.** *Η πέμπτη φάση* εκκινεί με τη Συνθήκη της Λισσαβώνας (ή αλλιώς Μεταρρυθμιστική Συνθήκη, υπογραφή: 2007 και έναρξη ισχύος: 1η Δεκεμβρίου 2009), με την οποία τροποποιήθηκαν οι ιδρυτικές Συνθήκες. Επίσης, κατηγοριοποιήθηκαν και συγκεκριμενοποιήθηκαν οι αρμοδιότητες της ΕΕ. Τα κράτη μέλη αναγνώρισαν την ανάγκη ενιαίας ευρωπαϊκής πολιτικής και την προώθηση στοχευμένων στρατηγικών για την ενέργεια. Έθεσαν την αρχή της ενεργειακής αλληλεγγύης ως βάση για τη διασφάλιση της αγοράς της ενέργειας, τον ενεργειακό εφοδιασμό της ΕΕ, την προώθηση της ενεργειακής αποδοτικότητας, την ανάπτυξη των ΑΠΕ και την προώθηση των διασυνδέσεων των ενεργειακών δικτύων. Τέλος,
- 225.** *Η έκτη φάση* (παρούσα) που χαρακτηρίζεται από την καθοριστική στροφή της προσαρμογής της ενεργειακής πολιτικής της ΕΕ για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.²⁷⁴ Μάλιστα, στην παρούσα φάση οι πολιτικές για το περιβάλλον της ΕΕ συναρθρώνονται και συντονίζονται με ιδιαίτερη έμφαση με αυτές της ενέργειας, με σκοπό την επιδίωξη του στόχου για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.²⁷⁵
- 226.** *Η κατάταξη της ενέργειας στις συντρέχουσες αρμοδιότητες της ΕΕ:* Σύμφωνα με την αρχή της δοτής αρμοδιότητας, η Ένωση έχει τόσες αρμοδιότητες όσες της έχουν ρητά εκχωρηθεί από τα κράτη μέλη (ά 5 παρ. 1 & 2 ΣΕΕ καταφατική διατύπωση και ά 4 παρ. 1 ΣΕΕ αποφατική διατύπωση). Η διπλή διατύπωση στη Συνθήκη απεικονίζει την αυξημένη προσπάθεια των κρατών μελών να περιφρουρήσουν τις αρμοδιότητές τους. Οι αρμοδιότητες, που υπάγονται στο ρυθμιστικό πεδίο της Ένωσης, μπορεί πλέον να επαναμεταβιβαστούν στα κράτη μέλη, μόνο στο πλαίσιο μιας μελλοντικής αναθεώρησης της Συνθήκης.
- 227.** Η Συνθήκη της Λισσαβώνας για πρώτη φορά αποσαφήνισε τις αρμοδιότητες της Ένωσης. Διέκρινε τρία είδη αρμοδιοτήτων:²⁷⁶ τις αποκλειστικές αρμοδιότητες, στο

²⁷⁴ Prof. Dr. Iliopoulos, Constantinos, *La politique énergétique de l'union européenne: Aspects juridiques et politiques*, στο έργο της Η Αγορά της Ενέργειας σε ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον, εκδ. Νομική Βιβλιοθήκη, 2022.

²⁷⁵ Ηλιάδου, Αικατερίνη, *Δίκαιο της Ενέργειας*, Ηλιάδου, Αικατερίνη, *Δίκαιο της Ενέργειας*, Σύγχρονες Προκλήσεις και ρόλος του Κράτους, εκδ. Νομική Βιβλιοθήκη, 2021, σελ. 99, με τίτλο «(β) Περιβάλλον και Κλίμα».

²⁷⁶ άρθρο 2 ΣΛΕΕ.

πλαίσιο των οποίων μόνον η Ένωση μπορεί να νομοθετεί, ενώ τα κράτη μέλη απλώς εφαρμόζουν· τις συντρέχουσες αρμοδιότητες, στο πλαίσιο των οποίων τα κράτη μέλη μπορούν να νομοθετούν και να εγκρίνουν νομικά δεσμευτικά μέτρα, εάν δεν το έχει ήδη πράξει η Ένωση· και στις υποστηρικτικές-συμπληρωματικές αρμοδιότητες, στο πλαίσιο των οποίων η Ένωση εγκρίνει μέτρα, με στόχο την υποστήριξη ή τη συμπλήρωση των πολιτικών των κρατών μελών.

- 228.** Με το άρθρο 194 ΣΛΕΕ καθιερώθηκε ρητά σε επίπεδο πρωτογενούς ενωσιακού δικαίου, και ‘η ενέργεια’ ως νομικό θεμέλιο της αρμοδιότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης και κατετάγη στις συντρέχουσες.²⁷⁷ Η κατηγορία αυτή αρμοδιοτήτων είναι πολυπληθής, συγκριτικά με τις άλλες δύο, αποκλειστικές και συμπληρωματικές. Στις συντρέχουσες, εκτός απ’την ενέργεια, περιλαμβάνονται κι άλλες αρμοδιότητες, που προάγουν την ευρωπαϊκή ενοποίηση. Οι αρμοδιότητες για την εσωτερική αγορά και τα διευρωπαϊκά δίκτυα είναι κι αυτές συντρέχουσες αρμοδιότητες.
- 229.** Στους τομείς της έρευνας, της τεχνολογικής ανάπτυξης και του διαστήματος, η Ένωση έχει συμπληρωματική αρμοδιότητα, δηλ. αναλαμβάνει δράσεις, ιδίως όσον αφορά τον καθορισμό και την εφαρμογή των προγραμμάτων, χωρίς η άσκηση της αρμοδιότητας αυτής να έχει ως αποτέλεσμα να κωλύει την άσκηση της εθνικής αρμοδιότητας των κρατών μελών.
- 230.** *Η κατανομή της ενεργειακής αρμοδιότητας μεταξύ Ένωσης και των κρατών μελών: Όπως προαναφέρθηκε, με το άρθρο 194 ΣΛΕΕ η ενέργεια κατετάγη στις συντρέχουσες αρμοδιότητες της ΕΕ. Μοχλός της συντρέχουσας αρμοδιότητας είναι η αρχή της επικουρικότητας. Κατά το άρθρο 5 παρ. 3 της ΣΛΕΕ προβλέπεται: «Σύμφωνα με την αρχή της επικουρικότητας, στους τομείς οι οποίοι δεν υπάγονται στην αποκλειστική της αρμοδιότητα, η Ένωση παρεμβαίνει μόνο εφόσον και κατά τον βαθμό που οι στόχοι της προβλεπόμενης δράσης δεν μπορούν να επιτευχθούν επαρκώς από τα κράτη μέλη, τόσο σε κεντρικό επίπεδο όσο και σε περιφερειακό και τοπικό επίπεδο, μπορούν όμως λόγω της κλίμακας ή των αποτελεσμάτων της προβλεπόμενης δράσης να επιτευχθούν καλύτερα στο επίπεδο της Ένωσης».*

²⁷⁷ άρθρο 4 ΣΛΕΕ.

- 231.** Για την εφαρμογή της αρχής της επικουρικότητας έχει καταρτιστεί Πρωτόκολλο, που οφείλουν να τηρούν και τα θεσμικά όργανα της Ένωσης και τα εθνικά Κοινοβούλια των κρατών μελών. Επομένως, το νέο άρθρο 194 ΣΛΕΕ δεν είχε τη συμβολική μορφή της εξαγγελίας μιας πολιτικής, αλλά επιτέλεσε μία ουσιαστική και πρακτικά σημαντική λειτουργία: εφεξής κατά τον έλεγχο της νομιμότητας των πράξεων του παραγωγού (εθνικού) δικαίου, κριτήριο είναι το νομικό θεμέλιο του νέου άρθρου 194 της ΣΛΕΕ. Έκτοτε, το πλαίσιο δράσης της ΕΕ αναμορφώθηκε ριζικά και ουσιαστικά, δεδομένης της αρχής της υπεροχής των πρωτογενών κανόνων του ενωσιακού δικαίου έναντι των εθνικών κανόνων δικαίου.
- 232.** Παρατίθεται η παρ. 1 του άρθρου 194 ΣΛΕΕ: *«Στο πλαίσιο της εγκαθίδρυσης ή της λειτουργίας της εσωτερικής αγοράς και λαμβανομένης υπόψη της απαίτησης να προστατευθεί και να βελτιωθεί το περιβάλλον, η πολιτική της Ένωσης στον τομέα της ενέργειας, σε πνεύμα αλληλεγγύης μεταξύ κρατών μελών, έχει ως στόχο: α) να διασφαλίζει τη λειτουργία της αγοράς ενέργειας, β) να διασφαλίζει τον ενεργειακό εφοδιασμό της Ένωσης, και γ) να προωθεί την ενεργειακή αποδοτικότητα και την εξοικονόμηση ενέργειας καθώς και την ανάπτυξη νέων και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και δ) να προωθεί τη διασύνδεση των ενεργειακών δικτύων»*. Από την άνω διάταξη προκύπτουν οι τρεις άξονες της ενεργειακής πολιτικής της Ένωσης και οι πέντε στόχοι της. Οι άξονες είναι: α) η λειτουργία της εσωτερικής αγοράς, β) η βελτίωση και η προστασία του περιβάλλοντος και γ) η αλληλεγγύη μεταξύ των κρατών μελών. Οι στόχοι της είναι: α) η διασφάλιση της λειτουργίας της αγοράς της ενέργειας, β) η διασφάλιση του ενεργειακού εφοδιασμού της Ένωσης, γ) η προώθηση της ενεργειακής αποδοτικότητας, δ) η ανάπτυξη νέων και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ε) η προώθηση της διασύνδεσης των ενεργειακών δικτύων. Μέσα στο πλαίσιο αυτό κινείται η *κατ'αρχήν αρμοδιότητα της Ένωσης για τη λήψη των αποφάσεων επί της ενεργειακής πολιτικής*.
- 233.** Ο καθορισμός των όρων εκμετάλλευσης των ενεργειακών πόρων του κάθε κράτους μέλους, η επιλογή μεταξύ των διαφόρων ενεργειακών πηγών και η γενική διάρθρωση του ενεργειακού του εφοδιασμού *παραμένουν στην αποκλειστική αρμοδιότητα των κρατών μελών* δυνάμει του άρθρου 194 παρ. 2 ΣΛΕΕ. Με τη διάταξη αυτή προβλέφθηκε η ρήτρα

της «επιφύλαξης της κυριαρχίας»²⁷⁸ κάθε κράτους μέλους και οι εξαιρέσεις της. Κάθε κράτος μέλος διατηρεί το δικαίωμά του «να καθορίζει τους όρους εκμετάλλευσης των ενεργειακών του πόρων, την επιλογή του μεταξύ διαφόρων ενεργειακών πηγών και τη γενική διάρθρωση του ενεργειακού του εφοδιασμού». Η επιφύλαξη αυτή της αρμοδιότητας υπέρ των κρατών μελών στην ΕΕ αποτελεί εξαίρεση από την αρχή της κατ'άρθρο 5 ΣΛΕΕ, δοτής αρμοδιότητας για την ενέργεια υπέρ της Ένωσης.

- 234.** Η «επιφύλαξη κυριαρχίας» αποτελεί έκφραση της αρχής της κρατικής κυριαρχίας²⁷⁹ των κρατών μελών επί των ενεργειακών τους πόρων. Απορρέει από την εθιμική αρχή του Διεθνούς Δικαίου περί της «διαρκούς εθνικής κυριαρχίας επί των φυσικών πόρων», όπως οι τελευταίοι διακρίνονται σε μη-ανανεώσιμους, πεπερασμένους (stocks, ορυκτά καύσιμα) και σε ανανεώσιμους (flows, αέρας, ήλιος, νερό), που είναι ικανοί να εξυπηρετήσουν τουλάχιστον μία ανθρώπινη γενεά. Η αρχή αυτή διελήφθη στο Ψήφισμα 1803 της Γενικής Συνέλευσης των Ηνωμένων Εθνών της 14^{ης} Δεκεμβρίου 1962 (UNGA, Resolution 1803) και σε άλλα.²⁸⁰ Τα Ψηφίσματα αυτά δεν έχουν νομική δεσμευτικότητα, η αρχή όμως έχει εθιμική προέλευση και συμβατικά έχει αποτυπωθεί στη Συνθήκη για το Χάρτη της Ενέργειας (ECT) και στη Συνθήκη των Ηνωμένων Εθνών για το Δίκαιο της Θάλασσας (UNCLOS). Υποκείμενα της αρχής αυτής αναγνωρίζονται τα κράτη και οι λαοί τους. Εφαρμόζεται για όλους τους πλουτοπαραγωγικούς τους πόρους και σε όλη την εδαφική επικράτειά τους.
- 235.** Η κατ'εξαιρέσειν αρμοδιότητα της Ένωσης: Επί της ρήτρας «επιφύλαξης κυριαρχίας» ορίζεται από τη διάταξη του άρθρου 192 παρ. 2 περ. γ' ΣΛΕΕ μία εξαίρεση, που θεμελιώνει την κατ'εξαιρέσειν αρμοδιότητα της Ένωσης έναντι των κρατών μελών στα ενεργειακά ζητήματα. Παρατίθεται η διάταξη του άρθρου 192 παρ. 2 περ. γ' ΣΛΕΕ: « ..., το Συμβούλιο, αποφασίζοντας ομόφωνα, σύμφωνα με ειδική νομοθετική διαδικασία, ..., θεσπίζει ... γ) τα μέτρα που επηρεάζουν αισθητά την επιλογή ενός κράτους μέλους μεταξύ

²⁷⁸ “Sovereignty exception”.

²⁷⁹ Heffron, Raphael and Ronne, Anita and Tomain, Joseph P. and Bradbrook, Adrian and Talus, Kim, A Treatise for Energy Law (September 20, 2018). Journal of World Energy Law and Business, 2018, 11, 34–48, U. of Adelaide Law Research Paper No. 2017-40, SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3252269>.

²⁸⁰ 523/1952, 626/1952, 3201/1974, 3281/1974.

διαφορετικών πηγών ενέργειας και τη γενική διάρθρωση του ενεργειακού του εφοδιασμού». Επομένως, με ιδιαίτερες προϋποθέσεις και όλως εξαιρετικώς, δύναται η Ένωση, δια του Συμβουλίου ως θεσμικού οργάνου της, κι όχι ο εθνικός νομοθέτης του κάθε κράτους μέλους, να λάβει μέτρα που επηρεάζουν την επιλογή ενός κράτους μέλους μεταξύ διαφορετικών πηγών ενέργειας και τη γενική διάρθρωση του ενεργειακού του εφοδιασμού.

- 236.** Η ρήτρα αυτή και η εξαίρεσή της ήταν αναμενόμενο να τεθούν. Η Ένωση αποτελείται από κράτη μέλη με διαφορετικά πολιτικά παρελθόντα, διαφορετικές ανάγκες, διάφορους ενεργειακούς πόρους, επί μέρους συνεργασίες και άλλα γεωγραφικά δεδομένα. Έως το 2007 (έτος σύναψης της Συνθήκης της Λισσαβώνας) η ΕΕ είχε ήδη διευρυνθεί σχεδόν στο μέγιστο εύρος των 27 τότε κρατών-μελών,²⁸¹ με διαφορετικές γεωπολιτικές, οικονομικές και κοινωνικές συνθήκες και πολιτικές προελεύσεις, ξεχωριστές ενεργειακές ανάγκες και εξαρτήσεις, ποικίλα ενεργειακά μείγματα και άλλο προσανατολισμό, διαχωριζόμενα σε κράτη μέλη που έδιναν έμφαση στην ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού και σε άλλα που έδιναν έμφαση στη βιωσιμότητα. Από κοινού με τη Ρουμανία και τη Βουλγαρία, η ομάδα των κρατών Visegrád (Τσεχία, Ουγγαρία, Πολωνία και Σλοβακία) είναι σταθερά προσανατολισμένες προς την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού. Αντίθετα, η ομάδα των βορείων/δυτικών κρατών είναι υπέρμαχος του στόχου της βιωσιμότητας.
- 237.** Επίσης, το άρθρο 194 της ΣΛΕΕ σηματοδότησε τη μετάβαση προς μια κοινή ενεργειακή πολιτική, που σε επίπεδο παράγωγου ενωσιακού δικαίου, υιοθετήθηκε συστηματικά πολύ αργότερα. Ο Κανονισμός (ΕΕ) 2018/1999 περί Διακυβέρνησης στους τομείς της Ενέργειας και του Κλίματος προβλέπει τα Σχέδια για την Ενέργεια και το Κλίμα,²⁸² που υποβάλουν τα κράτη μέλη προς έγκριση στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Χάρι στις ρυθμίσεις του Κανονισμού αυτού, μπορεί εφεξής να διαμορφωθεί η κοινή ενωσιακή πολιτική για την ενέργεια, καθώς και η ανάπτυξη μιας μεγάλης, πανευρωπαϊκής, ενιαίας αγοράς ενέργειας.

²⁸¹ Το τελευταίο κράτος-μέλος (28^ο), η Σλοβακία έγινε δεκτό το 2013, και η προηγούμενη διεύρυνση είχε λάβει χώρα το 2007, με την είσοδο στην ΕΕ της Βουλγαρίας και της Ρουμανίας. Μετά το Brexit η ΕΕ έχει 27 κράτη μέλη.

²⁸² Στην Ελλάδα: ΕΣΕΚ.

- 238.** Κατά ταύτα, προβλέπεται ότι στο εγγύς ενωσιακό ηλεκτρικό μέλλον όλο και περισσότερο η επιφύλαξη υπέρ του κράτους μέλους σχετικά με το ενεργειακό του μείγμα θα εκπίπτει της αυξημένης σημασίας, που της έχει προσδώσει η διάταξη του άρθρου 194 παρ. 2 ΣΛΕΕ. Ο λόγος είναι ότι οι διασυνοριακές διασυνδέσεις και οι συζεύξεις στα πλαίσια των περιφερειακών συνεργασιών των κρατών μελών μεταξύ τους (και με τρίτες χώρες, που ασπάζονται το ευρωπαϊκό κεκτημένο) επισύρουν τη μειωμένη αποτελεσματικότητα των εθνικών πολιτικών επί της εκάστοτε εθνικής πολιτικής για το ενεργειακό μείγμα.²⁸³
- 239.** Εν τέλει, το νέο άρθρο 194 ΣΛΕΕ υπογράμμισε τις φιλοδοξίες να ενδυναμωθούν οι συνέργειες στον τομέα της ενέργειας.²⁸⁴ *«Στη σύγχρονη εποχή, όπως αποδεικνύεται ήδη από τη δέσμη μέτρων για την «καθαρή ενέργεια» ..., ο συνδυασμός της αρμοδιότητας της ΕΕ με άλλες διατάξεις της Συνθήκης κατά τις οποίες απονέμεται αρμοδιότητα για τη θέσπιση παράγωγου δικαίου ΕΕ γεννά μια ιδιαίτερη δυναμική, που τείνει στον πολλαπλασιασμό των αρμοδιοτήτων της ΕΕ για τον τομέα της ενέργειας».*²⁸⁵ Αυτό επιβάλλεται για λόγους αποφυγής του νομοθετικού κατακερματισμού και για την εύρυθμη, ισότιμη και διαφανή λειτουργία της Ενιαίας Αγοράς του Ηλεκτρισμού.
- 240.** Στην ΕΕ κατέστη αντιληπτό ότι οι υφιστάμενοι κανόνες δικαίου για την Ενιαία Αγορά του Ηλεκτρισμού της ΕΕ δεν εξαρκούσαν και ότι έπρεπε οπωσδήποτε να προσαρμοστούν στα νέα δεδομένα, καθώς *«βασίζονταν στις τεχνολογίες ηλεκτροπαραγωγής που κυριάρχησαν κατά την τελευταία δεκαετία, δηλαδή τις κεντρικές, μεγάλης κλίμακας μονάδες ηλεκτροπαραγωγής από ορυκτά καύσιμα με περιορισμένη συμμετοχή των καταναλωτών».*²⁸⁶ Διαπιστώθηκε ότι οι επιτακτικές συνθήκες απαιτούσαν

²⁸³de Jong Jacques, Regional and National Energy Policies, Policy Paper 144, October 2015, Governing the differences in the European Energy Union EU, <https://institutdelors.eu/wp-content/uploads/2020/08/pp144governanceenergyunionjavinoisjdjongjdioc2015.pdf>.

²⁸⁴ Talus Kim, EU Energy Law and Policy. A Critical Account. Oxford: Oxford University Press, 2013, ISBN: 978-0-19-968639-1. GBP 60.

²⁸⁵ Ηλιάδου, Αικατερίνη, Δίκαιο της Ενέργειας, Σύγχρονες Προκλήσεις και ρόλος του Κράτους, εκδ. Νομική Βιβλιοθήκη, 2021, σελ. 87.

²⁸⁶ Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2017, Αιτιολογική Έκθεση επί πρότασης για την Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας

νέες σύγχρονες ρυθμίσεις. Το 2019 η Ένωση αποφάσισε να αναλάβει δράση, ρυθμίζοντας και το αντικείμενο της αποθήκευσης της ενέργειας.

- 241.** *Η υπαγωγή της αποθήκευσης στην ενωσιακή αρμοδιότητα της ενέργειας:* Το επόμενο ερώτημα που αναδύεται αφορά τα κριτήρια υπαγωγής της αποθήκευσης στον τομέα συντρέχουσας αρμοδιότητας της ενέργειας στην Ένωση. Δηλαδή, με ποιο τρόπο υπήχθη μια δραστηριότητα, εν προκειμένω η αποθήκευση, στο πλαίσιο της συντρέχουσας ενωσιακής αρμοδιότητας της για την ενέργεια; Ποια τα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν για την υπαγωγή της αποθήκευσης στο συγκεκριμένο τομέα, κι όχι σε κάποιον άλλο, ως λχ της έρευνας και της τεχνολογικής ανάπτυξης;
- 242.** Η αποθήκευση είναι μία ανατρεπτική πολυλειτουργική τεχνολογία, ικανή να επεμβαίνει καταλυτικά σε κάθε στάδιο της αλυσίδας αξίας του ηλεκτρισμού. Σύμφωνα με την Οδηγία ΕΕ 944/2019 η αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας υπήχθη στον τομέα της ενέργειας. Παρατηρείται ότι *η υπαγωγή της αποθήκευσης στον τομέα της ενεργειακής δραστηριότητας στην ΕΕ υπερέβη την τεχνολογική της διάσταση και συνδέθηκε περισσότερο με τον σκοπό τον οποίο εκλήθη να εξυπηρετήσει, δηλ. την ενεργειακή δραστηριότητα.* Ο δεσμός της αποθήκευσης με τις ΑΠΕ είναι συμβιωτικός. Οι ΑΠΕ χωρίς την αποθήκευση είναι δυνατόν να προκαλέσουν σημαντική βλάβη στα ηλεκτρικά συστήματα, αφενός αστάθεια λόγω της διαλείπουσας φύσης της ανανεώσιμης ενέργειας που παράγουν αφετέρου αιφνίδια υπερπληθώρα παραγόμενης ενέργειας και συμφόρηση (bottlenecks). Με δεδομένο ότι στην ΕΕ, οι ΑΠΕ εδραιώνονται ως φορτία βάσης, κι όχι ως φορτία αιχμής, το ζήτημα του ηλεκτρικού χώρου αναδεικνύεται σε μείζον πρόβλημα. Κατά ταύτα, λόγω της καταλυτικής επίδρασης της αποθήκευσης στην ενεργειακή δραστηριότητα και του στενού δεσμού με αυτήν η αποθήκευση κατετάγη ρυθμιστικά στην συντρέχουσα αρμοδιότητα της ΕΕ για την ενέργεια.
- 243.** Η τεχνολογική καταγωγή και ο ανατρεπτικός πολυλειτουργικός χαρακτήρας της αποθήκευσης παρόλ' αυτά δεν καταλύονται από την υπαγωγή της στην ενωσιακή έννομη τάξη στον τομέα της ενέργειας. Ο ειδικότερος δεσμός της αποθήκευσης με την

Τεχνολογία προκύπτει άλλωστε και από την υπαγωγή της αποθήκευσης στο Σχέδιο SET της ΕΕ.

- 244.** Συνοψίζοντας, η ενέργεια αποτελεί συντρέχουσα ενωσιακή αρμοδιότητα. Η ΕΕ αναλαμβάνει δράση, για να ρυθμίσει ένα θέμα που άπτεται της ενεργειακής δραστηριότητας, όταν οι επιδιωκόμενοι στόχοι μπορεί να επιτευχθούν καλύτερα στο επίπεδο της Ένωσης. Η ΕΕ δεν μπορεί να δράσει, όταν η εθνική δράση των κρατών μελών αρκεί για την υλοποίηση των στόχων. Συνεπώς, όταν δεν είναι αναγκαίο να υπάρξει ρύθμιση σε ενωσιακό επίπεδο, δεν πρέπει να υπάρξει καμία ρύθμιση από πλευράς Ένωσης. Αν αποδειχθεί αναγκαία η ρύθμιση από πλευράς Ένωσης, η αρχή της αναλογικότητας υποδεικνύει την ένταση και τη μορφή του μέτρου, που πρέπει να λάβει η Ένωση. Εξετάζεται ειδικά και εμπεριστατωμένα η αναγκαιότητα της νομοθετικής ρύθμισης ή το ενδεχόμενο της επάρκειας κάποιου άλλου μέτρου δράσης. Κατά ταύτα, παρέχεται προτεραιότητα στα ρυθμιστικά πλαίσια, στη θέσπιση των ελαχίστων δυνατών προδιαγραφών και στους κανόνες για την αμοιβαία αναγνώριση των εθνικών διατάξεων, προκειμένου να αποφεύγονται οι υπερβολικά λεπτομερείς νομοθετικές διατάξεις και οι εναρμονιστικοί κανόνες, προβλεπόμενου και του μηχανισμού της έγκαιρης προειδοποίησης. Μέσω του μηχανισμού αυτού τα κράτη μέλη δύνανται εντός του συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος να υποβάλλουν αιτιολογημένες γνώμες, αν θεωρούν ότι ένα συγκεκριμένο σχέδιο νομοθετικής πράξης της Ένωσης δεν συνάδει με τις αρχές της επικουρικότητας και της αναλογικότητας.
- 245.** Στην ΕΕ η αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας συμπεριελήφθη στις πτυχές του κλάδου της ενέργειας ως αντικείμενο ρύθμισης στο πλαίσιο της συντρέχουσας αρμοδιότητας της Ένωσης, και όχι στο πλαίσιο της συμπληρωματικής αρμοδιότητας για την τεχνολογική ανάπτυξη. Η ενέργεια ως αρμοδιότητα της ΕΕ από το έτος 2009 κατετάγη στις συντρέχουσες αρμοδιότητες, όπως τα διευρωπαϊκά δίκτυα και η εσωτερική αγορά. Τις συντρέχουσες αρμοδιότητες μπορεί να τις ασκήσουν τόσο η ΕΕ όσο και τα ίδια τα κράτη μέλη. Τα κράτη μέλη μπορούν να ασκήσουν την αρμοδιότητά τους για την ενέργεια, στο μέτρο που η ΕΕ δεν έχει ασκήσει τη δική της. Τα κράτη μέλη μπορούν να ασκήσουν ξανά την αρμοδιότητά τους για την ενέργεια, στο βαθμό που η ΕΕ αποφάσισε να παύσει να ασκεί τη δική της αρμοδιότητα. Συνεπώς, τα κράτη μέλη μπορούν να ασκούν τη νομοθετική τους αρμοδιότητα για την ενέργεια με νομικά δεσμευτικές πράξεις

όσο η ΕΕ δεν έχει ήδη ασκήσει τη δική της συντρέχουσα νομοθετική αρμοδιότητα για συγκεκριμένο αντικείμενο του κλάδου της ενέργειας.

- 246.** Η Ένωση δεν είχε εξαρχής ρυθμίσει ενιαία την αποθήκευση ως ενεργειακή δραστηριότητά της, πλην το έπραξε, ανταποκρινόμενη στις πραγματικές ενεργειακές ανάγκες, αποφεύγοντας την υπερρύθμιση και το νομοθετικό κατακερματισμό. Προ της ενωσιακής πρόβλεψης για την αποθήκευση με την Οδηγία ΕΕ 944/2019, χώρες όπως το Ηνωμένο Βασίλειο, η Ιταλία και η Γερμανία, ασκώντας ως κράτη μέλη την αρμοδιότητά τους για την ενέργεια, ανέλαβαν τη νομοθετική πρωτοβουλία και εκπόνησαν κάποιες ρυθμίσεις για την αποθήκευση.²⁸⁷
- 247.** Εν συνεχεία, στο Δεύτερο Μέρος του Τρίτου Κεφαλαίου αναλύονται οι πολιτικές και η νομοθετική ρύθμιση της αποθήκευσης της ενέργειας, πρωτίστως δηλαδή οι ρυθμίσεις με κανόνες δικαίου, που τίθενται με το παράγωγο – δευτερογενές ενωσιακό δίκαιο. Στις διατάξεις των Οδηγιών και των Κανονισμών της ΕΕ προβλέπονται οι ειδικότερες ρυθμίσεις για την αποθήκευση.

Δεύτερο Μέρος: Οι πολιτικές και το ενωσιακό ρυθμιστικό πλαίσιο για την αποθήκευση της ενέργειας

3.2.1. Η Πρώιμη Φάση

- 248.** Η προηγηθείσα νομοθετική αδράνεια για την αποθηκευτική ενεργειακή δραστηριότητα θα μπορούσε να δημιουργήσει δυσχέρειες στην αδειοδοτική διαδικασία των αποθηκευτικών έργων, φραγμούς στην ευχερή χρηματοδότησή τους, ανασφάλεια δικαίου στις έννομες σχέσεις των εμπλεκόμενων παραγόντων και στρεβλώσεις στην υγιή λειτουργία της αγοράς, εις βάρος εν τέλει του τελικού χρήστη της ηλεκτρικής ενέργειας. Οι δυσμενείς αυτές συνέπειες δεν επήλθαν ή, τουλάχιστον, δεν έλαβαν μεγάλες

²⁸⁷ Παρατίθενται σε Kreeft Gijs and Mauger Romain, “Developing a regulatory framework for electricity storage”, part 6, IX. 57, στον τόμο IX Energy Law, Climate Change and the Environment, edit. by Martha M. Roggenkamp, Kars J. de Graaf, Ruven C. Flemming, Elgar Encyclopedia of Environmental Law.

διαστάσεις, διότι πολύ συμπαγείς ενωσιακές πολιτικές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής είχαν ήδη πλαισιώσει τις ΑΠΕ και, εκ πλαγίου, την αποθήκευση και απόπλισαν τη ρυθμιστική αβεβαιότητα.

- 249.** Εξ ετέρου, οι πολιτικές, όπως και οι προτάσεις για την αποθήκευση προέκυψαν από πειραματικά και υβριδικά έργα ή μελέτες.²⁸⁸ Στη συνέχεια, παγιώθηκαν σταθερές πολιτικές και νομοθετικές ρυθμίσεις για την αποθήκευση. Η έλλειψη του ευνοϊκού νομοθετικού πλαισίου θεωρήθηκε ως το πρωταρχικό ρυθμιστικό εμπόδιο για τις επενδύσεις σε έργα αποθήκευσης της ενέργειας και για την καινοτομία, ιδίως στην ΕΕ όπου η Οδηγία για τον ηλεκτρισμό του 2009 ήταν αποτρεπτική ως τότε για τις χρηματοδοτικές και επενδυτικές αποφάσεις για τα έργα της αποθήκευσης της ενέργειας.
- 250.** Πιο συγκεκριμένα, μετά την κατοχύρωση της ενεργειακής δραστηριότητας ως υπαγόμενης στη συντρέχουσα αρμοδιότητα της ΕΕ, αρχής γενομένης το 2009, με τη θέση σε ισχύ της Συνθήκης της Λισσαβώνας, η αποθήκευση της ενέργειας δεν συνδέθηκε σαφώς και διακεκριμένα με κάποιο σημείο της αξιακής αλυσίδας της ηλεκτρικής ενέργειας (παραγωγή, μεταφορά, διανομή, προμήθεια) ούτε προσδιορίστηκε η λειτουργία και το περιεχόμενό της με ένα σαφή νομοθετικό ορισμό, στο ίδιο ή σε άλλο νομοθετικό κείμενο της ΕΕ, για μία σχεδόν δεκαετία, παρά μόνο πολύ αργότερα, το 2019, με την Οδηγία ΕΕ 944/2019. Η πρόμη φάση της νομοθετικής παραγωγής, ιδίως η Οδηγία ΕΚ 2009/72, προέβη μεν στο διαχωρισμό των ενεργειακών δραστηριοτήτων της ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά δεν κατέταξε την αποθήκευση σε κανένα σημείο της αξιακής αλυσίδας του ηλεκτρισμού ούτε έκανε αναφορά σ' αυτήν.
- 251.** Στην Ένωση η διαδικασία της απελευθέρωσης της αγοράς του ηλεκτρισμού και της ολοκλήρωσης της Ενιαίας Αγοράς Ηλεκτρισμού ήταν μια δύσκολη και χρονοβόρα διαδικασία, που ανέτρεψε το αρχικό χρονοδιάγραμμα και είναι ακόμα εν εξελίξει, στο στάδιο της εκπόνησης των διασυνδέσεων. Η νομοθετική παραγωγή εξ αφορμής των τριών πρώτων Ενεργειακών Δεσμών²⁸⁹ (παραγωγή – δευτερογενές ενωσιακό δίκαιο)

²⁸⁸ stoRE-EMPI, 2014, Εμπόδια και προτεινόμενες δράσεις για την ανάπτυξη της αποθήκευσης ενέργειας στο εθνικό ηλεκτρικό σύστημα, Project Deliverable D5.3.

²⁸⁹ Ονομάστηκαν και «πακέτα» λόγω του ότι εκδόθηκαν βαθμηδόν σε τρεις ομάδες η 1^η το 1996-1998, η 2^η το 2003 και η 3^η το 2009.

ανέτρεψε κλιμακωτά την μονοπωλιακή οργάνωση του τομέα της ενέργειας στην ΕΕ. Απελευθέρωσε και ρύθμισε σταδιακά τις αγορές του ηλεκτρισμού και του φυσικού αερίου. Προκάλεσε το άνοιγμα κάποιων τομέων στον ανταγωνισμό. Θωράκισε το δικαίωμα των τρίτων για τη ρυθμιζόμενη πρόσβαση στους μη-ανταγωνιστικούς τομείς (δίκτυα). Συγκρότησε τις ανεξάρτητες ρυθμιστικές αρχές, επιφορτισμένες με τη ρύθμιση της ενεργειακής πολιτικής. Προέβλεψε την εκπόνηση Κωδίκων λειτουργίας (τριτογενές ενωσιακό δίκαιο).

- 252.** Αρχικά, κατά τη δεκαετία του '70, η αποθήκευση της ενέργειας λογιζόταν, κυρίως για λόγους αδειοδότησης των αντλησιοταμιευτήρων, ως ηλεκτροπαραγωγή. Τα στιβαρά φορτία της πυρηνικής και της θερμοηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕ, που είχαν πολύ αργή απόκριση στις μεταβολές φορτίου στα ηλεκτρικά συστήματα, παραδοσιακά τα εξυπηρετούσε αποθηκευτικά η αντλησιοταμίευση μεγάλης κλίμακας. Τα μεγάλα έργα υποδομής στους ευρωπαϊκούς ορεινούς όγκους τους εκμεταλλεύονταν άριστα και άρμοζαν καλύτερα με τα φορτία βάσης από τους θερμικούς και πυρηνικούς σταθμούς, που δέσποζαν στο ευρωπαϊκό ενεργειακό μείγμα.
- 253.** Νέα έργα αντλησιοταμίευσης για πολύ καιρό δεν είχαν γίνει στην ΕΕ λόγω της ασυμβατότητάς τους προς τα βασικά χαρακτηριστικά των ΑΠΕ και λόγω του ότι οι πλέον κατάλληλοι γι αυτά χώροι έχουν συγκεκριμένες γεωγραφικές προδιαγραφές (ορεινοί όγκοι)²⁹⁰ και είχαν ήδη καταληφθεί από προηγούμενες εγκαταστάσεις.
- 254.** Η επικράτηση όμως του πετρελαίου ως καυσίμου ηλεκτροπαραγωγής στην Ευρώπη και εν συνεχεία ο κατακλυσμός της ΕΕ με το άφθονο και φθηνό ρωσικό αέριο, λόγω της απελευθέρωσης της αγοράς, ως προελέχθη, με τις τρεις πρώτες Ενεργειακές Δέσμες, επέτρεψε να λειτουργήσει η τότε υπάρχουσα ηλεκτροπαραγωγή, χωρίς την προσθήκη νέου είδους αποθήκευσης. *Το φυσικό αέριο είναι εξαιρετικά ευέλικτο καύσιμο* και δεν υπήρξε ανάγκη για επιπλέον αποθηκευτικά στοιχεία στα ηλεκτρικά συστήματα της ΕΕ.
- 255.** Η αποθήκευση επομένως εξακολουθούσε να αντιμετωπίζεται ρυθμιστικά ως ηλεκτροπαραγωγή. Κατά τούτο και οι διαχειριστές δικτύων (TSO's) με ρητή πρόβλεψη της Οδηγίας αυτής ρητά απαγορευόταν να εμπλέκονται στην παραγωγή και στην προμήθεια της ηλεκτρικής ενέργειας, και συνακόλουθα, στην αποθήκευση. Με την ίδια

²⁹⁰ Γεωγραφικούς περιορισμούς επίσης γνωρίζει και η υπόγεια αποθήκευση με συμπιεσμένο αέρα.

Οδηγία προβλέφθηκε η ίδρυση του ACER, που είναι ο Οργανισμός Συνεργασίας Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας στην ΕΕ. Ο ACER εν συνεχεία, σε συνεργασία με τους διαχειριστές των δικτύων, εξέδωσε τις «Κατευθυντήριες Γραμμές για την Εξισορρόπηση της Ηλεκτρικής Ενέργειας»,²⁹¹ χωρίς να αναφέρεται ρητά στην αποθήκευση, πλην βάσει αυτών, ο Entso-e εκπόνησε και δημοσίευσε τον Κώδικα για την Εξισορρόπηση του Ηλεκτρικού Δικτύου.

- 256.** Πλην της αντλησιοταμίευσης, η λοιπή αποθηκευτική δραστηριότητα προχωρούσε, ως επί το πλείστον, με την εκπόνηση έργων μικρότερης εμβέλειας, κυρίως έργων εφεδρείας, που όμως απαιτούσαν υψηλό αρχικό επενδυτικό κεφάλαιο. Επί μία σχεδόν δεκαετία η αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας διερχόταν μία «γκρίζα» ρυθμιστική ζώνη. Στη συνέχεια, κατέστησαν πρόσφορες προς εκμετάλλευση και οι λοιπές λειτουργίες της σύγχρονης αποθήκευσης της ενέργειας. Η προδιαγραφόμενη αύξουσα διεύθυνση ανανεώσιμης, πλην ασταθούς, ενέργειας από ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής» μετέβαλε τις ανάγκες για αποθήκευση. Υπήρξε σαφής η ανάγκη για την εξασφάλιση της ομαλής ενσωμάτωσης της «πράσινης» ηλεκτρικής ενέργειας στα ευρωπαϊκά ηλεκτρικά συστήματα. Έτσι, στην πορεία, οι τεχνολογίες της αποθήκευσης και τα διαφορετικά συστήματά τους σταδιακά ανέδειξαν όλες τις δυνατότητές της, και μάλιστα σε τέτοιο βαθμό που να θεωρείται πλέον ο καταλύτης των ενεργειακών συστημάτων.
- 257.** Ορισμένα κράτη μέλη εφάρμοσαν τις Εθνικές τους Στρατηγικές για την αποθήκευση. Εκ των πραγμάτων είχε αναδυθεί πιο πιεστική η ανάγκη για τη συστηματική και στοχευμένη ρύθμιση της αποθήκευσης συνολικά με κανόνες δικαίου, που θα την αφορούσαν κατ' αποκλειστικότητα. Ως αποτέλεσμα, η νομοθετική παραγωγή, που προέκυψε για την αποθήκευση, ήταν ευθυγραμμισμένη με τους σκοπούς της Ενεργειακής Ένωσης.
- 258.** Πρωταρχικό σημείο λοιπόν για την αποθήκευση της ενέργειας στην ΕΕ απετέλεσε κατ' αρχήν ο τρόπος υπαγωγής της στα ανταγωνιστικά ή στα μονοπωλιακά τμήματα της αλυσίδας αξίας του ηλεκτρισμού. Σε δεύτερο χρόνο, η νομοθετική αδράνεια και ιδίως η παράλειψη του νομοθετικού ορισμού της αποθήκευσης και η παράλειψη κατάταξής της

²⁹¹ ACER, Framework Guidelines on Electricity Balancing.

ως παραγωγή, κατανάλωση ή και στα δύο μαζί²⁹², δεν έδιναν «το πράσινο φως» στα έργα της αποθήκευσης και δυσχέραιναν τη χρηματοδότησή τους.²⁹³

3.2.2. Η νομοθετική ρύθμιση της αποθήκευσης με την Οδηγία ΕΕ 2019/944

- 259.** Οπότε, υπήρξε χρεία για τη νομοθετική ρύθμιση της σύγχρονης αποθήκευσης, που θα εξασφάλιζε την ομαλότητα της αυξημένης ροής της ανανεώσιμης ενέργειας, τη μη-κατασπατάλησή της και την ευελιξία. Συνακόλουθα, ανεδείχθη η αναγκαιότητα για το νομοθετικό ορισμό της αποθήκευσης, για την κατάταξή της ως στοιχείο του ηλεκτρικού συστήματος και για άλλου είδους ρυθμίσεις, που να ανταποκρίνονται στις άμεσες και συγχρονισμένες (real-time) συνθήκες της αλυσίδας αξίας του ηλεκτρισμού από την ηλεκτροπαραγωγή, τα ενδιάμεσα στάδια έως την τελική χρήση του και την κατανάλωση.
- 260.** Οι ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής» παράγουν διαλείπουσα ενέργεια, που προκαλεί αστάθεια. Τα αποθηκευτικά συστήματα προσφέρουν στο ηλεκτρικό δίκτυο υπηρεσίες ευστάθειας και ευελιξίας, ως εξισορροπητικός πόρος, που οικουρεί τις ΑΠΕ. *Παράλληλα, προσφέρουν και πάρα πολλές υπηρεσίες στο ηλεκτρικό σύστημα, για τις οποίες προς το παρόν η αποθήκευση δεν αποζημιώνεται.* Οι υποδομές της αποθήκευσης της ενέργειας (και των διασυνδέσεων) επιταχύνουν την πρόοδο της ενεργειακής μετάβασης και διευκολύνουν τη διείσδυση των ΑΠΕ στην αγορά. Προσθέτουν άμεσα επιπρόσθετη «πράσινη» παραγωγή ενέργειας στο ευρωπαϊκό ηλεκτρικό σύστημα και ταυτόχρονα εγγυώνται την αποφυγή της περικοπής της.²⁹⁴

²⁹² Αντίστοιχοι προβληματισμοί και στις ΗΠΑ, διαλαμβανόμενοι στο White Paper του NHA- Pumped Storage Development Council, με τίτλο Challenges and Opportunities for New Pumped Storage Development, σελ. 11, https://www.hydro.org/wp-content/uploads/2017/08/NHA_PumpedStorage_071212b1.pdf.

²⁹³ Parra, David, & Mauger, Romain, A new dawn for energy storage: An interdisciplinary legal and techno-economic analysis of the new EU legal framework, Energy Policy 171 (2022), 113262, p. 2.

²⁹⁴ ENTSOE, High-Level Report TYNDP 2022, January 2023, σελ. 24, <https://eepublicdownloads.blob.core.windows.net/public-cdn-container/tyndp-documents/TYNDP2022/public/high-level-report.pdf>.

- 261.** Η σύγχρονη αποθήκευση είναι μία «ανατρεπτική τεχνολογική καινοτομία»,²⁹⁵ που οικουρεί τον ενεργειακό τομέα. Αναπτύσσεται με πληθώρα τεχνολογιών και είναι πολυλειτουργική. Ακριβώς λόγω της πολυλειτουργικότητάς της, εκτός από την ιδιότητά της να δημιουργεί εφεδρείες, εξισορροπεί την αστάθεια που προξενεί η έλλειψη ή η υπερπαραγωγή της ενέργειας των ΑΠΕ στα ηλεκτρικά συστήματα και αλλάζει άρδην το ενεργειακό τοπίο και τις αγορές του ηλεκτρισμού. Ως εκ τούτου, η ρυθμιστική αντιμετώπισή της χρειάζεται να είναι διατομεακή και τεχνολογικά ουδέτερη.
- 262.** *Η αποθήκευση της ενέργειας από τη φύση της μπορεί είναι παραγωγός ή καταναλωτής ενέργειας ή και τα δύο μαζί, αναλόγως της κυρίαρχης ροής, μετρώμενης στο σημείο σύνδεσης με το ηλεκτρικό δίκτυο, κάτι που, κατ'έπекταση αντανακλάται και στα τέλη σύνδεσης.* Στην πράξη, η έλλειψη νομοθετικού ορισμού της αποθήκευσης της ενέργειας, η ρυθμιστική παράλειψη της κατάταξής σε συγκεκριμένο στάδιο της ενεργειακής δραστηριότητας, η ασάφεια σχετικά με το ποιος μπορεί να είναι ιδιοκτήτης-διαχειριστής αποθηκευτικών εγκαταστάσεων και η αδυναμία κατανόησης των λειτουργιών και των δυνατοτήτων της προκαλούν δυσχέρεια στην άρση των ρυθμιστικών εμποδίων, οδηγούσαν στη διπλή φορολόγησή της, επέτρεπαν την επιβολή διπλών χρεώσεων, δυσχέραιναν την επικαιροποίηση των διατάξεων, απέτρεπαν την κινητοποίηση των χρηματοδοτικών εργαλείων και παρεμπόδιζαν τη συμμετοχή της στις αγορές του ηλεκτρισμού. Επί της ουσίας όμως, *καταργούσαν την προστιθέμενη αξία*, που μπορεί να προσδώσει η αποθήκευση στο ενεργειακό σύστημα, ιδίως σ' αυτό που κυριαρχείται από ΑΠΕ «μη-ελεγχόμενης παραγωγής».
- 263.** Το μεγαλύτερο επομένως πρόβλημα για την αποθήκευση της ενέργειας στην ΕΕ υπήρξε πρωτίστως το ότι η νομοθετική δραστηριότητα, που προέκυψε από τις τρεις πρώτες Ενεργειακές Δέσμες, δεν τη ρύθμιζε συστηματικά, αλλά μόνο αποσπασματικά. Ούτε η Οδηγία 2009/72/ΕΚ για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας είχε συμπεριλάβει την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας στις διατάξεις της ούτε είχε προχωρήσει στον νομοθετικό της ορισμό. Παρόμοια παράλειψη συμπερίληψης της αποθήκευσης

²⁹⁵ van Leeuwen Matthijs and Roggenkamp Martha in Innovation in Energy Law and Technology, Dynamic Solutions for Energy Transitions, Regulating Electricity Storage in the European Union: How to Balance Technical and Legal Innovation, edit. by Donald Zillman, Martha Roggenkamp, Lerroy Paddock and Lee Godden, p. 154, Oxford University Press, 2018.

εντοπίστηκε στην ενωσιακή νομοθεσία για την ηλεκτροκίνηση, το υδρογόνο, την αποθήκευση της θερμότητας και τη διαδικασία “Power to X” (P2X). Ούτε η Οδηγία 2009/72/EK για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας είχε συμπεριλάβει την αποθήκευση της ενέργειας στις διατάξεις της. Εντούτοις, η Οδηγία 2009/28/EK για τις ΑΠΕ, (της ίδιας χρονιάς) εντόπισε την κρίσιμη συνεισφορά της αποθήκευσης στην προώθηση της ανανεώσιμης ενέργειας στα δίκτυα και την ανέφερε ρητά.

- 264.** Αναφορά στην αποθήκευση έκαναν, σε επίπεδο δευτερογενούς ενωσιακού δικαίου:
- α) η Οδηγία 2009/28/EK για τις ΑΠΕ, αναγνωρίζοντας την κρίσιμη συνεισφορά της στην προώθηση της ανανεώσιμης ενέργειας στα δίκτυα διανομής και μεταφοράς, κι όχι στα εκτεθειμένα στον ανταγωνισμό τμήματα της ηλεκτροπαραγωγής και της διάθεσης-κατανάλωσης,
 - β) ο Κανονισμός ΕΕ 2011/1227 (REMIT), που αφορούσε στην αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου, και σε επίπεδο τριτογενούς ενωσιακού δικαίου:
 - γ) ο Κανονισμός ΕΕ 2017/2195 για τον καθορισμό κατευθυντήριας γραμμής για την εξισορρόπηση ηλεκτρικής ενέργειας (Κώδικας για την Εξισορρόπηση του Ηλεκτρικού Δικτύου, που εκπονήθηκε αρχικά το 2014 από τον Entso-e, τον Ευρωπαϊκό Σύνδεσμο των Διαχειριστών Συστημάτων Μεταφοράς).
- 265.** (α) Η Οδηγία 2009/28/EK διέλαβε στην παράγραφο (57) την χρήση συστημάτων ενδιάμεσης αποθήκευσης, ως εξής: *«(57) Για την ολοκληρωμένη ενδιάμεση παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, είναι αναγκαία η στήριξη της ένταξης της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στο δίκτυο υποδομής μεταφοράς και διανομής και η χρήση συστημάτων ενδιάμεσης αποθήκευσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές».*
- 266.** (β) Ο Κανονισμός ΕΕ 2011/1227 με αντικείμενο την ακεραιότητα και τη διαφάνεια στη χονδρική αγορά ενέργειας (REMIT), εκπονήθηκε με πρωτοβουλία του ACER. Συγκεκριμένες αναφορές στην αποθήκευση και τις εγκαταστάσεις της έγιναν στο άρθρο 3 παρ. 4 περ. β), στο άρθρο 4 παρ. 1, στο άρθρο 6 παρ. 2 περ. γ), στο άρθρο 8 παρ. 5, αναφερόμενες τόσο στο φυσικό αέριο όσο και στην ηλεκτρική ενέργεια.

- 267.** (γ) Σε Κώδικες υπήρξε αναφορά στην αποθήκευση.²⁹⁶ Ο Κανονισμός ΕΕ 2017/2195 επίσης για τον καθορισμό κατευθυντήριας γραμμής για την εξισορρόπηση της ηλεκτρικής ενέργειας, έκανε αναφορά στα συστήματα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας (άρθρο 3 περ. στ), άρθρο 18 παρ. 4 περ. β) και γ) και παρ. 5 περ.γ) και άρθρο 25 παρ. 6 περ. β)).²⁹⁷
- 268.** Μέχρι την Οδηγία 944/2019 δεν υπήρχε σαφές νομοθετικό πλαίσιο σε ενωσιακό επίπεδο. Αυτό επηρέαζε τα έργα αποθήκευσης, που καλούνταν να υλοποιηθούν με μεγάλο ρίσκο μία ακριβή, κατ'εκείνο το χρονικό σημείο, τεχνολογία, ανώριμη για ευρεία εμπορική εφαρμογή.²⁹⁸ Χρησιμοποιούσαν εισαγόμενα υλικά και συστατικά υψηλού κόστους. Η ήδη βεβαρυμένη και αργοκίνητη αδειοδοτική διαδικασία για την ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ επιφορτίστηκε και με την αδειοδότηση των έργων αποθήκευσης, καθώς νομοθετικά σε επίπεδο ΕΕ δεν προβλεπόταν ξεχωριστή διαδικασία αδειοδότησης. Η αργοπορία και η γραφειοκρατία διαπιστωμένα δημιούργησαν ανασφάλειες ως προς τον χρόνο έναρξης και ολοκλήρωσης των έργων. Όμως, ο παράγων «χρόνος» είναι σημαντικός για τα έργα και συνδέεται με την οικονομικότητά τους. Για την ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές, για την ενεργειακή ασφάλεια και για άλλα θέματα που άπτονται των έργων αποθήκευσης, είναι αναγκαία τα χρονοδιαγράμματα και τα στοιχεία, όπως πάγια επισημαίνει και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή.²⁹⁹ Ειδικότερες άδειες για την αποθήκευση, που να λαμβάνουν υπόψιν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της δεν είχαν προβλεφθεί. Επίσης, τα έργα έχουν ανάγκη το σταθερό περιβάλλον, ρυθμισμένο με σαφείς και ευέλικτους κανόνες δικαίου και με συμβατικές δεσμεύσεις που δοκιμάζονται σε βάθος χρόνου. Η ανάλωση ιδίων κεφαλαίων για τη χρηματοδότηση των αποθηκευτικών έργων ήταν ο μονόδρομος, τον

²⁹⁶ Κώδικας για την Εξισορρόπηση του Ηλεκτρικού Δικτύου, που εκπονήθηκε αρχικά το 2014 από τον Entso-e, τον Ευρωπαϊκό Σύνδεσμο των Διαχειριστών Συστημάτων Μεταφοράς.

²⁹⁷ ήδη αντικατασταθείς από τον Κανονισμό ΕΕ 2021/280. Για την εκπόνηση του ελληνικού Κώδικα Αγοράς Εξισορρόπησης, Οράτε ν. 4425/2016.

²⁹⁸ Πλην της αντλησιοταμίευσης.

²⁹⁹ Οράτε ενδεικτικά παρατηρήσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής έτους 2020, για το προγενέστερο ελληνικό ΕΣΕΚ, Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2020, Αξιολόγηση του τελικού εθνικού σχεδίου της Ελλάδας για την ενέργεια και το κλίμα, Βρυξέλλες, 14.10.2020 SWD(2020) 907 draft, σελ. 11 & 13.

οποίο πολλοί επενδυτές δίσταζαν να διαβούν, χωρίς την ύπαρξη ενός σαφούς νομοθετικού πλαισίου και ενός δεδομένου μηχανισμού στήριξής τους.

- 269.** Συνοψίζοντας: παρόλο, λοιπόν, που αναγνωρίστηκε ο σημαίνων ρόλος της αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στα δίκτυα με την Οδηγία 2009/28/ΕΚ, η αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, σε ενωσιακό επίπεδο, εξακολουθούσε να αντιμετωπίζεται ως ηλεκτροπαραγωγή, κυρίως για λόγους αδειοδότησης, κατά το παγιωμένο μοτίβο της αποθήκευσης της συμβατικής παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, που αποθηκευόταν στους μεγάλους ευρωπαϊκούς σταθμούς της αντλησιοταμίευσης. Στο πλαίσιο των τριών πρώτων ενεργειακών Δεσμών, η αποθήκευση δεν συνδέθηκε ευθέως με την αλυσίδα αξίας της ηλεκτρικής ενέργειας. Δεν έλαβε διακεκριμένη θέση σ' αυτήν ούτε προσδιορίστηκε η λειτουργία και το περιεχόμενό της με νομοθετικό ορισμό στο ίδιο ή σε άλλο νομοθετικό κείμενο της ΕΕ. Αποτελεί νέα ύλη του σύγχρονου Δικαίου της Ενέργειας, που ρυθμίστηκε μία δεκαετία αργότερα, το 2019 με την Οδηγία ΕΕ 944/2019, που εξετάζεται αμέσως ακολούθως.
- 270.** Καθοριστική, τέλος, για την συστηματική ρύθμιση της αποθήκευσης ήταν η Δέσμη Μέτρων «Καθαρή ενέργεια για Όλους τους Ευρωπαίους» (Clean Energy Package, CEP) ή αλλιώς «Χειμερινό Πακέτο», εν είδει 4^{ης} Δέσμης. Τρεις από τις οχτώ νομοθετικές παρεμβάσεις της 4^{ης} Δέσμης περιελάμβαναν πλέον τη δραστηριότητα της αποθήκευσης ενέργειας: α) η Οδηγία (ΕΕ) 2018/2001 για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές,³⁰⁰ β) ο Κανονισμός (ΕΕ) 2019/943 σχετικά με την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και γ) η Οδηγία (ΕΕ) 2019/944 σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.
- 271.** Η Οδηγία ΕΕ 944/2019 όρισε νομοθετικά την αποθήκευση. Ο σαφής νομοθετικός ορισμός της δραστηριότητας της αποθήκευσης και των εγκαταστάσεών της είναι το πρώτο σημαντικό επίτευγμα γι αυτήν. Ως «αποθήκευση στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας» ορίζεται: *«η αναβολή της τελικής χρήσης της ηλεκτρικής ενέργειας σε χρονική στιγμή μεταγενέστερη από αυτή της παραγωγής της ή η μετατροπή ηλεκτρικής ενέργειας σε μορφή ενέργειας που μπορεί να αποθηκευτεί, η αποθήκευση της εν λόγω ενέργειας, και η*

³⁰⁰ Έως τον Ιούνιο 2023 τελεί υπό καθεστώς αναθεώρησης με τη δέσμη Fit for 55, European Parliament, 2023, Revision of the Renewable Energy Directive: Fit for 55 package, Briefing, EU Legislation in Progress, [https://europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI\(2021\)698781](https://europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2021)698781).

μεταγενέστερη εκ νέου μετατροπή της εν λόγω ενέργειας σε ηλεκτρική ενέργεια ή η χρήση σε διαφορετικό φορέα ενέργειας».³⁰¹ Ομοίως, σύμφωνα με τον ορισμό της ίδιας Οδηγίας ως «εγκατάσταση αποθήκευσης ενέργειας» ορίζεται: «στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας, μια εγκατάσταση όπου γίνεται η αποθήκευση της ενέργειας».³⁰²

- 272. Προϊόν ή λειτουργικότητα;:** Οι τεχνολογίες αποθήκευσης της ενέργειας συγκαταλέγονται ανάμεσα στις περισσότερο περίπλοκες και λιγότερο κατανοητές τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών άνθρακα, που αναμφισβήτητα δεν είχαν τύχει επαρκούς έρευνας και ανάλυσης, συγκρινόμενες με άλλες τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών άνθρακα.³⁰³ Υποστηρίχθηκε ότι η βιομηχανία της αποθήκευσης απέτυχε να αναδείξει πλήρως το γεγονός ότι η αποθήκευση δεν είναι προϊόν, αλλά *λειτουργικότητα*³⁰⁴ και διευκολυντική τεχνολογία, με αποτέλεσμα η αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας να αντιμετωπίζεται ρυθμιστικά ως προϊόν. Στον αντίποδα υποστηρίζεται ότι μόνο αν θεωρηθεί η αποθήκευση διακεκριμένο προϊόν, μπορεί να τύχει των απαραίτητων για την επέκτασή της κινήτρων και επιδοτήσεων, και παράλληλα να αποφευχθεί η νομοθετική της υπερρύθμιση.³⁰⁵
- 273.** Με την τελευταία αυτή επιλογή, η πολυλειτουργική φύση κάθε ξεχωριστής τεχνολογίας αποθήκευσης δεν θα χρειαστεί να αποτελεί αντικείμενο ρύθμισης περίπλοκων, εξαιρετικά ειδικευμένων και «στενού τύπου» κανόνων δικαίου, που ενδεχομένως θα δημιουργήσουν σύγχυση και θα περιορίσουν υπέρμετρα την ανάπτυξή της. Η Τεχνολογία είναι δεδομένο ότι εξελίσσεται και αναδιατάσσεται με φρενήρεις ρυθμούς: οι νομοθετικές ρυθμίσεις συνήθως έπονται αυτής, προκειμένου να τη διευκολύνουν και να την οριοθετήσουν. Στην ενωσιακή έννομη τάξη με την Οδηγία ΕΕ 944/2019 υιοθετήθηκε

³⁰¹ Οδηγία ΕΕ 944/2019, Κεφάλαιο I, άρθρο 2, με επικεφαλίδα «Ορισμοί», περ. (59).

³⁰² Οδηγία ΕΕ 944/2019, Κεφάλαιο I, άρθρο 2, με επικεφαλίδα «Ορισμοί», περ.(60).

³⁰³ Dodds, Paul E., and Garvey, Seamus D., The Role of Energy Storage in Low-Carbon Energy Systems, in Storing Energy, 2016, υπό τίτλο «5. Challenges for energy storage».

³⁰⁴ Hernández, Jacquelyne, Sandia Laboratories, αναφερόμενη από Crossley Penelope, στο άρθρο Defining the greatest legal and policy obstacle to “Energy Storage”, RELP 2013, Vol. 4, n°4, σελ.272 και σελ.273, υποσημείωση 43.

³⁰⁵ Crossley, Penelope, Defining the greatest legal and policy obstacle to “Energy Storage”, RELP 2013, Vol. 4, n°4, p.274.

η λύση της διακεκριμένης εδραίωσης της αποθήκευσης, ως δραστηριότητας επί προϊόντος, επί των πιο πάνω προβληματισμών. Βασίζεται στην ρυθμιστική αντιμετώπιση, ως προϊόντος, της ίδιας της ηλεκτρικής ενέργειας, που η αποθήκευση ως δραστηριότητα οικουρεί και εξυπηρετεί. Επίσης, προκρίθηκε η ανάγκη για την ομαλή κανονιστική εισαγωγή της αποθήκευσης στο οικοδόμημα της Ενιαίας Αγοράς του Ηλεκτρισμού της ΕΕ,³⁰⁶ στην χρήση για αυτήν της ίδιας μεθοδολογίας και στην εναρμόνιση της λειτουργίας της με τα λοιπά στοιχεία των ηλεκτρικών συστημάτων, που ήταν ήδη νομοθετικά ρυθμισμένα. Κατά ταύτα, η αποθήκευση υπήχθη ρυθμιστικά στον τομέα της ενεργειακής δραστηριότητας, ως πεδίο αυτόνομο, διακεκριμένο και ξεχωριστό από την παραγωγή, τη μεταφορά, τη διανομή και τη διάθεση της ηλεκτρικής ενέργειας.

- 274.** Από πολύ νωρίς στην ενωσιακή διαδρομή, ήδη με την κομβικής σημασίας απόφαση *Costa v. Enel*,³⁰⁷ το Δικαστήριο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (νυν ΔΕΕ) χαρακτήρισε την ηλεκτρική ενέργεια ως «εμπορεύσιμο πράγμα». Με την ίδια απόφαση, στο πλαίσιο του ιδιότυπου δικαιοπλαστικού χαρακτήρα του Δικαστηρίου της Ένωσης και της αποκλειστικής αρμοδιότητάς του για την αυθεντική ερμηνεία του συνόλου του ενωσιακού δικαίου, καθώς και του ελέγχου του κύρους του παραγωγού δικαίου,³⁰⁸ διατυπώθηκαν από το Δικαστήριο της ΕΕ (τότε ΔΕΚ) οι αρχές: α) της υπεροχής (δηλ. οι κανόνες δικαίου της Ένωσης υπερέχουν έναντι αυτών των κρατών μελών)³⁰⁹ και β) του αμέσου αποτελέσματος (ότι δηλ. υποκείμενα της ενωσιακής έννομης τάξης είναι τόσο τα κράτη μέλη όσο και οι πολίτες της και οι επιχειρήσεις).³¹⁰ Στο σημείο αυτό, επισημαίνεται ότι οι δύο θεμελιώδεις αυτές αρχές του Ευρωπαϊκού Δικαίου συνέπεσε να διατυπωθούν από το ΔΕΚ εξ αφορμής υπόθεσης, που εισήχθη ενώπιόν του, επί δικαστικής διαμάχης για έναν απλήρωτο λογαριασμό ηλεκτρικού ρεύματος.

³⁰⁶ Οράτε ομοίως *Crossley, Penelope*.

³⁰⁷ 6/64, EU:C:1964:66

³⁰⁸ «κανονιστική λειτουργία της νομολογίας»

³⁰⁹ *Costa v. Enel*, 6/64, EU:C:1964:66, σελ.1159 και 1160.

³¹⁰ *Costa v. Enel*, 6/64, EU:C:1964:66, σελ.1158.

- 275.** Η νομική αντιμετώπιση της ενέργειας και των ενεργειακών προϊόντων παρουσιάζουν σημαντικές προκλήσεις και η παράλειψη της ρύθμισής τους επί μακρόν εδραιώνει τη νομοθετική αβεβαιότητα, την ανασφάλεια δικαίου και την έλλειψη προόδου των έργων.
- 276.** Στην ελληνική έννομη τάξη, για λόγους διευκόλυνσης των συναλλαγών, η ηλεκτρική ενέργεια εντάσσεται στη νομική έννοια του πράγματος, κατά πλάσμα δικαίου. Η διάταξη της δεύτερης παραγράφου του άρθρου 947 ΑΚ εντάσσει κατά πλάσμα δικαίου την ηλεκτρική ενέργεια (και τη θερμότητα) στη νομική έννοια του πράγματος. Η διάταξη της παραγράφου 2 του άρθρου 372 και του ΠΚ³¹¹ και η αντίστοιχη ισχύουσα του νέου ΠΚ διαλαμβάνουν την ηλεκτρική και κάθε άλλη μορφή ενέργειας στην έννοια του κινητού πράγματος. Επειδή ακριβώς η ηλεκτρική ενέργεια δεν πληροί την παραδοσιακή έννοια του ενσώματου αντικειμένου, η νομοθετική αυτή ρύθμιση δεν μπορεί να διευκολύνει όλα τα ερμηνευτικά προβλήματα που σχετίζονται με την εκμετάλλευση της ηλεκτρικής ενέργειας, πχ την εφαρμογή ενεχύρου επ' αυτής κ.ο.κ.
- 277.** Τέλος, σημειώνεται ότι από πολύ νωρίς, και ο Άρειος Πάγος αντιμετώπισε την ηλεκτρική ενέργεια ως εμπορεύσιμο προϊόν.
- 278.** Η διακριτή θέση που επεφύλαξε η ίδια Οδηγία στην αποθήκευση είναι το δεύτερο σημαντικό επίτευγμα γι αυτήν. Η Οδηγία ΕΕ 944/2019 κατέταξε την αποθήκευση ως διακεκριμένο στοιχείο των ευρωπαϊκών ηλεκτρικών συστημάτων, δίπλα στην παραγωγή, στα δίκτυα και στην κατανάλωση. Σημειωτέον ότι η κατάταξη αυτή ήταν από μόνη της πολύ σημαντικό πόνημα. Διότι η αποθήκευση αναδύθηκε και εδραιώθηκε ως αυτοτελής πυλώνας του ενωσιακού ενεργειακού συστήματος στην ήδη αναδομημένη και αναδιαρθρωμένη αγορά ηλεκτρισμού, που δεν την είχε λάβει υπόψιν της ούτε στο αρχικό της στάδιο δημιουργίας ούτε στο ύστερο στάδιο των ανακατατάξεών της, παρά μόνον απ' το έτος 2019 και μετά και οπωσδήποτε στο παρόν στάδιο της αναδιάρθρωσης της αρχιτεκτονικής της Ενιαίας Αγοράς του Ηλεκτρισμού. Η αποθήκευση απ' την αρχή της στοχευμένης νομοθετικής ρύθμισης γι αυτήν κατετάγη στο ανταγωνιστικό τμήμα της αξιακής αλυσίδας του ηλεκτρισμού και μόνον κατ' εξαίρεση επετράπη η ιδιοκτησία, η λειτουργία κλπ των αποθηκευτικών εγκαταστάσεων από τα δίκτυα. Οπότε, μέσα στο λαβύρινθο των ρυθμίσεων για την απορρύθμιση και την αναδιάρθρωση των αγορών του

³¹¹ Ισχύς νέου ΠΚ από 1.7.2019.

ηλεκτρισμού στην ΕΕ, η αποθήκευση τοποθετήθηκε, στην ενωσιακή έννομη τάξη, ως αυτοτελής, διακεκριμένος πυλώνας των ενεργειακών συστημάτων και της αγοράς του ηλεκτρισμού.

- 279.** Συνακόλουθα, η διακεκριμένη τοποθέτησή της ως αυτοτελές στοιχείο της αλυσίδας αξίας του ηλεκτρισμού στην ΕΕ επιτρέπει την ξεχωριστή ρυθμιστική αντιμετώπισή της, χωρίς δεσμεύσεις από άλλες ρυθμίσεις, ιδίως από αυτές που αφορούν την παραγωγή ενέργειας. Απελευθερώνει δηλαδή το νομοθέτη και του επιτρέπει να ρυθμίσει αυτοτελώς την αποθήκευση, αναγνωρίζοντας και αποτυπώνοντας στη ρύθμιση τα ιδιαίτερα και μοναδικά χαρακτηριστικά της, χωρίς να τον δεσμεύει να προσαρμόσει τις ρυθμίσεις για την αποθήκευση στα μέτρα των ήδη δομημένων πλαισίων για άλλες ενεργειακές δραστηριότητες, όπως η παραγωγή της ενέργειας. Της αναγνωρίζει το διπλό της ρόλο ως καταναλώτριας και ως παραγωγού ενέργειας.³¹² Της παρέχει με τον τρόπο αυτό θέση ισότιμη προς τις άλλες ενεργειακές δραστηριότητες. Ενδεικτικό παράδειγμα για την αναγκαιότητα της ξεχωριστής αποτύπωσης της αποθήκευσης, σε σχέση με τις λοιπές ενεργειακές δραστηριότητες αποτελεί το εξής. Στην περίπτωση των δημοπρασιών (auctions) ενέργειας, όπου η αποθήκευση-φύσει περιορισμένων χρονικών δυνατοτήτων επί του παρόντος- αναγκαστεί να διαγωνιστεί με την ηλεκτροπαραγωγή, μειονεκτεί εξ ορισμού. Καθοριζόμενη ως αυτοτελής ενεργειακή δραστηριότητα, η αποθήκευση δικαιούται τις δικές της δημοπρασίες, ως κατωτέρω.
- 280.** Σε συνάφεια με τα αμέσως προηγούμενα, λόγω της διακεκριμένης θέσης της, είναι δυνατόν να επιβληθούν στην αποθήκευση διπλές χρεώσεις. Οι εγκαταστάσεις της αποθήκευσης πρώτα καταναλώνουν ενέργεια από τα δίκτυα, και μετά την απελευθερώνουν σ'αυτά, διαδικασία επιτρεπτική στην επιβολή διπλών χρεώσεων. Τα δίκτυα στην ΕΕ είναι οργανωμένα ως μονοπώλια και προβλέπεται η ρυθμιζόμενη πρόσβαση σ'αυτά, έναντι ανταλλάγματος. Επομένως, χωρίς την νομοθετική πρόβλεψη για την αποφυγή διπλής χρέωσης, είναι δυνατόν να τους επιβληθεί δύο φορές η χρέωση για την χρήση του δικτύου, μία φορά κατά το στάδιο της φόρτισης και μία δεύτερη φορά κατά το στάδιο της απελευθέρωσης ενέργειας σ'αυτό. Το ίδιο μπορεί να συμβεί και για

³¹² Η αποθήκευση ενεργεί αφενός ως καταναλωτής ενέργειας, όταν απορροφά την πλεονάζουσα ενέργεια, σε χρόνο όταν η ζήτηση είναι χαμηλή, αφετέρου ως παραγωγός ενέργειας, όταν αποδίδει την υποθηκευμένη ενέργεια, σε χρόνο όταν η ζήτηση είναι υψηλή και η ενέργεια απαραίτητη.

άλλες χρεώσεις. Επομένως, είναι δυνατόν αφενός μεν να προβλεφθεί ρυθμιστικά η αποφυγή των διπλών χρεώσεων, καθιστώντας την αποθήκευση ανταγωνιστική, αφετέρου να αναπτυχθεί μια εξειδικευμένη για την αποθήκευση μεθοδολογία επιβολής χρεώσεων δικτύων,³¹³ δεδομένου ότι η αποθήκευση παρουσιάζει εκ των πραγμάτων απώλεια φορτίου, ούτως ώστε να μην γίνονται διακρίσεις ούτε υπέρ ούτε κατά της αποθηκευτικής δραστηριότητας, κατ'επιταγή του άρθρου 18 του Κανονισμού ΕΕ 2019/943.

- 281.** Τρίτο σημαντικό σημείο για την αποθήκευση είναι το ιδιοκτησιακό καθεστώς των εγκαταστάσεών της, για την αποφυγή του ανταγωνισμού. Ορίστηκε ότι οι διαχειριστές συστήματος κατ'αρχήν δεν μπορεί να έχουν στην ιδιοκτησία τους, να διαχειρίζονται ή να εκμεταλλεύονται εγκαταστάσεις αποθήκευσης ενέργειας. Η Οδηγία 944/2019 επιφυλάσσει την αγορακεντρική και ανταγωνιστική μεταχείριση των εγκαταστάσεων αποθήκευσης, για λόγους αποφυγής των σταυροειδών επιδοτήσεων μεταξύ της αποθήκευσης της ενέργειας και των ρυθμιζόμενων δραστηριοτήτων της διανομής και της μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας, σύμφωνα με τα άρθρα 16 και 17 του Χάρτη Θεμελιωδών Δικαιωμάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.³¹⁴ Ο διαχωρισμός αυτός σχετικά με πρόσωπα έγινε, για να εξασφαλισθεί ότι τα ίδια πρόσωπα δεν θα δύνανται να ασκούν έλεγχο και εξουσία και στους ανοικτούς στον ανταγωνισμό τομείς, όπου κατετάγη η αποθήκευση, ταυτόχρονα και στα δίκτυα, προς αποφυγή ανάπτυξης πρακτικών ανταγωνισμού.
- 282.** Η Οδηγία ΕΕ 944/2019 διατυπώνει με πολύ ευρύ τρόπο τον ορισμό για την αποθήκευση της ενέργειας, περιλαμβάνοντας το υδρογόνο και τη διαδικασία P2X. Προβληματισμοί υπάρχουν σχετικά με το αν το ισχύον νομοθετικό πλαίσιο της ΕΕ για την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας είναι και κατάλληλο για την αποθήκευση μέσω του υδρογόνου. Επίσης, αν επαρκεί για το σκοπό αυτό το σχετικό ρυθμιστικό πλαίσιο για το φυσικό αέριο και, το κυριότερο, ποιες εγκαταστάσεις αποθήκευσης επιτρέπεται να διαθέτουν και

³¹³European Commission, DG ENER, 2020, Study on energy storage: contribution to the security of the electricity supply in Europe, Andrey, C., Barberi, P., Nuffel, L., et al., <https://data.europa.eu/doi/10.2833/077257> και

Energy Transition Expertise Centre (EnTEC), Study on Energy Storage, 2022, <https://data.europa.eu/doi.10.2833/333409>.

³¹⁴ Πλιάκος Δ. Αστέρης, Ευρωπαϊκό Δίκαιο Ενέργειας, Πολιτική ρύθμιση και ανταγωνισμός στις ενεργειακές αγορές, σελ. 179, 2022, εκδ. Νομική Βιβλιοθήκη.

να λειτουργούν μονάδες “Power-to-Gas”, σύμφωνα με το καθεστώς περί ιδιοκτησιακού διαχωρισμού στην ΕΕ.³¹⁵

3.2.3. Οι πολιτικές της ΕΕ και οι λοιπές νομοθετικές ρυθμίσεις

- 283.** Το 2019, η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία κατέταξε την αποθήκευση στους τομείς πρώτης προτεραιότητας.³¹⁶ Με την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία ετέθη ως στόχος της ΕΕ για το 2050 η *κλιματική ουδετερότητα* με τις μηδενικές εκπομπές άνθρακα. Η εξισορρόπηση του ισοζυγίου του άνθρακα³¹⁷ θα συμβάλλει στην παραμονή των ενδεχομένως ρυπογόνων δραστηριοτήτων της ευρωπαϊκής βιομηχανίας στη γεωγραφική επικράτεια της ευρωπαϊκής Ηπείρου, περιορίζοντας το μείζον πρόβλημα της εύρυθμης λειτουργίας των εφοδιαστικών αλυσίδων, που εμφανίστηκε εντονότατο κατά τις περιόδους Covid-19 και που συνέτεινε στην αποπαγκοσμιοποίηση. Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία εκπονήθηκε σε καιρούς ειρήνης και δεν έλαβε υπόψιν της έκτακτες συνθήκες πολέμου, πλησίον της ΕΕ. Επομένως, αναγκαία είναι η επαναξιολόγηση όχι των πολιτικών και των στόχων της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, αλλά η ενίσχυση της μεθοδολογίας για την επίτευξή τους, η επιτάχυνσή τους, καθώς και η βελτίωση της ανθεκτικότητας των ενεργειακών συστημάτων για τις μελλοντικές κρίσεις.
- 284.** Ακολούθησε η συναφής δέσμη προτάσεων για την Υλοποίηση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας ή, αλλιώς, η δέσμη “Fit for 55”, δημοσιεύτηκε στις 14 Ιουλίου 2021. Επεδίωξε να συνδέσει στενότερα τους ενεργειακούς στόχους της ΕΕ με τους κλιματικούς. Προέβλεψε ρυθμίσεις για το ουδέτερο ισοζύγιο διοξειδίου του άνθρακα έως

³¹⁵ Fleming, Ruven, Clean or renewable- hydrogen and power-to-gas in EU energy law, Journal of Energy and Natural Resources Law, 2021, 39:1, p. 49-50.

³¹⁶ EU Green New Deal, σελ. 9: Priority areas include clean hydrogen, fuel cells and other alternative fuels, energy storage, and carbon capture, storage and utilization. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/european-green-deal-communication_en.pdf.

³¹⁷ Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, Επικαιρότητα «Τι είναι η ουδετερότητα του άνθρακα και πώς μπορεί να επιτευχθεί έως το 2050;»: «Η ουδετερότητα του άνθρακα είναι η επίτευξη ισορροπίας ανάμεσα στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και την απορρόφηση άνθρακα σε συλλέκτες διοξειδίου». <https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/society/20190926STO62270/ti-einai-i-oudeterotita-tou-anthraka-kai-pos-mporei-na-epiteuchthei-eos-to-2050>.

το 2050 και επικεντρώθηκε στις ΑΠΕ, στην ενεργειακή απόδοση, στα κτίρια, στη φορολογία της ενέργειας και στις αεροπορικές και θαλάσσιες μεταφορές.

- 285.** Η δέσμη μέτρων Fit-for-55 προέβλεπε ειδικά για την αποθήκευση της ενέργειας την αναθεώρηση της Οδηγίας ΕΕ 2019/944 για τις ΑΠΕ (RED),³¹⁸ που επί του παρόντος είναι στη διαδικασία της αύξησης του στόχου για τη διείσδυση των ΑΠΕ έως το 45%, μέσα στο πλαίσιο του REPowerEU, που ακολούθησε. Η πρόταση για την αναθεώρηση της RED περιέχει προβλέψεις για την ηλεκτροκίνηση, για την ευελιξία μέσω της αποθήκευσης ενέργειας και της απόκρισης στη ζήτηση, καθώς και για την αποθήκευση θερμότητας. Η δέσμη μέτρων Fit-for-55 επίσης προέβλεψε πρόταση για την αναθεώρηση της Οδηγίας για την Ενεργειακή Απόδοση,³¹⁹ με προβλέψεις για την απόκριση στη ζήτηση και για την αποθήκευση της ενέργειας, και, πρόταση για την αναθεώρηση της Οδηγίας για την Ενεργειακή Αποδοτικότητα στα Κτίρια,³²⁰ με προβλέψεις για την αποδοτική αποθήκευση της ενέργειας και τη δημιουργία στα κτίρια υποδομών φόρτισης για την ηλεκτροκίνηση.
- 286.** Εκδόθηκε επίσης ο Ευρωπαϊκός Κλιματικός Κανονισμός,³²¹ που εξόπλισε με νομική δεσμευτικότητα στην ενωσιακή έννομη τάξη την κλιματική ουδετερότητα ως το 2050.
- 287.** Στην προσπάθεια, να απελευθερωθεί η ΕΕ από τις ρωσικές εξαρτήσεις στα ενεργειακά προϊόντα καταστρώθηκε το Σχέδιο REPowerEU (2022).³²² Αυτό υπογράμμισε το σημαντικό ρόλο της αποθήκευσης στην διασφάλιση της ευελιξίας και της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού, στη διευκόλυνση της ενσωμάτωσης της παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ, στη στήριξη του δικτύου, στη μεταφορά ενέργειας όποτε είναι περισσότερο απαραίτητη και στη μείωση των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής, που λειτουργούν με αέριο.³²³ Με στόχο την προώθηση της ανάπτυξης δυναμικότητάς της, πρότεινε να

³¹⁸ πρόταση COM/2021/557 final.

³¹⁹ COM/2021/558 final.

³²⁰ COM/2021/802 final.

³²¹ Κανονισμός ΕΕ 2021/1119.

³²² REPowerEU, COM(2022) 230 final, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0006.02/DOC_1&format=PDF

³²³ REPowerEU, COM(2022) 230 final, σελ. 18.

- θεωρούνται τα περιουσιακά στοιχεία της αποθήκευσης ως υπηρετούντα υπέρτερο δημόσιο συμφέρον και να διευκολυνθεί η αδειοδότηση για την εγκατάστασή τους.³²⁴
- 288.** Η Στρατηγική για την ολοκλήρωση του ενεργειακού συστήματος³²⁵ και η Στρατηγική για το υδρογόνο για μια κλιματικά ουδέτερη Ευρώπη³²⁶ τοποθετούν τα θεμέλια του μελλοντικού, πλήρως απαλλαγμένου από ανθρακούχες εκπομπές ευρωπαϊκού ηλεκτρικού συστήματος και συσχετίζουν την αποθήκευση ταυτόχρονα με την ολοκλήρωση του συστήματος και με τη σύζευξη των τομέων.
- 289.** Η πρόταση για την εκπόνηση του Κανονισμού για τις Μπαταρίες³²⁷ ομοίως εξυπηρετεί την αποθήκευση με μπαταρίες. Σε αντικατάσταση της υφισταμένης Οδηγίας 2006/66/EK, εκπονείται ο νέος Κανονισμός για τις Μπαταρίες.³²⁸ Επιδίωξη της ΕΕ είναι η δημιουργία ευρωπαϊκών προτύπων για τις μπαταρίες, κανόνων για όλο τον κύκλο ζωής τους και για όλους τους τύπους τους, για την τήρηση των προϋποθέσεων ασφαλείας, για την ανακύκλωση των πρώτων υλών τους, για τη βιώσιμη διαχείρισή τους και για τη διαχείριση των εξ αυτών αποβλήτων και απορριμμάτων.
- 290.** Η πρόταση για την απανθρακοποίηση του τομέα των μεταφορών³²⁹ και οι προτάσεις για Κανονισμό και Οδηγία για τις εσωτερικές αγορές για τα ανανεώσιμα και φυσικά αέρια και για το υδρογόνο,³³⁰ ενθαρρύνουν την εξάπλωση του υδρογόνου και την αποθήκευση με το υδρογόνο, ως φορέα ενέργειας, καθώς και του ανανεώσιμου μεθανίου.
- 291.** Ειδικότερα, στην τρέχουσα αναθεώρηση του σχεδιασμού της εσωτερικής αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας, προωθείται η συμμετοχή της αποθήκευσης στην αγορά του

³²⁴ REPowerEU, COM(2022) 230 final, σελ. 9, 3^ο στ. επ.

³²⁵ COM/2020/299 final.

³²⁶ COM/2020/302 final.

³²⁷ COM 2021/798 final.

³²⁸ Πηγή: Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, New Batteries Regulation in “ A European Green New Deal”, [https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-european-green-deal/file-revision-of-the-eu-battery-directive-\(refit\)](https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-european-green-deal/file-revision-of-the-eu-battery-directive-(refit)). Σε ψηφοφορία τον Ιούνιο του 2023.

³²⁹ Με την εκτεταμένη χρήση των μπαταριών, του υδρογόνου και των συνθετικών καυσίμων. Αναθεωρημένα όρια CO₂ για αυτοκίνητα και φορτηγά, αναθεώρηση της Οδηγίας “on Deployment of Alternative Fuels Infrastructure”, και των πρωτοβουλιών FuelEU Maritime και ReFuelEU Aviation.

³³⁰ COM/2021/803 final και COM/2021/804 final.

ηλεκτρισμού. Προβλέπεται η ισότιμη αποτίμηση των υπηρεσιών *ευελιξίας* που παρέχει, κατ'αρχήν μόνο με αγορακεντρικό προσανατολισμό και κατ'εξάιρεση δίνοντας στους διαχειριστές των δικτύων τη δυνατότητα ιδιοκτησίας, ανάπτυξης και διαχείρισης εγκαταστάσεων αποθήκευσης. Επίσης, προβλέπεται η ενσωμάτωση της αποθήκευσης στους Κώδικες δικτύων³³¹ (τριτογενές ενωσιακό δίκαιο), που, επί του παρόντος, τελούν στο στάδιο της εκπόνησής τους.

- 292.** Το ενωσιακό ρυθμιστικό πλαίσιο είχε ήδη ενσωματώσει την αποθήκευση όσον αφορά την *επάρκεια ισχύος*, με την European Resource-Adequacy Assessment (ERAA)³³² και τις Βραχυπρόθεσμες και Εποχικές Εκτιμήσεις Επάρκειας Ισχύος (Short-term and Seasonal Adequacy Assessments).³³³ Οι Μηχανισμοί Επάρκειας Ισχύος³³⁴ καλούνται να αντιμετωπίσουν τα ζητήματα επάρκειας και είναι επιτρεπτικοί στη συμμετοχή κάθε πόρου, όπως και της αποθήκευσης.
- 293.** Στον τομέα των διακρατικών διασυνδέσεων δικτύων, ο Κανονισμός TEN-E³³⁵ διευκολύνει την ενσωμάτωση της αποθήκευσης στα διακρατικά δίκτυα. Στο Πανευρωπαϊκό Δεκαετές Σχέδιο Ανάπτυξης Δικτύων (TYNDP, 2022),³³⁶ περιλαμβάνονται και 23 έργα αποθήκευσης.³³⁷

³³¹ Δηλ. στους τρεις κώδικες δικτύων, που προβλέπονται με τους Κανονισμούς ΕΕ 2016/631, ΕΕ 2016/1388 και ΕΕ 2016/1447. Οράτε επίσης και ACER-CEER policy paper (draft) on revision of the network code on requirements for grid connection of generators and network code on demand connection, May 2022, με αξιολόγηση και προτάσεις, στη σελ. 16 αριθ. παρ. 57 για την αποθήκευση και στη σελ. 16, αριθ. παρ. 58 για την ηλεκτροκίνηση, https://acer.europa.eu/Official_documents/Public_consultations/PC_2022_E_02/GCNCs%20Policy%20Paper-%20public%20consultation.pdf. Επίσης, Οράτε, ACER, Public Consultation on the Electricity Grid Connection Network Codes, Evaluation Report, PC_2022_E_02, September 2022, https://acer.europa.eu/Official_documents/Public_consultations/PC_2022_E_02/PC_2022_E_02-EoR.pdf.

³³² Οράτε και ACER, Decision No 4/2023, σελ. 28, υπό στοιχεία 6.3.2.6. “Storage”, https://www.acer.europa.eu/Individual%20Decisions/ACER_Ddecision_04-2023_ERAA_2022.pdf.

³³³ Μεθοδολογία <https://eepublicdownloads.entsoe.eu/clean-documents/sdc-documents/seasonal/Methodology%20for%20Short-term%20and%20Seasonal%20Adequacy%20Assessment%20-%20ACER%20Decision%2008-2020%20on%20the%20RPR8%20.pdf>.

³³⁴ Ά 22 Κανονισμός ΕΕ 2019/943.

³³⁵ Κανονισμός ΕΕ 2022/869.

³³⁶ ENTSOE, TDNDP, 2022, Projects Sheets, <https://tyndp2022-project-platform.azurewebsites.net/projectsheets/storage>.

³³⁷ Στο πλαίσιο του TYNDP η Ελλάδα πρότεινε τη δημιουργία του “European Grid Facility”.

- 294.** Αναθεώρηση της Οδηγίας 2003/96 για τη φορολόγηση των ενεργειακών προϊόντων. Ειδικότερα, στο πλαίσιο του πακέτου “Fit for 55” προτάθηκε για την αποθήκευση της ενέργειας η αναθεώρηση της Οδηγίας για τη φορολόγηση των ενεργειακών προϊόντων και του ηλεκτρισμού (ETD),³³⁸ κατ’απόλυτη αντιστοιχία προς το σύστημα ταξινόμησης της ΕΕ (EU Taxonomy Regulation),³³⁹ που την κατατάσσει στα μέτρα για την προσαρμογή και το μετριασμό της κλιματικής αλλαγής.³⁴⁰
- 295.** Οι νέες Κατευθυντήριες Γραμμές για τις κρατικές ενισχύσεις: Σημειωτέον ότι στις νέες Κατευθυντήριες Γραμμές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής του 2022 για τις κρατικές ενισχύσεις στους τομείς του κλίματος, της προστασίας του περιβάλλοντος και της ενέργειας, συμπεριλαμβάνεται η αποθήκευση της ενέργειας στις κατ’αρχήν επιλέξιμες τεχνολογίες, υπό την προϋπόθεση ότι συμβάλει στη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου.³⁴¹ Ενισχύεται όθεν η άποψη της τελολογικής υπαγωγής της αποθήκευσης στην ενωσιακή αρμοδιότητα της ενέργειας, εφόσον εξυπηρετούνται οι σκοποί της ΕΕ, όπως η προσπάθεια ελέγχου των θερμοκηπικών αερίων. Σε σχέση με τις προηγούμενες Κατευθυντήριες Γραμμές του (2014-2021), οι Κατευθυντήριες Γραμμές του Φεβρουαρίου 2022 για τις Κρατικές Ενισχύσεις προχώρησαν στην αυστηροποίηση των προϋποθέσεων για τη δημόσια παρέμβαση.³⁴² Οι αναθεωρημένες Κατευθυντήριες εισήγαγαν τη διάκριση ανάμεσα στις αδυναμίες της αγοράς (market failures) και στις εναπομένουσες ανεπάρκειες της αγοράς (residual market failures), δηλ. όσες αποτυχίες

³³⁸ πρόταση COM/2021/563 final. Διαδικασία σε εξέλιξη.

³³⁹ Κανονισμός ΕΕ 2020/852, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0852>, ήδη στη διαδικασία για προσθήκη επιπλέον κριτηρίων, https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/tools-and-standards/eu-taxonomy-sustainable-activities_en.

³⁴⁰ Στις ΗΠΑ η Inflation Reduction Act προέβλεψε ειδικά για την αποθήκευση της ενέργειας ειδικές ρυθμίσεις, όπως την πίστωση φόρου της τάξης του 30%, δυνάμενο να μειωθεί περαιτέρω και πλέον του 50%. Πηγή: Morgan Lewis, Insight, March 2023, The Rise of Energy Storage, www.morganlewis.com.

³⁴¹ Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τις νέες Κατευθυντήριες Γραμμές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τις κρατικές ενισχύσεις στους τομείς του κλίματος, της προστασίας του περιβάλλοντος και της ενέργειας, Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 18-02-2022, 2022/C 80/31, περ. 83, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022XC0218\(03\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022XC0218(03)&from=EN).

³⁴² Ανακοίνωση Ευρωπαϊκής Επιτροπής, Κατευθυντήριες γραμμές του 2022 για τις κρατικές ενισχύσεις στους τομείς του κλίματος, στον τομέα του περιβάλλοντος και της ενέργειας, 2022/C 80/01, Κεφάλαιο 3.2.1.1., Σημείο 35, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2022:080:FULL&from=EL>.

της αγοράς παραμένουν ανεπηρέαστες μετά την εφαρμογή των λοιπών πολιτικών που αποβλέπουν στην επίτευξη του ίδιου αποτελέσματος.

- 296.** *Οι Συστάσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την αναθεώρηση της αποθήκευσης της ενέργειας:* Στο πλαίσιο της προσπάθειας ενίσχυσης του ενεργειακού εφοδιασμού, της απάλειψης από τις ανθρακούχες εκπομπές και της ανθεκτικότητας των ενεργειακών συστημάτων της ΕΕ, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή επί του παρόντος, αντί για την εκπόνηση ολοκληρωμένης Στρατηγικής, προχωρά σε αναλυτικές Συστάσεις για την αναθεώρηση των συνθηκών για την αποθήκευση της ενέργειας.³⁴³ Καλεί τα κράτη μέλη να δώσουν έμφαση στο διπλό ρόλο της αποθήκευσης στην εφοδιαστική αλυσίδα του ηλεκτρισμού, τόσο ως παραγωγού όσο και ως καταναλωτή ενέργειας, να απαλείψουν τα ρυθμιστικά εμπόδια από τα νομοθετικά της πλαίσια, να αποφύγουν τη διπλή της φορολόγηση και να απλοποιήσουν την αδειοδότησή της. Επίσης, καλεί τους διαχειριστές του δικτύου να αντιληφθούν το διπλό ρόλο της αποθήκευσης και να απαλείψουν τις διπλές χρεώσεις κατά το σχεδιασμό των συστημάτων χρεώσεως και επιβολής τιμών. Επιπλέον, πλέον άλλων, καλεί τα κράτη μέλη να επαναπροσδιορίσουν τις ανάγκες των συστημάτων τους για ευελιξία, βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, και να περιλάβουν στα ΕΣΕΚ τους την αποθήκευση και τους λοιπούς εξισορροπητικούς πόρους.
- 297.** Κατωτέρω στο Τρίτο Μέρος του Τρίτου Κεφαλαίου παρατίθεται το νομοθετικό πλαίσιο της αποθήκευσης της ενέργειας στην ελληνική έννομη τάξη.

Τρίτο Μέρος: Το υπό διαμόρφωση εθνικό νομοθετικό πλαίσιο για την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας

3.3. Το νομοθετικό πλαίσιο για την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας

- 298.** Στην ελληνική έννομη τάξη η νομοθέτηση για τα θέματα της ενέργειας επιμελείται ο Υπουργός Ενέργειας, Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής, μετά τη συμβουλευτική

³⁴³ C 2023 1729 final.

εισήγηση της ρυθμιστικής αρχής (ΡΑΕ, νυν ΡΑΑΕΥ), με την εκπόνηση νομοσχεδίου, που φέρεται προς συζήτηση και ψήφιση στην αρμόδια διαρκή Κοινοβουλευτική Επιτροπή Περιβαλλοντικών Υποθέσεων της Ελληνικής Βουλής και στη συνέχεια ψηφίζεται με μία συζήτηση από την Ολομέλεια.

- 299.** Καθώς η σύγχρονη αποθήκευση υπήρξε «νεοεισερχόμενη» στη χορεία των ενεργειακών δραστηριοτήτων του ηλεκτρικού συστήματος, χρειάστηκε την κατάλληλη νομική βάση, για να στηριχτεί και να γίνει διακριτή. Επίσης, χρειάστηκε να γίνει και η προσαρμογή των υφιστάμενων διατάξεων, που θα την πλαισιώναν.
- 300.** Ως προς το ρυθμιστικό και νομοθετικό πλαίσιο της αποθήκευσης εντοπίστηκαν κενά και ανυπαρξία ρυθμίσεων σε τέσσερα επίπεδα, δηλ. σ' αυτό της αδειοδότησης, σ' αυτό της ευχερούς πρόσβασης στα δίκτυα, σ' αυτό της αποτελεσματικής δραστηριοποίησής της στις αγορές και σ' αυτό της χρηματοδότησης των έργων. Ακολούθως, η Γενική Διεύθυνση Ενέργειας και Ορυκτών Πρώτων Υλών του ΥΠΕΝ σύστησε Ομάδα Διοίκησης Έργου (ΟΔΕ), ειδικά επιφορτισμένη με την καταγραφή τους και την υποβολή εισήγησης για την αποθήκευση στον Υπουργό Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Αποτέλεσμα ήταν η από μηνός Ιουνίου 2021 Εισήγηση της ΟΔΕ ΥΠΕΝ, με τίτλο «Διαμόρφωση του θεσμικού και ρυθμιστικού πλαισίου για την ανάπτυξη και συμμετοχή μονάδων αποθήκευσης στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και σε μηχανισμούς ισχύος»,³⁴⁴ που εισηγήθηκε τις ειδικότερες ρυθμίσεις για την αποθηκευτική δραστηριότητα.
- 301.** Πριν την Οδηγία ΕΕ 944/2019, αρχικά, η νομοθετική δραστηριότητα είχε περιοριστεί στους Υβριδικούς Σταθμούς (ν. 3.468/2006) και σε εφαρμογές μικρής κλίμακας, έως 30 kVA, οικιακής κι όχι εμπορικής, αυτοπαραγωγής, πίσω-απ' το-μετρητή, με ενεργειακό συμψηφισμό (ν. 4.513/2018).³⁴⁵ Όπως στην ενωσιακή, έτσι και στην ελληνική έννομη τάξη, πριν την Οδηγία ΕΕ 944/2019, η αποθήκευση είχε ρυθμιστεί μόνο σημειακά. Τη ρυθμιστική αδράνεια³⁴⁶ (κανονιστική απραξία) για το συγκεκριμένο αντικείμενο, που

³⁴⁴ Προσβάσιμη στο www.ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2021/07/Eisigisi_ODE_Apothikeysis-xwris-FEK-kai-praktika.pdf.

³⁴⁵ Το νομοθετικό πλαίσιο για ενεργειακό συμψηφισμό (net-metering) έχει ήδη μεταβληθεί με τις διατάξεις του ν. 5.037/2023 (ΦΕΚ 78 Α', 28-03-2023).

³⁴⁶ Καυκά, Χαρά, Η Αδράνεια του Νομοθέτη, Θεωρητική Προσέγγιση και Τυπολογία, 2021, εκδ. Νομική Βιβλιοθήκη.

είχε εντοπιστεί και σε άλλες δικαιοδοσίες,^{347, 348} διαδέχθηκε η νομοθετική παραγωγή σε ενωσιακό και εθνικό επίπεδο για την άρση της ρυθμιστικής αβεβαιότητας, με συνέπεια την όξυνση του επενδυτικού ενδιαφέροντος.³⁴⁹

- 302.** Το ενδιαφέρον για τα έργα αποθήκευσης στον ελλαδικό χώρο άρχισε να ενεργοποιείται εντονότερα τα έτη 2021 και 2022 εξ αφορμής της μαζικής και επιταχυνόμενης διείσδυσης στο ελληνικό ενεργειακό ισοζύγιο της ανανεώσιμης ενέργειας. Με βάση την πρόταση για το νέο αναθεωρημένο ΕΣΕΚ (2023), εφόσον εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ο εθνικός στόχος για την αποθήκευση της ενέργειας αναμένεται να διαμορφωθεί από το υφιστάμενο με το ισχύον ΕΣΕΚ 2,7 GW στα 9,3 GW, επιμεριζόμενο σε 2,5 GW για μονάδες αντλησιοταμίευσης, σε 5,6 GW για μονάδες μπαταριών, σε 0,2 εκατομμύρια σε μετρικούς τόνους υδρογόνου και σε 0,2 εκατομμύρια σε μετρικούς τόνους συνθετικών καυσίμων, κατά τις εξαγγελίες του ΥΠΕΝ. *Το κλιμακούμενο αυξημένο επενδυτικό ενδιαφέρον αποδεικνύει ότι οι νομοθετικές ρυθμίσεις και οι διατάξεις για την αποθήκευση είναι το αντίδοτο στη ρυθμιστική αβεβαιότητα, που προκαλεί η έλλειψη ενός εμπειριστατωμένου και ιχνηλατημένου ρυθμιστικού περιβάλλοντος για τα αποθηκευτικά έργα.*
- 303.** Αρχικά, υπεβλήθη αίτημα προς την Ευρωπαϊκή Επιτροπή για τη λειτουργική και επενδυτική ενίσχυση κάποιων μεγάλων έργων. Η νομοθέτηση προχώρησε ως εξής. Στην αρχή οι νομοθετικές προβλέψεις στόχευσαν στην εξυπηρέτηση των μεγάλων αποθηκευτικών έργων του ηλεκτρικού συστήματος, που εξυπηρετούν αποδοτικά την υψηλή διείσδυση των ΑΠΕ και υλοποιούνται πιο εύκολα και στοχευμένα. Ταυτόχρονα, ο νομοθέτης προνόησε για τα αποθηκευτικά έργα στα μη-διασυνδεδεμένα νησιά, λόγω του μεγαλύτερου βαθμού έκθεσής τους στην ενεργειακή απομόνωση και στην ενεργειακή ανασφάλεια. Εκπονήθηκε η ενσωμάτωση στην ελληνική έννομη τάξη των διατάξεων της Οδηγίας ΕΕ 944/2019 «σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά

³⁴⁷ Stein, Amy L., Reconsidering regulatory uncertainty: making a case for electricity storage, Florida State University Law Review, 2014, Vol. 41:697.

³⁴⁸ Meyer, Andrew H., Federal Regulatory Barriers to Grid Deployed Energy Storage, Columbia Journal of Environmental Law, 2013, Vol. 39, No S, σελ. 39 & σελ. 45.

³⁴⁹ Huhta, Kaissa, Anchoring the energy transition with legal certainty in EU law, Maastricht Journal of European and Comparative Law, 2020, Vol. 27(4):429.

ενέργειας και την τροποποίηση της Οδηγίας 2012/27/ΕΕ και άλλες επείγουσες διατάξεις». Επίσης, καταστρώθηκε η διαδικασία αδειοδότησης των αποθηκευτικών έργων. Σε δεύτερο χρόνο, έγιναν οι προβλέψεις για την αποζημίωση των έργων μέσω διαγωνιστικής διαδικασίας και ετέθησαν οι τεχνικές προδιαγραφές. Παράλληλα, αναμορφώθηκε εκ βάθρων το νομοθετικό πλαίσιο της αυτοκατανάλωσης/net-metering. Επειδή το έλλειμμα του ηλεκτρικού χώρου δεν μπορεί εύκολα να αντιμετωπιστεί, καθώς προαπαιτεί μακροχρόνιο σχεδιασμό στις υποδομές (δίκτυα) και αστρονομικά ποσά, υπήρξαν νομοθετικές προβλέψεις για το μετριασμό μόνο του προβλήματος και προβλέφθηκαν οι λειτουργικοί περιορισμοί στην έγχυση της αποθηκευμένης ενέργειας. Σε επόμενο χρόνο, πρέπει να αντιμετωπιστούν ριζικά το έλλειμμα του ηλεκτρικού χώρου (α), ενδεχομένως με την κατ'εξαίρεση εκπόνηση αποθηκευτικών έργων στα δίκτυα, το ακανθώδες πρόβλημα του χωροταξικού (β), η εκπόνηση των νομοθετικού πλαισίου για την αποθήκευση των υπολοίπων μορφών ενέργειας, πλην της ηλεκτρικής, καθώς και οι εξειδικευμένοι Κώδικες για την αποθήκευση που θα διευκολύνουν τη συμμετοχή της στην αγορά. Παράλληλα, από πλευράς ενωσιακής έννομης τάξης, προβλέπονται οι ειδικότερες προδιαγραφές των μπαταριών, οι ρυθμίσεις για τα ύδατα, τη διαχείριση των αποβλήτων και οι Κώδικες.

- 304.** Σε εκπλήρωση της εξαγγελίας του ισχύοντος ΕΣΕΚ,³⁵⁰ ο νόμος 4.951/2022 με τίτλο «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»,³⁵¹ ενσωμάτωσε την Οδηγία 944/2019 στην ελληνική έννομη τάξη λαμβάνοντας υπόψη τα ελληνικά δεδομένα και απαιτούμενα, επικαιροποίησε τον ενεργειακό νόμο – πλαίσιο 4.001/2011 και ρύθμισε ειδικότερα την αποθήκευση μόνο της ηλεκτρικής ενέργειας.

³⁵⁰ ΕΣΕΚ 2019, ήδη υπό αναθεώρηση. Με τα διαλαμβανόμενα σενάρια στο υπό διαμόρφωση ΕΣΕΚ (2023), από το 2025 έως το 2030, προβλέπεται αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας, ισχύος από 2,8 GW έως 8,2 GW.

³⁵¹ ΦΕΚ 129/Α/04-07-2022, όπως πλέον σήμερα ισχύει, τροποποιηθείς από το ν. 4.986/2022 και το ν. 5.037/2023, ο οποίος μαζί με τον ν. 4.685/2020 ρυθμίζουν το πλαίσιο αδειοδότησης των έργων ΑΨΠΕ και ΣΗΘΥΑ.

- 305.** Η πρόβλεψη αυτή εξ ορισμού αποκλείει την εφαρμογή των συγκεκριμένων διατάξεων επί των αποθηκευτικών τεχνολογιών για άλλου είδους ενέργεια, όπως η θερμική. Σημειωτέον ότι συστήματα αποθήκευσης θερμικής ενέργειας έχουν τη μορφή της αποθήκευσης της αισθητής θερμότητας σε στερεά ή υγρά μέσα και της λανθάνουσας θερμότητας σε διάφορα υλικά, αξιοποιώντας την τεχνολογία των τηγμένων αλάτων. Το εργοστάσιο της ΔΕΗ «Πτολεμαΐδα 5» μελετάται αν θα μετατραπεί σε μονάδα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας που προέρχεται από ΑΠΕ με την μορφή θερμότητας, αξιοποιώντας την τεχνολογία των τηγμένων αλάτων.
- 306.** *Ο ισχύων νομοθετικός ορισμός της αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας:* Πιο συγκεκριμένα, ο επικαιροποιημένος ενεργειακός νόμος 4.001/2011 ρυθμίζει εκτενέστερα την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας. Σύμφωνα με τον ισχύοντα ορισμό, που διελήφθη στο επικαιροποιημένο άρθρο 2 παρ. 3 περ. (λε) του νόμου 4.001/2011, ως αποθήκευση της ενέργειας ορίζεται: «*η αναβολή της τελικής χρήσης της ηλεκτρικής ενέργειας σε χρονική στιγμή μεταγενέστερη της παραγωγής της, με τη μετατροπή της σε μορφή ενέργειας, που μπορεί να αποθηκευτεί, η αποθήκευση της εν λόγω ενέργειας και η μεταγενέστερη εκ νέου μετατροπή της εν λόγω ενέργειας σε ηλεκτρική ενέργεια ή η χρήση της ως άλλου ενεργειακού φορέα*».³⁵²
- 307.** *Η αξία του νομοθετικού ορισμού και η διαφορά του απ'τον επιστημονικό ορισμό:* Αρχικά, ο Έλληνας νομοθέτης είχε επιλέξει να μην συμπεριλάβει στις διατάξεις του νόμου 4.951/2022 (και κατ'επέκταση στο νόμο 4.001/2011) το χωρίο της Οδηγίας ΕΕ 944/2019, που αφορά τη «*χρήση σε διαφορετικό φορέα ενέργειας*».³⁵³ Η επιλογή για την παράλειψη αυτή ερείδεται επί του σκεπτικού ότι αποθήκευση συνιστά απορρόφηση ηλεκτρικής ενέργειας και επαναπόδοσή της στο ηλεκτρικό σύστημα από την ίδια εγκατάσταση. «*Υπό την έννοια αυτή, μια εγκατάσταση παραγωγής Η₂ μέσω ηλεκτρόλυσης και αποθήκευσης αυτού, προκειμένου σε επόμενο χρόνο να διοχετευθεί σε αγωγούς αερίου, να χρησιμοποιηθεί σε βιομηχανικές χρήσεις, να καταναλωθεί στις μεταφορές κλπ., συνιστά*

³⁵² Άρθρο 2 παρ. 3 περ. (λε), ν. 4.001/2011.

³⁵³ Οδηγία ΕΕ 944/2019, Κεφάλαιο I, άρθρο 2, με επικεφαλίδα «Ορισμοί», περ. 59, τελευταίο χωρίο.

*αποθήκευση ενέργειας, αλλά όχι αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας.»*³⁵⁴ Εν προκειμένω, η σύνθεση του νομοθετικού ορισμού επί του αναντίρρητα ορθού επιστημονικού σκεπτικού, οριοθετούσε πολύ στενά το πεδίο εφαρμογής της διάταξης.

- 308.** Ως πρώτη επισήμανση λεκτέο είναι ότι ο νομοθετικός ορισμός διαφέρει από τον επιστημονικό ορισμό. Ο νομοθετικός ορισμός δεν είναι ούτε αληθής ούτε ψευδής. Δεν αποκρυσταλλώνει την επιστημονική αλήθεια. Δεν επαληθεύεται και δεν μπορεί να συμπυκνωθεί σε κάποια εξίσωση ή συνάρτηση. Έργο του είναι να διευκολύνει τη διατύπωση των κανόνων δικαίου, ώστε να είναι σαφείς. Έχει επίσης επισημανθεί ότι οι νομοθετικές ρυθμίσεις δεν αποδίδουν ένα πιστό «είδωλο» των τεχνικών δεδομένων και ότι ο νομοθέτης πολλές φορές τα παραβλέπει, για να δημιουργήσει μια νέα συμβατική σχέση.³⁵⁵
- 309.** Η αποθήκευση είναι μία ευρεία, σύνθετη και αναπτυσσόμενη πολυλειτουργική τεχνολογική δραστηριότητα, που εξυπηρετεί τον ενεργειακό τομέα. Τη διακρίνει μεγάλη πολυπλοκότητα. Επηρεάζεται από τις μη-εκ των προτέρων καθορισμένες, πλην ταχύτατα εξελισσόμενες, τεχνολογικές αποθηκευτικές καινοτομίες, διαφόρων βαθμών ωρίμανσης, και τις εν εξελίξει πραγματικές ενεργειακές ανάγκες της Οικονομίας. Ο νομοθετικός ορισμός της αποθήκευσης έχει να συγκεράσει καίριες επιλογές για όλα τα πιο πάνω. Οφείλει να είναι ευρύς, συμπεριληπτικός και να επιτρέπει τη διαμόρφωση κανόνων δικαίου. Πρέπει να είναι ευσύνοπτος και κατανοητός, ευέλικτος και σταθερός σε βάθος χρόνου, για να δύναται να εξυπηρετεί τα αποθηκευτικά έργα που χρηματοδοτούνται, αδειοδοτούνται και ολοκληρώνονται σε εντελώς διαφορετικούς χρόνους, αναλόγως της αποθηκευτικής τεχνολογίας τους.
- 310.** Ο νομοθετικός ορισμός οφείλει να μην δημιουργεί στρεβλώσεις στην αγορά και να μην εκφράζει προτιμήσεις μεταξύ των αποθηκευτικών τεχνολογιών. Χρειάζεται να υιοθετεί την τεχνολογικά αγνωστικιστική στάση, να μην προκρίνει υπέρ ή κατά μίας ή άλλης τεχνολογίας και να τις συμπεριλαμβάνει όλες. *Οι αποθηκευτικές τεχνολογίες ενδέχεται να*

³⁵⁴ Εισήγηση της ΟΔΕ Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας της ΓΓΕΟΠΥ/ΥΠΕΝ, Διαμόρφωση του θεσμικού και ρυθμιστικού πλαισίου για την ανάπτυξη και συμμετοχή των μονάδων αποθήκευσης στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και σε μηχανισμούς ισχύος, Ιούνιος 2021, https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2021/07/Eisigisi_ODE_Apothikeusis-xwris-FEK-kai-praktika.pdf.

³⁵⁵ Μαρίνος, Μιχαήλ-Θεόδωρος Δ., 2019, Τι είναι το δίκαιο της ενέργειας;, Ενέργεια και Δίκαιο, τ. 29, σελ. 28.

τελούν σε ανταγωνισμό μεταξύ τους, αλλά αυτό πρέπει να αφήνει ανεπηρέαστο το νομοθετικό ορισμό της αποθήκευσης.

- 311.** Στην Ελλάδα το ενδιαφέρον για την αποθήκευση έχει εστιάσει στην αντλησιοταμίευση και στις μπαταρίες. Γενικότερα, παρατηρείται επιπροσθέτως ότι το ενδιαφέρον για την αποθήκευση έχει μεν επικεντρωθεί στην ηλεκτρική ενέργεια ως εξειδικευμένο τρόπο αποθήκευσης, όπως συνέβη και παλαιότερα με τις μπαταρίες, πλην ο νομοθετικός ορισμός της αποθήκευσης οφείλει να είναι ανοικτός, για να διευκολύνει τις διατομεακές διεπαφές και να μην αποτρέπει την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών.³⁵⁶ Η τεχνολογία εξελίσσεται με αλματώδεις ρυθμούς και η προεπιλογή του είδους της αποθήκευσης από το νομοθέτη, δηλ. από το Κράτος, ενδέχεται να δημιουργήσει περιορισμούς στην αγορά.
- 312.** Ακολούθως, σε λίγους μόνο μήνες ο Έλληνας νομοθέτης επανήλθε με τη διάταξη του άρθρου 5 του νόμου 4.986/28-10-2022 και συμπλήρωσε τον ορισμό της αποθήκευσης, προσθέτοντας στο άρθρο 2 παρ. 3 περ. (λε) το χωρίο «ή η χρήση της ως άλλου ενεργειακού φορέα». Οι συνολικές προσθήκες έγιναν με σκοπό την τροποποίηση των ορισμών, την καλύτερη απόδοση του νοήματός τους και την εναρμόνισή τους με την Οδηγία ΕΕ 944/2019.³⁵⁷
- 313.** Σύμφωνα με την Επιτροπή ISO 13600, ένας φορέας ενέργειας είναι είτε μια ουσία είτε ένα φαινόμενο, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή μηχανικού έργου ή θερμότητας ή για τη λειτουργία χημικών ή φυσικών διεργασιών.³⁵⁸ Διαφορετικοί φορείς ενέργειας, εκτός από τον ηλεκτρισμό, είναι το υδρογόνο, η θερμότητα, ο άνθρακας, το ξύλο, το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο και οι λοιποί υδρογονάνθρακες, το νερό των φραγμάτων, ο πεπιεσμένος αέρας, τα ελατήρια, οι ηλεκτρικές μπαταρίες, οι πυκνωτές κλπ. Ένας φορέας ενέργειας δεν παράγει ενέργεια, αλλά εμπεριέχει ενέργεια. Η παρούσα επισήμανση είναι σημαίνουσα για την περαιτέρω ανάλυση της αποθήκευσης με υδρογόνο.

³⁵⁶ WEC, Five Steps to Energy Storage, Innovation Insights Brief, 2020, “STEP 1”/A. Clearly Define Energy Storage In A Way That Keeps Technology Options Open”, p. 11.

³⁵⁷ Οράτε Αιτιολογική Έκθεση ν. 4.986/2022, σελ. 108(111), πίνακας υπ’ αριθ. 14, σχετικά με το άρθρο 5.

³⁵⁸ ISO 13600:1997(en), Technical energy systems, Basic concepts.

- 314.** Στο βαθμό επομένως, που η ΕΕ είχε εκπονήσει τη Στρατηγική της για το Υδρογόνο³⁵⁹ το 2020, βάσει της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας³⁶⁰ το 2019, και την επιτάχυνε το 2022 με τη Στρατηγική της REPowerEU,³⁶¹ η αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας ρυθμίζεται πλέον ως ύλη στην ελληνική έννομη τάξη, όπως και στην ενωσιακή. Παρόλ'αυτά, διατυπώνονται αντιρρήσεις και προβληματισμοί,³⁶² για την ικανότητα του εξαιρετικά ευρύ νομοθετικού ορισμού για την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας να ρυθμίσει την αποθήκευση με το υδρογόνο και με τη διαδικασία P2X.
- 315.** Σημειωτέον ότι την ίδια περίπου περίοδο και άλλα κράτη μέλη της ΕΕ ρύθμισαν νομοθετικά την αποθήκευση.³⁶³
- 316.** *Λοιποί Ορισμοί:* Επίσης, στο ισχύον άρθρο 2 παρ.3 του νόμου 4.001/2011, δόθηκαν και οι λοιποί ορισμοί:
- . ως εγκατάσταση αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, ορίζεται «*Η εγκατάσταση στην οποία γίνεται αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας*»³⁶⁴
 - . ως Σταθμός Αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας ορίζεται « *το σύνολο των εγκαταστάσεων που συνδέονται με το Σύστημα Μεταφοράς ή το δίκτυο Διανομής του*

³⁵⁹European Commission COM (2019)640 Final. The European Green Deal, 2019.

³⁶⁰ European Commission COM (2020)301 Final. The Hydrogen Strategy for a Climate-Friendly Europe, 2020.

³⁶¹ European Commission COM (2022)108 Final. REPowerEU: Joint European Action for More Affordable, Secure and Sustainable Energy, 2022.

³⁶² Fleming Ruven, Clean or renewable- hydrogen and power-to-gas in EU energy law, *Journal of Energy and Natural Resources Law*, 2021, 39:1, p. 49-50.

³⁶³ Το δεύτερο τετράμηνο του 2022 εκτός απ'την Ελλάδα, συνέπεσε το Ηνωμένο Βασίλειο και η Γερμανία να προβούν σε ειδικότερες ρυθμίσεις για την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας. Το Ηνωμένο Βασίλειο εκκίνησε τη νομοθετική διαδικασία για τη μεγαλύτερη ενεργειακή του μεταρρύθμιση. Με το Energy Bill προέβη στο νομοθετικό ορισμό της αποθήκευσης και επανεπιβεβαίωσε την σε προηγούμενο χρόνο κατάταξη της αποθήκευσης ως παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (*“the reference to a person who generates electricity includes a reference to a person who generates electricity from stored energy”*, Energy Bill, part 6, p. 134, article 162, <https://bills.parliament.uk/publications/47229/documents/2107>.) Αντίστοιχα, και η Γερμανία τον Ιούνιο του 2022 προέβη στο νομοθετικό ορισμό της αποθήκευσης, ενσωματώνοντας ομοίως στην εσωτερική της έννομη τάξη αυτολεξεί το νομοθετικό ορισμό της Οδηγίας 944/2019 για την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας και εναρμόνισε κατά τα λοιπά τις νομοθετικές της ρυθμίσεις σύμφωνα με τις διατάξεις της ενωσιακής νομοθεσίας. Μοναδική διαφοροποίηση του γερμανικού ορισμού για τις εγκαταστάσεις αποθήκευσης είναι το ότι στην Οδηγία 944/2019 ως «εγκατάσταση αποθήκευσης ενέργειας» ορίστηκε: «*στο ηλεκτρικό σύστημα, μια εγκατάσταση όπου γίνεται η αποθήκευση της ενέργειας*», ενώ στη γερμανική διάταξη αναφέρθηκε, εκ μεταφραστικής αστοχίας, στο «*δίκτυο της ηλεκτρικής ενέργειας, μια εγκατάσταση όπου γίνεται η αποθήκευση της ενέργειας*», <https://www.energy-storage.news/germany-finally-gives-energy-storage-its-own-legal-definition/>.

³⁶⁴ Άρθρο 2 παρ. 3 περ. (λστ), ν. 4.001/2011.

Διασυνδεδεμένου Συστήματος και επιτελούν αποκλειστικά λειτουργία Αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, κατά τον ορισμό της περ. (λε)³⁶⁵

. ως άδεια αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, ορίζεται «Η άδεια η οποία χορηγείται από τη ΡΑΕ κατά τα άρθρα 132Ε έως 132Ζ και τον Κανονισμό Αδειών Αποθήκευσης του άρθρου 135^Α για την άσκηση της δραστηριότητας αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας»³⁶⁶

. ως εγκατεστημένη χωρητικότητα Σταθμού Αποθήκευσης Ηλεκτρικής ενέργειας ορίζεται «η αρχική εγκατεστημένη χωρητικότητα του εξοπλισμού αποθήκευσης του Σταθμού Αποθήκευσης που εκφράζει τη μέγιστη ποσότητα ενέργειας, η οποία μπορεί να αποθηκευτεί στα συστήματα του Σταθμού Αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας»³⁶⁷

. ως εγγυημένη (ωφέλιμη) χωρητικότητα Σταθμού Αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας ορίζεται «η μέγιστη ποσότητα ενέργειας, την οποία ο Σταθμός Αποθήκευσης είναι δυνατό να αποδίδει εξασφαλισμένα στην έξοδό του, αξιοποιώντας ενέργεια των αποθηκευτικών του συστημάτων, χωρίς ενδιάμεση φόρτιση αυτών. Η ενέργεια αυτή μετράται στο σημείο σύνδεσης του Σταθμού Αποθήκευσης με το Σύστημα Μεταφοράς ή το Δίκτυο Διανομής, όπως μετράται στο σημείο σύνδεσης του Σταθμού με το σύστημα ή το Δίκτυο, αντίστοιχα»³⁶⁸

. ως μέγιστη ισχύς απορρόφησης Σταθμού Αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας ορίζεται «Η μέγιστη ισχύς που ο Σταθμός Αποθήκευσης δύναται να απορροφήσει από το Σύστημα Μεταφοράς ή το Δίκτυο Διανομής, όπως μετράται στο σημείο σύνδεσης του Σταθμού με το σύστημα ή το Δίκτυο, αντίστοιχα»³⁶⁹

. ως μέγιστη ισχύς έγχυσης Σταθμού Αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας ορίζεται «Η μέγιστη καθαρή ισχύς που ο Σταθμός Αποθήκευσης δύναται να αποδίδει συνεχώς στην έξοδό του (σημείο σύνδεσης με το σύστημα ή το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας)».³⁷⁰

³⁶⁵ Άρθρο 2 παρ. 3 περ. (λα), ν. 4.001/2011.

³⁶⁶ Άρθρο 2 παρ. 3 περ. (λδ), ν. 4.001/2011.

³⁶⁷ Άρθρο 2 παρ. 3 περ. (λζ), ν. 4.001/2011.

³⁶⁸ Άρθρο 2 παρ. 3 περ. (λη), ν. 4.001/2011.

³⁶⁹ Άρθρο 2 παρ. 3 περ. (λθ), ν. 4.001/2011.

³⁷⁰ Άρθρο 2 παρ. 3 περ. (λι), ν. 4.001/2011.

- 317.** Η *απαλοιφή των διπλών χρεώσεων*: Με την Οδηγία ΕΕ 944/2019 επαφίεται σε κάθε εθνικό νομοθέτη κατ'αποκλειστικότητα η ρύθμιση της αποθήκευσης. Ως εκ τούτου προκύπτει μεγάλη ρυθμιστική ανομοιογένεια στα κράτη μέλη. Πολλά κράτη μέλη δεν είχαν επιβάλει διπλές χρεώσεις στην αποθήκευση για τη χρήση του δικτύου τόσο κατά την απορρόφηση όσο και κατά την έγχυση ενέργειας σ' αυτό. Το εθνικό νομοθετικό πλαίσιο για την αποθήκευση θέσπισε την απαλοιφή των διπλών χρεώσεων. Τα γειτονικά κράτη, με τα οποία η Ελλάδα έχει συζεύξεις (πχ Ιταλία) τις είχαν ήδη απαλείψει ή δεν τις είχαν επιβάλει. Οπότε ο Έλληνας νομοθέτης ορθώς προέβλεψε με διάταξη κατά τα άνω την απόλειψή τους, *βήμα σημαντικό για το διασυνοριακό εμπόριο ηλεκτρισμού*. Αλλιώς, αφενός παραγνωριζόταν η προσφορά των λειτουργικών υπηρεσιών της αποθήκευσης στα δίκτυα. Αφετέρου, η διατήρηση του καθεστώτος των διπλών χρεώσεων καθιστά λιγότερο ανταγωνιστική την έγχυση αποθηκευμένης ενέργειας στα πανευρωπαϊκά δίκτυα από πλευράς του κράτους μέλους που τις διατηρεί.³⁷¹
- 318.** *Κανονισμός Αδειών για την αποθήκευση*: Κατά το άρθρο 135^A προβλέφθηκε η εκπόνηση ξεχωριστού Κανονισμού Αδειών για την αποθήκευση. Η σημασία τούτου είναι μεγάλη, καθώς δεν επιβαρύνεται ο ήδη βεβαρυμένος μηχανισμός αδειοδότησης για τις ΑΠΕ με τις καθυστερήσεις και διότι θα προβλέπονται διατάξεις, που θα ανταποκρίνονται πιο αποτελεσματικά στα ιδιάζοντα χαρακτηριστικά και στις ιδιαίτερες λειτουργίες, που επιτελεί η αποθήκευση. Η σχετική Υπουργική Απόφαση δεν έχει ακόμα εκδοθεί.³⁷²
- 319.** *Τυπολογία έργων*: Με βάση το ειδικό νομοθετικό πλαίσιο για την αποθήκευση τα αποθηκευτικά έργα τυπολογούνται: α) σε έργα αμιγούς αποθήκευσης (μπαταρίες) και β) σε σταθμούς αποθήκευσης συνδυαζόμενα με ΑΠΕ, που είτε δεν απορροφούν καθόλου ενέργεια από το δίκτυο (βα) είτε και απορροφούν και εγχέουν ενέργεια από και προς το δίκτυο (ββ). Στη συνέχεια εκτίθενται οι νομοθετικές προβλέψεις για την αδειοδότηση, την αποζημίωση και την κατάτμηση/συνένωση των πιο πάνω.

³⁷¹ Gisse, Giorgio Castagneto, Dodds, Paul E. & Radcliffe, Jonathan, 2018, Market and Regulatory Barriers to electrical energy storage innovation, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 82, part 1, p. 8, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.09.079>.

³⁷² Οράτε και Μεταβατικές διατάξεις ως προς τις άδειες για τη δραστηριότητα της αποθήκευσης, ά 132^H ν.4.001/2011. Μέχρι την έκδοση της ΥΑ ισχύει ο «Κανονισμός Αδειών παραγωγής και προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας» της υπ' αριθ. πρωτ. Δ5/Φ1/οικ.17951/08.12.2000 απόφασης του Υπουργού Ανάπτυξης, ΦΕΚ Β'1498/08.12.2000.

- 320.** Κατά τα προβλεπόμενα στο άρθρο 143ΣΤ του ν. 4.001/2011, το Μάιο του 2023 η ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΗΕ/55948/1087,³⁷³ ρύθμισε τη διαδικασία για την επενδυτική και λειτουργική ενίσχυση, που δύναται να λάβουν οι αποθηκευτικοί σταθμοί, μεριμνώντας ενόψει των διαγωνισμών για την αποζημίωσή τους. Εντός του έτους 2023, προκηρύχθηκαν με την υπ' αριθ. Ε-45/2023 απόφαση της ΡΑΑΕΥ³⁷⁴ οι πρώτες τρεις δημοπρασίες έργων περί το 1 GW συνολικά (400 MW, 300 MW, οι δύο πρώτες χωρίς γεωγραφικό όριο της δημοπρατούμενης ισχύος και 400 MW αντίστοιχα για την τρίτη δημοπρασία, τα τελευταία χωροθετημένα ειδικά στις Ζώνες Απολιγνιτοποίησης.
- 321.** Σε κάθε δημοπρασία ορίζεται ως ελάχιστος αριθμός συμμετεχόντων τεσσάρων προσώπων, μη-συνδεδεμένων μεταξύ τους. Προκειμένου να διασφαλίζεται ικανοποιητικός βαθμός διασποράς των έργων στο σύνολο του εθνικού συστήματος τίθεται ο περιορισμός των 300 MW ανά Περιφέρεια. Σε περίπτωση ματαίωσης της πρώτης δημοπρασίας, η δημοπρατούμενη ισχύς της μεταφέρεται στην δεύτερη.
- 322.** Οι δημοπρασίες προκηρύσσονται με απόφαση της ΡΑΑΕΥ, η οποία καθορίζει τους όρους και τις προϋποθέσεις, τις διαδικασίες και τα κριτήρια συμμετοχής και αξιολόγησης των προσφορών, τα τεχνικά χαρακτηριστικά των έργων κ.ά. Εκπονήθηκαν ακόμα και οι Τεχνικές Προδιαγραφές που εισηγήθηκε η ΑΔΜΗΕ ΑΕ, ως διαχειρίστρια του ΕΣΜΗΕ, για να τεθούν ως Παράρτημα στην Προκήρυξη του Διαγωνισμού, ενόψει της επικείμενης ανταγωνιστικής διαδικασίας, εντός του έτους 2023. Οι Τεχνικές Προδιαγραφές είχαν τεθεί στη διαβούλευση από τη ΡΑΑΕΥ.

3.3.1. Τα έργα αμιγούς αποθήκευσης³⁷⁵

- 323.** (α) *Αδειοδότηση:* Τα έργα αμιγούς αποθήκευσης μπορούν να εγκατασταθούν οπουδήποτε και να συνδεθούν με το δίκτυο μέσω απλής αδειοδοτικής διαδικασίας. Κατά τα λοιπά, προβλέφθηκε η τήρηση από την ΡΑΑΕΥ ηλεκτρονικού μητρώου αδειών, το ΗΜΑΠΗΕ,³⁷⁶ μέσω του οποίου διεκπεραιώνεται η αδειοδοτική διαδικασία και

³⁷³ ΥΠΕΝ/ΔΗΕ/55948/1087, ΦΕΚ Β', 3416, της 20^{ης}-05-2023.

³⁷⁴ ΦΕΚ Β' 3939/17-06-2023.

³⁷⁵ "BESS".

³⁷⁶ Άρθρο 132 Ε παρ. 4 ν. 4.001/2011.

καταχωρούνται τα απαιτούμενα στοιχεία, όπως προβλέπει ο ν. 4.001/2011 και ο Κανονισμός Αδειών Αποθήκευσης. Σύμφωνα με τα άρθρα 132 Ε έως 132 Ζ, προβλέφθηκε ότι φυσικά και νομικά πρόσωπα δύνανται να ασκούν τη δραστηριότητα της αποθήκευσης, κατόπιν αδειοδότησής τους ή μετά τη νόμιμη εξαίρεσή τους από την αδειοδότηση, όπως συμβαίνει σε σταθμούς έγχυσης ισχύος μικρότερης του ενός μεγαβάτ (1 MW). Ορίστηκε η ΡΑΕ (νυν ΡΑΑΕΥ) ως αρχή χορήγησης της άδειας. Προβλέφθηκε η σύσταση ηλεκτρικού μητρώου αδειών αποθήκευσης (ΗΜΑΠΗΕ) και τα τέλη για την υποβολή της αίτησης για χορήγηση άδειας. Ακόμη, ο νόμος προέβλεψε για τη διαδικασία υποβολής αίτησης, αξιολόγησής της και έκδοσης της άδειας. Επίσης, προβλέφθηκε η διάρκεια ισχύος της χορηγούμενης άδειας (25 έτη) και ειδικά για τους σταθμούς αντλησιοταμίευσης στα 35 έτη. Επιπλέον, προβλέφθηκε η διαδικασία παράτασης της χρονικής της ισχύος για ισόποσο χρονικό διάστημα, με το δικαίωμα υποβολής αιτήματος ισόχρονης παράτασης από τον κάτοχό της, εφόσον παρήλθαν τα 2/3 του χρόνου λειτουργίας του αποθηκευτικού σταθμού, δηλ. τα 16 ή τα 23 έτη αντίστοιχα. Ακόμα, προβλέφθηκαν διατάξεις για την παύση, την ανάκληση και τη μεταβίβαση της άδειας. Τέλος, προβλέφθηκαν μεταβατικές διατάξεις για τη διαδικασία επικαιροποίησης των στοιχείων των ήδη εκδοθέντων αδειών.

- 324.** *Διοικητικός και Δικαστικός Έλεγχος:* Σημαντικό είναι ότι ταυτόχρονα καταρτίστηκε και το πλαίσιο του ελέγχου για την αδειοδότηση, με την πρόβλεψη της δυνατότητας υποβολής, από οποιονδήποτε θεμελιώνει έννομο συμφέρον, αντιρρήσεων εντός 15ημέρου προθεσμίας,³⁷⁷ κατά της υποχρεωτικά αναρτηθείσας (εντός 20ημέρου στην ιστοσελίδα της ΡΑΑΕΥ) περίληψης της υποβληθείσας αίτησης για την παροχή άδειας αποθήκευσης. Επίσης, προβλέφθηκε η δυνατότητα άσκησης των ενδίκων βοηθημάτων της ενδικοφανούς προσφυγής, σύμφωνα με τα προβλεφθησόμενα στον μη-εισέτι εκδοθέντα Κώδικα Αδειών Αποθήκευσης και της αίτησης ακυρώσεως ενώπιον του Διοικητικού Εφετείου Αθηνών, καθώς και του ενδίκου μέσου της έφεσης ενώπιον του Συμβουλίου της Επικρατείας.
- 324.** *Τα έργα αμιγούς αποθήκευσης (β) Αποζημίωση- Ο εγκριθείς Μόνιμος Μηχανισμός Αποζημίωσης Επάρκειας Ισχύος:* Ο Μόνιμος Μηχανισμός Αποζημίωσης Επάρκειας

³⁷⁷ Άρθρο 132 ΣΤ ν. 4.001/2011.

Ισχύος (CRM) συμπεριλαμβάνει ειδικά επιλέξιμα ελληνικά έργα αποθήκευσης, σε αντικατάσταση του προηγούμενου προσωρινού σχήματος (Μεταβατικός Μηχανισμός Αποζημίωσης Ευελιξίας MMAE-‘TFRM’). Η Ελλάδα για την υποβολή του σχετικού αιτήματος στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή για την έγκριση αυτού του Μόνιμου Μηχανισμού είχε εκπονήσει την απαραίτητη επικαιροποιημένη μελέτη επάρκειας ισχύος του ΑΔΜΗΕ. Απαραίτητη προϋπόθεση για την έγκριση του Μόνιμου Μηχανισμού υπήρξε η σύμφωνη γνώμη της Διεύθυνσης Ανταγωνισμού της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Directorate General for Competition) ότι *ο Μόνιμος Μηχανισμός δεν συνιστά παράνομη κρατική ενίσχυση, που διαστρεβλώνει τον ανταγωνισμό στην αγορά της ηλεκτρικής ενέργειας*. Σημειωτέον ότι τα κριτήρια υπαγωγής είναι πάρα πολύ αυστηρά και ότι παρόμοιες προτάσεις άλλων κρατών μελών είχαν απορριφθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

- 325.** Δύο μόλις μήνες μετά την ψήφιση του νόμου 4.951/2022, το Σεπτέμβριο του 2022, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε³⁷⁸ το υποβληθέν από την Ελλάδα αίτημα για την διπλή ενίσχυση (και οριζόντια λειτουργική και επενδυτική για μία δεκαετία) έργων αποθήκευσης, συνολικής δυναμικότητας έως 900 MW, συνδεδεμένων με το δίκτυο υψηλής τάσης.³⁷⁹ Η Επιτροπή έκρινε ότι με το μέτρο αυτό δεν στρεβλώνεται ο ανταγωνισμός, καθώς η ενίσχυση των έργων αυτών από την Ελλάδα είναι αναγκαία και ότι έχει το χαρακτήρα κινήτρου, ότι είναι μέτρο αναλογικό και διαθέτει τις απαραίτητες διασφαλίσεις με την ανταγωνιστική διαδικασία υποβολής προσφορών και την προσαρμογή της ετήσιας στήριξης μέσω μηχανισμού ανάκτησης σε περίπτωση πλεοναζόντων εσόδων του κάθε επιλεγέντος έργου από τη συμμετοχή του στην αγορά κατά τη φάση λειτουργίας του.
- 326.** *Κατάτμηση/Συνένωση αποθηκευτικών έργων αμιγούς αποθήκευσης:* Με την παρ. 12 του άρθρου 132 ΣΤ του ν. 4.001/2011³⁸⁰ προβλέφθηκε το δικαίωμα των επενδυτών των μεγάλων έργων αποθήκευσης για την κατάτμησή τους, ώστε να θεμελιώνεται το δικαίωμα συμμετοχής τους στους διαγωνισμούς της ΡΑΑΕΥ αναλόγως του βαθμού

³⁷⁸ με βάση τους κανόνες για τις κρατικές ενισχύσεις (α 107 παρ. 3 στοιχείο γ ΣΛΕΕ) και με βάση τις νέες Κατευθυντήριες Γραμμές του 2022.

³⁷⁹ Αριθμός ενίσχυσης: SA. 64736, 05.09.2022. Η απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής δημοσιεύτηκε στην Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 07^{ης} Οκτωβρίου 2022, C 387.

³⁸⁰ Προστέθηκε με το άρθρο 112 ν. 5.043/2023.

ωρίμανσης των έργων. Για τα μικρότερα έργα αντίστοιχα προβλέφθηκε το δικαίωμα της συνένωσής τους. Εξασφαλίζεται με τον τρόπο αυτό ο επιδιωκόμενος σκοπός της επιτάχυνσης των έργων.

3.3.2. Οι Σταθμοί αποθήκευσης συνδυαζόμενοι με ΑΠΕ

- 327.** *(α) Αδειοδότηση:* Οι σταθμοί αυτοί κατατάσσονται στην κατηγορία των ειδικών έργων. Διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, αυτούς που δεν απορροφούν ενέργεια από το δίκτυο, παρά μόνον όση απαιτείται για τις βοηθητικές τους καταναλώσεις (βα) και σε αυτούς που και απορροφούν ενέργεια και την εγχέουν στο σύστημα μεταφοράς/δίκτυο διανομής (ββ). Οι πρώτοι (βα) δύνανται να λαμβάνουν βεβαίωση παραγωγού, όπως τα έργα ΑΠΕ. Και οι δεύτεροι (ββ) θα λαμβάνουν βεβαίωση παραγωγού ειδικών έργων ΑΠΕ.
- 328.** Οι Σταθμοί που απορροφούν και εγχέουν ενέργεια (ββ) δεν δύνανται να υπερβούν την συνολική μέγιστη Ισχύ Έγχυσης Σταθμού ΑΠΕ-ΣΗΘΥΑ με αποθήκευση, δηλ. επιτρέπεται μόνο η κατά 5% υπέρβαση της μέγιστης ισχύος έγχυσης, υπό την προϋπόθεση ότι η υπέρβαση αυτή εμφανίζεται σε μικρή μόνο συχνότητα, σύμφωνα και με τον Κανονισμό Βεβαιώσεων.
- 329.** Κατά γενικό κανόνα απαγορεύεται η τροποποίηση της βεβαίωσης Ειδικών Έργων ή Άδειας Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας για έργο που κατηγοριοποιείται στα «Ειδικά Έργα». Όπως εξαιρετικώς, προβλέπεται η δυνατότητα υποβολής αιτήματος τροποποίησης από τους Σταθμούς ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ ή από τους Σταθμούς της παρ. 11^Α του άρθρου 10 για τη μετατροπή της βεβαίωσης σε βεβαίωση Ειδικών Έργων και για την υπαγωγή τους στην παρ. 11Β του άρθρου 10.
- 330.** *Κατάτμηση αποθηκευτικών έργων συνδυαζόμενων με ΑΠΕ:* Ρητά προβλέπεται η απαγόρευση της κατάτμησης των αποθηκευτικών έργων συνδυαζόμενων με ΑΕΠ – ΣΗΘΥΑ και των δύο υποκατηγοριών (βα & ββ).³⁸¹
- 331.** *Σταθμοί αποθήκευσης συνδυαζόμενοι με ΑΠΕ*
- (β) Αποζημίωση:* Οι κάτοχοι των βεβαιώσεων παραγωγού στα έργα αποθήκευσης που δεν απορροφούν ενέργεια από το δίκτυο παρά μόνο για τις βοηθητικές τους

³⁸¹ Άρθρο 11 παρ. 15 εδ. β', ν. 4685/2020.

καταναλώσεις (βα) έχουν την ευχέρεια είτε να συνάπτουν συμβάσεις λειτουργικής ενίσχυσης είτε να συμμετέχουν στις ενεργειακές αγορές της ηλεκτρικής ενέργειας. Οι κάτοχοι των βεβαιώσεων παραγωγού στα έργα αποθήκευσης, που απορροφούν ενέργεια από το δίκτυο/σύστημα (ββ) δεν έχουν την ευχέρεια να συνάπτουν συμβάσεις λειτουργικής ενίσχυσης, αλλά μόνο να συμμετέχουν στις ενεργειακές αγορές της ηλεκτρικής ενέργειας.

3.3.3. Οι περιορισμοί έγχυσης

332. Με την υπουργική απόφαση υπ' αριθ. ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/53563/1556³⁸² προσδιορίζονται ειδικότερα οι περιορισμοί στην έγχυση ηλεκτρικής ενέργειας και ισχύος από αποθηκευτικούς σταθμούς. Αυτή η ρύθμιση κρίθηκε απαραίτητη, δεδομένης της στενότητας του ηλεκτρικού χώρου και επειδή αποστολή της αποθήκευσης είναι να εξυπηρετεί τις ΑΠΕ, κι όχι να δυσχεραίνει το έργο τους. Με την ίδια ως άνω ΥΑ προβλέπεται η εξαίρεση των σταθμών της αντλησιοταμίευσης από τους περιορισμούς,³⁸³ όπως και κάποιων αποθηκευτικών σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές,³⁸⁴ καθώς και ο επανυπολογισμός της μέγιστης επιτρεπόμενης ισχύος του αποθηκευτικού σταθμού, σε περίπτωση αύξησης της μέγιστης ισχύος έγχυσης του Σταθμού Αποθήκευσης, μετά την έκδοση Προσφοράς Σύνδεσης.³⁸⁵

3.4. Η ρύθμιση για την επάρκεια του ηλεκτρικού χώρου

333. Το ακανθώδες πρόβλημα της ανεπάρκειας του ηλεκτρικού χώρου και των δικτύων προκαλεί την απόρριψη ενέργειας, και δη της ανανεώσιμης. Η επέκταση των δικτύων συνοδεύεται από υψηλά επενδυτικά κόστη³⁸⁶ και μακροχρόνιες διαδικασίες. Η εκπόνηση

³⁸² άρθρο 4 της ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/53563/1556, ΦΕΚ Β', 3328, της 19^{ης}-05-2023, (1).

³⁸³ άρθρο 4 της ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/53563/1556, ΦΕΚ Β', 3328, της 19^{ης}-05-2023, (3).

³⁸⁴ άρθρο 4 της ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/53563/1556, ΦΕΚ Β', 3328, της 19^{ης}-05-2023, (4).

³⁸⁵ άρθρο 4 της ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/53563/1556, ΦΕΚ Β', 3328, της 19^{ης}-05-2023, (2).

³⁸⁶ Gabrielli, Paolo, Hilsheimer, Philipp, & Sansavini, Giovanni, Storage power purchase agreements to enable the deployment of energy storage in Europe, 2022, iScience, vol. 25, issue 8.

του ρυθμιστικού πλαισίου για την επέκταση των δικτύων μεταφοράς και των υποδομών δηλ. του Εθνικού Πλαισίου Αδειοδότησης των έργων Μεταφοράς, πάγιο αίτημα του ΑΔΜΗΕ, είναι επίσης απαραίτητη. Το ΥΠΕΝ εξετάζει ένα νέο fast-track σχέδιο για την σύμπτυξη του χρόνου της αδειοδοτικής διαδικασίας και την εφαρμογή και στα έργα μεταφοράς διατάξεων του Κώδικα περί Αναγκαστικών Απαλλοτριώσεων, που προβλέπουν την έναρξη των εργασιών, πριν τον προσδιορισμό και την καταβολή των οριστικών αποζημιώσεων.

3.5. Η νομοθετική πρόβλεψη για την αποθηκευτική δραστηριότητα από τους διαχειριστές των δικτύων

- 334.** Το διαπιστωμένο πρόβλημα της ογκώδους αποθήκευσης επιχείρησε να διευθετήσει ο νόμος 4.951/2022. Ως λύση προέβλεψε την κατ'εξαίρεση δυνατότητα αποθήκευσης ενέργειας από τους διαχειριστές του δικτύου, και δη στους μη-ανταγωνιστικούς τομείς της μεταφοράς και της διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας, με την κατ'εξαίρεση και υπό προϋποθέσεις κατασκευή μονάδων μπαταριών από τους διαχειριστές του συστήματος μεταφοράς και του δικτύου διανομής.
- 335.** Η κατασκευή τέτοιου είδους μπαταριών, σύμφωνα με τον Entso-e είναι αναπόφευκτη λόγω της παράδοξης επίδρασης των ΑΠΕ στο σχηματισμό της τιμής χονδρικής.³⁸⁷ Κατά την πιστή ενσωμάτωση των προβλέψεων της Οδηγίας ΕΕ 2019/944³⁸⁸ στην ελληνική έννομη τάξη,³⁸⁹ κατ'εξαίρεση οι διαχειριστές των δικτύων ΕΣΜΗΕ (μεταφορά)/διανομής έχουν τη δυνατότητα να είναι ιδιοκτήτες, να αναπτύσσουν, να λειτουργούν ή να διαχειρίζονται εγκαταστάσεις αποθήκευσης: α) εφόσον πρόκειται για πλήρως ενσωματωμένα στοιχεία δικτύου, κατόπιν απόφασης της ΡΑΑΕΥ ή β) εφόσον σωρευτικά: βα) κατόπιν απόφασης της ΡΑΑΕΥ, κατόπιν διαφανούς, ανοικτής και χωρίς διακρίσεις ανταγωνιστικής διαδικασίας υποβολής προσφορών, τρίτα μέρη δεν έχουν

³⁸⁷ Entso-e, Energy Storage and Energy Storage Services, position paper, 2016, p. 6.

³⁸⁸ Με τα άρθρα 54 και 96 αντίστοιχα της Οδηγίας ΕΕ 944/2019.

³⁸⁹ Με τα άρθρα 109^Α και 122^Α αντίστοιχα του ν. 4.001/2011, όπως προστέθηκαν με τις διατάξεις του ν. 4951/2022.

αποκτήσει το δικαίωμα ιδιοκτησίας, ανάπτυξης, διαχείρισης ή λειτουργίας αποθηκευτικών εγκαταστάσεων ή δεν μπορούν να παράσχουν τις σχετικές υπηρεσίες με εύλογο κόστος και εγκαίρως, ββ) η ΡΑΑΕΥ κρίνει ότι οι εν λόγω εγκαταστάσεις ή επικουρικές υπηρεσίες, μη σχετικές με τη συχνότητα είναι απαραίτητες, προκειμένου ο διαχειριστής να τηρεί τις υποχρεώσεις που υπέχει για την αποτελεσματική, αξιόπιστη και ασφαλή λειτουργία του ΕΣΜΗΕ/συστήματος διανομής αντίστοιχα και ότι οι εγκαταστάσεις αυτές δεν χρησιμοποιούνται για την αγορά ή πώληση της ηλεκτρικής ενέργειας στις ενεργειακές αγορές και γγ) η ΡΑΑΕΥ αξιολογήσει την αναγκαιότητα της εξαίρεσης αυτής, εξετάσει εκ των προτέρων την εφαρμοσιμότητα της ανταγωνιστικής διαδικασίας υποβολής προσφορών, συμπεριλαμβανομένων των όρων και των προϋποθέσεων αυτής και παράσχει την έγκρισή της. Σε επόμενο χρόνο το ζήτημα αυτού του είδους αποθήκευσης αναμένεται να ανακύψει, και ως εκ τούτου να γίνουν ρυθμιστικές παρεμβάσεις.

3.6. Το ειδικό νομοθετικό πλαίσιο για την συμμετοχή της αποθήκευσης στην Αγορά Εξισορρόπησης

336. Η Ελλάδα σε εκπλήρωση των μνημονιακών υποχρεώσεών της, δυνάμει της υποπαραγράφου 4.3 της Παραγράφου Γ' του νόμου 4.336/2015 (Α' 94), με το νόμο 4.389/2016 (άρθρα 142 επ.) προχώρησε εν τέλει στον πλήρη ιδιοκτησιακό διαχωρισμό της ΑΔΜΗΕ ΑΕ (Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας) από τη ΔΕΗ ΑΕ, που ολοκληρώθηκε με την υπ' αριθ. 475/2017 απόφαση της ΡΑΕ, κατόπιν έγκρισης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Σημειωτέον, ότι η ΑΔΜΗΕ ΑΕ συστάθηκε με τις διατάξεις του νόμου 4.001/2011. Είναι ο ελληνικός 'TSO', δηλ. ασκεί τα καθήκοντα του κυρίου και διαχειριστή του Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας, (ΕΣΜΗΕ). Ταυτόχρονα, ο ΑΔΜΗΕ λειτουργεί την Αγορά Εξισορρόπησης, μέσω της διαδικασίας του ενοποιημένου προγραμματισμού, για την οποία οι συμμετέχοντες υποβάλλουν προσφορές για κάθε επιμέρους προϊόν.

- 337.** Ως εκ τούτου, λόγω του διαχωρισμού, η διαχείριση του ισοζυγίου παραγωγής-κατανάλωσης έγινε πιο δύσκολη απ'ό,τι ήταν παλιότερα στην πλήρως καθετοποιημένη ΔΕΗ. Πλέον, υπό την εποπτεία της ΡΑΑΕΥ, χρειάζεται αφενός μεν ο Διαχειριστής του Συστήματος ΑΔΜΗΕ να αναπτύξει *ακριβέστερα εργαλεία πρόγνωσης και διαχείρισης* της ισχύος λόγω της εγγενούς μεταβλητότητας των ΑΠΕ, αφετέρου απαιτείται *η παροχή κινήτρων*, ώστε ο κάθε συμμετέχων στην αγορά της ηλεκτρικής ενέργειας να προγραμματίζει εκ των προτέρων την παραγωγή και την κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας, να τηρεί τα χρονοδιαγράμματα και να παρέχει υπηρεσίες εξισορρόπησης στο Διαχειριστή του Συστήματος.
- 338.** Για τη διόρθωση της ανισορροπίας μεταξύ παραγωγής και ζήτησης σε πραγματικό χρόνο, διατηρώντας τα προβλεπόμενα ποιοτικά χαρακτηριστικά και την αδιάλειπτη ροή στην παροχή ενέργειας, η ελληνική Αγορά Εξισορρόπησης χρησιμοποιεί το μοντέλο της κεντρικής κατανομής των μονάδων (Central Dispatch) από το Διαχειριστή του Συστήματος Μεταφοράς (ΑΔΜΗΕ) μέσω της εκτέλεσης Διαδικασιών Ενοποιημένου Προγραμματισμού.³⁹⁰ Οι πάροχοι οφείλουν να υποβάλλουν τις προσφορές τους για κάθε επιμέρους προϊόν.
- 339.** Προκειμένου η αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας να δυνηθεί να συμμετάσχει στην ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, υπό όρους υγιούς ανταγωνισμού και χωρίς στρεβλώσεις, η Ελλάδα υπέβαλε στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή το από 29 Ιουλίου 2021 σχέδιο εφαρμογής,³⁹¹ που καταρτίστηκε σύμφωνα με το άρθρο 20 παρ. 3 του Κανονισμού ΕΕ 2019/943 και το οποίο έγινε δεκτό. Με την υπ' αριθ. (C) 8532/29-11-2021 (final) σύμφωνη γνώμη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, η Ελλάδα, πέραν του νομικού πλαισίου για την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας, μπορεί να οργανώσει μία πλατφόρμα αγοράς για τη διευκόλυνση των διμερών συμβάσεων αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, αποκλειστικά από ΑΠΕ, με πιθανή συμπερίληψη εγκαταστάσεων αποθήκευσης, που συνδέονται με ΑΠΕ ή αποτελούν αντικείμενο σύμβασης για τη

³⁹⁰ Από την ιστοσελίδα της ΡΑΕ, <https://www.rae.gr/agma-exisorropisis>.

³⁹¹ https://energy.ec.europa.eu/system/files/2021-12/adopted_opinion_plan_greece_c_2021_8532_el.pdf.

συμπλήρωση των ΑΠΕ.³⁹² Περαιτέρω, με το ίδιο πιο πάνω σχέδιο οι Ελληνικές Αρχές δεσμεύτηκαν να καθορίσουν το νομικό πλαίσιο και την εφαρμογή τεχνικών απαιτήσεων, προκειμένου να συμμετέχει και η αποθήκευση στην Αγορά Εξισορρόπησης έως τα τέλη του 2022, όπως και ο άλλος εξισορροπητικός πόρος του ηλεκτρικού συστήματος, η απόκριση στη ζήτηση. Ο ΑΔΜΗΕ είχε θέσει σε δημόσια διαβούλευση έως το Μάιο του 2023 τον αρχικό του σχεδιασμό³⁹³ για τη συμμετοχή των εγκαταστάσεων αποθήκευσης στην Αγορά Εξισορρόπησης.

- 340.** Επιπλέον το υπόμνημα της ΡΑΕ³⁹⁴ για την κερδοφορία των καθετοποιημένων εταιρειών στις αγορές του ηλεκτρισμού ανέδειξε την ανάγκη για τον εξορθολογισμό της λειτουργίας της Αγοράς Εξισορρόπησης. Με σκοπό να δυναθεί να συμμετάσχουν οι υποδομές της αποθήκευσης, τα υβριδικά συστήματα και οι φορείς απόκρισης στη ζήτηση στις Αγορές Εξισορρόπησης, η ΡΑΕ (τότε) είχε επισημάνει, πλέον άλλων, και τη διστακτικότητα των επενδυτών να επενδύσουν στα αντίστοιχα έργα,³⁹⁵ λόγω της έλλειψης ειδοποιήσεων για εξαιρετικά υψηλές τιμές. Ακολούθως, η ΡΑΕ είχε υποβάλει στον ACER την πρότασή της για την ενίσχυση της ευελιξίας με την προσθήκη ενός νέου τύπου συμβολαίου, αυτού του *Συμβολαίου για Διαφορές (Contracts for Differences)*, που αναλύονται ως ακολούθως.
- 341.** *Οι αμφίδρομες συμβάσεις επί διαφοράς (Contracts for Differences):* Στην από 14-03-2023 πρόταση Κανονισμού για τη βελτίωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας³⁹⁶ η Ευρωπαϊκή

³⁹² Οράτε την ως άνω σύμφωνη γνώμη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, (C) 8532/29-11-2021 (*final*), σελ. 4, υπό τίτλο Αναεώσιμες πηγές ενέργειας.

³⁹³ ΑΔΜΗΕ, 2023 (Απρίλιος), Αρχικός Σχεδιασμός της Συμμετοχής των Εγκαταστάσεων αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας στην αγορά εξισορρόπησης, Κείμενο προς δημόσια διαβούλευση, www.admie.gr/nea/diaboyleyseis/dimosia-diaboyleysi-arhikos-shediasmos-symmetohis-ton-egkatastaseon-apothikeysis.

³⁹⁴ ΡΑΕ, 2022, Μάιος, Υπόμνημα της ΡΑΕ στη Επιτροπή Θεσμών και Διαφάνειας, 12/05/2022, www.rae.gr/wp-content/uploads/2022/05/ypomnhma_RAE.pdf.

³⁹⁵ Οράτε τις από μηνός Απριλίου 2022 προτάσεις της ΡΑΕ προς τον ACER, που είναι ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Συνεργασίας των Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας. ΡΑΕ 2022 Ενημερωτικό Σημείωμα για την κερδοφορία καθετοποιημένων εταιρειών στις Αγορές Ηλεκτρικής Ενέργειας και Φυσικού Αερίου, Section 8, σελ. 74.

³⁹⁶ COM 2023/148 2023/0077COD final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52023PC0148&from=EN>.

Επιτροπή αναγνώρισε πλέον άλλων, την ανάγκη προστασίας των καταναλωτών και την ανάγκη σταθερότητας και προβλεψιμότητας του κόστους της ενέργειας με σκοπό την ανταγωνιστικότητα της ευρωπαϊκής Οικονομίας. Για τους λόγους αυτούς εισάγει, ως υποχρεωτικά καθεστώτα στήριξης των τιμών για νέες επενδύσεις, επεκτάσεις υφισταμένων και ριζικές ανακαινίσεις (repowering) σε αιολικά, φωτοβολταϊκά, γεωθερμία, υδροηλεκτρικά χωρίς ταμιευτήρα, πυρηνικά και στην ουσία σε κάθε τεχνολογία χαμηλού ανθρακικού αποτυπώματος, τις αμφίδρομες συμβάσεις επί διαφοράς.³⁹⁷

- 342.** Πρόκειται για ένα σύστημα εγγυημένης «ταρίφας» για τις ΑΠΕ με ανταγωνιστικές διαδικασίες και προσανατολισμό προς την αγορά. Με τα συμβόλαια αυτά τίθενται δύο όρια, ένα κατώτατο, που αφορά το ελάχιστο εγγυημένο επίπεδο αποζημίωσης του παραγωγού και ένα ανώτατο, που αφορά στην επιστροφή των υπερεσόδων στον καταναλωτή. Όταν η «ταρίφα» είναι μεγαλύτερη από τις τιμές χονδρεμπορικής, η διαφορά θα συμπληρώνεται από την κρατική ενίσχυση, ενώ, όταν υπολείπεται, θα παρακρατείται από τα κράτη μέλη, για να διανεμηθεί ανά κατηγορία (νοικοκυριά, βιομηχανία κλπ) αναλόγως της συμμετοχής κάθε κατηγορίας στην τελική κατανάλωση.
- 343.** Δεν είναι βέβαιο όμως ότι τα συμβόλαια αυτά λαμβάνουν υπόψιν τους παραμέτρους όπως: α) την υποχώρηση των τιμών χονδρεμπορικής, από το 2025 και μετά, οπότε και αναμένεται η ισορροπία στα μεγέθη του φυσικού αερίου και β) το φαινόμενο του καννιβαλισμού των νέων επενδύσεων ΑΠΕ. Επίσης, προσαπαιτούν την ανάπτυξη της αποθήκευσης, της ανάπτυξης των δικτύων και της ψηφιοποίησης στον ίδιο ρυθμό, όπως επεκτείνονται οι ΑΠΕ. Τα συμβόλαια αυτά εφαρμόζονται στο Ηνωμένο Βασίλειο από το 2014 και τα διαχειρίζεται κρατική εταιρεία.³⁹⁸ Θεωρείται πως επέφεραν σημαντική μείωση του κόστους της «πράσινης μετάβασης» για τους Βρετανούς καταναλωτές. Η λύση αυτή προκρίθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ως ένα είδος προστατευτισμού, με αγοραία κατεύθυνση, και έχει δημιουργήσει το διαμοιρασμό των κρατών μελών στην ΕΕ.

³⁹⁷ Ά 19β της από 14-03-2023 πρότασης Κανονισμού της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την (COM 2023/148 final

³⁹⁸ Πηγές: IEA, Contracts for difference, 2019, <https://www.iea.org/policies/5731-contract-for-difference-cfd> και Gov.UK, Electricity Market Reform: Contracts for Difference, <https://www.gov.uk/government/collections/electricity-market-reform-contracts-for-difference>.

344. Συνοψίζοντας, όσον αφορά το νομοθετικό πλαίσιο για την αποθήκευση, με βάση τον ενεργειακό νόμο-πλαίσιο 4.001/2011 επικαιροποιηθέντα κατά τα άνω και συμπληρωθέν από τις λοιπές διατάξεις:

- αναγνώρισε την αποθήκευση ως διακεκριμένη ενεργειακή δραστηριότητα, (όπως η παραγωγή, η μεταφορά, η διανομή, η προμήθεια και η σωρευτική εκπροσώπηση)³⁹⁹
- προσδιόρισε την ισχύ των διατάξεών του για την αποθήκευση, εντός της ελληνικής επικράτειας⁴⁰⁰
- την χαρακτήρισε ως υπηρεσία κοινής ωφελείας, που τελεί υπό την εποπτεία του Κράτους⁴⁰¹
- θέσπισε το λογιστικό διαχωρισμό της αποθηκευτικής δραστηριότητας στις επιχειρήσεις, που ασκούν ενεργειακή δραστηριότητα για την αποφυγή των διασταυρούμενων επιδοτήσεων
- κατήρτισε το νομοθετικό ορισμό της αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας και τον ορισμό της εγκατάστασης αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας⁴⁰²
- έθεσε τις προϋποθέσεις και τη διαδικασία αδειοδότησης των αποθηκευτικών σταθμών από την ΡΑΑΕΥ (πρώην ΡΑΕ), προέβλεψε για την κατάρτιση του νέου Κανονισμού Αδειών ειδικά για την Αποθήκευση
- έθεσε τις προϋποθέσεις για το Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας
- προέβλεψε η μοναδιαία χρέωση της αποθήκευσης για τη χρήση των δικτύων⁴⁰³
- προέβλεψε τη μοναδιαία χρέωση του ανταλλάγματος Υ.Κ.Ω. για τους αποθηκευτικούς σταθμούς επί ιδιοκατανάλωσης και την εξαίρεσή τους από τη χρέωση για την

³⁹⁹ Άρθρο 1, εδ β' ν. 4.001/2011.

⁴⁰⁰ Άρθρο 1, εδ β' ν. 4.001/2011.

⁴⁰¹ Άρθρο 1, εδ β' ν. 4.001/2011.

⁴⁰² Άρθρο 3, περ. (λστ), ν. 4.001/2011. Ορίστηκε ως: «εγκατάσταση στην οποία γίνεται αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας».

⁴⁰³ Ο καθορισμός των χρεώσεων της χρήσης του Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ) προβλέπεται με την υπ' αριθ. 492/2021 απόφαση της ΡΑΕ και του Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΔΔΗΕ) προβλέπεται με την υπ' αριθ. 198/2023 απόφαση της ΡΑΕ.

απορροφώμενη απ'αυτούς ενέργεια κατά την πλήρωσή τους από το σύστημα μεταφοράς ή διανομής⁴⁰⁴

- συμπεριέλαβε προβλέψεις για την απαλλαγή, υπό προϋποθέσεις, των αποθηκευτικών σταθμών από το Ε.Τ.Μ.Ε.Α.Ρ⁴⁰⁵ και, τέλος,
- προέβλεψε την κατ'εξάιρεση δυνατότητα των διαχειριστών του ΕΣΜΗΕ και του ΕΔΔΗΕ να έχουν στην ιδιοκτησία τους, να αναπτύσσουν, να λειτουργούν ή να διαχειρίζονται εγκαταστάσεις αποθήκευσης.

345. Το υφιστάμενο λοιπόν πλαίσιο, εντός του οποίου αναπτύσσεται η αποθηκευτική δραστηριότητα στην Ελλάδα σήμερα, συμβαδίζει με τα αυξανόμενα επίπεδα διείσδυσης των ΑΠΕ.⁴⁰⁶ Τα ΕΣΕΚ (ισχύον, του 2019 και υπό αναθεώρηση, 2023) προσδιορίζουν επακριβώς (και αυξητικά) τις ανάγκες για αποθήκευση στο ηλεκτρικό μας σύστημα, κατ'ακολουθία προς το ρυθμό και την έκταση διείσδυσης των ΑΠΕ, γεγονός που συμπαρέσυρε και το επενδυτικό ενδιαφέρον.⁴⁰⁷ Τα έργα καθαρής αποθήκευσης δικαιούνται κατά προτεραιότητα πρόσβαση στα δίκτυα, εφόσον υπόκεινται σε λειτουργικούς περιορισμούς, που διασφαλίζουν ότι δεν αναλώνουν ηλεκτρικό χώρο, που μπορεί να διατεθεί για την πρόσβαση σταθμών ΑΠΕ, που αναπτύσσονται στην ίδια περιοχή. Τα αποθηκευτικά έργα έχουν τυπολογηθεί σε αμιγείς αποθηκευτικούς σταθμούς («ανάντη του μετρητή») και σε αποθηκευτικούς σταθμούς ενσωματωμένους στις εγκαταστάσεις χρηστών («κατάντη του μετρητή»), όπως είναι οι σταθμοί ΑΠΕ. Σημαντική διάκριση στην τελευταία αυτή περίπτωση έχει εισαχθεί αναφορικά με το κατά πόσον ο αποθηκευτικός σταθμός διακινεί αποκλειστικά ανανεώσιμη ενέργεια από ΑΠΕ, οπότε δικαιούται λειτουργικής ενίσχυσης, ή, εάν απορροφά ενέργεια από το δίκτυο, οπότε και δεν κατοχυρώνει δικαίωμα λειτουργικής ενίσχυσης, καθώς αποτελεί οντότητα αγοράς. Πέραν τούτων, προβλέπεται το κατ'εξάιρεση δικαίωμα ιδιοκτησίας

⁴⁰⁴ επικαιροποιημένο ά 55 παρ. 6 εδ. β' ν. 4.001/2011.

⁴⁰⁵ επικαιροποιημένο ά 143 παρ. 3 περ. (βα) ν. 4.001/2011.

⁴⁰⁶ 60% για το 2030.

⁴⁰⁷ Σημειωτέον ότι η ΡΑΕ έχει εγκρίνει έως τον Ιανουάριο του 2023 αιτήσεις για έργα αποθήκευσης συνολικής ισχύος 19,426 GW, ισχύς κατά πολύ υψηλότερη του αναβαθμισμένου στόχου του νέου ΕΣΕΚ.

αποθηκευτικών σταθμών από τους διαχειριστές των δικτύων, καθώς και η ανάπτυξη αποθήκευσης στο στάδιο της κατανάλωσης. Περαιτέρω διασαφηνίστηκε η συμμετοχή των αποθηκευτικών έργων σε όλες τις αγορές του ηλεκτρισμού, σε περίπτωση δε που τυπολογούνται ως έργα «κατάντη του μετρητή», και δη στο εσωτερικό εγκαταστάσεων άλλων χρηστών, η λειτουργία τους προσδιορίζεται από την ταυτότητα των τελευταίων.

- 346.** Η αποθήκευση είναι πολυεργαλείο και δεν εξαντλείται στην ευρεία κλίμακα της βιομηχανίας του ηλεκτρισμού. Έχει εφαρμογή και σε μικρότερες κλίμακες, καθώς και στο επίπεδο της κατανάλωσής του. Ακολούθως, παρατίθενται εν συντομία ορισμένες παρατηρήσεις για τα νομοθετικά πλαίσια των μη-διασυνδεδεμένων νησιών και των Υβριδικών Σταθμών, της ηλεκτροκίνησης, του net-metering-αυτοκατανάλωσης, των Κοινοτήτων Ανανεώσιμης Ενέργειας και του Power-to-Gas.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ: Τα πεδία εφαρμογής της Αποθήκευσης

4.1. Τα Μη-Διασυνδεδεμένα Νησιά και οι Υβριδικόι Σταθμοί

- 347.** Η Ελλάδα, χάρι στη μορφολογία και τη γεωγραφία της, έχει την ευχέρεια να αναπτύξει την αποθήκευση, όχι μόνο στο εκτεταμένο ηπειρωτικό ή στο διασυνδεδεμένο σύστημα, που διαθέτει, αλλά και στα νησιά. Πολλά απ' αυτά είναι ενεργειακά απομονωμένα, διότι δεν συνδέονται με το δίκτυο διανομής ή μεταφοράς της ηπειρωτικής χώρας. Στα κατοικημένα ελληνικά νησιά, η ηλεκτροπαραγωγή εξυπηρετείται, αν και παλιότερα σε μεγαλύτερο βαθμό, με γεννήτριες, που χρησιμοποιούν υγρά καύσιμα (ντίζελ ή/και μαζούτ), προκαλώντας έκλυση σημαντικής ποσότητας ρύπων και μεγάλη όχληση.⁴⁰⁸ Αναλόγως των τεχνικών και των τεχνολογικών δυνατοτήτων, τα μη-διασυνδεδεμένα νησιά είτε χρήζουν διασυνδέσεων είτε δύνανται να λειτουργούν αυτόνομα, ως ξεχωριστά μικροκυκλώματα.
- 348.** Η ιδιαιτερότητα των μη-διασυνδεδεμένων νησιών εντοπίζεται στην Ελλάδα και σ' άλλα μέρη της ΕΕ και συνιστά ιδιαίτερη επιδίωξη της τελευταίας. Η προσπάθεια διασύνδεσης των νησιωτικών περιοχών, μεταξύ τους ή με τον ηπειρωτικό κορμό του κάθε κράτους μέλους, περιλαμβάνεται στον έναν απ' τους πέντε άξονες της ενεργειακής πολιτικής της ΕΕ για την επίτευξη των διασυνδέσεων.⁴⁰⁹
- 349.** Εκτός όμως απ' τις διασυνδέσεις, στα μη-διασυνδεδεμένα νησιά η αποθηκευτική δραστηριότητα έχει πολύ μεγάλη σημασία. Λόγω του πλούσιου αιολικού δυναμικού τους και της μεγάλης ηλιοφάνειας, τα μη-διασυνδεδεμένα νησιά με μεγάλο βαθμό διείσδυσης των ΑΠΕ, χάρι στην αποθήκευση, μπορούν να απαλείψουν ολοσχερώς τους ρύπους από την ηλεκτροπαραγωγή και να αποκτήσουν ευστάθεια και ενεργειακή αυτονομία.⁴¹⁰

⁴⁰⁸ ΑΔΜΗΕ 2021, Δεκαετές Πρόγραμμα Ανάπτυξης Συστήματος Μεταφοράς, 2023-2032, Κύριο Τεύχος, σελ. 20, <https://www.admie.gr/sites/default/files/nea-anakoinoseis/12-01-2022/%CE%94%CE%A0%CE%91%202023-2032%20%CE%9A%CF%8D%CF%81%CE%B9%CE%BF%20%CE%A4%CE%B5%CF%8D%CF%87%CE%BF%CF%82.pdf>.

⁴⁰⁹ νέο άρθρο 194 της ΣΛΕΕ.

⁴¹⁰ Τέτοιο είναι το μοντέλο της Eunice που εφαρμόστηκε στον Υβριδικό Σταθμό της Τήλου (<https://eunice-group.com/gr/projects/tilos-project/>). Επίσης, της Accusol, σε συνεργασία με τη ΔΕΗ, στην Κάρπαθο (Πηγή: <https://energypress.gr/news/protoporiako-yvridiko-systima-tha-dokimasei-i-dei-stin-karpatho>.) κ.ά.

- 350.** Στα μη-διασυνδεδεμένα νησιά της Ελλάδας ευδοκιμούν τα αυτόνομα Υβριδικά Συστήματα Αποθήκευσης, δηλ. συστήματα που διαχειρίζονται περισσότερες από μία μορφές ενέργειας. Οι αποθηκευτικοί σταθμοί, συνήθως μπαταρίες, συνδέονται με τα Υβριδικά Συστήματα, κατά κύριο λόγο. Η αυτονομία, που επιτυγχάνεται με την αποθήκευση, έχει θετική επίδραση, εις όφελος των τοπικών κοινωνιών. Τη διαχείριση των ηλεκτρικών συστημάτων των μη-διασυνδεδεμένων νησιών στην Ελλάδα έχει αναλάβει η ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ και την πραγματοποιεί βάσει του Κώδικα Διαχείρισης Μη-Διασυνδεδεμένων Νησιών.⁴¹¹
- 351.** Συνέβη μάλιστα ο Έλληνας νομοθέτης πρώτα να ρυθμίσει την αποθήκευση στους Υβριδικούς Σταθμούς με το νόμο 3.468/2006⁴¹² και, εκ των υστέρων, την αποθήκευση, καθαυτή. Το πλαίσιο του νόμου τούτου όμως ετέθη σε αδράνεια λόγω της μη-έγκρισής του το 2016 απ' την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.⁴¹³ Ο λόγος ήταν ότι το προβλεφθέν πλαίσιο αποζημίωσης δεν συνεκτιμούσε το αναγκαίο για τη βιωσιμότητα των έργων ύψος της ενίσχυσης. Είχε τεθεί μόνο στη βάση της αποφευγόμενης θερμικής παραγωγής.
- 352.** Το 2017 στο πλαίσιο του «Χειμερινού Πακέτου» εκπονήθηκε η πρωτοβουλία της ΕΕ «Καθαρή Ενέργεια για τα νησιά της ΕΕ»,⁴¹⁴ δεδομένου ότι στα 2.200 περίπου ευρωπαϊκά νησιά κατοικούν περίπου 16 εκατομμύρια Ευρωπαίοι, που αντιστοιχούν στο 4% του ευρωπαϊκού πληθυσμού.⁴¹⁵ Η πρωτοβουλία αυτή θεσμοθετεί το πλαίσιο σε μακροχρόνιο ορίζοντα της βιώσιμης και οικονομικά προσιτής «πράσινης» ηλεκτροπαραγωγής στα

⁴¹¹ Άρθρο 130 του νόμου 4.001/2011.

⁴¹² Επίσης, πέραν της αποθήκευσης στα νησιά ο Έλληνας νομοθέτης ρύθμισε και τις εφαρμογές μικρής κλίμακας, έως 30 kVA, οικιακής κι όχι εμπορικής, αυτοπαραγωγής, πίσω-απ' το-μετρητή, με ενεργειακό συμψηφισμό (ν. 4.513/2018).

⁴¹³ Παπαθανασίου, Σταύρος, Η Αποθήκευση Ηλεκτρικής Ενέργειας Στην Ελλάδα: Τρέχουσα Κατάσταση και Προοπτικές, σελ. 101, στον τόμο με τίτλο «Παραγωγή, Μεταφορά και Αποθήκευση Ενέργειας στην Ελλάδα: Ηλεκτρισμός, Φυσικό Αέριο- Υδρογόνο», εκδ. Ακαδημία Αθηνών, επιμ. Λουκάς Γ. Χριστοφόρου και Κατερίνα Παναγιωτακοπούλου, Αθήνα, 2023.

⁴¹⁴ Σημειωτέον εκτός από τα δύο κράτη μέλη – νησιά που ήταν ενεργειακά απομονωμένα, δηλ. η Κύπρος και η Μάλτα, τα πιο πολλά νησιά εντοπίζονται στη Μεσόγειο. Στην πρωτοβουλία αυτή επίσης συμμετέχουν η Κροατία, η Δανία, η Γαλλία, η Εσθονία, η Φινλανδία, η Γερμανία, η Ελλάδα, η Ιρλανδία, η Ιταλία, η Πορτογαλία, η Ισπανία, η Σουηδία και η Ολλανδία.

⁴¹⁵ European Commission, 2021, In focus: EU islands and the energy transition, https://commission.europa.eu/news/focus-eu-islands-and-clean-energy-transition-2021-07-15_en.

νησιά της ΕΕ, με σκοπό την ενεργειακή τους αυτάρκεια. Στα ελληνικά νησιά, η εγκατεστημένη ισχύς ΑΠΕ επί του παρόντος προσεγγίζει τα 9 GW.

- 353.** Στην Ελλάδα ο μακροπρόθεσμος σχεδιασμός προβλέπει την διασύνδεση των περισσότερων νησιών με το ηπειρωτικό σύστημα, την αναβάθμιση του δικτύου των Ιονίων Νήσων και την εξασφάλιση της αυτονομίας των μικρών νησιών, με ανανεώσιμη ηλεκτροπαραγωγή σε συνδυασμό με την αποθήκευση.⁴¹⁶ Για την ασφάλεια του εφοδιασμού, η υπουργική απόφαση υπ' αριθ. ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/53563/1556⁴¹⁷ προσδιορίζει ειδικότερα περιορισμούς στην έγχυση ηλεκτρικής ενέργειας και ισχύος από αποθηκευτικούς σταθμούς, και συγκεκριμένα συστημάτων μπαταριών, κι όχι αντλησιοταμίευσης, εντάσσοντάς τα σε τρεις ξεχωριστές κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία βρίσκεται η Κρήτη, στη δεύτερη, τα πολύ μικρά νησιά, που δεν προβλέπεται να ενταχθούν στο ηπειρωτικό πρόγραμμα διασυνδέσεων του ΑΔΜΗΕ, και στην τρίτη κατηγορία τα νησιά που βρίσκονται ήδη υπό διασύνδεση. Επίσης, απ' την υπουργική απόφαση, εξαιρούνται οι αποθηκευτικοί σταθμοί της Νοτίου Ευβοίας.
- 354.** Στην ελληνική έννομη τάξη, ο εθνικός Κλιματικός Νόμος προέβλεψε ειδικότερα και το Αναπτυξιακό Στρατηγικό Πλαίσιο για τα ελληνικά νησιά «GR-eco islands», «με σκοπό α) την ολοκληρωμένη μετάβαση των ελληνικών νησιών προς την κλιματική ουδετερότητα, β) την άρση της ενεργειακής και κοινωνικοοικονομικής απομόνωσης των νησιών και τη διασφάλιση της ενεργειακής τους αυτάρκειας μέσω της παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (ΑΠΕ) σε συνδυασμό με συστήματα αποθήκευσης της ενέργειας ή διασύνδεσής τους με το ηπειρωτικό σύστημα, ... ε) την προώθηση της καινοτομίας και της αξιοποίησης τεχνολογιών αιχμής».⁴¹⁸ Εκ της διάταξης αυτής προκύπτει ότι η δραστηριότητα της αποθήκευσης, πρωτίστως στα ελληνικά νησιά, ανάγεται σε παράγοντα εξασφαλιστικό της ενεργειακής τους αυτάρκειας.

⁴¹⁶ European Commission, 2022, Clean energy on EU Islands: Study on regulatory barriers and recommendation for clean energy transition on the islands, Greece, p. 29.

⁴¹⁷ άρθρο 4 της ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/53563/1556, ΦΕΚ Β', 3328, της 19^{ης}-05-2023, (1).

⁴¹⁸ Άρθρο 21 παρ. 1 νόμου 4.936/2022, ΦΕΚ Α 105/27-05-2022.

- 355.** *Οι Υβριδικοί Σταθμοί Αδειοδότηση:*⁴¹⁹ Τους απονέμεται άδεια χρονικής διάρκειας 25 ετών. Διακρίνονται τρεις υποκατηγορίες: α) αποθηκευτικοί σταθμοί συνδυαζόμενοι με σταθμούς ΑΠΕ, χωρίς ικανότητα απορρόφησης ενέργειας από το δίκτυο, αδειοδοτούμενοι σύμφωνα με τις προϋποθέσεις του ν. 4.685/2020, και στους οποίους απονέμεται βεβαίωση παραγωγού, β) αποθηκευτικοί σταθμοί συνδυαζόμενοι με σταθμούς ΑΠΕ, με ικανότητα απορρόφησης ενέργειας από το δίκτυο, κατηγοριοποιούμενοι ως «ειδικά έργα», αδειοδοτούμενοι σύμφωνα με τις προϋποθέσεις του ν. 4.685/2020, και στους οποίους απονέμεται βεβαίωση παραγωγού «ειδικού έργου» και, γ) Υβριδικοί Σταθμοί (αποθηκευτικοί σταθμοί συνδυαζόμενοι με σταθμούς ΑΠΕ), για τα μη-διασυνδεδεμένα νησιά και τη νήσο Κρήτη, κατηγοριοποιούμενοι ως «ειδικά έργα», αδειοδοτούμενοι σύμφωνα με τις προϋποθέσεις του ν. 4.685/2020, και στους οποίους απονέμεται βεβαίωση παραγωγού «ειδικού έργου».
- 356.** *Οι Υβριδικοί Σταθμοί Αποζημίωση:* Με την ΥΑ ΥΠΕΝ/ΓΔΕ/55236/3367⁴²⁰ εξαιρέθηκε η Κρήτη από τις διαγωνιστικές διαδικασίες για την ανάπτυξη υβριδικών σταθμών ισχύος 120 MW, για λόγους επάρκειας τροφοδοσίας της, μέχρι την ολοκλήρωση της διασύνδεσης της νήσου με την Αττική. Τα υπόλοιπα μη-διασυνδεδεμένα νησιά (πχ Μεγίστη, Αντικύθηρα, Οθωνοί, Ερεϊκούσσα, Γαύδος) προβλέπεται να λάβουν τιμές κατ'αρχήν μέσω διαγωνιστικής διαδικασίας, σε περίπτωση δε που δεν επιτευχθεί αυτή, μέσω διοικητικά οριζόμενων ταριφών.

4.2. Η Ηλεκτροκίνηση

- 357.** Στο νέο στάδιο λειτουργίας της ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρισμού, δίνεται έμφαση στο ρόλο του ενεργού καταναλωτή ενέργειας, που τοποθετείται στο προσκήνιο μέσω των έξυπνων κυκλωμάτων. Χάρι στην αποθηκευτική δραστηριότητα προστίθενται οι καταναλωτές ως νέοι συμμετέχοντες στην αγορά του ηλεκτρισμού, με το νέο

⁴¹⁹ Ακολουθήθηκε εν προκειμένω η κατηγοριοποίηση, εκπονηθείσα από τον καθ. Δαγούμα, Αθανάσιο, 2022, “Legal and Regulatory Developments on Energy Storage”, σελ. 9, παρουσιάσθαις στην Αθήνα, στο IENE Workshop, της 28^{ης} Σεπτεμβρίου 2022, με θέμα “Electricity Storage & Grid Management, for Maximum RES Penetration”.

⁴²⁰ ΦΕΚ Β', 3390/19-05-2023.

ενδυναμωμένο ρόλο του, καθώς και οι νέοι παράγοντες που δύνανται να συμμετέχουν στην αγορά του ηλεκτρισμού, όπως οι αυτοκινητοβιομηχανίες. Η αλληλεπίδραση της αγοράς της ηλεκτροκίνησης με την ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας αναμένεται πολύ σημαντική,⁴²¹ καθώς περισσότεροι μη-παραδοσιακοί συμμετέχοντες στις αγορές του ηλεκτρισμού, οι οικονομικά εύρωστες και λίαν ανταγωνιστικές αυτοκινητοβιομηχανίες, αποκτούν πρόσβαση στις αγορές του ηλεκτρισμού μέσω της ηλεκτροκίνησης⁴²² και της αποθηκευτικής ικανότητας της μπαταρίας των ηλεκτροκίνητων οχημάτων.

- 358.** Ο καταναλωτής, με την εφαρμογή των τεχνολογιών της αποθήκευσης στο στάδιο της κατανάλωσης στην αλυσίδα αξίας του ηλεκτρισμού, αναμένεται από *prosumer*⁴²³ να μετεξελιχτεί σε *prosumager*.⁴²⁴ Πέραν του νέου ρόλου του καταναλωτή, το εύρος της νέας σύζευξης του τομέα των μεταφορών με αυτόν του ηλεκτρισμού μέσω της αποθήκευσης στο πλαίσιο της ηλεκτροκίνησης είναι προφανώς ευρύτατο και λίαν ανταγωνιστικό.
- 359.** Τα συστήματα αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας κατάντη-του-μετρητή ενδυναμώνουν τον καταναλωτή. Είναι δυνατόν να τοποθετηθούν σε λίγες μόνο μέρες. Εξασφαλίζουν την οικιακή αποθήκευση και επιτρέπουν τις peer-to-peer και τις peer-to-X (P2P & P2X), μέσω της τεχνολογίας του blockchain, συναλλαγές ηλεκτρικής ενέργειας (trade or share), χρησιμοποιώντας τα έξυπνα συμβόλαια και τις ψηφιακές πλατφόρμες. Εκτός από την αυτοπαραγόμενη ενέργεια μέσω των φωτοβολταϊκών πανέλων στις στέγες και την αποθήκευσή της σε τοπικό επίπεδο νοικοκυριού, οι αντλίες θερμότητας και τα ηλεκτροκίνητα οχήματα θα έχουν σημαντικό ρόλο στο νέο, ψηφιακό, αμφίδρομο ηλεκτρικό κύκλωμα. Ιδίως, τα οχήματα της ηλεκτροκίνησης για

⁴²¹ Ηλιόπουλος, Πάνος Κ., Το ρυθμιστικό πλαίσιο για την αγορά της ηλεκτροκίνησης, 2020, Ενέργεια και Δίκαιο, τ.32, σελ. 43.

⁴²² Οι ΦΕΥΦΗΘ θα συμβάλλονται με προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας (ά 2 περ. κβ ν.4.001/2011) και οι ΦΟΣΕΦΗΘ θα συμβάλλονται κατά περίπτωση με τους ΠΥΗ και τους ΦΕΥΦΗΘ για τη διαχείριση στο δίκτυο του φορτίου των συνδεδεμένων στο δίκτυο των ηλεκτροκίνητων οχημάτων, που εκπροσωπούν.

⁴²³ Producer+Consumer= Prosumer.

⁴²⁴ Producer+Consumer+Storage= Prosumager.

το ηλεκτρικό σύστημα λογίζονται ως μπαταρίες με ρόδες, ικανές να απορροφούν ή να εγγέουν ηλεκτρική ενέργεια στο δίκτυο, αναλόγως.

- 360.** Την ηλεκτροκίνηση ρύθμισε στην ελληνική έννομη τάξη ο νόμος 4.439/2016, ενσωματώνοντας στην ελληνική νομοθεσία την Οδηγία 2014/94/ΕΕ και ο νόμος 4.710/2020. Για την περαιτέρω ανάπτυξή της κρίσιμο είναι να δοθεί έμφαση στο σχεδιασμό εκτεταμένου δικτύου επαναφόρτισης για τον περιορισμό της ανησυχίας του χρήστη ως προς τις αποστάσεις που μπορεί να διανύσει με το ηλεκτροκίνητο όχημα. Προς το σκοπό αυτό σημαντικός είναι ο ρόλος των ΟΤΑ που υποχρεωτικά καλούνται να εκπονήσουν σχέδιο φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων (ΣΦΗΟ) σταθμούς φόρτισης και στην βελτιστοποίηση της λειτουργίας των αλυσίδων αξίας των μπαταριών. Επίσης, με το νόμο 4.710/2020 ρυθμίστηκε η υπηρεσία της επαναφόρτισης των ηλεκτροκίνητων οχημάτων και η λειτουργία της αγοράς της ηλεκτροκίνησης με τις προβλέψεις για τον φορέα της εκμετάλλευσης υποδομών φόρτισης (Φ.Ε.Υ.Φ.Η.Ο.), για τον φορέα σωρευτικής εκπροσώπησης φορτίου (Φ.Ο.Σ.Ε.Φ.Η.Ο.) κλπ, καθώς και για τα κίνητρα για την προώθησή της.

4.3. Ενεργειακός Συμψηφισμός και Αυτοκατανάλωση συνδυαζόμενη με Αποθήκευση

- 361.** Καθώς η αποθήκευση ευχερώς εξυπηρετεί, εκτός από την ηλεκτροπαραγωγή, και το στάδιο της κατανάλωσης, κρίθηκε σκόπιμο να εκσυγχρονιστεί και το καθεστώς του ενεργειακού συμψηφισμού της αυτοκατανάλωσης ενέργειας από ΑΠΕ. Οι καταναλωτές δύνανται πλέον να ενεργούν ως αυτοκαταναλωτές ενέργειας από ΑΠΕ και να την αποθηκεύουν, να την πωλούν, χωρίς διαμεσολάβηση καθώς και να εγκαθιστούν και λειτουργούν συστήματα αποθήκευσης ενέργειας, σε συνδυασμό με εγκαταστάσεις, που παράγουν ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές.⁴²⁵

⁴²⁵ άρθρο 14 επικαιροποιημένου ν. 3.468/2006, δυνάμει των διατάξεων του άρθρου 121 του ν. 5.043/2023 (ΦΕΚ Α 91/13-04-2023), που ενσωμάτωσε τις παρ. 1,2,3 και 5 του άρθρου 21 της Οδηγίας ΕΕ 2018/2011.

- 362.** Με την προκήρυξη του προγράμματος «Φωτοβολταϊκά στη Στέγη»,⁴²⁶ επιχορηγούνται τα νοικοκυριά για την εγκατάσταση Φ/Β συστημάτων με σύστημα αποθήκευσης και οι αγρότες για την εγκατάσταση Φ/Β συστημάτων με ή χωρίς σύστημα αποθήκευσης για αυτοκατανάλωση με εφαρμογή ενεργειακού συμψηφισμού.
- 363.** Όπως παρατηρήθηκε στη Δανία το 2012, η εκθετική τοποθέτηση φωτοβολταϊκών πανέλων στις στέγες, επέφερε παράλληλα την αυξημένη συνεγκατάσταση μικρής κλίμακας αποθηκευτικών συσκευών. Στη Δανία η αποθήκευση στην πλευρά της κατανάλωσης και οι τεχνικές προδιαγραφές των μπαταριών οικιακής χρήσης δεν είχαν ρυθμιστεί λεπτομερώς με Κώδικες ή άλλα τεχνικά πρωτόκολλα, οπότε η ανάγκη προκάλεσε το 2017 την τάχιστα (εκ των ενόντων) έκδοση των πρώτων Τεχνικών Προδιαγραφών. Αυτές αφορούσαν διασυνδέσεις μόνο με μπαταρίες. Το 2019 η Δανία εκπόνησε πιο εμπειριστατωμένες Τεχνικές Προδιαγραφές, περιλαμβάνοντας κάθε αποθηκευτική συσκευή, πλην αυτών της ηλεκτροκίνησης. *Την καλή πρακτική της Δανίας, ακολουθεί πλέον και η ΕΕ.* Έτσι, κατά την τρέχουσα επανεκτίμηση της ΕΕ της καταλληλότητας των τριών Κωδίκων (three grid-connection network codes), θα αποτελέσουν αντικείμενο επεξεργασίας ειδικότερες ρυθμίσεις για την αποθήκευση, καθώς ο ACER είχε ομοίως διαπιστώσει και αποτυπώσει το έλλειμμα αυτό στους Κώδικες.⁴²⁷

4.4. Οι Κοινότητες Ανανεώσιμης Ενέργειας

- 364.** *Η ενεργειακή δημοκρατία* στηρίζει την απανθρακοποίηση και την ενεργειακή μετάβαση. Θεμελιώνεται μέσα στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής δικαιοσύνης. Οι Κοινότητες Ανανεώσιμης Ενέργειας⁴²⁸ είναι η μετεξέλιξη του θεσμού των Ενεργειακών Κοινοτήτων. Με την αναμόρφωση του νομοθετικού πλαισίου για αυτές μπορούν να ασκούν και τη δραστηριότητα της αποθήκευσης της ενέργειας, να είναι

⁴²⁶ ΥΠΠΕΝ/ΥΔΕΝ/47129/720, ΦΕΚ Β' 2903/02-05-2023.

⁴²⁷ ACER, September 2022, policy paper on the revision of the network code on requirements for grid connection of generators and the network code on demand connection.

⁴²⁸ Άρθρα 45 επ. του ν. 5.037/2023, που πρόσθεσε νέα άρθρα στον νόμο 3.468/2006.

ιδιοκτήτριες αποθηκευτικών σταθμών, να συμμετέχουν απευθείας στις αγορές ενέργειας και να προβαίνουν σε εικονικό ενεργειακό συμψηφισμό από σταθμούς ΑΠΕ, με ή χωρίς αποθήκευση, για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των μελών τους.

4.5. Power-to-Gas

- 365.** Ως προελέχθη, η ενεργειακή μετάβαση διανύει το στάδιο των Ενεργειακών Αερίων. Η Στρατηγική της ΕΕ για το Υδρογόνο στοχεύει στην ευρύτατη χρήση του ως ενεργειακού φορέα στην ΕΕ. Ακόμα, προέβλεψε ότι τα συνθετικά και ανανεώσιμα αέρια μπορεί να χρησιμοποιηθούν για τη διαχείριση της συμφόρησης αερίου ή για αποθήκευση και ευελιξία.⁴²⁹ Η τεχνολογία Power-to-Gas μπορεί να αξιοποιηθεί σε μια πληθώρα εφαρμογών. Ως πιο σημαντική και ευχερέστερα αξιοποιήσιμη προβάλλει η αποθήκευση της πλεονάζουσας ανανεώσιμης ενέργειας. Επίσης, προϋποθέτει την παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων φθηνής ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας και δεν έχει τύχει ακόμα ευρείας εφαρμογής.
- 366.** Όπως ακριβώς «η ανανεώσιμη ενέργεια» χρειάστηκε έναν σαφή ορισμό,⁴³⁰ που προσδιόρισε επακριβώς ποιάν θεωρεί ο νόμος ως τέτοια, έτσι και η διαμάχη σχετικά με το ποιοι τρόποι αποθήκευσης της ενέργειας μπορεί να θεωρηθούν ανανεώσιμοι, χρειάζεται παρόμοια νομοθετική προσέγγιση.⁴³¹
- 367.** Τα νέα αέρια, όπως το βιομεθάνιο, μπορεί πιο εύκολα να εγχυθούν στα δίκτυα διανομής φυσικού αερίου, παρά στα συστήματα μεταφοράς. Οπότε οι ιδιαιτερότητες των πρώτων, οι δυνατότητες και οι περιορισμοί τους πρέπει να ληφθούν ιδιαίτερος υπόψιν.⁴³² Οι υποδομές του φυσικού αερίου μπορεί να επαναχρησιμοποιηθούν για το

⁴²⁹ Ανακοίνωση της Επιτροπής «Στρατηγική για το υδρογόνο για μια κλιματικά ουδέτερη Ευρώπη», COM (2020)301 final, σελ. 6.

⁴³⁰ RED άρθρο 2.

⁴³¹ Fleming, Ruven, Clean or renewable- hydrogen and power-to-gas in EU energy law, Journal of Energy and Natural Resources Law, 2021, 39:1, p. 44.

⁴³² Βλάχου-Βλαχοπούλου, Μαγδαληνή-Χριστίνα, Ανεξάρτητα Συστήματα Φυσικού Αερίου (ΑΣΦΑ), υποκεφάλαιο με τίτλο “III. Power-to-Gas”: Το σταυροδρόμι ηλεκτρισμού και φυσικού αερίου», εκδ. Νομική Βιβλιοθήκη, 2022, σελ. 527.

υδρογόνο. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να αναζητηθούν τρόποι αποφυγής της διασταυρούμενης επιδότησης μεταξύ των χρηστών του δικτύου φυσικού αερίου και του υδρογόνου, ως λχ. η τακτική αντανακλαστικότητας του κόστους.⁴³³

- 368.** Ρυθμιστικές προτάσεις για το αντικείμενο αυτό εμπεριέχονται στην Ρυθμιστική Λευκή Βίβλο⁴³⁴ για την «Πράσινη Συμφωνία», που δημοσίευσε το 2021 ο ACER.

⁴³³ Βλάχου-Βλαχοπούλου, Μαγδαληνή-Χριστίνα, Ανεξάρτητα Συστήματα Φυσικού Αερίου (ΑΣΦΑ), υποκεφάλαιο με τίτλο “Π. Ο ρόλος του υδρογόνου και η αλληλεπίδρασή του με τις υποδομές φυσικού αερίου”, εκδ. Νομική Βιβλιοθήκη, 2022, σελ. 524.

⁴³⁴ ACER, 2021, “When and How to Regulate Hydrogen Networks?”, “European Green Deal”, Regulatory White Paper series (paper #1).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ: Πώς να το λύσω,⁴³⁵ πώς να ρυθμίσω

- 369.** Δραστηριότητες όπως αυτή της αποθήκευσης της ενέργειας εμφανίζουν τεράστια δυναμική και διακρίνονται από πολυπλοκότητα. Η πολυπλοκότητα συνίσταται και στο ότι οι ήδη υπάρχουσες ρυθμίσεις οφείλουν να λάβουν υπόψιν τους την αποθήκευση, να αναδιατυπωθούν και να επικαιροποιηθούν. Με την ένταξη της σύγχρονης αποθήκευσης στα ενεργειακά συστήματα και στις ενεργειακές αγορές, όλες οι παράμετροί τους αλλάζουν. Η αποθήκευση είναι καταλύτης.
- 370.** Στην Ελλάδα μάλιστα ενόψει των δημοπρασιών των αποθηκευτικών σταθμών, που έχουν προκηρυχθεί και θα διενεργηθούν για πρώτη φορά, εντός του έτους 2023, η κατάσταση οξύνεται έτι περαιτέρω, με βασικές δυστοκίες τις προβλεπόμενες περικοπές της ανανεώσιμης ενέργειας και τη χρονική καθυστέρηση λήψης των ρυθμίσεων.
- 371.** Η εισαγωγή ρυθμίσεων και κανόνων δικαίου για την αποθήκευση στο μεταβαλλόμενο νομοθετικό και ρυθμιστικό οικοσύστημα του ηλεκτρισμού γίνεται κατόπιν σταθμισμένων επιλογών για την τρέχουσα προβληματική και στα ζητήματα, που αναδύονται κάθε φορά γι αυτήν. Ποιος είναι ο νομοθετικός της ορισμός; Συνάδει με τον αντίστοιχο επιστημονικό; Θα αποκτήσει αυτοτελή θέση στην αξιακή αλυσίδα του ηλεκτρισμού; Αν ναι, θα λειτουργεί ισότιμα με τις άλλες δραστηριότητες; Αν τοποθετηθεί, υπό το μανδύα άλλης ενεργειακής δραστηριότητας (παραγωγή, κατανάλωση, δίκτυα), ή ακόμα και υπό το μανδύα περισσότερων απ'αυτών μαζί, πώς θα λειτουργεί; Πώς θα ενσωματωθεί, υστερόχρονα, στις απελευθερωμένες αγορές του ηλεκτρισμού; Ποιες οι ρυθμιστικές προβλέψεις που χρειάζονται γι αυτήν; Θα είναι ανταγωνιστική ή ρυθμιζόμενη δραστηριότητα; Σε περίπτωση που θεωρηθεί δραστηριότητα ανοικτή στον ανταγωνισμό, θα αποτυπωθούν ρυθμιστικά η απώλεια ενέργειας και οι συνθήκες ρευστότητας, που τη χαρακτηρίζουν; Ποιοι μπορούν να έχουν στην ιδιοκτησία τους, να διαχειρίζονται και να λειτουργούν αποθηκευτικές εγκαταστάσεις; Ποιοι είναι οι άλλοι συμμετέχοντες; Που θα τοποθετηθεί; Πως θα προκύψει η αξία της; Θα ανταμειφθεί για μερικές ή για όλες τις λειτουργίες που παρέχει στο ηλεκτρικό σύστημα; Θα αποτυπωθούν στις ρυθμίσεις οι κοινωνικές ωφέλειες που παρέχει; Και πολλά άλλα.

⁴³⁵ Polya, Gyorgy, Πώς να το λύσω;, 3^η έκδοση, 1998, εκδ. Καρδαμίτσα.

- 372.** Είναι μεγάλη πρόκληση για τον εθνικό νομοθέτη η κατάστρωση ενός νομοθετικού πλαισίου για την αποθήκευση της ενέργειας. Πρόκειται για ‘εργασία εν εξελίξει’. Αναδιατάσσεται διαρκώς, συμπαρασύρεται από το ρυθμό ωρίμανσης των αποθηκευτικών τεχνολογιών και συναρτάται από το βαθμό προόδου των αποθηκευτικών έργων. Οπότε, οι ρυθμιστικές παρεμβάσεις πρέπει να είναι μελετημένες και στοχευμένες.
- 373.** Παρατηρείται ότι οι ρυθμιστικές προβλέψεις εισάγονται τμηματικά, με βάση τις διαφαινόμενες ανάγκες. Για την εκπόνηση της ελληνικής ρυθμιστικής δραστηριότητας προβλέφθηκε χρονοδιάγραμμα, με διακριτά χρονικά σημεία που λειτουργούν ως ορόσημα για το επόμενο στάδιο ρυθμιστικής παρέμβασης. Αρχικά, ετέθη το βασικό πλαίσιο και το καθεστώς αδειοδότησης ή επικαιροποίησης των υφιστάμενων αδειών. Εν συνεχεία εισήχθησαν οι απαραίτητες διορθώσεις. Ακολούθως, με την ωρίμανση των αποθηκευτικών έργων προβλέφθηκε η διαγωνιστική διαδικασία για τη λειτουργική τους ενίσχυση και εκπονήθηκαν οι τεχνικές προϋποθέσεις και παράλληλα ερευνάται το μείζον ζήτημα του γενικότερου χωροταξικού σχεδιασμού των αποθηκευτικών έργων.
- 374.** Όλα τα πιο πάνω έλαβαν χώρα εντός μιας εξαιρετικά ρευστής και γεωπολιτικά ασταθούς χρονικής περιόδου για την ενέργεια, καθ’ ην στιγμήν σε ενωσιακό επίπεδο επανασχεδιάζεται η Ενιαία Αγορά του Ηλεκτρισμού και σε εθνικό επίπεδο διενεργούνται σπουδαίες ανακατατάξεις, με νέες στοχοθεσίες και προβλέψεις, καθώς το εγκεκριμένο ελληνικό ΕΣΕΚ (2019) τελεί υπό αναδιαμόρφωση. Η ΕΕ συνολικά, όπως και κάθε επιμέρους κράτος μέλος, έρχονται αντιμέτωποι με μείζονα πραγματικά ζητήματα και αναδιατάσσουν το γενικότερο ενεργειακό σχεδιασμό τους.
- 375.** Η αστάθεια, στην οποία βρέθηκε προ της ρύθμισής της η αποθήκευση, αντικατοπτρίζει τη δυναμική του σύγχρονου Δικαίου της Ενέργειας. Ταυτόχρονα αποτελεί την «αχίλλειο πτέρνα» του. *Η προβληματική για τη νομοθετική ρύθμιση της αποθήκευσης δεν συνιστά αποκλειστικό ελληνικό φαινόμενο.* Ταυτόχρονα, σε κάθε επίπεδο, παγκόσμιο, ενωσιακό και εθνικών εννόμων τάξεων, λόγω της τρέχουσας αξιοποίησης της ανανεώσιμης ενέργειας σε μεγάλο βαθμό ξετυλίγεται η ίδια προβληματική.
- 376.** Στην ελληνική περίπτωση όμως το εγχείρημα φαίνεται περισσότερο περιπεπλεγμένο, καθώς ο ηλεκτρικός χώρος είναι πεπερασμένος και διότι η ρύθμιση της αποθήκευσης προκύπτει ως συνονθύλευμα διατάξεων, μνημονιακών νόμων και άλλων κανόνων και τεχνικών προδιαγραφών, διαφόρων βαθμίδων ισχύος και αποδεκτών, που είναι δύσκολο

να εντοπίσει και να συνδυάσει κανείς, ακόμα και αν παρακολουθεί στενά τον ενεργειακό τομέα. Η νομοθετική ρύθμιση μπορεί να εκτυλίσσεται βαθμηδόν, χωρίς να είναι μονολιθική, καθώς έχει να αντιμετωπίσει, διάφορα ανακύπτοντα ζητήματα, σε ξεχωριστούς τομείς. Οπότε οι νομοθετικές παρεμβάσεις σταθμίζονται και προσαρμόζονται στα δεδομένα της πραγματικότητας.

- 377.** Η πολυπλοκότητα της ρύθμισης για την αποθήκευση ευνοεί ένα ρυθμιστικό περιβάλλον ευεπίφορο σε ενδεχόμενες αστοχίες. Μία τέτοια μπορεί να θεωρηθεί η χρονική καθυστέρηση της νομοθετικής ρύθμισης. Άλλη τέτοια μπορεί να χαρακτηριστεί η αργοπορία για το μείζον και δυσεπίλυτο θέμα της χωροθέτησης των έργων ή για το έλλειμμα του ηλεκτρικού χώρου. Παρόλ' αυτά, *η επίρριψη ευθυνών στο νομοθέτη κατά την πρωτόλεια απόπειρα ρύθμισής τους διόλου συνεισφέρει στην επίλυση των πρωτοεμφανιζόμενων ατελειών και αστοχιών. Παρεμβάσεις, αναπροσδιορισμοί, νέες λύσεις και προτάσεις που απαιτούνται, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, που ενδεχομένως θα επιφέρουν τα ικανοποιητικότερα αποτελέσματα, που όλοι οι συμμετέχοντες αδιαμφισβήτητα επιθυμούν.*
- 378.** Επειδή ζητήματα τέτοιας φύσης δεν είναι σπάνιο να προκύψουν, όλο και πιο συχνά προτείνεται, για τη νομοθετική ρύθμιση της Τεχνολογίας, *η υιοθέτηση, σε ενωσιακό επίπεδο, ενός νομοθετικού sandbox, με ενεργειακό προσανατολισμό, κατά τα πρότυπα των εθνικών.* Τα τελευταία αντανακλούν τις ευρύτερες τάσεις και δυνατότητες απόκλισης του ενεργειακού τομέα, ιδίως τις επίμαχες, όπως η βελτιστοποίηση της σύζευξης των κλάδων (πχ P2X), η ψηφιοποίηση του ενεργειακού τομέα, η αποθήκευση της ενέργειας, τα έξυπνα δίκτυα, οι ενεργειακές κοινότητες κ.ά.⁴³⁶
- 379.** Η θέσπιση κανόνων για τη ρύθμιση μιας δοκιμαζόμενης τεχνολογίας αιχμής, όπως η αποθήκευση, οφείλει να είναι ελαστική, να συνάδει με τον τεχνολογικό αγνωστικισμό, να ευθυγραμμίζεται με τις ρυθμίσεις για τις ΑΠΕ και τους τρέχοντες κλιματικούς στόχους της Ελλάδας και της ΕΕ, να προσανατολίζεται προς το μακροπρόθεσμο στόχο της κλιματικής ουδετερότητας, ταυτόχρονα μάλιστα να εξυπηρετεί την ασφάλεια του

⁴³⁶ Sunila, Kanerva, & Ekroos, Ari, 2023, Regulating radical innovations in the EU electricity markets: time for a robust sandbox, *Journal of Energy & Natural Resources Law*, 41:1. 5-25, υποκεφάλαιο με τίτλο “3.5. Substantive provisions guiding the regulatory sandboxes”, <https://doi.org/10.1080/02646811.2022.2088175>.

ενεργειακού εφοδιασμού και την εύρυθμη λειτουργία της εσωτερικής ενωσιακής αγοράς ηλεκτρισμού.

- 380.** Η νομοπαραγωγή οφείλει να μην προκαλεί *ρυθμιστική συσσώρευση* με αλληπάλληλες και ενδεχομένως αντικρουόμενες νομοθετικές αλλαγές, που εμποδίζουν την καινοτομία και αναστέλλουν την οικονομική ανάπτυξη.⁴³⁷ Η πολυνομία επίσης προκαλεί μεγάλη αβεβαιότητα και χρήζει οπωσδήποτε δικαιικής ερμηνείας σχετικά με ποια είναι η εφαρμοστέα διάταξη, ανά περίπτωση. Δεν είναι δυνατή όμως η σε κάθε περίπτωση η αποφυγή των αλληπάλληλων ρυθμίσεων. Η Ενέργεια είναι κλάδος σύγχρονος και ευμετάβολος.
- 381.** Όπως σε κάθε νέο πεδίο, έτσι και στην αποθήκευση, ο εθνικός νομοθέτης μπορεί να επιλέξει το δυνητικό εύρος του πεδίου της ρύθμισης. Εν προκειμένω, παρατηρείται ότι πρωτίστως επιλογή του ενωσιακού νομοθέτη ήταν ρυθμίσει την αποθήκευση με το ελαστικό νομοθετικό μόρφωμα της Οδηγίας, την ΕΕ 944/2019. Αυτό επέτρεψε στον εθνικό νομοθέτη κάθε κράτους μέλους της ΕΕ να συντονίσει, να συγχρονίσει και να προσαρμόσει στις συγκεκριμένες συνθήκες της δικαιοδοτικής του αρμοδιότητας, όσα έκρινε αρμόζοντα, υλοποιήσιμα και εφικτά.
- 382.** Παρατηρείται ακόμα, ότι *σε επίπεδο ενωσιακής έννομης τάξης, στοχευμένη Στρατηγική για την αποθήκευση δεν έχει καταστρωθεί, εν αντιθέσει προς τις άλλες ενεργειακές (Ενεργειακή Ένωση, Στρατηγική για το Υδρογόνο, Στρατηγική για την Ηλιακή Ενέργεια, Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050 κ.ά.).* Και τούτο αποκαλύπτει ίσως την επιθυμία για ευελιξία, με την οποία διαμορφώνονται στην ΕΕ οι ρυθμίσεις για την αποθηκευτική δραστηριότητα.
- 383.** Τέλος, παρατηρείται ότι σε περιόδους ενεργειακής κρίσης, όπως η πρόσφατη, οι ενεργειακές αγορές έδρασαν σταθεροποιητικά, διοχετεύοντας τη ροή της ενέργειας εκεί, όπου υπήρχε μεγαλύτερη χρεία. Όπως πολύ εύστοχα γενικότερα παρατηρεί ο Μαρίνος, *«το δίκαιο της ενέργειας κινείται μεταξύ αποτυχίας της αγοράς (market failure) και ρυθμιστικής κρατικής παρέμβασης (regulation), η οποία προσανατολίζεται προς το σύστημα του ανταγωνισμού και της ενδοενωσιακής ελευθερίας του εμπορίου, όπως*

⁴³⁷ McLaughlin, Patrick, Ghei, Nita and Wilt, Michael, 2018, Regulatory Accumulation and Its Costs: An Overview, policy brief, https://www.mercatus.org/system/files/mclaughlin2c_ghei2c_and_wilt_-_policy_brief_-_regulatory_accumulation_ep_update_-_v1_1.pdf.

υλοποιείται από τις βασικές ενωσιακές ελευθερίες». ⁴³⁸ Αλλιώς, οι εθνικές κυβερνήσεις θα έπρεπε να οργανώσουν την εφαρμογή της αρχής της ενεργειακής αλληλεγγύης μεταξύ των κρατών μελών της ΕΕ. ⁴³⁹ Οι πραγματικές συνθήκες και οι ενεργειακές μας ανάγκες μέλλεται να καθορίσουν το βαθμό και το ρυθμό της κρατικής παρέμβασης και τη συνεργασία μεταξύ των κρατών μελών της ΕΕ στην ενεργειακή μετάβαση.

⁴³⁸ Μαρίνος, Μιχαήλ-Θεόδωρος Δ., 2019, Τι είναι το δίκαιο της ενέργειας, Ενέργεια και Δίκαιο, τ. 29, σελ. 37.

⁴³⁹ Meuus, Leonardo, Battle, Carlos, Glanchant, Michel, Hancher, Leigh, Pototsching, Alberto, Ranci, Pippo & Schittekatte, Tim, 2022, November, The 5th EU electricity market reform: a renewable jackpot for all Europeans package?, FSR-EUI policy brief.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η κλιματική αλλαγή είναι πρόβλημα πρωτόγνωρο, εξαιρετικά σύνθετο και δισεπίλυτο. Η συστημική όμως αντιμετώπισή της κινητοποιεί περισσότερες δυνάμεις για την καταπολέμησή της και αναλώνει λιγότερες εφεδρείες. Η προσήλωση στους μακροπρόθεσμους στόχους της Ένωσης και η επιτάχυνση είναι οι παράγοντες που διαθέτουν τη δυναμική να ωθήσουν την ενεργειακή μετάβασή της από την απανθρακοποίηση προς την υδρογονοπαραγωγή χρησιμοποιώντας οπωσδήποτε τις αποθηκευτικές τεχνολογίες.

Η ενεργειακή ασφάλεια, η βιωσιμότητα και η οικονομική ισότητα είναι οι τρεις παράμετροι του ενεργειακού τρίλημματος. Με τον τρόπο που έχουν εισαχθεί στο ενωσιακό οικοδόμημα δρουν πρωτίστως συμπληρωματικά η μία με την άλλη. Όχι ανταγωνιστικά. Η κάθε μία από τις τρεις αιχμές της ενωσιακής ενεργειακής πολιτικής, από μόνη της, δεν μπορεί να αποκλείσει τις συγκρούσεις συμφερόντων. Η μονοσήμαντη προσέγγιση κάθε μίας απ' τις τρεις αρχές δεν εγγυάται την περιβαλλοντική βιωσιμότητα, δεν εξασφαλίζει οπωσδήποτε τα καύσιμα, τους ενεργειακούς πόρους και τις πρώτες ύλες και δεν μειώνει τις τιμές των ενεργειακών προϊόντων ούτε αναχαιτίζει την ενεργειακή κρίση. *«Για να επιτύχουμε την καθολική βιωσιμότητα, οφείλουμε να πάψουμε να βλέπουμε τους οικονομικούς και τους οικολογικούς στόχους ως συγκρουσιακούς».*⁴⁴⁰ Το ιδεατό σημείο είναι αυτό όπου εξισορροπεί το ενεργειακό τρίλημμα. Η ενεργειακή αλληλεγγύη, βασικός πυλώνας της ενωσιακής ενεργειακής πολιτικής, σήμερα είναι περισσότερο αναγκαία παρά ποτέ.

Στα κράτη μέλη της ΕΕ, όπου οι ενεργειακές αγορές δεν έχουν ακόμα πλήρως ολοκληρωθεί ούτε συνενωθεί στην επερχόμενη Ενιαία Αγορά Ηλεκτρισμού οι ανησυχίες είναι πολλές. Οι αβεβαιότητες που παρεισφρύνουν λόγω της κλιματικής αλλαγής. Η παγκόσμια κλιμάκωση της ενεργειακής ζήτησης. Η διατάραξη των εφοδιαστικών αλυσίδων. Τα διαφορετικά συμφέροντα, οικονομικά, κοινωνικά και εθνικά, κάθε κράτους μέλους. Οι ενεργειακές συνεξαρτήσεις των κρατών μελών και οι υποχρεωτικές ή εκούσιες διακρατικές ή

⁴⁴⁰ Christiansen Paul, Driving Forces, Increasing Returns and Ecological Sustainability, in Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability, Columbia University Press, New York, edit. by Constanza R., (1991) σελ. 83.

ενδοενωσιακές γεωπολιτικές συμμαχίες. Οι απαλλαγμένες από τις ανθρακούχες εκπομπές ευρωπαϊκές οικονομίες. Η αδυναμία απαγκίστρωσης από τα ορυκτά καύσιμα. Η περιορισμένη διαφοροποίηση των ενεργειακών πόρων. Το διακύβευμα της ενεργειακής ασφάλειας παρά τις αυξανόμενες εισαγωγές του φυσικού αερίου στην ΕΕ από τις τρίτες χώρες-προμηθευτές της. Οι κίνδυνοι ασφαλείας για τις χώρες παραγωγής και διαμετακόμισης. Η έλλειψη ευθυγράμμισης της κατανάλωσης ενέργειας με τις πρώτες ύλες, στις οποίες η ΕΕ έχει ασφαλή πρόσβαση. Η καθυστέρηση της προόδου στην ενεργειακή απόδοση. Η δυσκολία του βιομηχανικού τομέα για βαθεία απανθρακοποίηση. Οι μακρόσυρτες αδειοδοτικές διαδικασίες. Η ταχύτατη διείσδυση των ΑΠΕ στα ενεργειακά ισοζύγια και η αντίστοιχη αργή διείσδυση των απαραίτητων εξισορροπητικών και αποθηκευτικών πόρων. Η βραδεία εκπόνηση των διασυνδέσεων. Η καταλληλότητα ή μη της αρχιτεκτονικής της Ενιαίας Αγοράς του Ηλεκτρισμού. Οι υψηλές και ασταθείς τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας και του φυσικού αερίου. Η καθυστέρηση της προόδου στην ενεργειακή απόδοση και στην εξοικονόμηση ενέργειας. Η ενεργειακή ευαλωτότητα και η ενεργειακή πενία. Η προσθήκη νέων συμμετεχόντων στις ενεργειακές αγορές. Η βιωσιμότητα και η ανθεκτικότητα των αγορών. Η ανάγκη για μεγαλύτερη διαφάνεια, για οριστική ολοκλήρωση και διασύνδεση των αγορών ενέργειας. Η εξασφάλιση των κρίσιμων υλικών. Η κυβερνοασφάλεια και η προστασία των προσωπικών δεδομένων. Οι αντιδράσεις των τοπικών κοινωνιών. Τα δικαιώματα και οι ανάγκες των καταναλωτών.

Έκτακτα και οξύτατα δυναμικά συμβάντα, όπως ο πόλεμος στην Ουκρανία, έχουν κλονίσει την ευρωπαϊκή Ήπειρο κι άλλες φορές στο παρελθόν. Δυστυχώς η αποτροπή τους δεν είναι πάντα εφικτή. Η ιδέα της Ενωμένης Ευρώπης άλλωστε, όπου τα κράτη θα τελούν σε στενούς δεσμούς οικονομικής εξάρτησης, καταστρώθηκε και υλοποιήθηκε μέσα από μία πολύ σοβαρή παγκόσμια πολεμική σύρραξη. Οι πολεμικές συρράξεις και οι αναταραχές όσο δυσβάστακτες και φοβερές μπορεί να υπήρξαν, εν τέλει δεν ανέτρεψαν την Ένωση. Την σφυρηλάτησαν. Το ίδιο συμβαίνει πάλι.

Η αποθήκευση της ενέργειας είναι η τεχνολογία που πρωτίστως επενδύει στη χρονική παράμετρο των ενεργειακών αναγκών. Όπως τα δίκτυα, οι γραμμές μεταφοράς και οι διασυνδέσεις καθορίζουν το πού καταναλώνεται ο ηλεκτρισμός, έτσι και η αποθήκευση καθορίζει το πού, αλλά και το πότε καταναλώνεται. Το “εδώ” και το “τόρα” της ζήτησης εξυπηρετούνται από την ικανότητα δημιουργίας αποθέματος ενέργειας για την ικανοποίηση της

μετατοπισμένης, χρονικά ύστερης ανάγκης, ακόμα και σε χώρο κατανάλωσης διαφορετικό απ' αυτόν της παραγωγής. Ταυτόχρονα, η αποθηκευμένη ενέργεια, που έχει ιδιότητες πέραν της αποθεματοποίησης, είναι εξοπλισμένη με την ικανότητα να αλλάζει τον τρόπο επίτευξης της ισορροπίας και της ευστάθειας των ηλεκτρικών συστημάτων. Χωρίς την αποθήκευση, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θα ήταν μερικές ακόμα άρτια τεχνολογικά εφαρμογές, που δεν θα μπορούσαν να επιτελέσουν αποτελεσματικά το έργο τους. Θα διακυβευόταν το σύνολο της ευεργετικής συνεισφοράς τους στη λειτουργία των ηλεκτρικών συστημάτων.

Επειδή ακριβώς η ηλεκτρική ενέργεια θεωρείται, ως επί το πλείστον, προϊόν, και δη εμπορεύσιμο, και μόνο επικουρικά αντιμετωπίζεται ως υπηρεσία, ο ρόλος της αποθήκευσης σε άλλες αγορές βασικών προϊόντων παρέχει και στη βιομηχανία του ηλεκτρισμού πολύτιμες και πολυσύνθετες προοπτικές. Η αποθήκευση είναι στενά διασυνδεδεμένη με πολλά στοιχεία του ηλεκτρικού συστήματος, όπως η διαχείριση της ζήτησης, η ενίσχυση των δικτύων μεταφοράς και διανομής και η διεύρυνση της γεωγραφικής έκτασης των αγορών, εισάγοντας την ίδια στιγμή ρευστές συνθήκες σε πραγματικό χρόνο. Οι συνθήκες αυτές είναι εντελώς διαφορετικές απ' τις μέχρι τώρα εφαρμοσμένες.

Η επιδιωκόμενη συνθήκη της απανθρακοποίησης των ηλεκτρικών συστημάτων συχνά μπορεί να προκαλέσει τον ανταγωνισμό μεταξύ των τεχνολογιών της αποθήκευσης. Η κάθε τεχνολογία όμως επιτελεί διαφορετικές λειτουργίες και κινητοποιεί διαφορετικές οικονομικές ροές. Γι αυτό επιδιωκτέο είναι *το βέλτιστο μείγμα των αποθηκευτικών τεχνολογιών*.

Η ενεργειακή μετάβαση στον τομέα του ηλεκτρισμού αποκαλύπτει ταυτόχρονα δύο ακανθώδη κομβικά σημεία: τον τρόπο που διαμορφώνεται η τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας στην χονδρική αγορά και τον τρόπο ανάκτησης του κόστους των ηλεκτρικών επιχειρήσεων. Η κατασκευή των ενεργειακών έργων και υποδομών διευκολύνει την εκπλήρωση του Στόχου 7 των Ηνωμένων Εθνών «προσιτή και καθαρή ενέργεια για όλους» (UN SDG 7), συνεισφέροντας στην ανάπτυξη και στη δημιουργία πολλών θέσεων εργασίας. Ταυτόχρονα, προσ απαιτεί μεγάλο αρχικό κόστος επένδυσης και προϋποθέτει την ανάληψη συμβατικών δεσμεύσεων σε βάθος χρόνου, ξεπερνώντας την παρούσα γενεά και δεσμεύοντας τις μελλοντικές για την αποπληρωμή. Αντίστροφα, η μη-λήψη μέτρων στο παρόν καταδικάζει τις επόμενες γενεές στις διογκούμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Οι πολιτικές και οι επιλογές επί των πιο πάνω θεμάτων σήμερα επηρεάζουν την παρούσα και τις μελλοντικές γενιές, όπως εξίσου επηρεάστηκαν και οι προηγούμενες, και

προδιαγράφουν τις αναδυόμενες ευθύνες, στο πλαίσιο της διαγενεακής δικαιοσύνης. Οδεύοντας προς ένα πλήρως ηλεκτρικό σύστημα (all electric system), η ανάγκη αντιμετώπισης της ανθρωπογενούς κλιματικής αλλαγής και η Δ΄ Βιομηχανική Επανάσταση, επιτάσσουν αισθητά τη μείωση της χρήσης των υδρογονανθράκων. Το peak oil demand αναμένεται να επισπευσθεί κατά 10 έτη. *Το οικόσημο επομένως της παρούσας γενιάς, με το οποίο θα τη διακρίνουν οι επόμενες, έγκειται στο ότι οι αποφάσεις και οι δράσεις της θα αποτελέσουν το πρώτο καταγεγραμμένο ιστορικό αρχείο για την ανθρωπογενή κλιματική αλλαγή, καθιστώντας πολύ σημαντική την αξιοποίηση του πλήρους δυναμικού των τεχνολογιών της αποθήκευσης για την εμπέδωση των ΑΠΕ.*

Χωρίς να παραγνωρίζεται η μεγάλη σημασία της πρόνοιας της παρούσας γενιάς για τις επόμενες και χωρίς να στρεβλώνεται η προσφορά της από πατερναλιστικές διαθέσεις και πομπώδη συνθήματα, εξίσου δεν πρέπει να παραγνωρίζεται η ανάγκη της παρούσας γενιάς *για τη δίκαιη και ομαλή μετάβαση σε καθαρότερα ενεργειακά συστήματα και για την οικονομική και ασφαλή πρόσβαση στο χρήσιμο αγαθό της ενέργειας.* Γιατί και η παρούσα γενιά σε σχέση με τις δικές της προηγούμενες γενεές λειτούργησε ως μελλοντική. Η αέναη αναβολή εξαργύρωσης της προσφοράς των προηγούμενων γενεών είναι δυνατόν να οδηγήσει στη ματαίωση της φύσης και της αποστολής της. Γι αυτό επιδίωξη είναι η δίκαιη και συμπεριληπτική ενεργειακή μετάβαση.

Οι κανόνες δικαίου και οι διατάξεις νόμων από μόνα τους βεβαίως δεν επιλύουν τα τεχνικά και τα οικονομικά ζητήματα που ανακύπτουν στον ενεργειακό τομέα του ηλεκτρισμού ούτε αναστρέφουν την κλιματική αλλαγή. Εκθέτουν όμως τους προβληματισμούς σε περισσότερα fora λήψης αποφάσεων. Καθιστούν διακριτούς τους ενεργειακούς και τους περιβαλλοντικούς στόχους. Πρωτίστως όμως, επιδιώκουν να αμβλύνουν τις αντιθέσεις, να συσχετίσουν τα συμφέροντα των συμμετεχόντων, να αποκαταστήσουν τις αδυναμίες και να εγκαταστήσουν δικλείδες ασφαλείας. Ακόμα κι αν αποδειχθούν ατελή ή ανεπαρκή, συμβάλλουν αφήνοντας παρακαταθήκη την απόπειρά τους να εκπονήσουν ρυθμιστική λειτουργία. Ακόμα κι αν αποδειχθούν άστοχες ή αποτυχημένες οι νομοθετικές ρυθμίσεις και οι ενεργειακές πολιτικές, ακόμα κι αν αποδειχθεί ότι δεν εκπλήρωσαν τους στόχους τους σε τοπικό, εθνικό και διεθνές

επίπεδο, στον κύκλο ζωής μιας ενεργειακής δραστηριότητας απ'αυτές, παραμένουν για κάποιο καιρό τα πολύτιμα «μαθήματα» απ'αυτές, όσο αποσοβούνται αργόσυρτα οι αποτυχίες.⁴⁴¹

Οι επιτυχείς ρυθμίσεις αντανακλούν τις νέες πραγματικότητες και ευθυγραμμίζονται με τις αρχές της ενεργειακής δικαιοσύνης. Δεν περιορίζουν ασφυκτικά την μελλοντική εξέλιξη του υπό ρύθμιση αντικειμένου και αποφεύγουν την ασφυκτική προεπιλογή των τεχνολογιών. Διαθέτουν εγγενώς μηχανισμούς βελτίωσης και αναδιαμόρφωσης, καθώς οι συνθήκες στον τομέα της ενέργειας είναι ευμετάβολες. Αντανακλαστικά, και το σύγχρονο Δίκαιο της Ενέργειας είναι ρευστό και διαμορφώνεται από τις συνθήκες που το περιβάλλουν.

Η αποθήκευση της ενέργειας στην ενωσιακή και την ελληνική έννομη τάξη επιδιώχθηκε να ρυθμισθεί, με γνώμονα την εύρυθμη λειτουργία του ενεργειακού τομέα και την απομείωση του αποτύπωμάτος του στο περιβάλλον και στο κλίμα. Μένει να εξασφαλιστεί και η αξία της για όλες τις υπηρεσίες, που παρέχει.

Εν κατακλείδι, η παρούσα ολοκληρώνει τις σκέψεις της, με την προσδοκία να συνετέλεσε, έστω κατ'ελάχιστο, στη σφαιρική θεώρηση της νομικής προβληματικής της αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας τόσο ως παράγοντα του ενεργειακού συστήματος όσο και ως παράγοντα για την αντιμετώπιση της ενεργειακής κρίσης και την ανάσχεση της κλιματικής αλλαγής.

⁴⁴¹ Sokolowski, Maciej M., & Heffron, Raphael J., Defining and conceptualizing energy policy failure: The when, where, why, and how, Energy Policy 161, 2022, 112745, σελ. 7, με τίτλο παραγράφου “5. Conclusions & policy implications- energy policy failures & future scenarios”.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

ΑΔΜΗΕ, 2020, Δεκαετές Πρόγραμμα Ανάπτυξης Συστήματος Μεταφοράς, 2022-2031, Προκαταρκτικό Σχέδιο, <https://www.admie.gr/sites/default/files/nea-anakoinoseis/30-12-2020>.

ΑΔΜΗΕ, 2021, Δεκαετές Πρόγραμμα Ανάπτυξης Συστήματος Μεταφοράς, 2023-2032, Κύριο Τεύχος, <https://www.admie.gr/sites/default/files/nea-anakoinoseis/12-01-2022/%CE%94%CE%A0%CE%91%202023-2022%20%CE%9A%CF%8D%CF%81%CE%B9%CE%BF%20%CE%A4%CE%B5%CF%8D%CF%87%CE%BF%CF%82.pdf>

<https://www.admie.gr/sites/default/files/nea-anakoinoseis/12-01-2022/%CE%94%CE%A0%CE%91%202023-2022%20%CE%9A%CF%8D%CF%81%CE%B9%CE%BF%20%CE%A4%CE%B5%CF%8D%CF%87%CE%BF%CF%82.pdf>

<https://www.admie.gr/sites/default/files/nea-anakoinoseis/12-01-2022/%CE%94%CE%A0%CE%91%202023-2022%20%CE%9A%CF%8D%CF%81%CE%B9%CE%BF%20%CE%A4%CE%B5%CF%8D%CF%87%CE%BF%CF%82.pdf>

ΑΔΜΗΕ, Μηνιαίο Δελτίο Ενέργειας Μηνός Μαρτίου 2022, 1^η έκδοση, https://www.admie.gr/sites/default/files/attached-files/type-file/2022/04/Energy_Report_202203_v1_gr.pdf.

ΑΔΜΗΕ, 2023 (Απρίλιος), Αρχικός Σχεδιασμός της Συμμετοχής των Εγκαταστάσεων αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας στην αγορά εξισορρόπησης, Κείμενο προς δημόσια διαβούλευση, www.admie.gr/nea/diaboyleyseis/dimosia-diaboyleysi-arhikos-shediasmos-symmetohis-ton-egkatastaseon-apothikeysis.

Αλγιζάκη, Ασπασία, 2015, Η Εσωτερική Αγορά Ενέργειας «αντίδοτο» στην ενεργειακή ανασφάλεια της Ευρώπης, Ενεργειακά Τετράδια ΠΑΠΕΙ.

Ανδρίτσος Νίκος, Ενέργεια και Περιβάλλον: Διδακτικές Σημειώσεις, Βόλος, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 2008.

Βλάχου-Βλαχοπούλου, Μαγδαληνή-Χριστίνα, Ανεξάρτητα Συστήματα Φυσικού Αερίου (ΑΣΦΑ), εκδ. Νομική Βιβλιοθήκη.

Επιτροπή ΟΔΕ Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας της ΓΓΕΟΠΥ/ΥΠΕΝ, Εισήγηση, Διαμόρφωση του θεσμικού και ρυθμιστικού πλαισίου για την ανάπτυξη και συμμετοχή των μονάδων αποθήκευσης στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και σε μηχανισμούς ισχύος, Ιούνιος 2021, https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2021/07/Eisigisi_ODE_Apothikeysis-xwris-FEK-kai-praktika.pdf.

Επιτροπή Πισσαρίδη, Σχέδιο Ανάπτυξης για την Ελληνική Οικονομία, Τελική Έκθεση, 14-11-2020, https://www.government.gov.gr/wp-content/uploads/2020/11/growth_plan_2020-11-23_1021.pdf

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014, Ανακοίνωση στην Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 27-06-2014, 2014/C 198/07, Πλαίσιο σχετικά με τις κρατικές ενισχύσεις για την έρευνα και

ανάπτυξη και την καινοτομία, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014XC0627\(01\)&from=HU](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014XC0627(01)&from=HU).

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2017, Αιτιολογική Έκθεση επί πρότασης για την Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας (αναδιατύπωση), COM 2016(864)final, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52016PC0864R\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52016PC0864R(01)&from=EN).

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2019, «Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών «Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία» COM(2019) 640 τελικό, Βρυξέλλες, 11.12.2019.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2020, (Παρατηρήσεις για το προγενέστερο ελληνικό ΕΣΕΚ, Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2020), Αξιολόγηση του τελικού εθνικού σχεδίου της Ελλάδας για την ενέργεια και το κλίμα, Βρυξέλλες, 14.10.2020 SWD(2020) 907 draft.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2021, Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή και Κοινωνική Επιτροπή των Περιφερειών, με τίτλο «Αντιμετώπιση της αύξησης των τιμών της ενέργειας: μια εργαλειοθήκη για δράση και στήριξη», COM 2021/660, τελικό.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2021, Προκαταρκτικό Σχέδιο με ημερομηνία 29.7.2021, υποκείμενο σε αναθεώρηση, ενόψει της αναθεώρησης του σχεδίου για την αναδιάρθρωση της αγοράς ενέργειας της Ελλάδας (8^η έκδοση) Market Reform Plan for Greece Preliminary for consultation only – Subject to Revision Version 8, July 29, 2021, https://energy.ec.europa.eu/system/files/2021-08/greece_market_reform_plan_0.pdf.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2022, Έκθεση για την κατάσταση της Ενεργειακής Ένωσης, COM(2022) 547 final.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2023, Αιτιολογική Έκθεση της από 14-03-2023 πρότασης Κανονισμού της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την βελτίωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, (COM) 2023/148 final 2023/0077 (COD), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52023PC0148&from=EN>.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2023, Πρόταση της από 14-03-2023 υπό στοιχεία C 2023 1729 final.

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, Επικαιρότητα «Τι είναι η ουδετερότητα του άνθρακα και πώς μπορεί να επιτευχθεί έως το 2050;»: «Η ουδετερότητα του άνθρακα είναι η επίτευξη ισορροπίας ανάμεσα στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και την απορρόφηση άνθρακα σε συλλέκτες διοξειδίου». <https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/society/20190926STO62270/ti-einai-i-oudeterotita-tou-anthraka-kai-pos-mporei-na-epiteuchthei-eos-to-2050>.

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2021, Επιτροπή Βιομηχανίας, Έρευνας και Ενέργειας, Έκθεση για μία ευρωπαϊκή στρατηγική για τις κρίσιμες πρώτες ύλες, 24-10-2021, A9-0280, 2021/2011(INI), https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0468_EN.pdf.

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2022, Θεματολογικό Δελτίο για την Ευρώπη, Οι Ιδρυτικές Συνθήκες, 2022, <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/el/sheet/1/the-first-treaties>.

Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, 2011, Συμπεράσματα του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου της 04^{ης} Φεβρουαρίου 2011, EUCO 2/1/11 REV 1 CO EUR 2 CONCL 1, <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-2-2011-REV-1/el/pdf>

Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, 2022, Άτυπη Σύνοδος των Αρχηγών Κρατών ή Κυβερνήσεων, 10 και 11 Μαρτίου 2022, Διακήρυξη, <https://www.consilium.europa.eu/media/54801/20220311-versailles-declaration-el.pdf>.

Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, 2022, της 24^{ης}-25^{ης} Μαρτίου 2022, EUCO 1/22, CO EUR 1, CONCL 1, <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-1-2022-INIT/el/pdf>.

Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, 2022, της 23^{ης}-24^{ης} Ιουνίου 2022, Συμπεράσματα, EUCO 24/22, CO EUR 21, CONCL 5, <https://www.consilium.europa.eu/media/57454/2022-06-2324-euco-conclusions-el.pdf>.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2022, Ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τις νέες Κατευθυντήριες Γραμμές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τις κρατικές ενισχύσεις στους τομείς του κλίματος, της προστασίας του περιβάλλοντος και της ενέργειας, Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 18-02-2022, 2022/C 80/31, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022XC0218\(03\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022XC0218(03)&from=EN).

Ηλιάδου, Αικατερίνη, Δίκαιο της Ενέργειας, Ηλιάδου, Αικατερίνη, Δίκαιο της Ενέργειας, Σύγχρονες Προκλήσεις και ρόλος του Κράτους, εκδ. Νομική Βιβλιοθήκη, 2021.

Ηλιόπουλος, Πάνος Κ., Το ρυθμιστικό πλαίσιο για την αγορά της ηλεκτροκίνησης, 2020, Ενέργεια και Δίκαιο, τ.32.

Ηλιόπουλος, Κωνσταντίνος, Ζητήματα Ευρωπαϊκού Δικαίου Ενέργειας – Ευρωπαϊκή Πολιτική Ενέργειας, Δίκαιο Συνθηκών, Ασφάλεια Εφοδιασμού, Διευρωπαϊκά Δίκτυα Ενέργειας, Διεθνείς Συμβάσεις της Ελλάδας”, 2014, εκδ. Αντ. Ν. Σάκουλα.

IENE, Απρίλιος 2022, Οικονομικά και Γεωπολιτικά Οφέλη από την Αξιοποίηση Υδρογονανθράκων στην Ελλάδα, Ειδική Έκθεση της Επιτροπής υδρογονανθράκων (Upstream) του IENE, <https://www.iene.gr/articlefiles/ekthesi%20ydogonantakes.pdf>.

Μανιάτης, Γιάννης, Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ, φύλλο της 26^{ης} Μαΐου 2023, σελ. 8, «Η χρυσή εποχή» για το φυσικό αέριο, ρουμπρίκα «Κλιματική Κρίση και Ενέργεια».

Κάπρος, Παντελής, 2022, Μεταρρύθμιση της αγοράς ηλεκτρισμού για την αντιμετώπιση της κρίσης, στο πλαίσιο της μετεξέλιξης προς την κλιματική ουδετερότητα, στη Μελέτη του Οικονομικού Επιμελητηρίου της Ελλάδας, με τίτλο «Η ενεργειακή κρίση και η ελληνική οικονομία», με την επιστημονική επιμέλεια του Γιάννη Μανιάτη.

Κλεάνθης, Ύμνος εις Δία, στην Ανθολογία Αρχαίας Ελληνικής Γραμματείας των Θ.Κ. Στεφανόπουλου, Στ. Τσιτσιρίδη, Λ. Αντζουλή και Γ. Κριτσέλη, γ' τόμος, σελ. 210-211, εκδ. ΟΕΔΒ, https://www.greek-language.gr/digitalResources/ancient_greek/anthology/literature/browse.html?text_id=497.

Καυκά, Χαρά, Η Αδράνεια του Νομοθέτη, Θεωρητική Προσέγγιση και Τυπολογία, 2021, εκδ. Νομική Βιβλιοθήκη.

Μαρίνος, Μιχαήλ-Θεόδωρος Δ., 2019, Τι είναι το δίκαιο της ενέργειας;, Ενέργεια και Δίκαιο.

Μεταξάς, Αντώνης, Σκέψεις για την ποιοτική ιδιαιτερότητα της ενωσιακής έννομης τάξης, Εφημερίδα Διοικητικού Δικαίου, 2016.

Μιχελάκη, Σ., & Κοντογιώργης, Μ., Βασικοί ενωσιακοί κανόνες που διέπουν τους διαχειριστές δικτύων μεταφοράς φυσικού αερίου, στον τόμο του Ν. Φαραντούρη, ΕΝΕΡΓΕΙΑ-Δίκτυα και Υποδομές, εκδ. Νομική Βιβλιοθήκη, 2014.

Η ΝΑΥΤΕΜΠΟΡΙΚΗ, ηλεκτρονική έκδοση της 6^{ης}-03-2023, άρθρο με τίτλο Νορβηγία: Έσοδα ρεκόρ από πετρέλαιο και αέριο έφερε ο πόλεμος στην Ουκρανία, <https://www.naftemporiki.gr/finance/world/1446955/norvigia-esoda-rekor-apo-petrelaio-kai-aerio-efere-o-polemos-stin-oykrania/>.

Παπαδοπούλου, Ρεβέκκα-Εμμανουέλα Γ., Ο συντονισμός των οικονομικών πολιτικών στην Ευρωπαϊκή Ένωση και η οικονομική κρίση, Νομική Βιβλιοθήκη 2017.

Παπαθανασίου, Σταύρος, Συνέντευξη περιλαμβανόμενη στο άρθρο της 28^{ης}-11-2022, με τίτλο «Η εγκατάσταση 1000 MW μπαταριών είναι προς ώρας αρκετή – Να μην βιαστούμε να εγκαταστήσουμε έργα αποθήκευσης μεγαλύτερου όγκου που θα πληρώσουμε πανάκριβα», www.energypress.gr.

Παπαθανασίου, Σταύρος, Συνέντευξη συμπεριλαμβανόμενη στο άρθρο με τίτλο «Πώς θα πετύχουμε τον στόχο για 80% της ενέργειας από ΑΠΕ», με ημερομηνία 03-04-2023, www.energypress.gr.

Παπαθανασίου, Σταύρος, Η Αποθήκευση Ηλεκτρικής Ενέργειας Στην Ελλάδα: Τρέχουσα Κατάσταση και Προοπτικές, σελ. 101, στον τόμο με τίτλο «Παραγωγή, Μεταφορά και Αποθήκευση Ενέργειας στην Ελλάδα: Ηλεκτρισμός, Φυσικό Αέριο- Υδρογόνο», εκδ. Ακαδημία Αθηνών, επιμ. Λουκάς Γ. Χριστοφόρου και Κατερίνα Παναγιωτακοπούλου, Αθήνα, 2023.

Παυλίδης, Γ., Ρύθμιση, απορρύθμιση, κατακερματισμός και περιφερειοποίηση, συγκριτική θεώρηση των δικτύων και αγορών ενέργειας στις ΗΠΑ, στον τόμο ΕΝΕΡΓΕΙΑ, Δίκτυα και Υποδομές, Φαραντούρης Νικ, εκδ. Νομική Βιβλιοθήκη, 2014.

Πλιάκος, Αστέρης Δ., Το Δίκαιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Θεσμικό & Ουσιαστικό Δίκαιο, 2^η έκδοση, Νομική Βιβλιοθήκη.

Πλιάκος, Αστέρης Δ., Ευρωπαϊκό Δίκαιο Ενέργειας, Πολιτική ρύθμιση και ανταγωνισμός στις ενεργειακές αγορές, 2022, εκδ. Νομική Βιβλιοθήκη.

Polya, Gyorgy, Πώς να το λύσω;, 3^η έκδοση, 1998, εκδ. Καρδαμίτσα.

Προεδρία της Κυβέρνησης, Εγχειρίδιο Νομοπαρασκευαστικής Μεθοδολογίας, 2020, ΑΔΑ: 60Π46ΜΓΨ7-ΡΕΗ.

ΡΑΕ, Ανακοίνωση με ημερομηνία 23-12-2020, <https://rae.marketsite.gr/assets/files/%CE%91%CE%BD%CE%B1%CE%BA%CE%BF%CE%AF%CE%BD%CF%89%CF%83%CE%B7%20%CE%B3%CE%B9%CE%B1%20%CF%85%CF%80%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CE%AE%20%CE%B1%CE%B9%CF%84%CE%AE%CF%83%CE%B5%CF%89%CE%BD%201-21.12.2020-v2.pdf>

ΡΑΕ, Απρίλιος 2022, Ενημερωτικό Σημείωμα για την κερδοφορία καθετοποιημένων εταιρειών στις Αγορές Ηλεκτρικής Ενέργειας και Φυσικού Αερίου.

Συμεωνίδης, Ιωάννης, Κράτος Δικαίου και Ασφάλεια Δικαίου, Μια δύσκολη συνάρτηση για το διοικητικό δικαστή, στον τιμητικό τόμο για την Κατερίνα Σακελλαροπούλου, με τίτλο Το βιώσιμο Κράτος, εκδ. Σάκκουλα Αθήνα – Θεσσαλονίκη, 2022.

Τσαγράκης, Αγγελος, Συγκριτική εξέταση των φορολογικών και διοικητικών δεδομένων των αρχείων γραμμικής Β των μυκηναϊκών ανακτόρων, 2011, εκδ. Καρδαμίτσα.

Τράτσα, Μάχη, 2022, Αντλησιοταμίευση «Τί είναι και πως θα αλλάξει το ενεργειακό μας τοπίο, άρθρο https://www.tovima.gr/printed_post/ora-miden-gia-tin-apothikeysi-energeias/.

Τσιπούρη, Λένα, Ευρωπαϊκή Οικονομική Ενοποίηση: Μεταξύ Σφύρας και Άκμονος, 2015, Επιστημονικός Εκδότης: Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Οικονομικών Επιστημών.

ΥΠΕΝ, Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050, https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2020/11/lts_gr_el.pdf.

Χατζηβασιλειάδης, Ιωάννης Σ., Μισός Αιώνας Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Μετασχηματισμός του Ενεργειακού Τομέα προς 100% ΑΠΕ στον Ηλεκτρισμό, εκδ. Αίολος, 2021.

Ψωμάς, Στέλιος, Αποθήκευση ενέργειας: Το ιερό δισκοπότηρο του εξηλεκτρισμού, άρθρο με ημερομηνία 06-07-2020 στην ιστοσελίδα [www.e-mc²](http://www.e-mc2.com), energy matters to climate change.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

ACER, Framework Guidelines on Electricity Balancing.

ACER, 2021, “When and How to Regulate Hydrogen Networks?”, “European Green Deal”, Regulatory White Paper series (paper #1). **ACER**, Decision No 4/2023, https://www.acer.europa.eu/Individual%20Decisions/ACER_Decision_04-2023_ERA_2022.pdf.

ACER, 2022, Wholesale Electricity Market Monitoring 2022, High-level Analysis of Energy Emergency Measures, Report 20-03-2022.

ACER, April 2022, ACER’s Final Assessment of the EU Wholesale Market Design.

ACER-CEER, policy paper (draft) on revision of the network code on requirements for grid connection of generators and network code on demand connection, May 2022.

ACER, September 2022, policy paper on the revision of the network code on requirements for grid connection of generators and the network code on demand connection.

ACER, Public Consultation on the Electricity Grid Connection Network Codes, Evaluation Report, PC_2022_E_02, September 2022, https://acer.europa.eu/Official_documents/Public_consultations/PC_2022_E_02/PC_2022_E_02-EoR.pdf.

ACER, 2023, Agency’s Position Paper, Towards Greater Consistency Of Cost Benefit Analysis Methodologies, https://www.acer.europa.eu/Position%20Papers/ACER_Consistency%20of%20CBA%20methodologies.pdf.

van Asselt, Harro, Mehling, Michael & Kulovesi, Kati, The evolving architecture of global climate law, στο Research Handbook on Climate Change Mitigation Law, Edward Elgar Publishing, second edition, 2022.

Atlantic Council, Alternative Battery Chemistries and Diversifying Clean Energy, Blakemore Reed, Ryan Paddy, Tobby William, September 2022, <https://www.atlanticcouncil.org/wp-content/uploads/2022/09/Alternative-Battery-Chemistries-and-Diversifying-Clean-Energy-Supply-Chains.pdf>.

Baetjer Jr. Howard, *Regulating Regulators, Government vs Markets*, 2015, 35 CATO J. 627, 627.

Bone, Jeffrey, *Governing the Extractive Sector, Regulating the Foreign Conduct of International Mining Firms*, 2021, Hart Publishing,

Bordoff, Jason, Don't blame Putin for Europe's energy crisis, February 2022, Foreign Policy, <https://foreignpolicy.com>.

Bordoff, Jason and O'Sullivan, Meghan L., *The New Energy Order How Governments will transform energy markets*, Foreign Affairs, July/August 2022.

Bowen, Li, et al, A Brief Climatology of Dunkelflaute Events over and Surrounding the North and Baltic Sea Areas, *Energies* 14 (20):6508, 2021, https://www.researchgate.net/publication/355173603_A_Brief_Climatology_of_Dunkelflaute_Events_over_and_Surrounding_the_North_and_Baltic_Sea_Areas/link/61655a1ae7993f536cc93942/download.

Brundtland Committee, "Our Common Future".

Buchan, David, *Energy and Climate Change: Europe at the Crossroads*, Oxford Institute for Energy Studies, Oxford, 2009.

Burke, Marshall, Hsiang, M. Solomon & Miguel, Eduard, *Climate and Conflict*, 2015, Annual Review of Economics, 7:577-617, <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev-economics-080614-115430>.

Cebulla, Felix, Haas, Jannik, Eichman Josh, Nowak Wolfgang, Mancarella Pierluigi: How much electrical energy storage do we need? A synthesis for the U.S., Europe, and Germany, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 181, 2018, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.01.144>.

CERRE, 2023, *Regulation and Standards for a Resilient European Energy System*, Issue Paper, by Baldursson, Friorik Mar, Banet, Catherine, & Chyong, Chi Kong.

Christakis S. Kostandinos, 2004, *Palatal Economy and Storage in Late Bronze Knossos, Palace, City, State*, edit. by the British School at Athens Studies, vol. 12.

Chigbo A. Mgbemene et alii, 2012, *Industrialization and its backlash: Focus on Climate Change and its Consequences*, *Journal of Environmental Science and Technology*, 9: 301-316, 2016.

Christiansen Paul, *Driving Forces, Increasing Returns and Ecological Sustainability*, in *Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability*, Columbia University Press, New York, edit. by Constanza R., (1991).

Conant, Lisa, Justice contained, Law and Politics in the European Union, Cornell University Press Ithaca and London, 2002.

Copernicus, 2022, European State of the Climate, Summary 2021, https://climate.copernicus.eu/sites/default/files/2022-07/ESOTCSummary2021_static.pdf.

Corbeau, Anne-Sophie, The Introduction of unconventional gas in Europe: Opportunities and Challenges' in: Martha Roggenkamp and Olivia Woolley (eds) 'European Energy Law Report IX', Intersentia Publishing Ltd, Cambridge, 2012.

Cowie, Jonathan, Climate change: biological and human aspects, 2007, Cambridge University Press.

Crossley Penelope, Renewable Energy Law: An International Assessment, Cambridge University Press, 2019.

Crossley, Penelope, Defining the greatest legal and policy obstacle to “Energy Storage”, RELP 2013, Vol. 4, n°4. **Dagoumas, Athanassios**, 2022, “Legal and Regulatory Developments on Energy Storage”, IENE Workshop, 28-09-2022 on “Electricity Storage & Grid Management, for Maximum RES Penetration”.

Del Rosso, A. D. and Eckroad, S. W., "Energy Storage for Relief of Transmission Congestion," in *IEEE Transactions on Smart Grid*, vol. 5, no. 2, pp. 1138-1146, March 2014, doi: 10.1109/TSG.2013.2277411, <https://ieeexplore.ieee.org/document/6616008>.

Dermot Hodson, Uwe Puetter, John Peterson & Sabine Saurugger, edited by, The Institutions of the European Union, fifth edition, 2022.

Devine-Wright, P., Batel, S., Aas, O., Sovacool, B., Labelle, M.C., & Ruud, A., 2017 A conceptual framework for understanding the social acceptance of energy infrastructure: Insights from energy storage, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.04.020>.

Dodds, Paul E., and Garvey, Seamus D., The Role of Energy Storage in Low-Carbon Energy Systems, in *Storing Energy*, 2016.

Durant, R.F., & Legge, J.S., “Wicked Problems”, public policy and administrative theory, *Administration & Society*, 38(3): 309-334.

Economides George and Philippopoulos Apostolis, What is next? Debt and Economic Growth in Greece, 2022, CESifo Forum, ISS 2190-717X, ifo Institut- Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München, München, Vol. 23, Iss.01.

EEA, 2022, «The European Environment: state and outlook 2020-SOER 2020, <https://www.eea.europa.eu/soer/publications/soer-2020>.

Ellig Jerry, 2020, Retail Electric Competition and Natural Monopoly: The shocking truth, working paper, Regulatory Studies Center, The George Washington University.

EMBER, 2023, Breaking borders: The future of Europe's electricity is in interconnectors, <https://ember-climate.org>.

Energy Transition Expertise Centre (EnTEC), Study on Energy Storage, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2833/333409>.

Entso-e, Vision on market design and System Operation towards 2030, https://vision2030.entsoe.eu/wp-content/uploads/2019/11/entsoe_fp_vision_2030_web.pdf.

Entso-e, Energy Storage and Energy Storage Services, position paper, 2016.

ENTSOE, TDNDP, 2022, Projects Sheets, <https://tyndp2022-project-platform.azurewebsites.net/projectsheets/storage>.

Entso-E, Research, Development and Innovation Roadmap 2020-2030, https://eepublicdownloads.entsoe.eu/clean-documents/Publications/RDC%20publications/entso-e-rdi_roadmap-2020-2030.pdf.

ENTSOE, High-Level Report TYNDP 2022, January 2023, <https://eepublicdownloads.blob.core.windows.net/public-cdn-container/tyndp-documents/TYNDP2022/public/high-level-report.pdf>.

Euraktiv, 2023, After 18 years, Europe's largest nuclear reactor starts regular output, 17-04-2023, https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/after-18-years-europes-largest-nuclear-reactor-starts-regular-output/?cx_testId=5&cx_testVariant=cx_1&cx_artPos=9&cx_experienceId=EXLQ9EV18G4H#cxrecs_s.

European Commission, 2009, The January 2009 Gas Supply Disruption to the EU: An Assessment, SEC (2009) 977, COM 2009/363.

European Commission, COM(2015) 80 final, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:1bd46c90-bdd4-11e4-bbe1-01aa75ed71a1.0001.03/DOC_1&format=PDF.

European Commission, DG ENER, 2020, Study on energy storage: contribution to the security of the electricity supply in Europe, Andrey, C., Barberi, P., Nuffel, L., et al., <https://data.europa.eu/doi/10.2833/077257>

European Commission COM (2020)301 Final. The Hydrogen Strategy for a Climate-Friendly Europe, 2020

European Commission, 2021, In focus: EU islands and the energy transition, https://commission.europa.eu/news/focus-eu-islands-and-clean-energy-transition-2021-07-15_en.

European Commission COM (2022)108 Final. REPowerEU: Joint European Action for More Affordable, Secure and Sustainable Energy, 2022.

European Commission, 2022, EU imports of energy products-recent developments, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=EU imports of energy products - recent developments#Main suppliers of natural gas and petroleum oils to the EU](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=EU_imports_of_energy_products_-_recent_developments#Main_suppliers_of_natural_gas_and_petroleum_oils_to_the_EU).

European Commission, 2022, Clean energy on EU Islands: Study on regulatory barriers and recommendation for clean energy transition on the islands, Greece.

European Commission, 2022, EU Solar Energy Strategy, COM (2022), 221 final, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:516a902d-d7a0-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF.

European Council, Infographic, Where does the EU's gas come from? <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/eu-gas-supply/#:~:text=The%20EU's%20gas%20supply,%2C%20particularly%20from%20the%20US>.

European Council, Infographic- A Market mechanism to limit excessive gas price spikes, <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/a-market-mechanism-to-limit-excessive-gas-price-spikes/>.

European Council, 04 February 2011, Conclusions, “7”, <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-2-2011-INIT/en/pdf>.

European Energy Studies Volume VII: The European Supergrid, 2015, edit. by Ana Aguado Conago, Clays & Casteels.

European Parliament, Study for the ITRE Committee, Energy Storage: Which Market Designs and Regulatory Incentives are needed?, Directorate-General for Internal Policies, 2015.

European Parliament, New Batteries Regulation in “ A European Green New Deal”, [https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-european-green-deal/file-revision-of-the-eu-battery-directive-\(refit\)](https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-european-green-deal/file-revision-of-the-eu-battery-directive-(refit)).

European Parliament, EPRS Briefing, EU Legislation in Progress, New EU Regulation on Gas Storage,

[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/729393/EPRS_BRI\(2022\)729393_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/729393/EPRS_BRI(2022)729393_EN.pdf).

European Parliament, 2022, “Why is the EU’s right to repair legislation important?”, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/698869/EPRS_BRI\(2022\)698869_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/698869/EPRS_BRI(2022)698869_EN.pdf).

European Parliament, 2023, Revision of the Renewable Energy Directive: Fit for 55 package, Briefing, EU Legislation in Progress.

Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/11081093/3-10072020-AP-EN.pdf/d2f799bf-4412-05cc-a357-7b49b93615f1>.

F *Fatouros, A.*, An International Legal Framework for Energy, 332 Recueil des de l’Académie De Droit International de la Haye, Leiden 2008.

Fleming, James R., Joseph Fourier, the ‘greenhouse effect’, and the quest for a universal theory of terrestrial temperatures, Endeavour, Vol. 23(2), 1999.

Fleming, Ruven, Clean or renewable- hydrogen and power-to-gas in EU energy law, Journal of Energy and Natural Resources Law, 2021, 39:1.

Fleming, Ruven, Clean or renewable- hydrogen and power-to-gas in EU energy law, Journal of Energy and Natural Resources Law, 2021, 39:1.

Florence School of Regulation, Energy Storage in the EU, Highlights from the online debate: the Regulation of Energy Storage Across the Vectors, <https://fsr.eui.eu/energy-storage-in-the-eu/>.

Gabrielli, Paolo, Hilsheimer, Philipp, & Sansavini, Giovanni, Storage power purchase agreements to enable the deployment of energy storage in Europe, 2022, iScience, vol. 25, issue 8.

Gissey, Giorgio Castagneto, Dodds, Paul E. & Radcliffe, Jonathan, 2018, Market and Regulatory Barriers to electrical energy storage innovation, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 82, part 1, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.09.079>.

Goebel Roger, A Historical Perspective I, From Community to Union, (1957-1993), in Oxford Principles of European Union Law, 2018, Schutze Robert & Tridimas Takis (edit.), Oxford.

Global Carbon Budget 2022, ESSD, 14, 4811-4900, 2022, vol. 14, issue 11, <https://essd.copernicus.org/articles/14/4811/2022/>.

Global Energy Monitor, Briefing October 2022, Coal-to-gas switching threatens energy, security and global climate goals https://globalenergymonitor.org/wp-content/uploads/2022/09/GEM-CoalToGas-Briefing-2022_v4.pdf.

Goldberg, Pinelopi K. & Reed, Tristan, 2023, Is the Global Economy Deglobalizing? And if so, why? And what is next?, NBER Working Paper Series?, Working Paper 31115, <http://www.nber.org/papers/w31115>.

Gov.UK, Electricity Market Reform: Contracts for Difference, <https://www.gov.uk/government/collections/electricity-market-reform-contracts-for-difference>.

Greece, 2022, Proposal for a power market design in order to decouple electricity prices from soaring gas prices, Non-Paper by Greece, ENER 366, 11398/22, www.data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-11398-2022-INIT/en/pdf.

del Guayo, Iñigo, 2022, The evolution of principles of energy law (a review of the content of the Journal of Energy & Natural Resources Law, 1982-2022), Journal of Energy & Natural Resources Law, 40:1, DOI: 10.1080/02646811.2021.2017650.

Grübler, Arnulf, Nakićenović, Nebojša & Victor, David G., Dynamics of energy technologies and global change, Energy Policy, vol. 27, 1999, <https://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/5945/1/RR-99-07.pdf>.

Gyalai-Korpos, M., Zentkó, L., Hegyfalvi, C., Detzky, G., Tildy, P., Heged "usné Baranyai, N., Pintér, G., Zsiborács, H., The Role of Electricity Balancing and Storage: Developing Input Parameters for the European Calculator for Concept Modeling. Sustainability 2020, 12, 811.

Hefner, III A. Robert, The Grand Energy Transition: The Rise of Energy Gases, Sustainable Life and Growth, and the Next Great Economic Expansion, 2009, Wiley.

Heffron, Raphael J., 2015, Energy Law: An Introduction, Heidelberg, Springer Cham.

Heffron, Raphael and Ronne, Anita and Tomain, Joseph P. and Bradbrook, Adrian and Talus, Kim, A Treatise for Energy Law (September 20, 2018). Journal of World Energy Law and Business, 2018, 11, 34–48, U. of Adelaide Law Research Paper No. 2017-40, SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3252269>.

Hendon, Julia A., Having and Holding: Storage, Memory, Knowledge, and Social Relations, 2000, American Anthropologist, vol. 102, issue 1.

Hobson, Dominic, Data is not the new oil, it's the new electricity, <https://futureoffinance.biz/2021/07/13/data-is-not-the-new-oil-its-the-new-electricity/>.

Hong, Yang, Συνέντευξη στην Sam Zuniga-Levy του Harvard Radcliffe Institute, William and Flora Hewlett Foundation Fellow για το 2022-2023, με τίτλο “Looking to the Past to Understand the Future of Climate Change”, News & Ideas, δημοσιευμένη στις 12-01-

2022, <https://www.radcliffe.harvard.edu/news-and-ideas/looking-to-the-past-to-understand-the-future-of-climate-change>

Huhta, Kaisa, Too Important to Be Entrusted to Neighbours? The Dynamics of Security of Electricity Supply and Mutual Trust in EU law, *European Law Review*, N° 6, 2018.

Huhta, Kaisa, Anchoring the energy transition with legal certainty in EU law, *Maastricht Journal of European and Comparative Law*, 2020, Vol. 27(4):429.

Huhta, Kaisa, 2021, The coming of age of energy jurisprudence, *Journal of Energy & Natural Resources Law*, Vol. 30. Issue 2.

IEA-RETD, 2016, Policies for Storing Renewable Energy, A scoping study for policy considerations for energy storage (Re-Storage).

IEA, Contracts for difference, 2019, <https://www.iea.org/policies/5731-contract-for-difference-cfd>.

IEA, CO₂ emissions by energy source, World 1990-2019, <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-%20emissions&indicator=browser/?country=WORLD&fuel=CO2%20emissions&indicator=CO2BySource>.

IEA, 2021, Report on Energy Storage, IEA, Paris, www.iea.org/reports/energy-storage.

IEA, 2021, European Union 2020, Energy Policy Review, https://iea.blob.core.windows.net/assets/ec7cc7e5-f638-431b-ab6e-86f62aa5752b/European_Union_2020_Energy_Policy_Review.pdf.

IEA, 2021, Energy Storage, IEA, Paris, <https://www.iea.org/reports/energy-storage>.

IEA, 2022, How Europe can cut natural gas imports from Russia significantly within a year. <https://www.iea.org/news/how-europe-can-cut-natural-gas-imports-from-russia-significantly-within-a-year>.

IEA, 2022, Minerals Security Partnership, <https://www.iea.org/policies/16066-minerals-security-partnership>.

Iliopoulos, Constantinos, La politique énergétique de l'union européenne: Aspects juridiques et politiques, στον τόμο Η Αγορά της Ενέργειας σε ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον, εκδ. Νομική Βιβλιοθήκη, 2022. **Incropera P. Frank**, *Climate Change: A Wicked Problem*, 2016, Cambridge University Press.

Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2007: Synthesis Report*.

Intergovernmental Panel on Climate Change: Report on Climate Change, 2022:, https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_SummaryForPolicymakers.pdf.

IPCC, 2023, Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report, Summary for Policymakers, https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf.

IRENA, Electricity Storage and Renewables: Costs and Markets to 2030, October 2017, Figure ES1: The range of services that can be provided by electricity storage, www.irena.org/publications.

ISO 13600:1997(en), Technical energy systems, Basic concepts.

de Jong Jacques, Regional and National Energy Policies, Policy Paper 144, October 2015, Governing the differences in the European Energy Union EU, <https://institutdelors.eu/wp-content/uploads/2020/08/pp144governanceenergyunionjavinoisjdjongjdioc2015.pdf>.

Joseph, Akhil & Balachandra, Patil, Energy Internet, the Future Electricity System: Overview, Concept, Model Structure, and Mechanism, Energies, 2020.

JRC, 2012, Unconventional Gas: Potential Energy Market Impacts in the European Union. **Kirchherr, Julian, et alii.,** Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions, *στο Resources, Conservation and Recycling*, 127 (2017), 221-235.

Klom M. Andy, Effects of Deregulation Policies on Electricity Competition in the EU, *Journal of Energy & Natural Resources Law*, 1997, 15:1, 1-22, DOI: 10.1080/02646811.1997.11433087, <https://doi.org/10.1080/02646811.1997.11433087>.

König, Wilhelm, Im Verloreneren Paradies-Neun Jahre Irak, 1939, München und Vienna.

Kreeft, Gijs & Mauger, Romain, “Developing a regulatory framework for electricity storage”, *IX Energy Law, Climate Change and the Environment*, edit. by Martha M. Roggenkamp, Kars J. de Graaf, Ruven C. Flemming, Elgar Encyclopedia of Environmental Law.

Kreps, Bart Hawkins, Energy Sprawl in the Renewable-Energy Sector: Moving to Sufficiency in a Post-Growth Era, 2020, *The American Journal of Economics and Sociology*, vol. 79, issue 3.

Lazarus J. Richard, Super Wicked Problems and Climate Change: Restraining The Present To Liberate The Future, 94 *Cornell Law Review*, 1153-1234 (2009), <http://scholarship.law.georgetown.edu/facpub/159/>.

Leal-Arcas, Rafael & Wouters, Jan, *Research Handbook on EU Energy Law and Policy*, 2017, Elgar Publishing.

Lee Changyoon & Choi Dae-Hyun, Energy Management of Smart Home with Home Appliances, Energy Storage System and Electric Vehicle: A Hierarchical Deep Reinforcement Learning Approach, *Sensors* 2020, 20(7), 2157.

Levin, Kelly, Cashore, Benjamin, Bernstein, Steven & Auld, Graham, Overcoming the tragedy of super wicked problems: constraining our future selves to ameliorate global climate change, 2012, *Policy Sciences*, 45.

van Leeuwen Matthijs and Roggenkamp Martha, Regulating Electricity Storage in the European Union: How to Balance Technical and Legal Innovation, in *Innovation in Energy Law and Technology, Dynamic Solutions for Energy Transitions*, edit. by Donald Zillman, Martha Roggenkamp, Lerroy Paddock and Lee Godden, Oxford University Press, 2018.

MacKay, David JC, 2009, *Sustainable Energy - without the hot air*, <http://www.dspace.cam.ac.uk/handle/1810/217849>.

Maniatis, Yannis, Doukas, Harris & Karagiannis, Emmanuel, 2023, A Greek Green Deal: building energy democracy and fighting energy poverty, LSE, Hellenic Observatory Discussion Papers on Greece and Southeast Europe, GreeSE Papers, Paper No. 181.

Mazzucato, Mariana, Kattel, Reiner, & Ryan-Collins, Josh, Challenge Driven Innovation Policy, Towards a New Policy Toolkit, *Journal of Industry, Competition and Trade*, 2020, 20:424, <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10842-019-00329-w.pdf>.

McDaniel, Spencer, Debunking the so-called ‘Bagdad Battery’, 2020, <https://talesoftimesforgotten.com/2020/03/08/debunking-the-so-called-baghdad-battery/>).

McLaughlin, Patrick, Ghei, Nita and Wilt, Michael, 2018, Regulatory Accumulation and Its Costs: An Overview, policy brief, https://www.mercatus.org/system/files/mclaughlin2c_ghei2c_and_wilt_-_policy_brief_-_regulatory_accumulation_ep_update_-_v1_1.pdf.

Meus, Leonardo, Battle, Carlos, Glanchant, Michel, Hancher, Leigh, Pototsching, Alberto, Ranci, Pippo & Schittekatte, Tim, 2022, November, The 5th EU electricity market reform: a renewable jackpot for all Europeans package?, FSR-EUI policy brief.

Meyer, Andrew H., Federal Regulatory Barriers to Grid Deployed Energy Storage, *Columbia Journal of Environmental Law*, 2013, Vol. 39.

MIT, MITeI, The Future of Energy Storage, An Interdisciplinary MIT Study, June 2022, second version.

Morgan Lewis, Insight, March 2023, The Rise of Energy Storage, www.morganlewis.com.

Morgenstern E.K., The origin and early application of the principal of sustainable forest management, *The Forestry Chronicle*, vol. 83, No 4, July/August 2007.

Murphy, John A.E., Law and Richard Cotillion on the circular flow of income, *Journal of the History of Economic Thought*, 1993, 1 (1).

NHA, White Paper, - Pumped Storage Development Council, με τίτλο Challenges and Opportunities for New Pumped Storage Development, https://www.hydro.org/wp-content/uploads/2017/08/NHA_PumpedStorage_071212b1.pdf.

Odum T., Howard, Environment Power and Society, For the Twenty-First Century, The Hierarchy of Energy, 2007, Columbia University Press, New York. **Osti, Giorgio**, Storage and Scarcity, New Practices for Food, Energy and Water, 2016, Routledge, London and New York.

Palmer, Graham και Floyd, Joshua, Energy Storage and Civilization, A Systems Approach, 2020, Springer.

Parra, David, & Mauger, Romain, A new dawn for energy storage: An interdisciplinary legal and techno-economic analysis of the new EU legal framework, *Energy Policy* 171 (2022), 113262.

Peng, Donna and Poudineh, Rahmatallah, A holistic framework for the study of interdependence of regulation between electricity and gas sectors, Oxford Institute for Energy Studies, EL:16, November 2015. **Pellerin-Carlin, Thomas**, The European Energy Union, in Leal-Arcas Rafael & Wouters Jan, *Research Handbook on EU Energy Law and Policy*, 2017, Elgar Publishing.

PEXAPARK, The Cannibalization Effect, Behind the Renewables' Silent Risk.

Posner A., Richard, *Economic Analysis of Law*, Wolters Kluwer Law and Business, 2019, 739.

Poudineh, Rahmatallah & Penyalver, Domingo, Social Discount Rate and the Energy Transition Policy, 2020, The Oxford Institute for Energy Studies, *Energy Insight: 75*, <https://www.oxfordenergy.org/publications/social-discount-rate-and-the-energy-transition-policy/>.

Puharinen, Suvi-Tuuli, Free Rivers or Legal Certainty?: Review of Hydropower Permits under EU Water Law, *European Energy and Environmental Law Review*, 2022.

Ranasinghe, R., A. C. Ruane, et al., 2021, Climate Change Information for Regional Impact and for Risk Assessment. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press.

Rittel W.J. Horst & Webber M. Melvin, Dilemmas in a General Theory of Planning, Policy Sciences 4, 155-169, 1973.

Renske A., Giljam, 'Implementing Ecological Governance in EU Energy Law: The Role of Technology Neutral Legislative Design in Fostering Innovation', (2018) 27 European Energy and Environmental Law Review, 236-250.

REUTERS, LNG imports test EU resolve to quit Russian fossil fuel, <https://www.reuters.com/business/energy/lng-imports-test-eu-resolve-quit-russian-fossil-fuel-2023-04-12/#:~:text=EU%20analysis%20found%20Russian%20LNG,significant%20uptick%20since%20the%20war.>

REPowerEU, b, 2022, Medium term measures to be completed before 2027, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en#clean-energy.

Ruz Francisco Castellano and Politt Michael G., Overcoming barriers to electrical energy storage: Comparing California and Europe, Energy Policy Research Group, University of Cambridge, EPRG working paper 1614, 2016, <http://www.jstor.org/stable/resrep30294>.

Schermeyer Hans, Michael Studer, Manuel Ruppert, Wolf Fichtner. Understanding Distribution Grid Congestion Caused by Electricity Generation from Renewables. 3rd and 4th International Conference on Smart Energy Research (SmartER Europe 2016 and 2017), Feb 2016, Essen, Germany., ff10.1007/978-3-319-66553-5_6ff. ffhal-01691205f, <https://hal.inria.fr/hal-01691205/document>.

Seba, Tony, Clean Disruption of Energy and Transportation, 2014.

Sioanshi Fereidoon, Consumer, Prosumer, Prosumager, How Service Innovations Will Disrupt The Utility Business Model, 2019, Introduction, edit. Elsevier & Academic Press.

Smil, Vaclav, Grand Transitions, How the Modern World Was Made, Oxford University Press, 2021.

Smith, Don C., Editorial, Developing and Deploying energy storage technologies: a "holy grail" effort on which the world cannot afford to fail, Journal of Energy and Natural Resources Law, 2021, Vol. 39, No 2, <https://doi.org/10.1080/02646811.2021.1911097>.

Sokolowski, Maciej M., & Heffron, Raphael J., Defining and conceptualizing energy policy failure: The when, where, why, and how, Energy Policy 161, 2022, 112745.

Stein L., Amy, Reconsidering regulatory uncertainty: making a case for electricity storage, Florida State University Law Review, 2014, Vol. 41:697.

stoRE-EMH, 2014, Εμπόδια και προτεινόμενες δράσεις για την ανάπτυξη της αποθήκευσης ενέργειας στο εθνικό ηλεκτρικό σύστημα, Project Deliverable D5.3.

Sunila, Kanerva, & Ekroos, Ari, 2023, Regulating radical innovations in the EU electricity markets: time for a robust sandbox, *Journal of Energy & Natural Resources Law*, 41:1. 5-25, <https://doi.org/10.1080/02646811.2022.2088175>.

Talus, Kim, *EU Energy Law and Policy, A Critical Account*, Oxford, Oxford University Press, 2013, ISBN: 978-0-19-968639-1. GBP 60.

Talus, Kim, 2023, OGEL Special Issue on Energy Market Creation: Liberalizations and Transformations, *Oil, Gas & Energy Law*, Vol. 21.

Talus, Kim, EU Opens Gas Buyers' Club to Blunt Price Volatility Seen in Energy Crisis, <https://www.energyconnects.com/news/gas-lng/2023/april/eu-opens-gas-buyers-club-to-blunt-price-volatility-seen-in-energy-crisis/>.

Twider John and Weir Tony, *Renewable Energy Resources*, Routledge, 3rd edition, 2015, <https://doi.org/10.4324/9781315766416>.

U *United Nations*, 1987, Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future Transmitted to the General Assembly as an Annex to document A/42/427 - Development and International Cooperation: Environment.

UN Mapping Report, Violence linked to natural resource exploitation, https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Countries/CD/FS-5_Natural_Resources_FINAL.pdf.

Viscusi W. Kip, The Social Discount Rate: Legal and Philosophical Underpinnings, 2022, Vanderbilt Law Research Paper No. 22-05, <https://ssrn.com/abstract=4083202>.

WEF, Benchmark Mineral Intelligence, Batteries Core to the Fourth Industrial Revolution, World Economic Forum, February 2016, <https://www.benchmarkminerals.com/batteries-core-to-a-fourth-industrial-revolution-world-economic-forum/>.

World Energy Council, 2018, World Energy Trilemma Index 2018, trilemma.worldenergy.org.

World Energy Council, Five Steps to Energy Storage, Innovation Insights Brief, 2020, In Collaboration with California Independent Systems Operator (CAISO), https://www.worldenergy.org/assets/downloads/Five_steps_to_energy_storage_v301.pdf.

WEF, 28th October 2021, “What happens when the wind doesn't blow? Building the energy systems of the future”, <https://www.weforum.org/agenda/2021/10/europe-low-winds-future-energy-grid-power>.

WEF, 2021, “Here’s how supply chain issues are affecting renewable energy projects”, <https://www.weforum.org/agenda/2021/11/supply-chain-problems-solar-power-renewable-energy>.

WEF, 2022, Analysis: Global CO2 emissions from fossil fuels hits record high in 2022, <https://www.weforum.org/agenda/2022/11/global-co2-emissions-fossil-fuels-hit-record-2022/>.

Zapata, Vichtalia, et al, 2020 Climate change impacts on the energy system: a model comparison, Environmental Research Letters, Vol. 17, n. 3.

Zidar, Matija, Georgilakis, Pavlos S., Hatziargyriou, Nikos D., Capuder, Tomislav, Škrlec, Davor, Review of energy storage allocation in power distribution networks: applications, methods and future research, IET Journals, 2015, Utilisation of Storage in Transmission and Distribution Systems.

Zsiborács, H.; Pályi, B.; Pintér, G.; Popp, J.; Balogh, P.; Gabnai, Z.; Pető, K.; Farkas, I.; Baranyai, N.H.; Bai, A. Technical-economic study of cooled crystalline solar modules. Sol. Energy 2016, 140, 227–235.