



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

**Μελέτη της διακύμανσης της Οριακής Τιμής Συστήματος
και επίδραση της στην ελληνική αγορά ηλεκτρικής
ενέργειας**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της

Άγκο Αντζελα

Επιβλέπων:

Δρ Δημήτριος Ζαφειράκης
Επίκουρος Καθηγητής Πα.Δ.Α.

Αθήνα, Οκτώβριος 2023



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Μελέτη της διακύμανσης της Οριακής Τιμής Συστήματος και επίδραση της στην ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της

Άγκο Αντζελα

Επιβλέπων: Δρ Δημήτριος Ζαφειράκης
Επίκουρος Καθηγητής Πα.Δ.Α.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική Επιτροπή την 6^η Οκτωβρίου 2023

(Υπογραφή)

(Υπογραφή)

(Υπογραφή)

.....
Δρ Δημήτριος Ζαφειράκης

.....
Δρ Μουστρής Κωνσταντίνος

.....
Δρ Σπυρόπουλος Γεώργιος

Επικ. Καθηγητής Πα.Δ.Α.

Καθηγητής Πα.Δ.Α.

ΕΔΙΠ Πα.Δ.Α.

Αθήνα, Οκτώβριος 2023

Copyright © - Άγκο Αντζελα, 2023

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. Allrightsreserved.

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 στον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής.

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

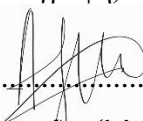
Η κάτωθι υπογεγραμμένη Άγκο Αντζελα του Ατνάν, με αριθμό μητρώου 51204137 φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, της Σχολής Μηχανικών, του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Η Δηλούσα

(Υπογραφή)


.....
Άγκο Αντζελα

Περίληψη

Στη συγκεκριμένη εργασία πραγματοποιείται συγκριτική ανάλυση μακροχρόνιων δεδομένων από τη λειτουργία έξι διαφορετικών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη, μεταξύ των οποίων και η ελληνική. Η ανάλυση βασίζεται στην αξιοποίηση ωριαίων δεδομένων για την Οριακή Τιμή του Συστήματος (ΟΤΣ) και για διάστημα πενταετίας (2018-2022). Στο πλαίσιο αυτό, πραγματοποιείται μελέτη της διακύμανσης της ΟΤΣ διαχρονικά και ανά εποχή, καθώς και εξετάζεται η μεταβλητότητα των τιμών μέσω κατάλληλων δεικτών αξιολόγησης. Η εν λόγω εργασία αποσκοπεί στην εξαγωγή προκαταρκτικών συμπερασμάτων αναφορικά με τη συμπεριφορά της ελληνικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, μέσω αντιπαραβολής με αγορές ηλεκτρικής ενέργειας τρίτων ευρωπαϊκών χωρών.

Λέξεις Κλειδιά

Αγορές ηλεκτρικής ενέργειας, Οριακή Τιμή Συστήματος, Ελλάδα, Ισπανία, Πορτογαλία, Ιταλία, Φινλανδία, Πολωνία.

Abstract

In the present thesis, a comparative analysis of long-term data from six different electricity markets in Europe, including also the Greek electricity market, is carried out. The analysis relies on the use of hourly data of the Marginal Production Cost of electricity for a five year period (2018-2022). In this context, the long-term and also seasonal variation of MPC is studied, together with the associated volatility of prices via the use of proper evaluation indices. The given work aims to the generation of preliminary conclusions regarding the performance of the Greek electricity market, by reflecting on the markets of third European countries.

Keywords

Electricity markets, Marginal Production Cost of electricity, Greece, Spain, Portugal, Italy, Finland, Poland.

Ευχαριστίες

Με την παρούσα Διπλωματική Εργασία ολοκληρώνεται ένας κύκλος σπουδών και θέλω να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την στήριξη, τον κ. Γελεγένη που με βοήθησε στην επιλογή του θέματος και τον κ. Ζαφειράκη που με ανέλαβε και με βοήθησε στην ολοκλήρωση του.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή	15
1.1 Ευρωπαϊκή Εικόνα της Εξέλιξης των Τιμών Εκκαθάρισης	17
1.2 Σχέδιο Στήριξης και Δαπάνες	18
1.3 Ταμείο Ενεργειακής Μετάβασης	20
Κεφάλαιο 2. Χρηματιστήριο Ενέργειας.....	21
2.1 Μοντέλο Ελληνικής Αγοράς Ενέργειας	22
2.2 Target Model (Μοντέλο Στόχος)	23
2.3 Δομή και Λειτουργία του Χρηματιστηρίου	24
2.4 Υπεύθυνοι Φορείς για την Ενέργεια στην Ελλάδα.....	25
2.4.1 ΡΑΑΕΥ	25
2.4.2 ΔΕΔΔΗΕ.....	25
2.4.3 ΑΔΜΗΕ.....	25
2.4.4 ΔΑΠΕΕΠ	26
2.5 Οριακή Τιμή Συστήματος (ΟΤΣ).....	26
Κεφάλαιο 3. Ανάλυση Χωρών	27
3.1 Μελέτες Περίπτωσης	28
3.2 Ανάλυση Χωρών.....	30
3.2.1 Ισπανία.....	30

3.2.2	Ιταλία	31
3.2.2	Πορτογαλία.....	32
3.2.3	Πολωνία.....	32
3.2.4	Φινλανδία	33
3.2.5	Ελλάδα.....	35
Κεφάλαιο 4. Ανάλυση Δεδομένων		36
4.1	Εισαγωγή & Βάση Δεδομένων	37
4.2	Ανάλυση Δεδομένων ΟΤΣ.....	39
4.2.1	Μεταβολή ΟΤΣ σε 24ωρη Βάση	40
4.2.2	Μεταβολή ΟΤΣ σε 24ωρη Βάση - Χειμώνας.....	43
4.2.3	Μεταβολή ΟΤΣ σε 24ωρη Βάση - Φθινόπωρο	46
4.2.4	Μεταβολή ΟΤΣ σε 24ωρη Βάση - Άνοιξη	49
4.2.5	Μεταβολή ΟΤΣ σε 24ωρη Βάση - Καλοκαίρι	52
4.2.6	Μεταβολή ΟΤΣ σε 24ωρη Βάση – Διαφορικό 1	55
4.2.7	Μεταβολή ΟΤΣ σε 24ωρη Βάση – Διαφορικό 2	58
Κεφάλαιο 5. Ευρήματα Ανάλυσης		61
Βιβλιογραφία...		64

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Μεταβολή τιμών ανά ώρα στην Ισπανία από το 2018-2022.....	40
Διάγραμμα 2: Μεταβολή τιμών ανά ώρα στην Ιταλία από το 2018-2022	40
Διάγραμμα 3: Μεταβολή τιμών ανά ώρα στην Φινλανδία από το 2018-2022.....	41
Διάγραμμα 4: Μεταβολή τιμών ανά ώρα στην Πορτογαλία από το 2018-2022.....	41
Διάγραμμα 5: Μεταβολή τιμών ανά ώρα στην Πολωνία από το 2018-2022.....	42
Διάγραμμα 6: Μεταβολή τιμών ανά ώρα στην Ελλάδα από το 2018-2022.....	42
Διάγραμμα 7: Τιμές ΟΤΣ τον χειμώνα ανά ώρα στην Ισπανία από το 2018-2022.....	43
Διάγραμμα 8: Τιμές ΟΤΣ τον χειμώνα ανά ώρα στην Ιταλία από το 2018-2022	43
Διάγραμμα 9: Τιμές ΟΤΣ τον χειμώνα ανά ώρα στην Φινλανδία από το 2018-2022.....	44
Διάγραμμα 10: Τιμές ΟΤΣ τον χειμώνα ανά ώρα στην Πορτογαλία από το 2018-2022.....	44
Διάγραμμα 11: Τιμές ΟΤΣ τον χειμώνα ανά ώρα στην Πολωνία από το 2018-2022.....	45
Διάγραμμα 12: Τιμές ΟΤΣ τον χειμώνα ανά ώρα στην Ελλάδα από το 2018-2022.....	45
Διάγραμμα 13: Τιμές ΟΤΣ το φθινόπωρο ανά ώρα στην Ισπανία από το 2018-2022	46
Διάγραμμα 14: Τιμές ΟΤΣ το φθινόπωρο ανά ώρα στην Ιταλία από το 2018-2022.....	46
Διάγραμμα 15: Τιμές ΟΤΣ το φθινόπωρο ανά ώρα στην Φινλανδία από το 2018-2022.....	47
Διάγραμμα 16: Τιμές ΟΤΣ το φθινόπωρο ανά ώρα στην Πορτογαλία από το 2018-2022	47
Διάγραμμα 17: Τιμές ΟΤΣ το φθινόπωρο ανά ώρα στην Πολωνία από το 2018-2022	48
Διάγραμμα 18: Τιμές ΟΤΣ το φθινόπωρο ανά ώρα στην Ελλάδα από το 2018-2022	48

Διάγραμμα 19: Τιμές ΟΤΣ την άνοιξη ανά ώρα στην Ισπανία από το 2018-2022.....	49
Διάγραμμα 20: Τιμές ΟΤΣ την άνοιξη ανά ώρα στην Ιταλία από το 2018-2022	49
Διάγραμμα 21: Τιμές ΟΤΣ την άνοιξη ανά ώρα στην Φινλανδία από το 2018-2022.....	50
Διάγραμμα 22: Τιμές ΟΤΣ την άνοιξη ανά ώρα στην Πορτογαλία από το 2018-2022	50
Διάγραμμα 23: Τιμές ΟΤΣ την άνοιξη ανά ώρα στην Πολωνία από το 2018-2022	51
Διάγραμμα 24: Τιμές ΟΤΣ την άνοιξη ανά ώρα στην Ελλάδα από το 2018-2022	51
Διάγραμμα 25: Τιμές ΟΤΣ το καλοκαίρι ανά ώρα στην Ισπανία από το 2018-2022.....	52
Διάγραμμα 26: Τιμές ΟΤΣ το καλοκαίρι ανά ώρα στην Ιταλία από το 2018-2022.....	52
Διάγραμμα 27: Τιμές ΟΤΣ το καλοκαίρι ανά ώρα στην Φινλανδία από το 2018-2022	53
Διάγραμμα 28: Τιμές ΟΤΣ το καλοκαίρι ανά ώρα στην Πορτογαλία από το 2018-2022.....	53
Διάγραμμα 29: Τιμές ΟΤΣ το καλοκαίρι ανά ώρα στην Πολωνία από το 2018-2022.....	54
Διάγραμμα 30: Τιμές ΟΤΣ το καλοκαίρι ανά ώρα στην Ελλάδα από το 2018-2022.....	54
Διάγραμμα 31: Αποτελέσματα διαφορικού 1 - Ισπανία.....	55
Διάγραμμα 32: Αποτελέσματα διαφορικού 1 - Ιταλία	55
Διάγραμμα 33: Αποτελέσματα διαφορικού 1 - Φινλανδία.....	56
Διάγραμμα 34: Αποτελέσματα διαφορικού 1 - Πορτογαλία.....	56
Διάγραμμα 35: Αποτελέσματα διαφορικού 1 - Πολωνία.....	57
Διάγραμμα 36: Αποτελέσματα διαφορικού 1 - Ελλάδα	57
Διάγραμμα 37: Αποτελέσματα διαφορικού 2 - Ισπανία.....	58
Διάγραμμα 38: Αποτελέσματα διαφορικού 2 – Ιταλία.....	58

Διάγραμμα 39: Αποτελέσματα διαφορικού 2 - Φινλανδία.....	59
Διάγραμμα 40: Αποτελέσματα διαφορικού 2 - Πορτογαλία.....	59
Διάγραμμα 41: Αποτελέσματα διαφορικού 2 - Πολωνία.....	60
Διάγραμμα 42: Αποτελέσματα διαφορικού 2 - Ελλάδα.....	60

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Μέσες ημερήσιες τιμές ηλεκτρικής ενέργειας σε 25 ευρωπαϊκές χώρες για τα έτη 2019 έως 2021 με βάση τα στοιχεία του entso-e.....	17
Εικόνα 2: Μέσες τιμές χονδρικής αγοράς ρεύματος 2022	18
Εικόνα 3: Δαπάνες Ευρωπαϊκών χωρών κατά της ενεργειακής κρίσης.....	20
Εικόνα 4: Μηνιαίες Ευρωπαϊκές μέσες τιμές ηλεκτρικής ενέργειας Σεπτεμβρίου 2019-2022	29

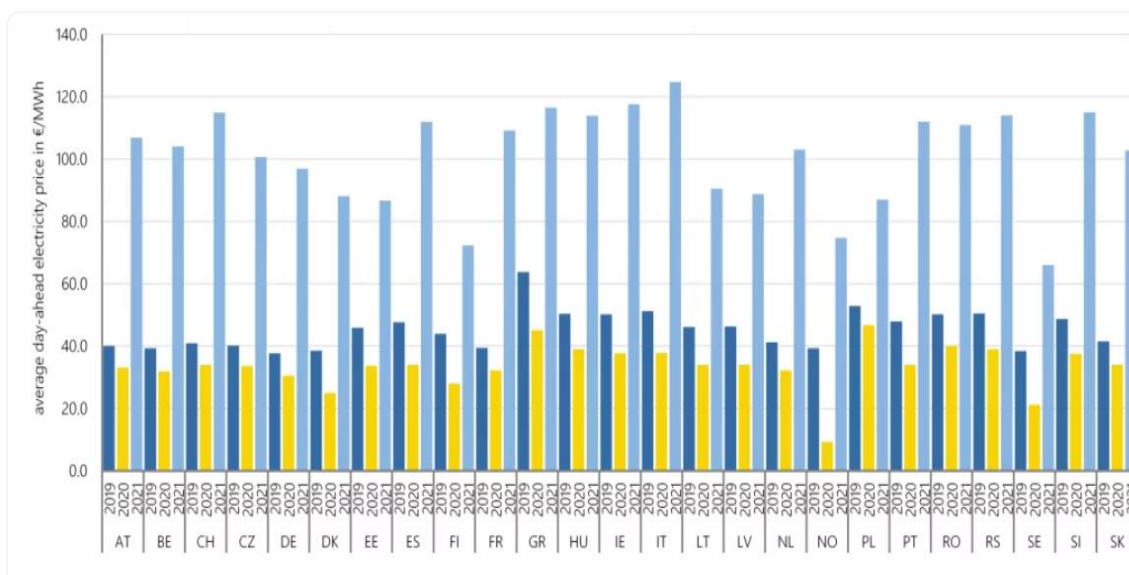
Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή

Η Ευρωπαϊκή Ένωση από το 2008 έως και σήμερα αναζητά τους λόγους και τον τρόπο που επηρεάζεται με αρνητικές επιπτώσεις η οικονομία και η κοινωνία. Αυτό πλέον βρίσκει εξήγηση στο αφήγημα των «πολλαπλών κρίσεων» οι οποίες εκδηλώθηκαν μετά την πανδημία του κορωνοϊού COVID-19. Αν και η ιδέα επινοήθηκε πριν από την πανδημία, οι κρίσεις που σχετίζονται με την πανδημία και την εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία σίγουρα ταιριάζουν στην τρέχουσα «πολλαπλή κρίση». Οι δύο τελευταίες κρίσεις, βοήθησαν στην προώθηση λύσεων για την αντιμετώπιση βασικών προκλήσεων σε σχέση με το κλίμα και την ενέργεια ενθαρρύνοντας τους πολιτικά υπεύθυνους να λάβουν μέτρα επίτευξης ισορροπίας ανάμεσα στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και την απανθρακοποίηση έως το 2050 στην Ευρωπαϊκή Ένωση και τα κράτη μέλη. Βασική προτεραιότητα για όλες τις κυβερνήσεις από το 2020-2021 ήταν η αντιμετώπιση της πανδημίας η οποία συνέπεσε με τις προσπάθειες της Ευρωπαϊκής Ένωσης να θέσει στόχους για την ενέργεια και το κλίμα στο πλαίσιο ρυθμίσεων για το 2030 [1].

Η μεγαλύτερη κρίση στην ενέργεια παρατηρήθηκε τον Φεβρουάριο του 2022 μετά την εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία, η οποία επέφερε την ανάγκη αύξησης της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και μείωση της εξάρτησης από τις ρωσικές ενεργειακές πηγές. Οι κυρώσεις προς την Ρωσία άρχισαν να εμφανίζονται, με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή να προτείνει τη μείωση της κατανάλωσης φυσικού αερίου για τη χειμερινή περίοδο 2022/23, με στόχο να εξασφαλιστεί ότι επαρκείς ποσότητες φυσικού αερίου είναι διαθέσιμες στα κράτη μέλη όταν απαιτούνται προμήθειες έκτακτης ανάγκης. Οι δύσκολες διαπραγματεύσεις μεταξύ των κρατών μελών κατέληξαν σε συμφωνία για μείωση της κατανάλωσης φυσικού αερίου κατά 15%, ενώ αρκετά κράτη μέλη έκαναν μια σειρά παρεκκλίσεων από αυτή τη δέσμευση. Ωστόσο, τα τελευταία στοιχεία για την περίοδο Αυγούστου 2022 - Ιανουαρίου 2023 δείχνουν ότι η ΕΕ κατάφερε να μειώσει την κατανάλωση φυσικού αερίου κατά 19%, ενισχύοντας έτσι την ενεργειακή της ασφάλεια και μειώνοντας σημαντικά τη ζήτηση για ρωσικό αέριο. Μετά την εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία, η ενεργειακή ασφάλεια έγινε σύντομα βασικό ζήτημα εντός της ΕΕ λόγω των διαταραχών στον εφοδιασμό με ρωσικό φυσικό αέριο και της αύξησης των τιμών. Τα κράτη μέλη άρχισαν να επαναξιολογούν τις ενεργειακές τους πολιτικές αναζητώντας εγχώρια αποθέματα που θα βελτίωναν τη δική τους ενεργειακή ασφάλεια. Ορισμένα κράτη μέλη επέλεξαν τον άνθρακα ως κατάλληλη λύση. Ο αντίκτυπος της μείωσης στην κατανάλωση του φυσικού αερίου, οδήγησε σε αύξηση των τιμών της ενέργειας προκαλώντας οικονομικό πρόβλημα επιβίωσης στους κατοίκους των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης [2].

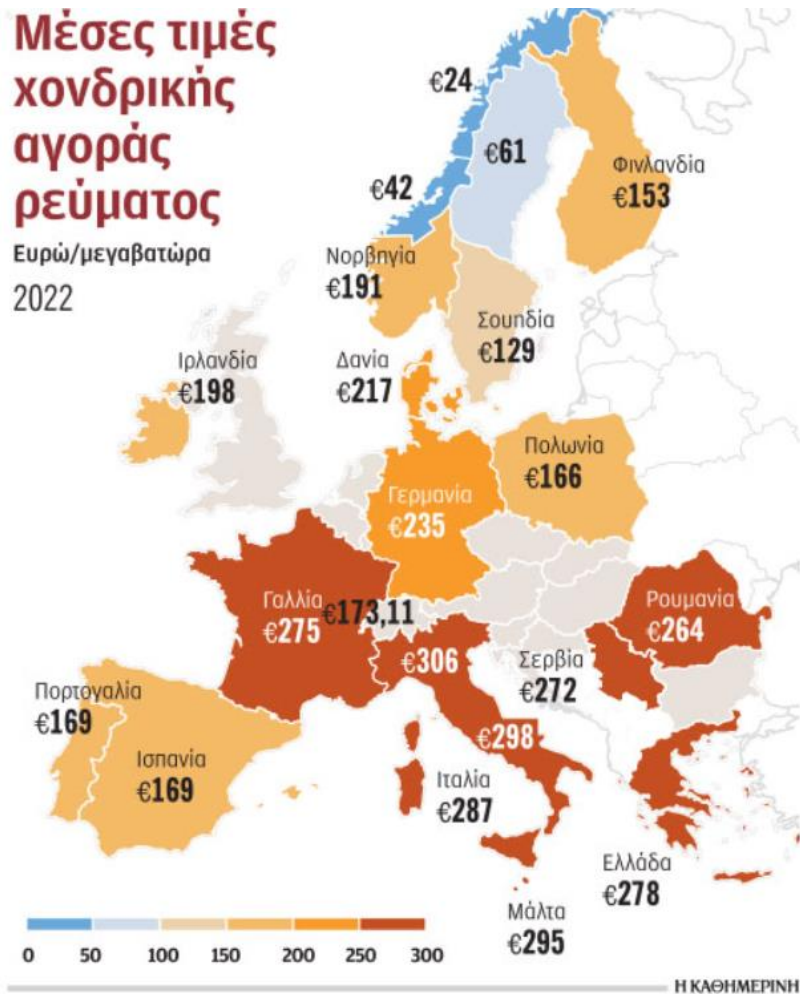
1.1 Ευρωπαϊκή Εικόνα της Εξέλιξης των Τιμών Εκκαθάρισης

Η άνοδος των τιμών της ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη είναι απόρροια της πανδημίας, του πολέμου Ρωσίας-Ουκρανίας, καθώς και της κλιματικής αλλαγής, τα οποία μας οδηγούν σε πολλαπλή κρίση, όπως φαίνεται από το παρακάτω γράφημα, με τις τιμές να παρουσιάζουν αύξηση μεγαλύτερη του 100% σε κάποιες χώρες. Το 2021 η μέση τιμή εκκαθάρισης είχε αυξηθεί αισθητά, με την Ιταλία να εμφανίζει την υψηλότερη τιμή. Ακολουθούν σε υψηλές τιμές η Ιρλανδία, η Ελλάδα, η Ιταλία, η Ελβετία και η Σλοβενία.



Εικόνα 1: Μέσες ημερήσιες τιμές ηλεκτρικής ενέργειας σε 25 ευρωπαϊκές χώρες για τα έτη 2019 έως 2021 με βάση τα στοιχεία του entso-e [3].

Το 2022, η μέση τιμή εκκαθάρισης στην Ελλάδα ανήλθε στα 278€/MWh, στην Ιταλία στα 306,15€/MWh, στην Μάλτα στα 295€/MWh και στη Γαλλία στα 280€/MWh. Ο πόλεμος μεταξύ Ρωσίας και Ουκρανίας οδήγησε στην μείωση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας από το ρωσικό αέριο και σε αύξηση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) λόγω παραγωγής ενέργειας από άνθρακα.



Εικόνα 2: Μέσες τιμές χονδρικής αγοράς ρεύματος 2022 [4].

1.2 Σχέδιο Στήριξης και Δαπάνες

Η Ευρωπαϊκή Ένωση εφάρμοσε σχέδιο έκτακτης ανάγκης για την στήριξη των πολιτών και των επιχειρήσεων. Το σχέδιο είχε τους εξής τρεις άξονες:

- 1) Μείωση της χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας
 - Μείωση της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας κατά 10% ως το τέλος Μαρτίου του 2023
 - Μείωση της κατανάλωσης έως 5% τις ώρες αιχμής
 - Κάθε χώρα διαλέγει τα μέτρα που θα εφαρμόσει για την επίτευξη των παραπάνω
- 2) Ανώτατο όριο στα έσοδα των παραγωγών ηλεκτρικής ενέργειας
 - Όριο τα 180€/MWh για εταιρείες παραγωγής ενέργειας με χαμηλά έξοδα λειτουργίας

- Σκοπός η αποφυγή στρεβλώσεων στην χονδρική αγορά
 - Υποχρέωση των εταιρειών τα πλεονάζοντα κέρδη να επιστρέφουν στον τελικό καταναλωτή
 - Η κάθε χώρα θα εισπράττει τα κέρδη των εταιρειών και θα βοηθάει πολίτες και εταιρείες που έχουν επηρεαστεί από την κρίση
 - Αλληλοϋποστήριξη των κρατών μελών με αλληλεγγύη
- 3) Εξασφάλιση συνεισφοράς αλληλεγγύης από τις επιχειρήσεις ορυκτών καυσίμων
- Συνεισφορά των εταιρειών εάν τα κέρδη τους αυξήθηκαν κατά 20% περισσότερο από τον μέσο όρο κερδών της προηγούμενης τετραετίας
 - Εταιρείες με τομείς πετρελαίου, φυσικού αερίου, άνθρακα και διυλιστηρίων
 - Το μετρό προλαμβάνει το μέγιστο όριο κέρδους κάποιων παραγωγών ηλεκτρικής ενέργειας
 - Τα κέρδη θα διατίθενται σε οικογένειες και επιχειρήσεις με οικονομικές δυσκολίες λόγω της κρίσης
 - Τα κράτη μέλη λειτουργούν συλλογικά και με αλληλεγγύη διοχετεύοντας μέρος των εσόδων στη χρηματοδότηση μέτρων από την Ε.Ε. [5].

Για την αντιμετώπιση της ενεργειακής κρίσης η Ευρωπαϊκή Ένωση δαπάνησε 681 δισ. ευρώ ώστε να στηριχθεί η οικονομία των ευρωπαϊκών χωρών. Αντίστοιχα η Βρετανία 103 δισ. ευρώ και η Νορβηγία 8,1 δισ. ευρώ.



Εικόνα 3: Δαπάνες Ευρωπαϊκών χωρών κατά τη διάρκεια της ενεργειακής κρίσης [6].

1.3 Ταμείο Ενεργειακής Μετάβασης

Η Ελλάδα, παρατηρώντας τις μεγάλες ανατιμήσεις στην τιμή του ρεύματος που έλαβαν χώρα το καλοκαίρι του 2021, όρισε από τον Οκτώβριο 2021 την επιδότηση των λογαριασμών ρεύματος μέσω του Ταμείου Ενεργειακής Μετάβασης (ΤΕΜ). Οι προμηθευτές αγοράζουν την ενέργεια σε τιμή η οποία έχει πολλαπλασιαστεί λόγω του κόστους ηλεκτροπαραγωγής από το φυσικό αέριο. Μέρος της τιμής αυτής αντιστοιχεί στην παραγωγή ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Α.Π.Ε) που ανήκει στην δημόσια υπηρεσία ΔΑΠΕΕΠ. Στην ΔΑΠΕΕΠ ανήκουν παραγωγοί με μακροχρόνια συμβόλαια τα οποία έχουν σταθερές τιμές αμοιβής άρα και χαμηλό κόστος παραγωγής. Η διαφορά που προκύπτει από την χαμηλή αξία των ΑΠΕ επιστρέφεται στους προμηθευτές και πιστώνεται στους εκκαθαριστικούς λογαριασμούς των καταναλωτών. Συνεπώς, οποιαδήποτε μορφή ενέργειας προέρχεται από Α.Π.Ε συντελεί σε χαμηλότερο κόστος παραγωγής και φθηνότερη ενέργεια. Σύμφωνα με την Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ), το μέτρο αυτό πρέπει να εφαρμόζεται από όλους τους Προμηθευτές για οικιακούς και μη πελάτες με την ονομασία ΤΕΜ [7].

Κεφάλαιο 2. Χρηματιστήριο Ενέργειας

2.1 Μοντέλο Ελληνικής Αγοράς Ενέργειας

Η ελληνική αγορά ενέργειας ακολουθεί το ενιαίο μοντέλο χονδρεμπορικής αγοράς που όρισε η Ευρωπαϊκή Ένωση για όλες τις χώρες από το 2020. Μια Ενιαία Αγορά Ηλεκτρισμού (Internal Electricity Market) που θα ενισχύει τον ανταγωνισμό, θα ενώνει τις εθνικές αγορές και θα ευνοεί τον καταναλωτή με αποτροπή στρεβλώσεων [22].

Για τη βελτίωση της εσωτερικής αγοράς ενέργειας εφαρμόστηκαν από το 2019 οι σημερινοί κανόνες που αποτελούν μέρος του 3ου Ενεργειακού πακέτου «Καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους», το οποίο ορίζει ρυθμιστικές αρχές ανεξάρτητες από κυβερνητικά οφέλη, που θα συμμορφώνει τους παραγωγούς και τους προμηθευτές ώστε να συμβάλλουν σε ένα ασφαλές άνοιγμα της αγοράς και του ανταγωνισμού. Για τον συντονισμό των εθνικών ρυθμιστικών αρχών το 2011 η Ε.Ε. ίδρυσε τον Οργανισμό Συνεργασίας των Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας (ACER) με τις παρακάτω αρμοδιότητες:

1. Ορισμό κατευθυντήριων γραμμών για την λειτουργία των αγωγών φυσικού αερίου και δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας διασυνοριακά
2. Συνεχή επανεξέταση των σχεδίων ανάπτυξης του δικτύου στην Ε.Ε.
3. Λήψη αποφάσεων όταν υπάρχουν διαφωνίες ανάμεσα στις εθνικές ρυθμιστικές αρχές
4. Επίβλεψη της αγοράς για την εφαρμογή των τιμών, την ομαλή λειτουργία της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την εφαρμογή των δικαιωμάτων των καταναλωτών.

Ο διασυνοριακός έλεγχος για την μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας και του φυσικού αερίου πραγματοποιείται μέσω των:

1. Ευρωπαϊκού Δικτύου Διαχειριστών Συστημάτων Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ENTSO-E)
2. Ευρωπαϊκού Δικτύου Διαχειριστών Συστημάτων Μεταφοράς Αερίου (ENTSOG).

Ταυτόχρονα, οι διαχειριστές προγραμματίζουν 10ετες πλάνο επενδυτικών σχεδίων για την αναβάθμιση του δικτύου μεταφοράς, επιβλέπουν το υπάρχον καλύπτοντας ανάγκες που εμφανίζει το κάθε σύστημα μεταφοράς και δημιουργούν νέους κώδικες για την προσαρμογή της ροής ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου στο σύστημα.

Η οδηγία δίνει το δικαίωμα στους καταναλωτές να αλλάζουν και να επιλέγουν τον προμηθευτή τους εύκολα και χωρίς περαιτέρω χρεώσεις, δίνοντας τους την απαραίτητη πληροφόρηση. Ο καταναλωτής με τη σειρά του επιλέγει τον πάροχο που επιθυμεί σε μια διευρυμένη αγορά η οποία αναπτύσσει τον υγιή ανταγωνισμό και στόχο έχει το όφελος και την προστασία του καταναλωτή [8].

2.2 Target Model (Μοντέλο Στόχος)

Το Target Model προήλθε από το Τρίτο Ενεργειακό Πακέτο της Ε.Ε. και αποτελείται από την συμμετοχή της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, τον Οργανισμό Συνεργασίας των Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας (ACER), των εθνικών Ρυθμιστικών Αρχών, των Διαχειριστών Συστημάτων Μεταφοράς και τα επενδυτικά σχέδια για μια ενιαία αγορά στην Ε.Ε. Σκοπός είναι η ενίσχυση του δικτύου, η αξιοπιστία στις τιμές με αρκετούς συμμετέχοντες στην αγορά για διαμόρφωση της προσφοράς και της ζήτησης, βελτίωση των υποδομών μεταφοράς και ενδοημερήσιες αγορές για τον καταμερισμό της δυναμικότητας των διασυνδέσεων. Το Target Model σύμφωνα με τον ν. 4512/2018, όρισε βάσει του Κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 1227/2011 την ενσωμάτωση των παρακάτω αγορών στα ενεργειακά προϊόντα χονδρικής:

- 1) Ενεργειακή χρηματοπιστωτική αγορά (Forward Market)
- 2) Αγορά επόμενης ημέρας (Day-ahead Market)
- 3) Ενδοημερήσια αγορά (Intra-day Market)
- 4) Αγορά Εξισορρόπησης (Balancing Market)

Το Ελληνικό Χρηματιστήριο Ενέργειας (EXE) διαχειρίζεται τις αγορές 1, 2 και 3, ενώ η 4^η λειτουργεί από τον Ανεξάρτητο Διαχειριστή Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας(ΑΔΜΗΕ) [9].

2.3 Δομή και Λειτουργία του Χρηματιστηρίου

Το Ελληνικό Χρηματιστήριο Ενέργειας στοχεύει στην επίτευξη των Ευρωπαϊκών ρυθμιστικών προτύπων εξασφαλίζοντας διαφάνεια στις συναλλαγές, ανταγωνιστικές χρεώσεις και αξιοπιστία από το Κεντρικό Φορέα Εκκαθάρισης. Ως Διαχειριστής Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΟΔΑΗΕ), λειτουργεί οργανωτικά τις χρηματιστηριακές αγορές στην Ελλάδα μεταξύ των εταιρειών παραγωγής, εμπορίας ηλεκτρικής ενέργειας - φυσικού αερίου, παρόχων ενέργειας, έχοντας ως στόχο την επίτευξη ανταγωνιστικών τιμών ηλεκτρικής ενέργειας. Για την εύρυθμη λειτουργία των αγορών έχουν οριστεί τα παρακάτω:

- Σύστημα Συναλλαγών Αγορών Ενέργειας (ΣΣΑΕ) για τις Αγορές Ηλεκτρικής Ενέργειας
- Σύστημα Συναλλαγών Εμπορίας Φυσικού Αερίου για τις Αγορές Φυσικού Αερίου

Τα δύο συστήματα συναλλαγών υποστηρίζονται από τον όμιλο ATHEXGroup και παρέχουν εφαρμογές διαπραγμάτευσης βασισμένες στον Ιστό και σε Διεπαφές Προγραμματισμού Εφαρμογών (API). Σε καθημερινή επαφή με τα Μέλη βρίσκονται τα Τμήματα Λειτουργίας Αγορών και Υποστήριξης Μελών για τη συμμετοχή τους, τις συναλλαγές και οποιοδήποτε θέμα υποστήριξης χρειάζονται. Όπως αναφέραμε, στις αρμοδιότητες του Χρηματιστηρίου Ενέργειας βάση του Target Model είναι η διαχείριση της Αγοράς Επόμενης Ημέρας και η Ενδοημερήσια Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας. Αναλυτικά:

Αγορά Επόμενης Ημέρας: Διασφαλίζει την επάρκεια της ηλεκτρικής ενέργειας και διαμορφώνει την τιμή της αγοράς που έχει διαμορφωθεί από τη προσφορά και τη ζήτηση για την επομένη ημέρα. Η συναλλαγή πραγματοποιείται την προηγούμενη ημέρα και υπάρχει η δυνατότητα δήλωσης Προθεσμιακών προϊόντων του EXE και Διμερών συμβολαίων (“Over The Counter”) παρέχοντας επάρκεια σε περίπτωση που απαιτηθεί περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια.

Ενδοημερήσια Αγορά: Επιτρέπει συναλλαγές την ίδια ημέρα είτε για να καλυφθεί κάποια ανάγκη σε ηλεκτρική ενέργεια, είτε για αγορά ή πώληση ενέργειας σε χαμηλότερη ή υψηλότερη τιμή. Επίσης, υποβάλλονται οι εντολές συναλλαγής για την Αγορά Επόμενης Ημέρας και πραγματοποιούνται τρεις Συμπληρωματικές Περιφερειακές Ενδοημερήσιες Δημοπρασίες (CRIDAS) που φροντίζουν την κατανομή της διαθέσιμης ηλεκτρικής ενέργειας καλύπτοντας την ζήτηση σε όλο το δίκτυο [10].

2.4 Υπεύθυνοι Φορείς για την Ενέργεια στην Ελλάδα

Η Ελλάδα για να εναρμονιστεί στις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης σύμφωνα με το Μοντέλο Στόχος για μια απελευθερωμένη αγορά που θα λειτουργεί σωστά, έθεσε στους παρακάτω φορείς αρμοδιότητες, για την επιτυχή υλοποίηση των οδηγιών.

2.4.1 ΡΑΑΕΥ

Με τον νόμο 5037 ΦΕΚ Α 78/29.3.2023, η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) μετονομάστηκε σε ΡΑΑΕΥ (Ρυθμιστική Αρχή Αποβλήτων, Ενέργειας και Υδάτων), επεκτείνοντας τις αρμοδιότητες της στον έλεγχο, την οργάνωση και την εποπτεία θεμάτων σχετικά με την παροχή υπηρεσιών ύδατος και τη διαχείριση αστικών αποβλήτων. Ευθύνεται για τη ρύθμιση της αγοράς ενέργειας μέσω της εποπτείας της, για ασφαλή και αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, διασφαλίζοντας την ανταγωνιστικότητα και την διαφάνεια και προστατεύοντας τους καταναλωτές [11].

2.4.2 ΔΕΔΔΗΕ

Η ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε. (Διαχειριστής του Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας) είναι μια εταιρεία η οποία ανήκει κατά 51% στη ΔΕΗ Α.Ε. και κατά 49% στη Macquarie Asset Management. Φροντίζει για την λειτουργία, την ανάπτυξη και τη συντήρηση του δικτύου διανομής σε όλο το δίκτυο. Διαχειρίζεται την αξιόπιστη τροφοδοσία των καταναλωτών με υπηρεσίες όπως η αποκατάσταση των βλαβών και η συνεχής βελτίωση της ποιότητας εξυπηρέτησης [12].

2.4.3 ΑΔΜΗΕ

Ο ΑΔΜΗΕ (Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας) διαχειρίζεται την Αγορά Εξισορρόπησης διατηρώντας την ισορροπία μεταξύ προσφοράς και ζήτησης στην ηλεκτρική ενέργεια. Φροντίζει για την μακροχρόνια δυναμικότητα των διασυνδέσεων στην Αγορά Επόμενης Ημέρας καθώς και στις Ενδοημερήσιες Αγορές. Αποσκοπεί στην ένταξη νέων τεχνολογιών και νέων διασυνδέσεων με την Ευρώπη για παραγωγή ενέργειας φιλικότερη προς το περιβάλλον όπως προβλέπει το ευρωπαϊκό πρότυπο «Μοντέλο Στόχος» [9].

2.4.4 ΔΑΠΕΕΠ

Ο ΔΑΠΕΕΠ (Διαχειριστής Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και Εγγυήσεων Προέλευσης) έχει οριστεί ως υπεύθυνος φορέας στην Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας των σταθμών ΑΠΕ (Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας) και ΣΗΘΥΑ (Συμπααραγωγή Ηλεκτρισμού-Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης). Αρμοδιότητες του φορέα είναι η έκδοση εγγυήσεων προέλευσης για την ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ, η εποπτεία και η υποστήριξη των συμμετεχόντων στην αγορά των ΑΠΕ [13].

2.5 Οριακή Τιμή Συστήματος (ΟΤΣ)

Η Οριακή Τιμή Συστήματος (ΟΤΣ) είναι η τιμή εκκαθάρισης στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία διαμορφώνεται από τις προσφορές, τις ποσότητες που διαθέτουν οι μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και την ωριαία ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας. Καθορίζει το κόστος που πρέπει να καταβληθεί για να καλυφθεί η ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή και ορίζει την τιμή που θα πληρώσει ο καταναλωτής σε περιόδους υψηλής ζήτησης. Αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην λειτουργία του ενεργειακού συστήματος καθώς εξασφαλίζει μια δίκαιη τιμή για όλους τους καταναλωτές [14].

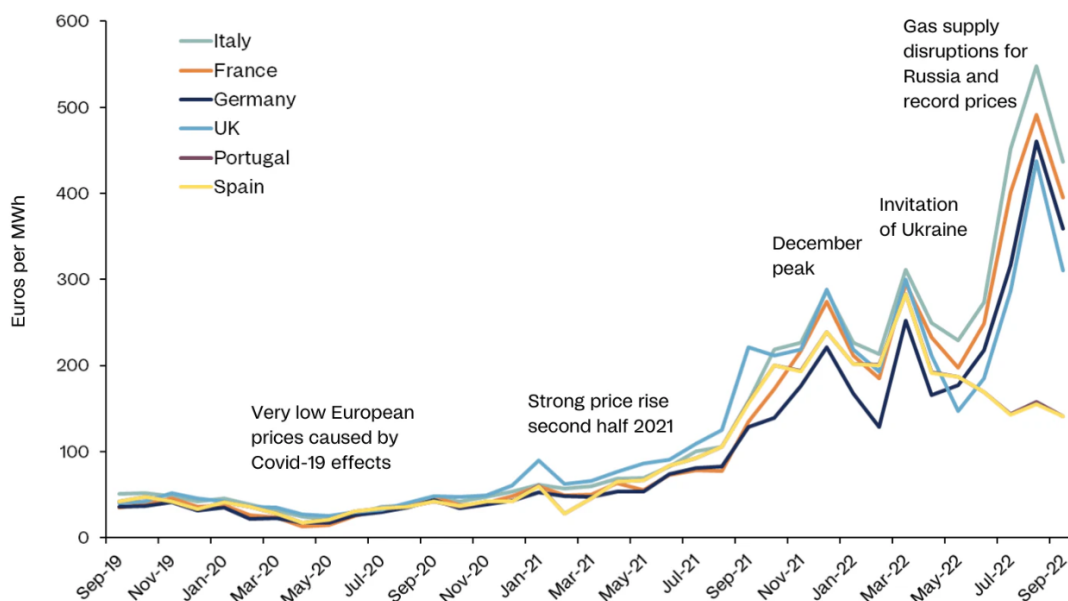
Κεφάλαιο 3. Ανάλυση Χωρών

3.1 Μελέτες Περίπτωσης

Οι επιλεγμένες χώρες καλύπτουν μια ευρεία γκάμα ενεργειακών συστημάτων. Αυτό επιτρέπει την εξέταση των διαφορετικών προσεγγίσεων και στρατηγικών που ακολουθούνται για την αντιμετώπιση της ενεργειακής κρίσης. Έχουν διαφορετικές οικονομικές, πολιτικές και κοινωνικές συνθήκες, καθιστώντας δυνατή την ανάλυση τους καθώς οι ενεργειακές πολιτικές επηρεάζονται από αυτούς τους παράγοντες. Ορισμένες από αυτές τις χώρες μπορεί να έχουν προηγμένες τεχνολογίες στον τομέα της ενέργειας (όπως η Φινλανδία την πυρηνική ενέργεια). Η μελέτη τους μπορεί να δώσει στην Ελλάδα ιδέες για το πώς να βελτιώσει τη δική της τεχνολογική ανάπτυξη. Ο τρόπος παραγωγής, κατανάλωσης και διαχείρισης ενέργειας διαφέρει ανάμεσα στις χώρες αυτές. Η μελέτη τους μπορεί να αναδείξει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τις βέλτιστες πρακτικές για τη μείωσή τους.

Ισπανία-Πορτογαλία: Έχουν αρκετά κοινά χαρακτηριστικά λόγω της γεωγραφικής και γεωπολιτικής τους θέσης, καθώς και των παρόμοιων ενεργειακών προκλήσεων που αντιμετωπίζουν. Και οι δύο χώρες έχουν επενδύσει σημαντικά στην ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η αιολική και η ηλιακή ενέργεια, και έχουν θέσει φιλόδοξους στόχους για την αύξηση του ποσοστού των ανανεώσιμων πηγών στο ενεργειακό τους μείγμα από 64% στο 79% έως το 2030. Και η Ισπανία και η Πορτογαλία είναι εξαρτημένες από τις εισαγωγές ενέργειας, κυρίως φυσικού αερίου και πετρελαίου. Αυτή η εξάρτηση τις καθιστά ευαίσθητες στις διεθνείς τιμές και τις πολιτικές εξελίξεις στην παγκόσμια αγορά ενέργειας. Εργάζονται πάνω σε διασυνδέσεις με άλλες χώρες για την αμοιβαία ανταλλαγή ενέργειας. Ο στόχος είναι να βελτιωθεί η ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού και να επιτευχθούν οι ενεργειακοί στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Και οι δύο χώρες δεσμεύονται στην επίτευξη φιλόδοξων κλιματικών στόχων, όπως η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και η αύξηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι χώρες αυτές δεν επλήγησαν σημαντικά από την ενεργειακή κρίση, όπως φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα, διότι ανήκουν στη Ιβηρική χερσόνησο η οποία τροφοδοτείται από φθηνότερο φυσικό αέριο που μεταφέρεται από την Βόρεια Αφρική ή μέσω LNG (φυσικό αέριο σε υγρή μορφή) φορτίων και από ΑΠΕ [15].

European monthly average power prices, Sept 2019 – Sept 2022



Εικόνα 4:Μηνιαίες Ευρωπαϊκές μέσες τιμές ηλεκτρικής ενέργειας Σεπτεμβρίου 2019-2022[16]

Πολωνία: Είναι ένας από τους μεγαλύτερους παραγωγούς και καταναλωτές άνθρακα στην Ευρώπη. Ο άνθρακας χρησιμοποιείται ευρέως για την παραγωγή ενέργειας και τη θέρμανση. Η εξάρτηση από τον άνθρακα καθιστά την Πολωνία ευάλωτη σε τυχόν αλλαγές στις τιμές του άνθρακα στην παγκόσμια αγορά όπως και σε πιέσεις για αλλαγές στην ενεργειακή αγορά, ειδικά όσον αφορά τις περιβαλλοντικές και κλιματικές απαιτήσεις που αυξάνονται σε παγκόσμιο επίπεδο.

Ιταλία - Ελλάδα: Η Ιταλία και η Ελλάδα εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τα ορυκτά καύσιμα για την παραγωγή ενέργειας, με τη χρήση πετρελαίου και φυσικού αερίου να παίζει σημαντικό ρόλο στην ενεργειακή κρίση που δέχτηκαν. Και οι δύο χώρες έχουν επενδύσει στην ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η ηλιακή και η αιολική ενέργεια, με στόχο τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και τη βιώσιμη παραγωγή ενέργειας.

Φινλανδία: Η Φινλανδία και η Ελλάδα έχουν κοινές προκλήσεις και στόχους στον τομέα της ενέργειας, όπως η μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα και η προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Παράλληλα, υπάρχουν και διαφορές στον τρόπο που αντιμετωπίζουν αυτές τις προκλήσεις, λόγω των διαφορετικών ενεργειακών πόρων και της γεωγραφικής τους θέσης.

3.2 Ανάλυση Χωρών

3.2.1 Ισπανία

Η έκταση της Ισπανίας ανέρχεται σε 504.645 τετραγωνικά χιλιόμετρα, ενώ ο συνολικός πληθυσμός ανέρχεται σε 47.450.795 κατοίκους, βάσει των αποτελεσμάτων της απογραφής του 2020.

Η Ισπανία χαρακτηρίζεται από «ποικιλία» στο κλίμα της, καθώς αυτό διαφοροποιείται σημαντικά ανάλογα με τις διάφορες περιοχές και το υψόμετρο του εδάφους. Γενικά, το κλίμα είναι μεσογειακό και παρουσιάζει πολλές ομοιότητες με το κλίμα της Ιταλίας και της Ελλάδας. Ωστόσο, η Ισπανία έχει λιγότερες βροχοπτώσεις σε σχέση με αυτές τις χώρες για αυτό και η ξηρασία είναι έντονη [17].

Το ενεργειακό μείγμα της Ισπανίας αναπτύχθηκε για να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες σε όλη τη χώρα και αποτελείται από διάφορες πηγές ενέργειας με διαφορετική προέλευση. Οι πηγές αυτές διαιρούνται σε δύο βασικές κατηγορίες: ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Κυρία πηγή μη ανανεώσιμης πρωτογενούς ενέργειας στην Ισπανία είναι το πετρέλαιο, το οποίο καλύπτει περίπου 42% της συνολικής ενεργειακής ζήτησης της χώρας. Ταυτόχρονα, στην κατηγορία των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας περιλαμβάνονται το φυσικό αέριο, η πυρηνική ενέργεια και ο άνθρακας. Οι υπόλοιπες ενεργειακές ανάγκες καλύπτονται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Ο τομέας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην Ισπανία παρουσιάζει μια ποικιλία πηγών παραγωγής, με τις ανανεώσιμες πηγές να αποκτούν όλο και μεγαλύτερο ρόλο. Η υδροηλεκτρική ενέργεια εκμεταλλεύεται τα ποτάμια της Ισπανίας, ενώ η εγκατάσταση μονάδων συνδυασμένου κύκλου και πυρηνικών σταθμών γίνεται προσεκτικά για την εξασφάλιση της παραγωγής ενέργειας κοντά σε μεγάλα αστικά κέντρα κατανάλωσης. Επίσης, το υγροποιημένο αέριο πετρελαίου (βουτάνιο και προπάνιο) συνεχίζει να χρησιμοποιείται σε περιοχές όπου το φυσικό αέριο δεν είναι διαθέσιμο, για θέρμανση και χρήσεις σε σπίτια. Η κρίση του 2008 έως το 2014 είχε αντίκτυπο στην κατανάλωση πετρελαίου στην Ισπανία.

Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια, με την αύξηση της κατανάλωσης, η κατάσταση έχει αλλάξει. Η Ισπανία επενδύει σημαντικά στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, με την αιολική ενέργεια, την υδροηλεκτρική ενέργεια, την ηλιακή ενέργεια από τα φωτοβολταϊκά και τη θερμική ηλιακή ενέργεια να αποτελούν σημαντικό ποσοστό της παραγωγής ενέργειας. Πιο αναλυτικά το 2022 οι ανάγκες της Ισπανίας καλύφθηκαν σε ποσοστό 44% από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, 36% από ορυκτά καύσιμα και 20% από πυρηνική ενέργεια [18],[19].

3.2.2 Ιταλία

Η Ιταλία, με επιφάνεια 301.340 τετραγωνικά χιλιόμετρα και πληθυσμό περίπου 59.030.133 κατοίκους σύμφωνα με επίσημες εκτιμήσεις για το 2022, έχει εμφανείς διακυμάνσεις στον πληθυσμό της και στην κατανομή του σε διάφορες περιοχές της χώρας. Από το 1861 και μετά, ο πληθυσμός της Ιταλίας έχει αυξηθεί σημαντικά. Ιδιαίτερα μετά τον Α' και Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, παρατηρήθηκε σημαντική δημογραφική αύξηση. Ο πληθυσμός είναι συγκεντρωμένος κυρίως γύρω από τα μεγάλα αστικά κέντρα, και ειδικότερα εκεί όπου συνυπάρχουν βιομηχανικές, εμπορικές και γεωργικές δραστηριότητες. Η κατανομή του πληθυσμού δεν είναι ομοιόμορφη σε όλη τη χώρα. Οι βορειοανατολικές περιοχές είναι πιο πυκνοκατοικημένες λόγω της βιομηχανικής και εμπορικής δραστηριότητας, όπως και στο νότο λόγω των γόνιμων εδαφών και της υψηλής γεννητικότητας. Αντίθετα, οι γεωργικές, ορεινές και παραθαλάσσιες περιοχές είναι πιο αραιοκατοικημένες. Αυτή η ανισόρροπη κατανομή αντανακλά τις ανισορροπίες στην οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη μεταξύ των περιοχών της Ιταλίας. Συνολικά, ο πληθυσμός και η κατανομή του στην Ιταλία αντικατοπτρίζουν τις πολυποικίλες κοινωνικές, οικονομικές και γεωγραφικές δυναμικές που επηρεάζουν τη χώρα [20].

Το ενεργειακό μίγμα της Ιταλίας, κατά το 2021, έχει ως εξής: Τα ορυκτά καύσιμα αποτελούσαν το 79% της συνολικής παροχής πρωτογενούς ενέργειας στην Ιταλία. Ανάμεσα στα ορυκτά καύσιμα, το φυσικό αέριο κατείχε την πρώτη θέση, καλύπτοντας το 43% του μείγματος ενέργειας. Το πετρέλαιο ακολουθούσε με περίπου 30%. Από την άλλη πλευρά, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αντιστοιχούσαν σε λιγότερο από το 20% του συνολικού ενεργειακού μίγματος της Ιταλίας. Παρότι η μετάβαση σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι αναγκαία, φαίνεται ότι υπάρχει ακόμη αρκετός δρόμος μέχρι να επιτευχθεί η πλήρης αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας [21].

3.2.2 Πορτογαλία

Η Πορτογαλία, επίσημα γνωστή ως Πορτογαλική Δημοκρατία, βρίσκεται στη νότια Ευρώπη. Ιδρύθηκε το 1143 και καταλαμβάνει συνολική έκταση 92,212 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Ο πληθυσμός της Πορτογαλίας ανέρχεται σε περίπου 10,6 εκατομμύρια κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2011.

Το κλίμα της Πορτογαλίας παρουσιάζει τις εξής χαρακτηριστικές ιδιαιτερότητες: Στα βόρεια μέρη της χώρας, οι χειμώνες είναι ήπιοι με συχνές βροχοπτώσεις και χαμηλότερες θερμοκρασίες. Το εσωτερικό της χώρας χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερες διακυμάνσεις θερμοκρασίας. Στα νότια, επικρατεί μεσογειακό κλίμα. Τα καλοκαίρια είναι ζεστά και με μεγάλη διάρκεια, ενώ οι χειμερινοί μήνες είναι σύντομοι. Οι μεγάλες διαφορές στο κλίμα δημιουργούν ένα ενδιαφέρον μείγμα κλιματικών συνθηκών, με ψυχρότερες, βροχερές περιοχές στα βόρεια και ζεστότερες, ξηρότερες περιοχές στα νότια [22].

Το ενεργειακό μίγμα της Πορτογαλίας διαμορφώνεται από τον συνδυασμό διαφορετικών πηγών ενέργειας, όπως άνθρακας, πετρέλαιο, φυσικό αέριο και ανανεώσιμες πηγές. Η ισορροπία αυτών των πηγών στον ενεργειακό εφοδιασμό είναι ζωτικής σημασίας καθώς η χώρα επιδιώκει να μετακινηθεί από τα ορυκτά καύσιμα προς πηγές ενέργειας χαμηλού ανθρακικού αποτυπώματος (ανανεώσιμες πηγές, συμπεριλαμβανομένης της υδροηλεκτρικής, της ηλιακής και της αιολικής ενέργειας) [23].

3.2.3 Πολωνία

Η Πολωνία, επίσημα γνωστή ως Δημοκρατία της Πολωνίας, βρίσκεται στην Κεντρική Ευρώπη και καλύπτει έκταση 313.931 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Η Πολωνία έχει πληθυσμό περίπου 38 εκατομμύρια ανθρώπους και είναι το πέμπτο σε πληθυσμό κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης [24].

Το κλίμα της Πολωνίας συνδυάζει χαρακτηριστικά τόσο του ήπιου δυτικοευρωπαϊκού κλίματος όσο και του πιο σκληρού ανατολικοευρωπαϊκού. Οι παράγοντες που διαμορφώνουν αυτήν τη διαφοροποίηση είναι η επίδραση της θάλασσας προς τα δυτικά και οι ψυχρές αέριες μάζες από την Ασία προς τα ανατολικά. Προς τα ανατολικά επικρατούν δροσερά καλοκαίρια

και ψυχροί χειμώνες. Τον Ιανουάριο, η μέση θερμοκρασία κυμαίνεται από περίπου -1°C στη δύση, με αρκετά χαμηλότερες τιμές στα βουνά του νότιου τμήματος της χώρας [25].

Το ενεργειακό μίγμα της Πολωνίας το 2021 είχε ως κυρίαρχες πηγές τον άνθρακα (περίπου 48%) και τον λιγνίτη (24%). Αναφορικά με τις ΑΠΕ, η ενέργεια από αιολικά πάρκα, έχει το μεγαλύτερο ποσοστό, φτάνοντας το 9%. Οι άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έχουν μικρότερο ρόλο, μόλις 1%, αλλά είναι αυτές που δείχνουν τη μεγαλύτερη δυναμική ανάπτυξη. Στόχος για το μέλλον είναι η παραγωγή τουλάχιστον 50% της ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές μέχρι το 2040, ενώ έως τότε ο άνθρακας θα σταματήσει να χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Το PEP2040 είναι ένα σχέδιο της κυβέρνησης για τον τομέα καυσίμων και ενέργειας στην Πολωνία, με στόχο μείωσης των εκπομπών κατά 50% έως το 2040. Προβλέπει την κατασκευή αιολικών πάρκων στη θάλασσα και την κατασκευή ενός πυρηνικού σταθμού παραγωγής ενέργειας. Το προσχέδιο παρουσιάστηκε τον Σεπτέμβριο του 2020, με στόχο την επίτευξη ενεργειακής ασφάλειας [26].

3.2.4 Φινλανδία

Η Φινλανδία, γεωγραφικά τοποθετημένη στη Βόρεια Ευρώπη, έχει περίπου 5.521.236 κατοίκους σε έκταση περίπου 338.400 τετραγωνικών χιλιομέτρων. Παράλληλα, η Φινλανδία αντιμετωπίζει δημογραφική πρόκληση, καθώς ο πληθυσμός της αναμένεται να μειωθεί και να γεράσει, σύμφωνα με προβλέψεις της Στατιστικής Υπηρεσίας της χώρας. Αυτή η τάση είναι παρατηρήσιμη από το 2018, με τους θανάτους να υπερβαίνουν τις γεννήσεις [27].

Το κλίμα της Φινλανδίας χαρακτηρίζεται από έντονες και ποικίλες εποχιακές μεταβολές. Η γεωγραφική θέση της χώρας στη βόρεια Ευρώπη επιφέρει ιδιαίτερες και πολύ ξεχωριστές καιρικές συνθήκες. Τον χειμώνα οι θερμοκρασίες πέφτουν κάτω από το μηδέν, και στις βόρειες περιοχές μπορεί να φτάσουν ακόμα και σε απίστευτα χαμηλά επίπεδα, κάτω από -45°C ή -50°C . Οι ημέρες είναι σύντομες και το φως του ήλιου περιορισμένο.

Την άνοιξη οι θερμοκρασίες ανεβαίνουν, αλλά το κλίμα παραμένει δροσερό, με τις λίμνες να ξεπαγώνουν σταδιακά. Το καλοκαίρι, οι θερμοκρασίες ανεβαίνουν περαιτέρω και το φθινόπωρο οι βροχές αυξάνονται, ενώ η χώρα προετοιμάζεται για την επικείμενη περίοδο του χειμώνα [28].

Το ενεργειακό μείγμα της Φινλανδίας αποτελείται από μια ποικιλία πηγών που συνεισφέρουν στην κατανάλωση και παραγωγή ενέργειας της χώρας. Κατά το πρώτο εξάμηνο του 2015, οι πηγές ενέργειας της Φινλανδίας περιλαμβάνουν το ξύλο, το πετρέλαιο, την πυρηνική ενέργεια, τον άνθρακα, το φυσικό αέριο, την υδροηλεκτρική ενέργεια, την τύρφη, την αιολική ενέργεια και άλλες μικρότερες πηγές. Το ξύλο αποτελεί σημαντική συνεισφορά στην ενεργειακή παραγωγή της Φινλανδίας, αντιπροσωπεύοντας περίπου το 26% της συνολικής κατανάλωσης. Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η Φινλανδία δεν καλλιεργεί δάση ειδικά για καύσιμο. Αντ' αυτού, μεγάλο μέρος της ξυλείας προέρχεται ως παραπροϊόν από άλλες βιομηχανίες που χρησιμοποιούν ξύλο, όπως η παραγωγή χαρτιού και ξυλείας. Το πετρέλαιο αντιστοιχεί περίπου στο 23% της ενεργειακής κατανάλωσης της Φινλανδίας, αλλά η χώρα δεν διαθέτει καθόλου φυσικούς πετρελαιοειδείς πόρους, βασιζόμενη εξ ολοκλήρου σε εισαγωγές. Το πετρέλαιο χρησιμοποιείται κυρίως για τις μεταφορές, αν και η θέρμανση των σπιτιών γίνεται επίσης με χρήση θερμαντικού πετρελαίου σε περίπου 260.000 νοικοκυριά. Η πυρηνική ενέργεια αποτελεί περίπου το 18% του ενεργειακού μείγματος της Φινλανδίας. Η χώρα λειτουργεί πυρηνικούς αντιδραστήρες για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, και υπάρχουν σχέδια για τη διεύρυνση της παραγωγής πυρηνικής ενέργειας στο μέλλον. Ο άνθρακας, που συνεισφέρει περίπου 9% στο ενεργειακό μείγμα, εισάγεται από την Πολωνία. Ωστόσο, η Φινλανδία στοχεύει να καταργήσει τον άνθρακα μέχρι το 2029 λόγω των επιπτώσεών του στο περιβάλλον.

Το φυσικό αέριο, που αντιστοιχεί περίπου στο 7% του ενεργειακού μείγματος, εισάγεται επειδή η Φινλανδία δεν διαθέτει εγκαταστάσεις παραγωγής. Υπήρξε χρήση φυσικού αερίου στη Φινλανδία από το 1974 μετά την πρώτη πετρελαϊκή κρίση. Το φυσικό αέριο εισάγεται από την εταιρεία Gasum, η οποία κατέχει και λειτουργεί το φινλανδικό δίκτυο μεταφοράς φυσικού αερίου. Τα οχήματα που λειτουργούν με φυσικό αέριο δεν είναι δημοφιλή στη Φινλανδία, αλλά υπάρχουν λεωφορεία που λειτουργούν με αυτόν τον τρόπο. Η τύρφη συνιστά περίπου το 5% του ενεργειακού μείγματος και αποτελεί μια τοπική πηγή ενέργειας. Η αιολική ενέργεια καλύπτει περίπου το 1% και άλλες πηγές συνολικά περίπου το 4%. Ο συνδυασμός των πηγών καυσίμων αλλάζει, με στόχους αύξησης των ανανεώσιμων πηγών και μείωσης του άνθρακα και της τύρφης έως το 2030 [29].

3.2.5 Ελλάδα

Η Ελλάδα κατέχει μια ξεχωριστή γεωγραφική θέση στη νοτιοανατολική Ευρώπη. Η συνολική έκταση της χώρας ανέρχεται σε 132.049 τετραγωνικά χιλιόμετρα, τοποθετώντας την στην 97^η θέση παγκοσμίως όσον αφορά το μέγεθος της. Σύμφωνα με την απογραφή του 2021, ο μόνιμος πληθυσμός της χώρας ανέρχεται σε 10.482.487 κατοίκους.

Η Ελλάδα έχει μεσογειακό κλίμα, το οποίο είναι χαρακτηριστικό για τις περιοχές που περιβάλλονται από τη Μεσόγειο Θάλασσα. Αυτό το κλίμα χαρακτηρίζεται από ήπιους και βροχερούς χειμώνες και ζεστά, ξηρά καλοκαίρια. Λόγω της ποικιλομορφίας του τοπίου, υπάρχουν διάφορα μικροκλίματα σε διαφορετικές περιοχές της χώρας. Οι περιοχές στα βουνά μπορεί να είναι πιο ψυχρές από τις παράκτιες περιοχές, ενώ οι περιοχές στα νησιά μπορεί να έχουν διαφορετικά κλιματικά χαρακτηριστικά. Συνολικά, το μεσογειακό κλίμα της Ελλάδας συμβάλλει στη δημιουργία ενός ευχάριστου περιβάλλοντος που επηρεάζει τον τρόπο ζωής, τη γεωργία, τον τουρισμό και την πολιτιστική κληρονομιά της χώρας.

Η ενεργειακή κατάσταση στην Ελλάδα βασιζόταν σε μεγάλο βαθμό στη χρήση ορυκτών καυσίμων, πολλά από τα οποία έπρεπε να εισάγονται. Από το 2017, περίπου το 49% των ενεργειακών αναγκών της χώρας καλύπτονταν μόνο από πετρελαιοειδή. Το 2019 ανακοινώθηκε η απόφαση για απολιγνιτοποίηση της Ελλάδας έως το 2028. Το 2022 οι ΑΠΕ κάλυψαν το 46% της ζήτησης ενώ τα ορυκτά καύσιμα το 54%. Έκθεση του The Green Tank έδειξε πως η Ελλάδα κατάφερε να μειώσει την λιγνιτική ηλεκτροπαραγωγή κατά 57.7% το πρώτο 8μηνο του 2023 και να βρεθεί στην 2^η θέση ως προς τα επίπεδα μείωσης της χρήσης στερεών ορυκτών καυσίμων [30].

Προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι προκλήσεις του ενεργειακού τομέα, η Ελλάδα έχει θέσει φιλόδοξους στόχους για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έως το 2030. Με βάση το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα, σχεδιάζεται να επιτευχθεί μερίδιο 35% των ΑΠΕ στην τελική ενεργειακή κατανάλωση, 60% στην ηλεκτρική ενέργεια, 40% για θέρμανση και ψύξη, και μερίδιο άνω του 14% για τις μεταφορές. Για την επίτευξη αυτών των στόχων, προβλέπεται η εφαρμογή μέτρων για την ενεργειακή απόδοση και τη μεγάλης κλίμακας χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, την παραγωγή θερμότητας και τις μεταφορές [31].

Κεφάλαιο 4. Ανάλυση Δεδομένων

4.1 Εισαγωγή & Βάση Δεδομένων

Στο παρόν κεφάλαιο πραγματοποιείται ανάλυση μακροχρόνιων δεδομένων της ΟΤΣ για το σύνολο των υπό εξέταση χωρών. Εκκινώντας από την επόμενη ενότητα, παρουσιάζονται τα θηκογράμματα ανά ώρα της ημέρας για την υπό μελέτη πενταετή περίοδο (2018-2022). Ακολούθως, η ανάλυση εστιάζει σε εποχικό επίπεδο, με παρουσίαση αντίστοιχων θηκογραμμάτων ανά χώρα και εποχή, για τη συνολική διάρκεια της υπό εξέταση πενταετίας. Ολοκληρώνοντας, η ανάλυση των τιμών επικεντρώνεται στον καθορισμό της μεταβλητότητας των τιμών σε ωριαία βάση, με υπολογισμό της κυλιόμενης διαφοράς των τιμών ανά ώρα της ημέρας και για την ίδια ώρα της ημέρας ανά επόμενη ημέρα.

Για την πραγματοποίηση της ανάλυσης χρησιμοποιήθηκαν λεπτομερή δεδομένα της ΟΤΣ για έξι συνολικά ευρωπαϊκές χώρες και για πέντε συνεχόμενα έτη (2018-2022). Τα συγκεκριμένα έτη θεωρούνται αντιπροσωπευτικά διαφορετικών καθώς και ιδιαίτερων συνθηκών οι οποίες επικράτησαν σε ευρωπαϊκό έδαφος αναφορικά με το ενεργειακό τοπίο. Ειδικότερα, κατά τα έτη 2021 και 2022 σημειώνονται οι επιπτώσεις της πανδημίας Covid-19, ενώ κατά το 2022 αποτυπώνονται οι συνέπειες του Ρωσο-ουκρανικού πολέμου, ως απόρροια της σημαντικής έκθεσης των ευρωπαϊκών χωρών στις εισαγωγές φυσικού αερίου από τη Ρωσία.

Αναφορικά με τα δεδομένα της ΟΤΣ, τα τελευταία αντλήθηκαν από την πλατφόρμα του ENTSO-E. Ειδικότερα, πρόκειται για ωριαίες, εκκαθαρισμένες τιμές ΟΤΣ, οι οποίες οργανώνονται σε ενιαία βάση δεδομένων σε περιβάλλον excel, με στόχο τη συγκριτική αξιολόγηση μεταξύ των διαφορετικών χωρών και την εξαγωγή κατάλληλων δεικτών ως προς την ανάλυση που εκτελείται.

Άποψη της βάσης δεδομένων η οποία αναπτύχθηκε δίνεται στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 1), με την εισαγωγή φίλτρων να επιτρέπει εν συνεχεία την εξαγωγή αποτελεσμάτων υπό τη μορφή θηκογραμμάτων τα οποία περιγράφονται στις ακόλουθες υποενότητες.

Πίνακας 1: Απόσπασμα της βάσης δεδομένων σε περιβάλλον excel

ΧΩΡΣ	ΕΤΟΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΕΠΟΧ	ΗΜΕΡΑ ΕΒΔΟΜΑΔ	00.00-01.00	01.00-02.00	02.00-03.00	03.00-04.00	04.00-05.00	05.00-06.00	06.00-07.00	07.00-08.00	08.00-09.00	09.00-10.00	10.00-11.00	11.00-12.00	12.00-13.00	13.00-14.00	14.00-15.00	15.00-16.00	16.00-17.00	17.00-18.00	18.00-19.00	19.00-20.00	20.00-21.00	21.00-22.00	22.00-23.00	23.00-00.00		
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Δευτέρα, 1 Ιανουάριος 2018	Χ	2	6,74	4,74	3,66	2,30	2,30	2,06	2,06	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	5,00	5,00	5,00	8,85	15,93	22,02	20,00	21,95	23,52	16,35		
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Τρίτη, 2 Ιανουάριος 2018	Χ	3	14,43	10,26	7,48	4,52	4,24	3,36	22,28	41,92	47,06	43,30	50,50	49,70	48,26	47,64	46,38	46,40	49,71	52,25	49,71	52,25	50,50	53,42	51,01	50,63	39,63	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Τετάρτη, 3 Ιανουάριος 2018	Χ	4	12,14	5,48	5,00	2,30	2,30	5,00	12,25	41,69	51,76	43,90	54,45	53,42	52,26	52,00	50,76	49,96	49,48	51,00	53,05	53,47	53,90	53,42	51,01	40,75	51,01	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Πέμπτη, 4 Ιανουάριος 2018	Χ	5	30,00	7,04	4,00	2,63	4,99	11,08	22,34	34,17	47,23	49,14	49,63	48,86	48,36	48,19	45,58	44,19	44,19	50,08	49,96	49,14	49,36	48,97	48,11	40,00	40,00	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Παρασκευή, 5 Ιανουάριος 2018	Χ	6	30,00	11,73	6,86	5,00	5,00	13,51	23,96	40,10	49,34	51,73	53,27	52,02	51,95	52,02	51,95	52,53	53,99	56,35	58,19	58,16	60,58	61,01	58,05	55,01	55,01	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Σάββατο, 6 Ιανουάριος 2018	Χ	7	57,56	51,99	44,19	40,01	30,75	30,50	30,50	36,98	43,01	48,19	55,01	56,64	56,38	52,07	48,19	42,75	37,99	44,22	49,98	48,71	50,00	50,00	46,69	46,96	46,96	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Κυριακή, 7 Ιανουάριος 2018	Χ	1	42,16	15,98	15,99	15,51	15,68	16,99	19,72	22,77	30,89	43,01	49,67	53,02	53,04	54,07	53,99	49,41	48,69	54,19	61,27	70,00	72,21	77,71	72,05	66,00	66,00	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Δευτέρα, 8 Ιανουάριος 2018	Χ	2	66,69	57,55	53,01	50,14	49,54	51,09	60,00	67,33	70,62	70,32	70,62	69,48	69,46	68,92	68,92	68,99	67,09	67,09	68,71	68,69	70,88	70,62	68,92	66,92	66,92	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Τρίτη, 9 Ιανουάριος 2018	Χ	3	68,71	54,32	47,29	46,15	45,60	45,60	47,29	55,90	58,99	64,58	64,30	61,35	58,44	57,55	55,14	55,13	56,07	59,01	67,02	69,02	69,55	69,46	67,27	62,91	62,91	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Τετάρτη, 10 Ιανουάριος 2018	Χ	4	61,58	51,00	49,00	47,29	47,09	46,99	50,06	61,58	66,97	67,45	65,73	58,68	58,01	49,54	47,10	47,98	48,90	51,90	52,88	55,13	60,30	58,05	48,64	44,22	44,22	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Πέμπτη, 11 Ιανουάριος 2018	Χ	5	38,37	36,30	34,20	33,00	33,05	37,09	41,50	53,07	57,22	59,02	57,58	57,45	54,61	54,83	54,74	54,01	54,96	57,47	57,83	59,08	63,03	62,55	58,17	57,58	57,58	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Παρασκευή, 12 Ιανουάριος 2018	Χ	6	55,57	49,00	46,15	46,01	46,13	47,29	56,00	61,97	66,58	66,89	67,19	66,34	63,82	63,86	61,59	61,59	61,59	61,97	66,36	66,89	66,89	66,16	63,57	61,59	61,59	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Σάββατο, 13 Ιανουάριος 2018	Χ	7	56,02	48,14	46,60	46,10	46,20	46,60	47,13	50,05	50,98	58,16	60,76	60,50	59,50	59,07	58,70	55,57	54,99	56,01	61,00	61,97	63,82	62,11	59,54	58,15	58,15	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Κυριακή, 14 Ιανουάριος 2018	Χ	1	48,70	46,27	43,92	42,10	42,09	42,10	43,92	45,01	45,21	47,66	53,90	54,80	54,80	58,11	58,53	53,90	53,15	54,80	60,82	64,97	67,19	67,92	66,01	61,24	61,24	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Δευτέρα, 15 Ιανουάριος 2018	Χ	2	60,82	53,60	47,66	46,14	45,69	47,13	55,55	60,90	64,99	66,01	65,03	62,07	61,01	60,90	58,70	57,83	56,00	57,83	61,59	64,28	65,23	62,40	58,15	52,32	52,32	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Τρίτη, 16 Ιανουάριος 2018	Χ	3	44,50	41,30	38,00	35,10	35,10	39,10	43,03	51,89	60,82	63,45	61,99	60,32	58,03	56,16	54,50	51,95	49,43	52,10	59,02	61,59	63,45	61,59	52,69	45,27	45,27	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Τετάρτη, 17 Ιανουάριος 2018	Χ	4	42,64	40,00	36,18	35,67	35,45	36,45	41,51	47,94	58,70	61,59	61,59	56,35	54,97	54,97	54,83	54,72	54,73	56,58	61,97	63,80	65,50	65,50	61,10	58,70	58,70	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Πέμπτη, 18 Ιανουάριος 2018	Χ	5	59,91	52,00	47,13	45,65	45,19	45,96	54,97	58,70	60,89	61,59	61,37	60,89	60,07	60,41	59,90	59,86	59,81	59,96	61,20	61,91	62,39	61,60	60,89	60,07	60,07	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Παρασκευή, 19 Ιανουάριος 2018	Χ	6	58,69	51,07	47,07	45,27	45,09	45,09	52,00	59,20	60,89	61,59	59,46	58,70	56,58	55,40	54,83	52,01	52,00	54,83	58,69	59,86	59,86	59,46	59,06	58,49	58,49	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Σάββατο, 20 Ιανουάριος 2018	Χ	7	58,49	48,01	41,18	41,18	40,00	39,58	39,83	42,74	41,27	51,00	58,49	57,80	50,66	53,01	47,00	40,01	39,80	44,38	49,38	56,01	57,80	57,50	46,05	41,05	41,05	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Κυριακή, 21 Ιανουάριος 2018	Χ	1	40,45	30,57	29,24	27,50	19,99	25,00	28,47	33,33	38,63	40,35	46,70	46,05	43,30	47,93	45,66	41,20	41,20	44,54	58,03	60,90	61,97	63,43	61,80	59,54	59,54	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Δευτέρα, 22 Ιανουάριος 2018	Χ	2	58,03	44,72	40,95	40,35	39,85	40,20	44,50	58,03	59,01	60,79	60,10	58,70	58,09	58,01	55,69	52,73	52,16	55,80	57,69	59,03	61,01	60,32	57,86	56,09	56,09	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Τρίτη, 23 Ιανουάριος 2018	Χ	3	59,01	53,01	49,40	47,43	47,43	50,00	58,03	61,41	61,41	61,20	60,69	59,55	60,02	59,34	58,70	58,34	58,03	61,09	62,57	63,51	63,09	61,77	61,69	61,69		
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Τετάρτη, 24 Ιανουάριος 2018	Χ	4	61,59	59,75	57,89	55,43	49,57	51,00	56,65	58,70	59,90	59,90	58,51	57,45	55,90	55,83	53,56	50,96	50,09	52,17	57,45	59,75	60,82	60,01	59,00	57,69	57,69	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Πέμπτη, 25 Ιανουάριος 2018	Χ	5	58,95	56,02	47,76	46,01	45,39	45,39	54,82	55,84	58,68	59,11	58,95	58,19	56,94	56,92	55,69	51,89	49,00	49,37	55,69	57,69	57,98	54,19	48,17	43,09	43,09	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Παρασκευή, 26 Ιανουάριος 2018	Χ	6	42,61	38,05	35,84	33,01	32,80	34,90	39,91	51,27	57,30	56,01	57,60	53,75	50,23	49,20	48,96	48,25	48,25	51,15	54,70	57,98	58,44	58,39	57,30	54,77	54,77	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Σάββατο, 27 Ιανουάριος 2018	Χ	7	51,47	39,52	38,12	38,05	37,92	37,92	38,09	39,27	43,45	51,47	56,09	54,15	49,09	51,09	46,95	44,60	44,49	46,00	57,20	60,08	60,59	60,61	60,37	59,42	59,42	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Κυριακή, 28 Ιανουάριος 2018	Χ	1	57,12	53,01	42,10	39,98	39,66	39,66	39,81	39,98	39,28	40,00	41,60	50,00	51,65	51,58	52,88	50,66	43,42	41,60	44,01	53,95	59,58	60,98	61,60	60,98	58,19	58,19
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Δευτέρα, 29 Ιανουάριος 2018	Χ	2	56,37	46,18	45,13	45,09	46,00	47,95	55,79	59,42	58,99	58,99	59,01	58,19	56,37	55,39	54,23	54,14	54,04	54,14	58,19	59,58	59,80	59,25	54,63	54,04	54,04	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Τρίτη, 30 Ιανουάριος 2018	Χ	3	49,01	41,30	41,20	41,06	41,20	41,06	48,01	65,39	67,00	67,00	67,00	66,69	65,19	62,97	62,97	62,97	62,97	62,97	62,97	62,97	62,97	62,97	62,97	62,97	62,97	62,97
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Τετάρτη, 31 Ιανουάριος 2018	Χ	4	58,78	55,39	51,13	48,46	48,46	48,46	55,39	58,01	58,99	59,26	59,25	58,67	58,39	59,00	58,39	58,19	57,98	57,97	58,99	60,13	60,61	60,37	59,25	58,78	58,78	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Πέμπτη, 1 Φεβρουάριος 2018	Χ	5	60,00	57,79	55,31	50,96	47,07	46,00	54,00	59,37	60,77	60,61	61,17	59,25	57,30	55,04	46,88	44,99	44,68	46,32	53,81	58,19	59,37	58,87	55,10	52,14	52,14	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Παρασκευή, 2 Φεβρουάριος 2018	Χ	6	44,90	41,60	40,55	39,50	39,25	39,50	41,73	54,23	58,29	58,59	58,10	54,65	54,49	52,04	48,50	44,20	44,10	44,61	51,37	57,65	60,05	60,61	60,17	58,99	58,72	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Σάββατο, 3 Φεβρουάριος 2018	Χ	7	58,39	54,10	45,10	43,84	43,57	43,39	43,64	44,35	44,10	50,28	55,01	51,07	46,96	46,95	44,35	43,57	43,39	47,38	50,54	58,19	58,99	58,59	55,10	51,00	51,00	
ΕΛΛΑΔΑ	2018	Κυριακή, 4 Φεβρουάριος 2018	Χ	1	50,28	44,55	43,97	43,40	43,40	43,90	44,01	44,35	44,35	52,01	57,98	5														

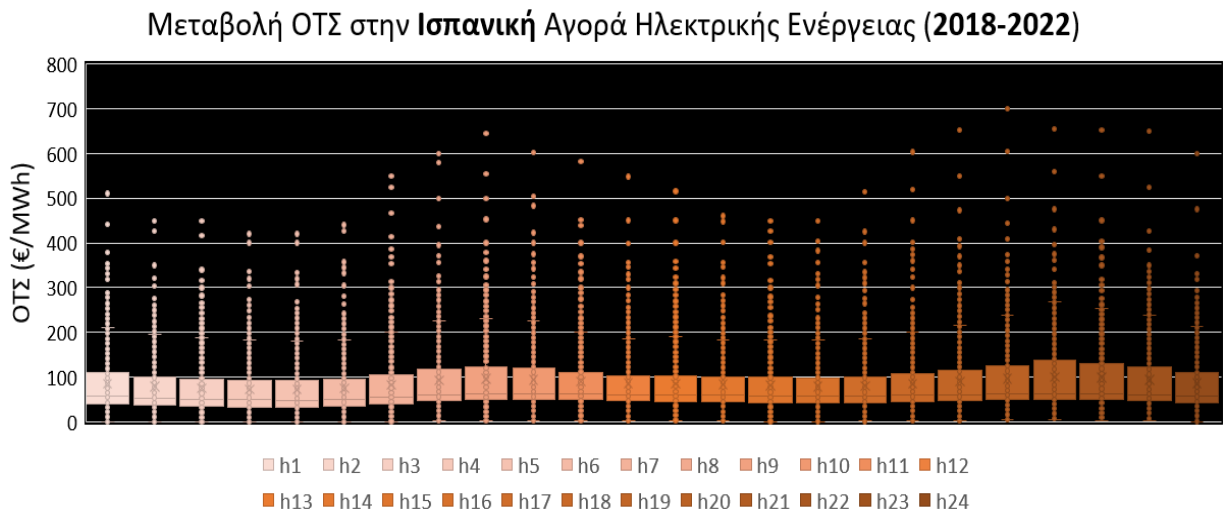
4.2 Ανάλυση Δεδομένων ΟΤΣ

Στη συγκεκριμένη ενότητα παρατίθενται ωριαία, 24ωρα θηκογράμματα της ΟΤΣ ανά εξεταζόμενη χώρα και για το σύνολο των ετών της υπό εξέταση περιόδου (2018-2022), με την τελευταία να ενσωματώνει και την περίοδο εκδήλωσης της ενεργειακής κρίσης σε ευρωπαϊκό έδαφος (τέλη 2021 και 2022).

Η ανάλυση εξειδικεύεται εν συνεχεία σε επίπεδο εποχής. Τέλος, παρουσιάζονται γραφήματα δύο επιπλέον δεικτών που στόχο έχουν να ποσοτικοποιήσουν την μεταβλητότητα της ΟΤΣ σε ημερήσια και ωριαία βάση αντίστοιχα ανά ώρα του 24ώρου. Ειδικότερα, ο πρώτος δείκτης – διαφορικό 1- υπολογίζει τη διαφορά μεταξύ προηγούμενης και επόμενης ημέρας ανά ώρα του 24ώρου, ενώ ο δεύτερος – διαφορικό 2- τη διαφορά μεταξύ επόμενης και προηγούμενης ώρας ανά ημέρα.

Τα εν λόγω επεξεργασμένα δεδομένα και αποτελέσματα συγκεντρώνονται στις ακόλουθες σειρές γραφημάτων ενώ τα βασικά ευρήματα της ανάλυσης παρατίθενται στο επόμενο κεφάλαιο της διπλωματικής εργασίας.

4.2.1 Μεταβολή ΟΤΣ σε 24ωρη Βάση

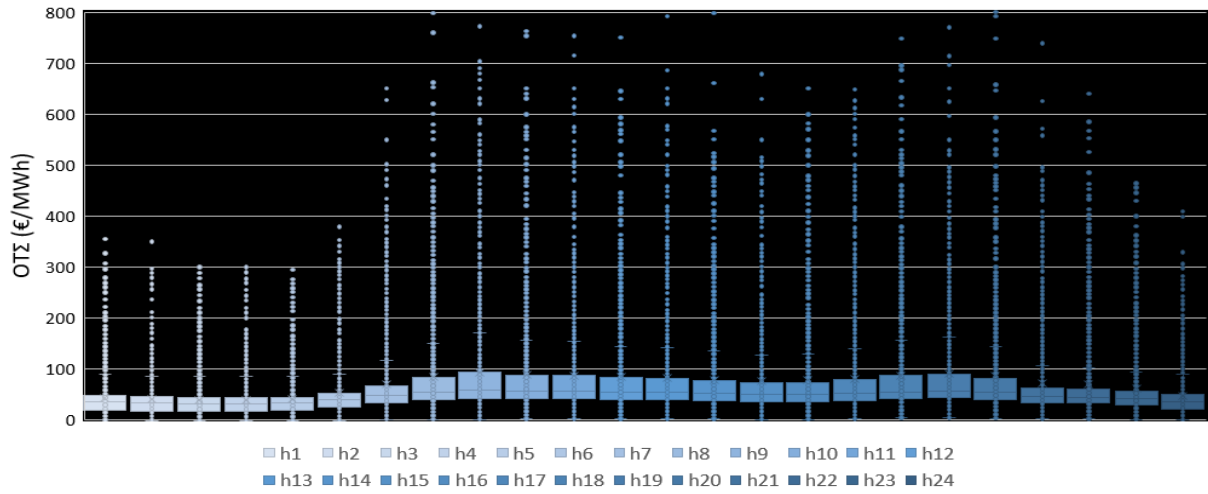


Διάγραμμα 1: Μεταβολή τιμών ανά ώρα στην Ισπανία από το 2018-2022



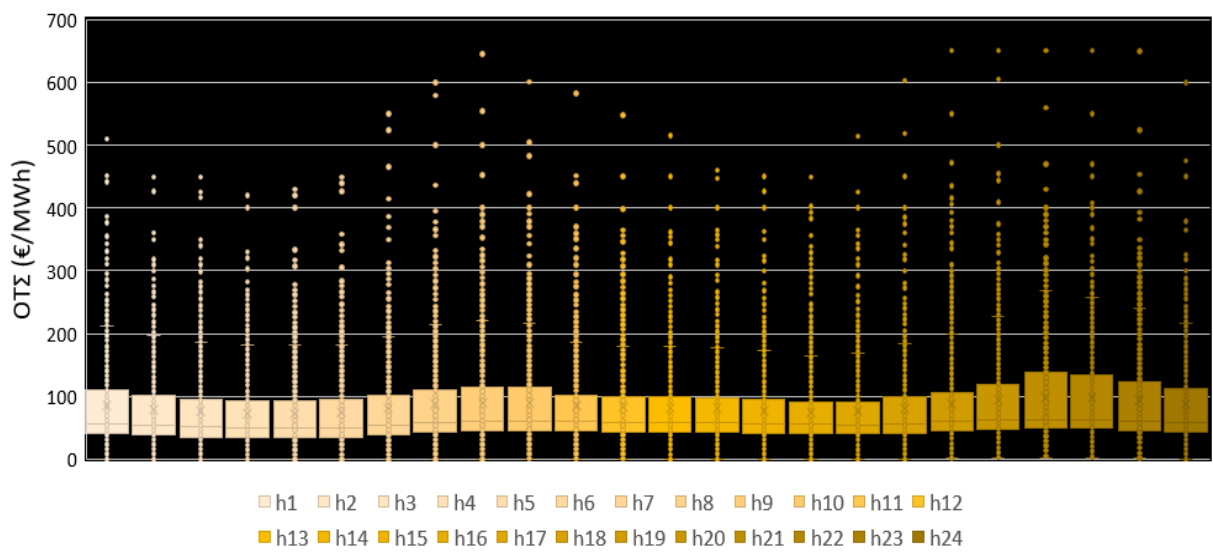
Διάγραμμα 2: Μεταβολή τιμών ανά ώρα στην Ιταλία από το 2018-2022

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Φινλανδική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



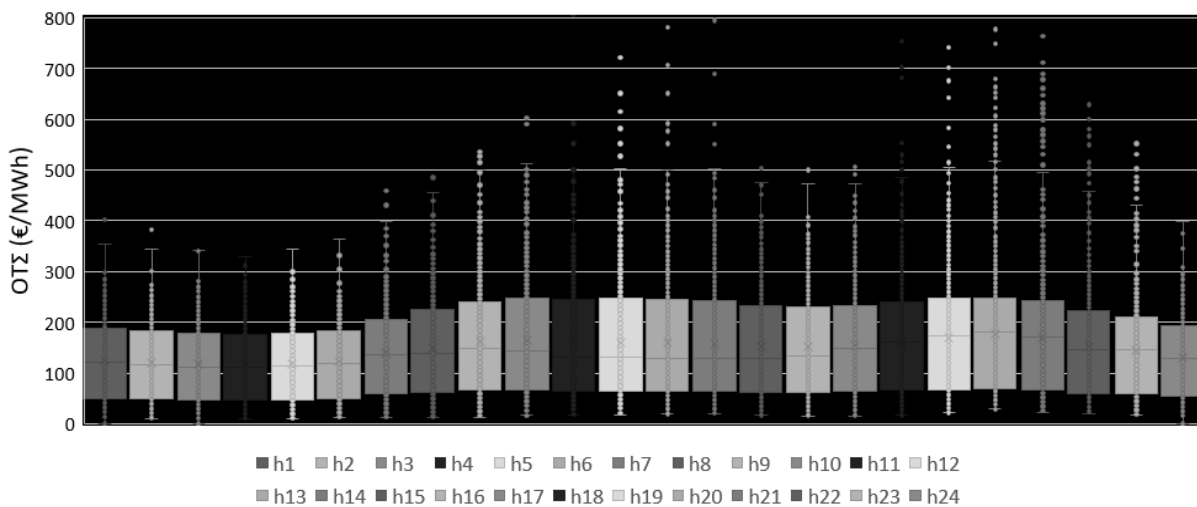
Διάγραμμα 3: Μεταβολή τιμών ανά ώρα στην Φινλανδία από το 2018-2022

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Πορτογαλική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



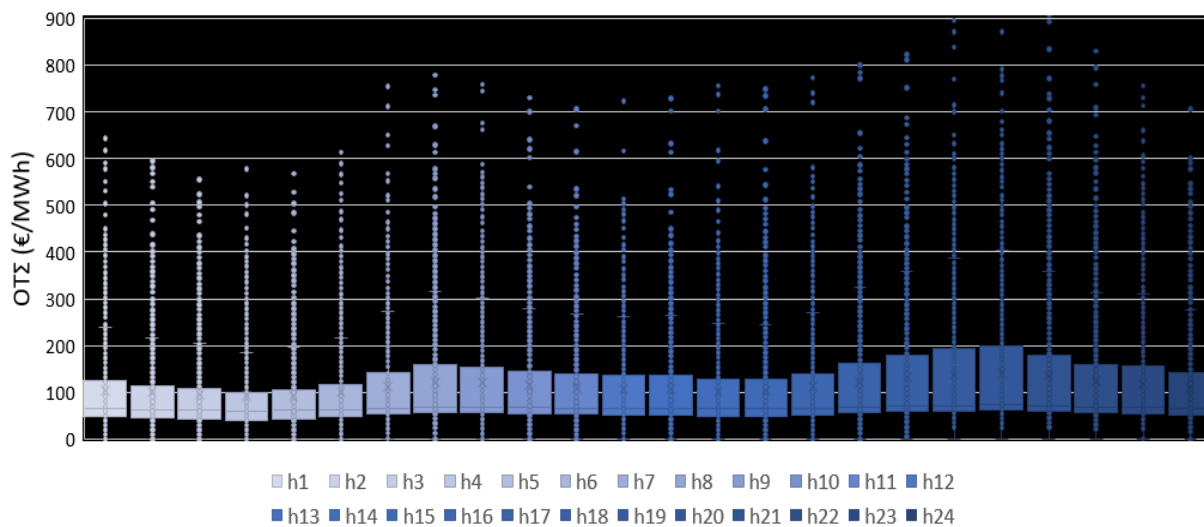
Διάγραμμα 4: Μεταβολή τιμών ανά ώρα στην Πορτογαλία από το 2018-2022

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Πολωνική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



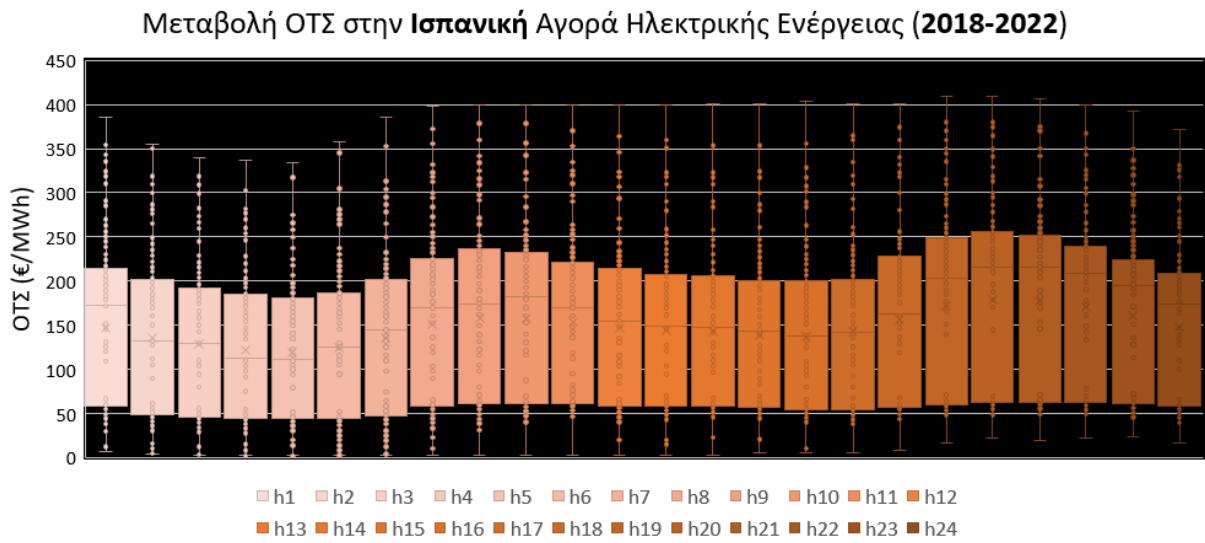
Διάγραμμα 5: Μεταβολή τιμών ανά ώρα στην Πολωνία από το 2018-2022

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Ελληνική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)

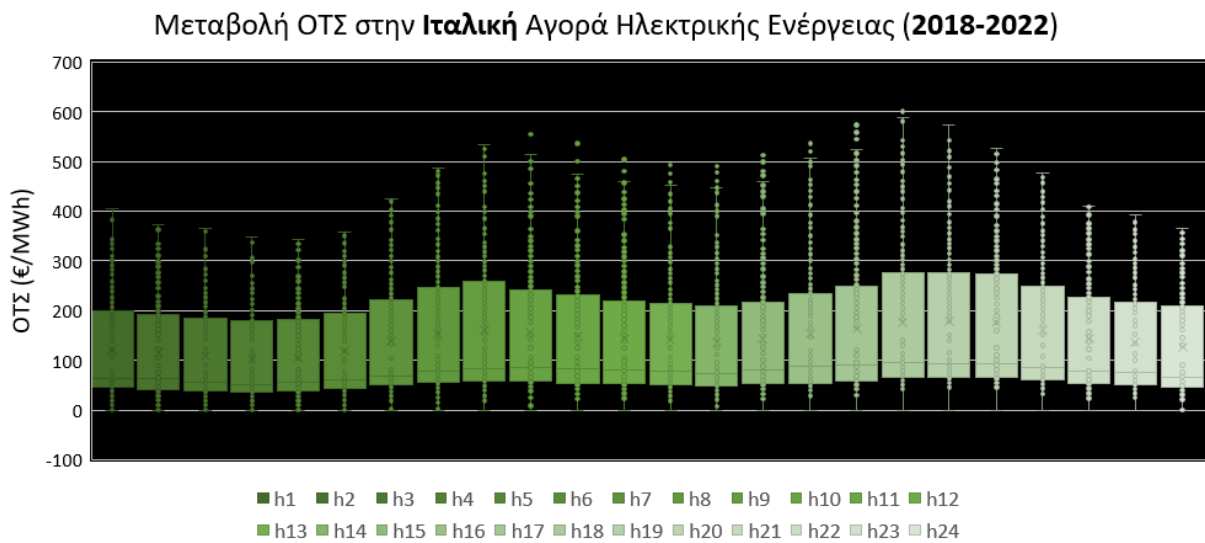


Διάγραμμα 6: Μεταβολή τιμών ανά ώρα στην Ελλάδα από το 2018-2022

4.2.2 Μεταβολή ΟΤΣ σε 24ωρη Βάση - Χειμώνας

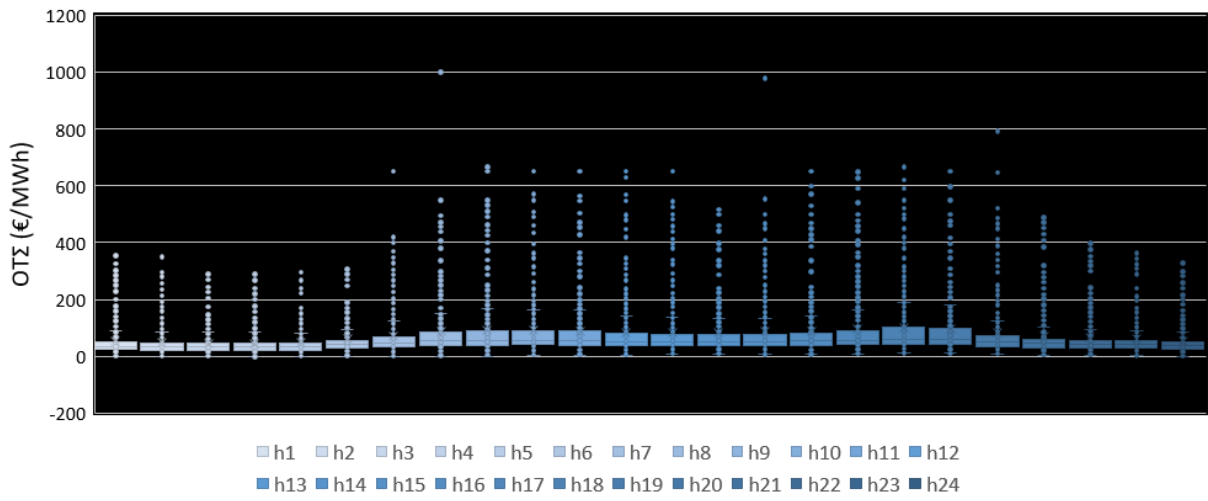


Διάγραμμα 7: Τιμές ΟΤΣ τον χειμώνα ανά ώρα στην Ισπανία από το 2018-2022



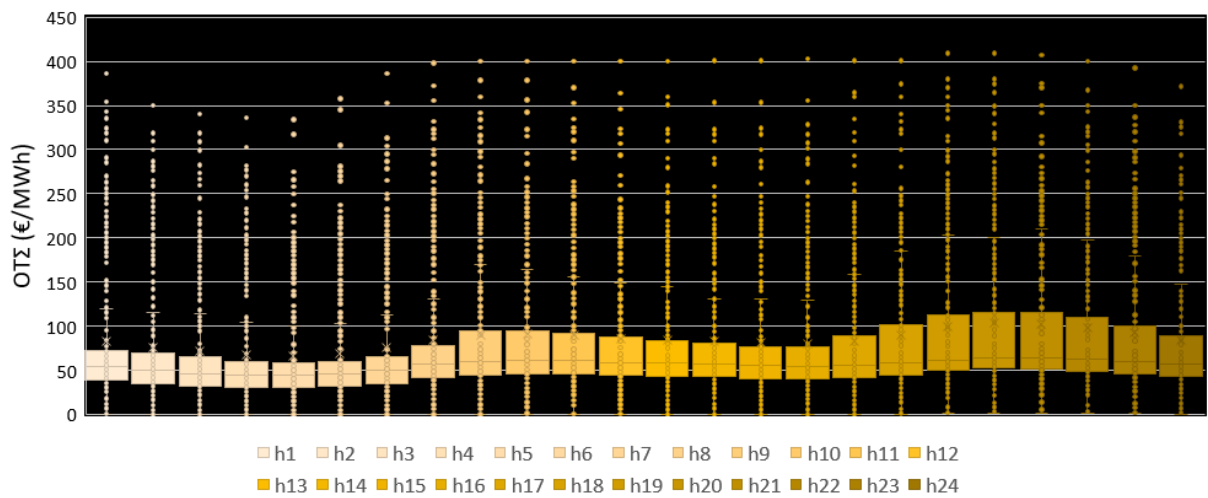
Διάγραμμα 8: Τιμές ΟΤΣ τον χειμώνα ανά ώρα στην Ιταλία από το 2018-2022

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Φινλανδική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



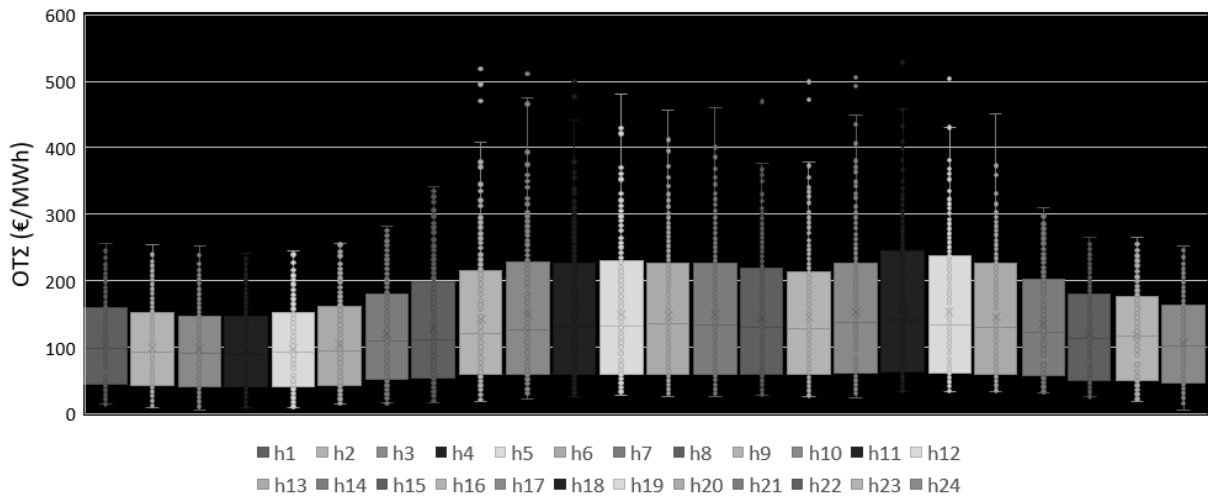
Διάγραμμα 9: Τιμές ΟΤΣ τον χειμώνα ανά ώρα στην Φινλανδία από το 2018-2022

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Πορτογαλική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



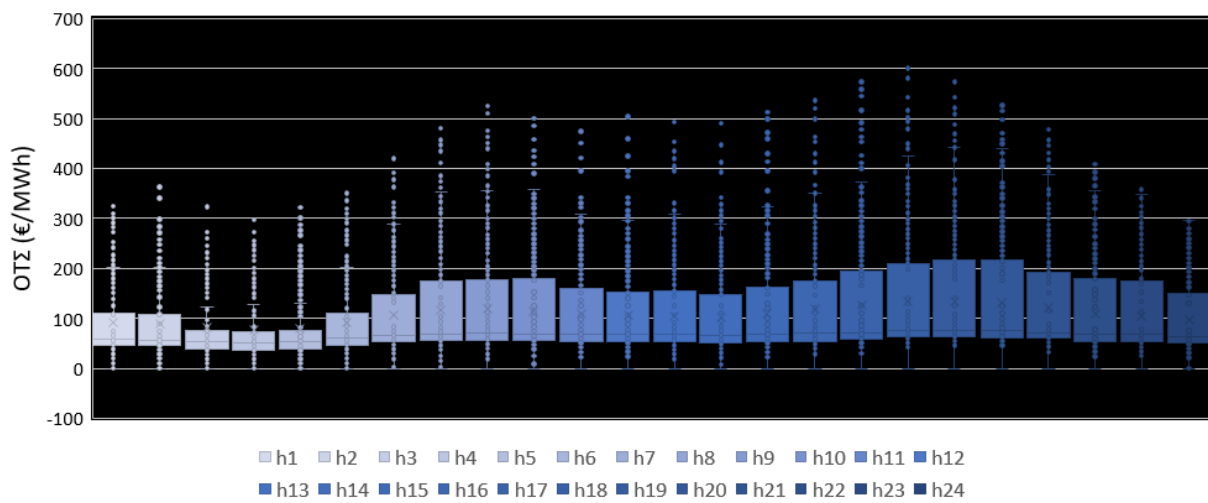
Διάγραμμα 10: Τιμές ΟΤΣ τον χειμώνα ανά ώρα στην Πορτογαλία από το 2018-2022

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Πολωνική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



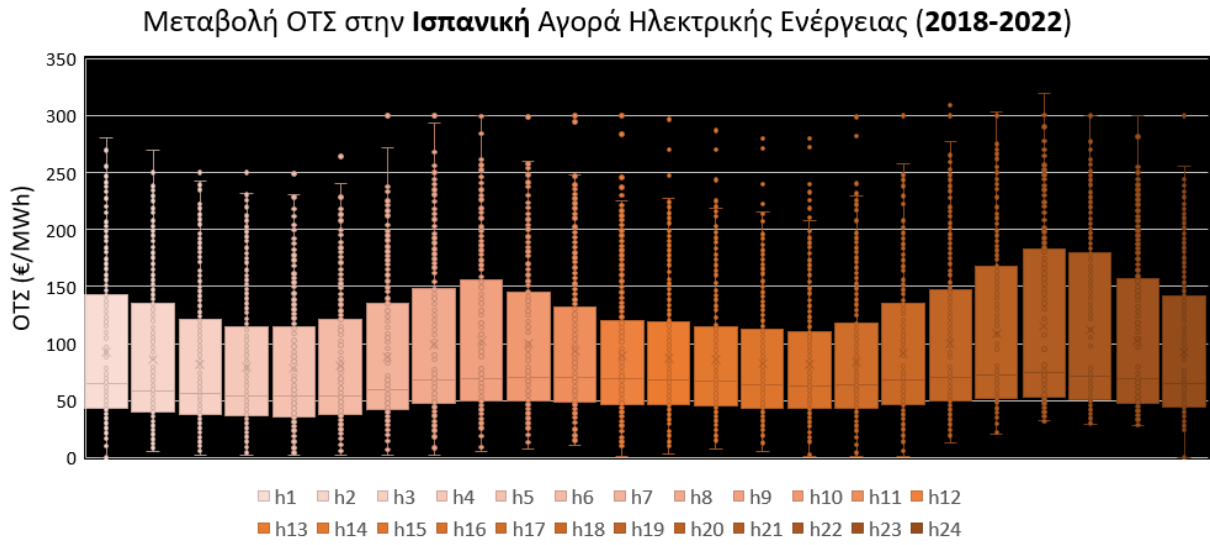
Διάγραμμα 11: Τιμές ΟΤΣ τον χειμώνα ανά ώρα στην Πολωνία από το 2018-2022

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Ελληνική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)

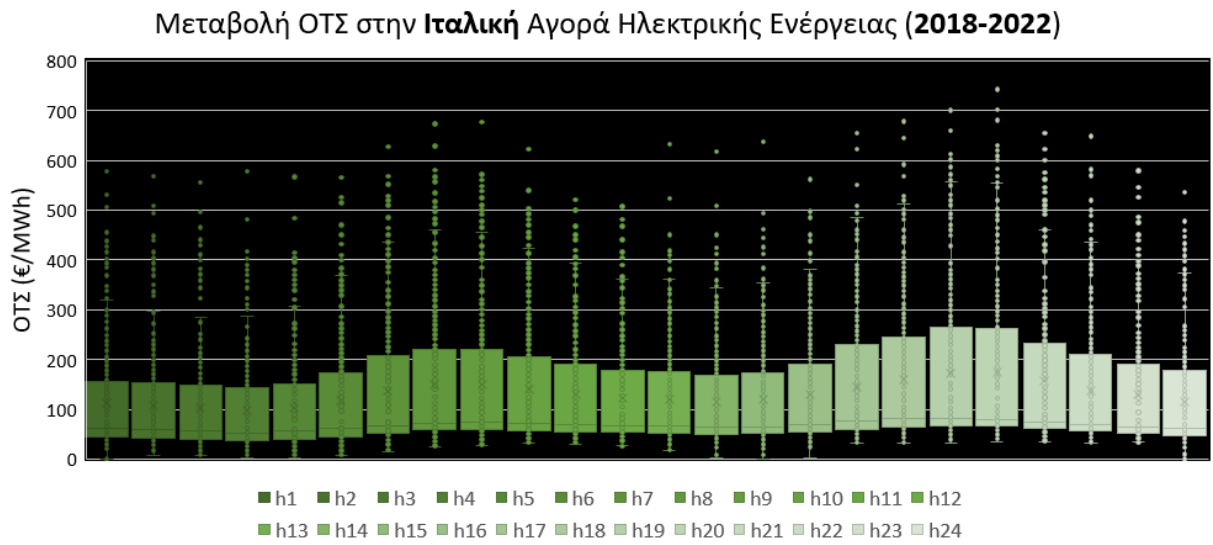


Διάγραμμα 12: Τιμές ΟΤΣ τον χειμώνα ανά ώρα στην Ελλάδα από το 2018-2022

4.2.3 Μεταβολή ΟΤΣ σε 24ωρη Βάση - Φθινόπωρο

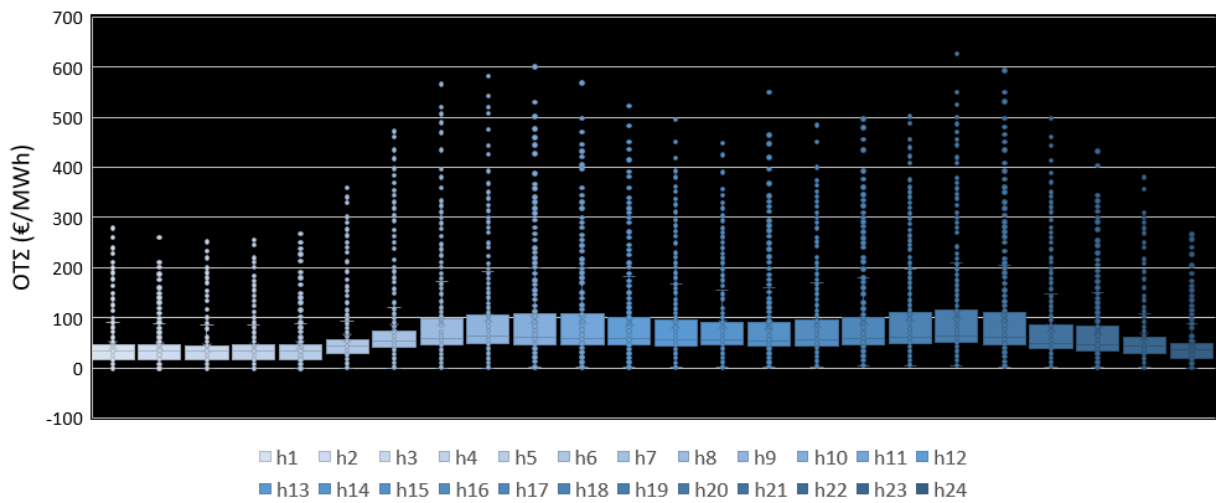


Διάγραμμα 13: Τιμές ΟΤΣ το φθινόπωρο ανά ώρα στην Ισπανία από το 2018-2022



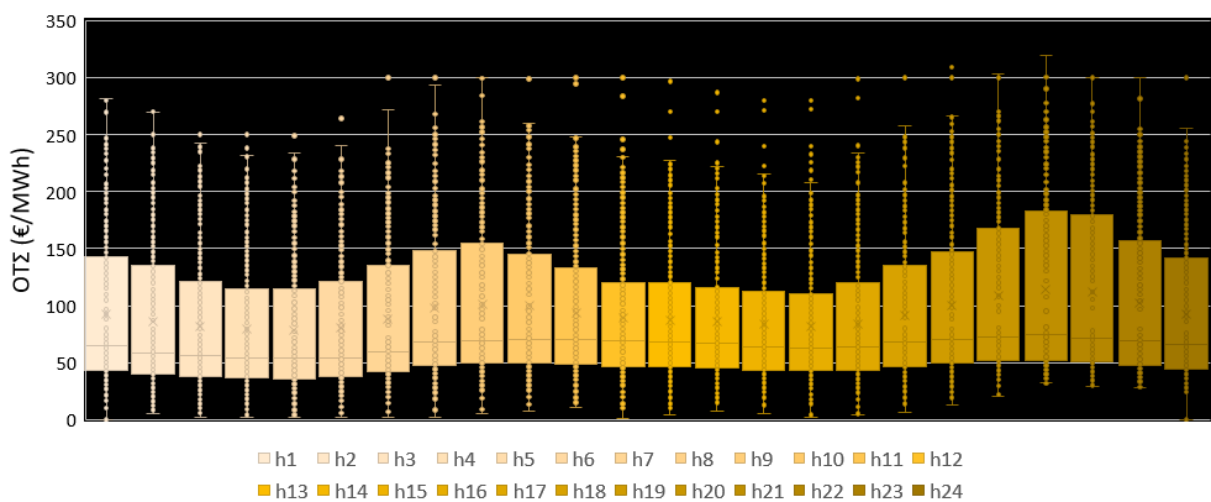
Διάγραμμα 14: Τιμές ΟΤΣ το φθινόπωρο ανά ώρα στην Ιταλία από το 2018-2022

Μεταβολή ΟΤΣ στην Φινλανδική Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



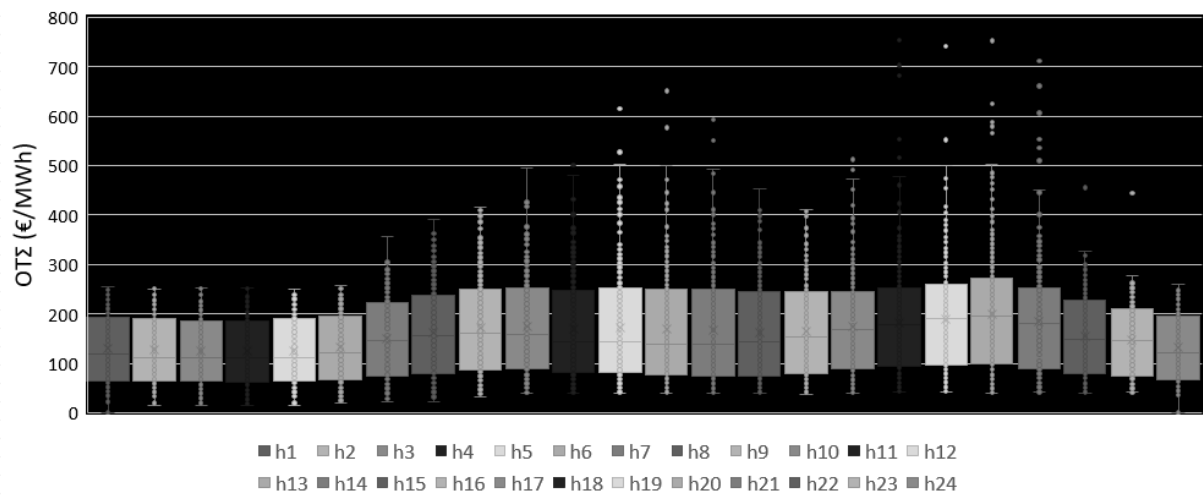
Διάγραμμα 15: Τιμές ΟΤΣ το φθινόπωρο ανά ώρα στην Φινλανδία από το 2018-2022

Μεταβολή ΟΤΣ στην Πορτογαλική Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



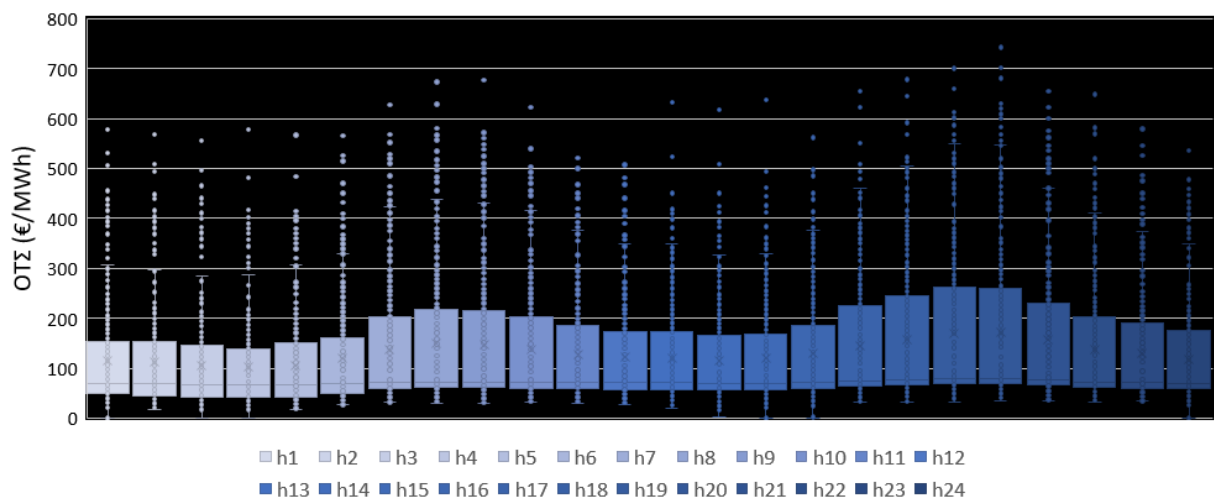
Διάγραμμα 16: Τιμές ΟΤΣ το φθινόπωρο ανά ώρα στην Πορτογαλία από το 2018-2022

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Πολωνική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



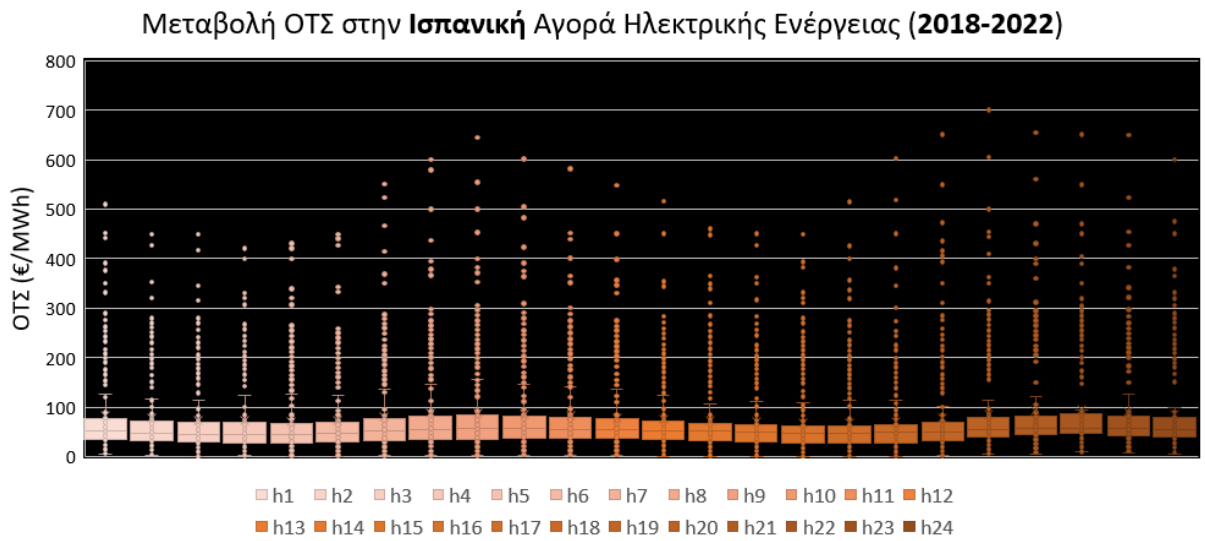
Διάγραμμα 17: Τιμές ΟΤΣ το φθινόπωρο ανά ώρα στην Πολωνία από το 2018-2022

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Ελληνική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)

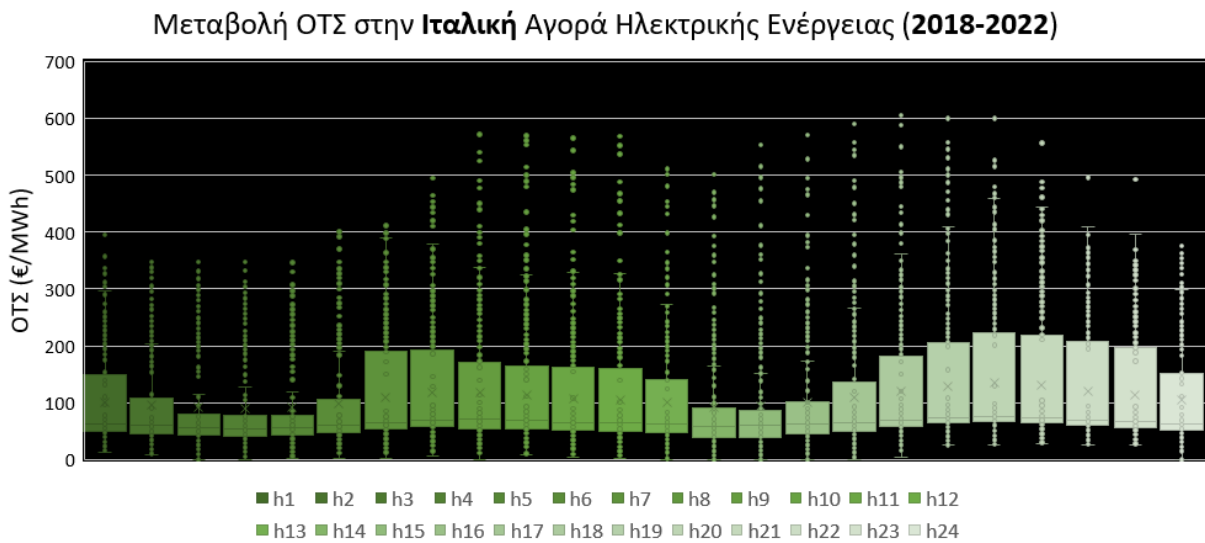


Διάγραμμα 18: Τιμές ΟΤΣ το φθινόπωρο ανά ώρα στην Ελλάδα από το 2018-2022

4.2.4 Μεταβολή ΟΤΣ σε 24ωρη Βάση - Άνοιξη

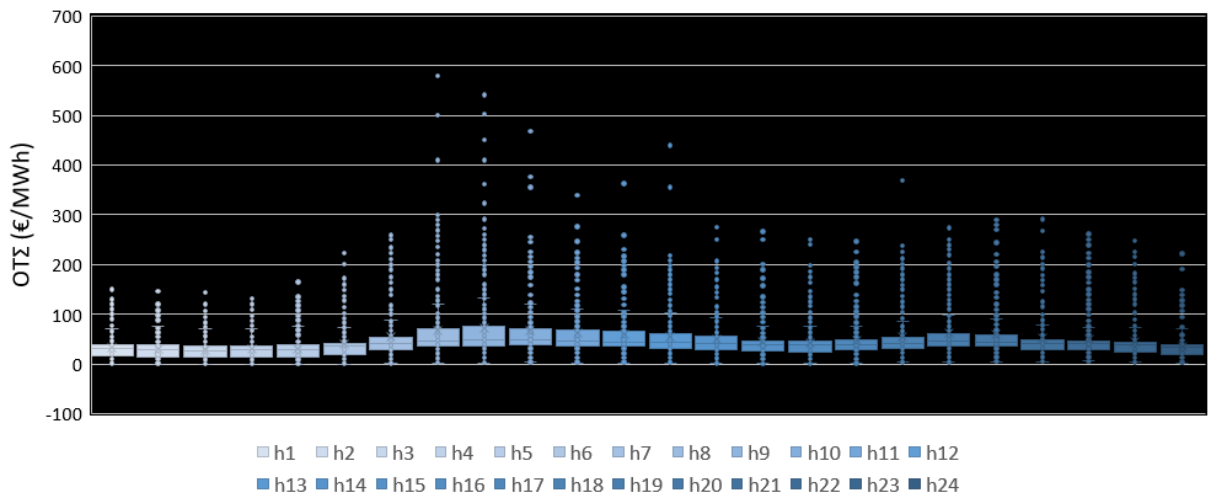


Διάγραμμα 19: Τιμές ΟΤΣ την άνοιξη ανά ώρα στην Ισπανία από το 2018-2022



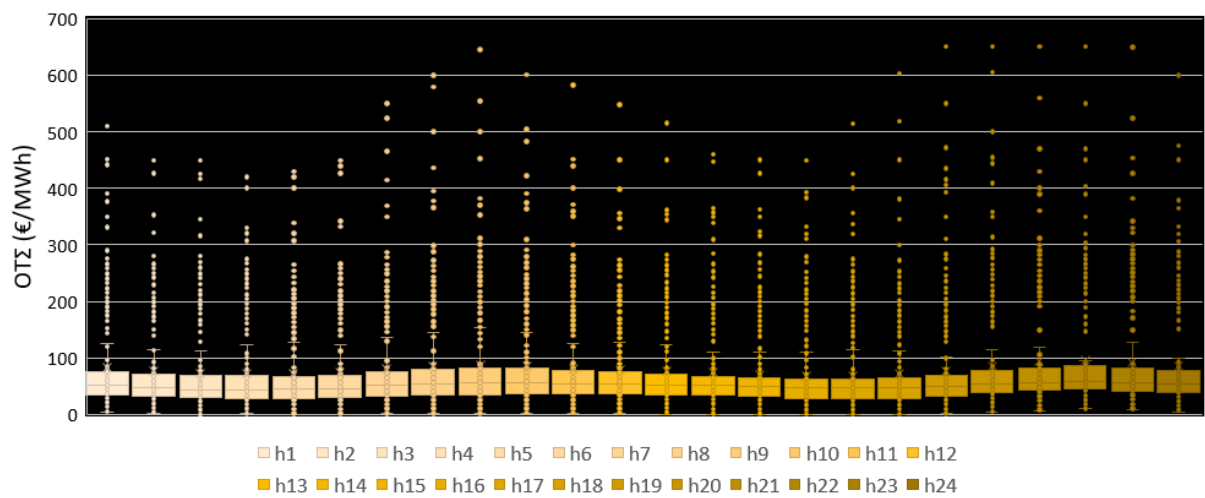
Διάγραμμα 20: Τιμές ΟΤΣ την άνοιξη ανά ώρα στην Ιταλία από το 2018-2022

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Φινλανδική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



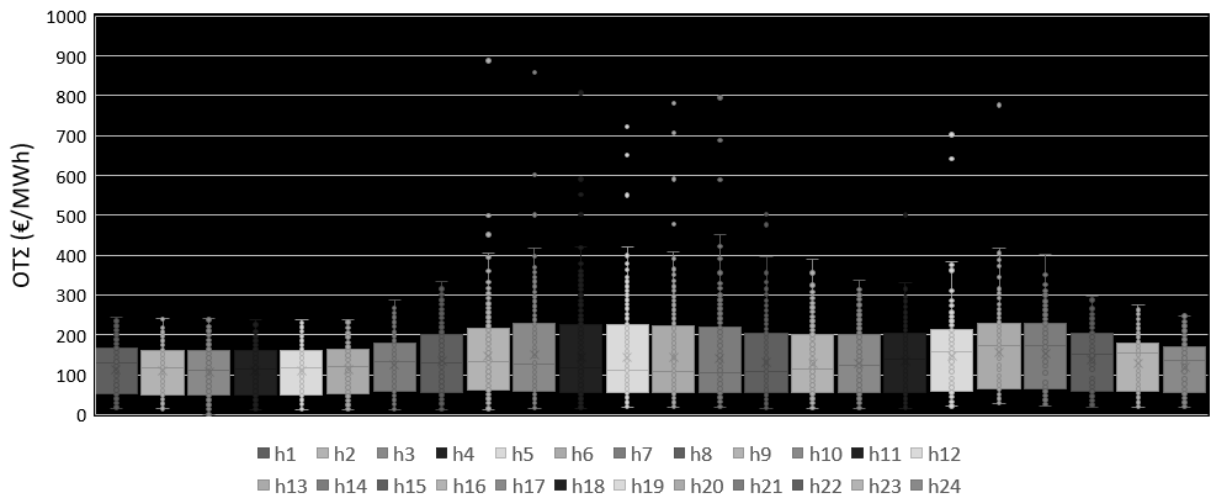
Διάγραμμα 21: Τιμές ΟΤΣ την άνοιξη ανά ώρα στην Φινλανδία από το 2018-2022

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Πορτογαλική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



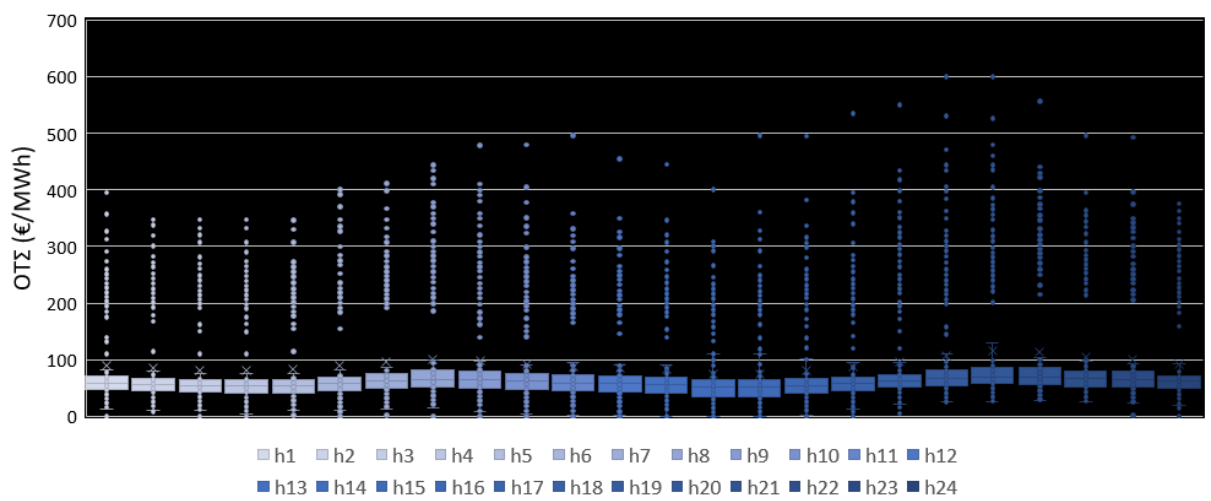
Διάγραμμα 22: Τιμές ΟΤΣ την άνοιξη ανά ώρα στην Πορτογαλία από το 2018-2022

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Πολωνική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



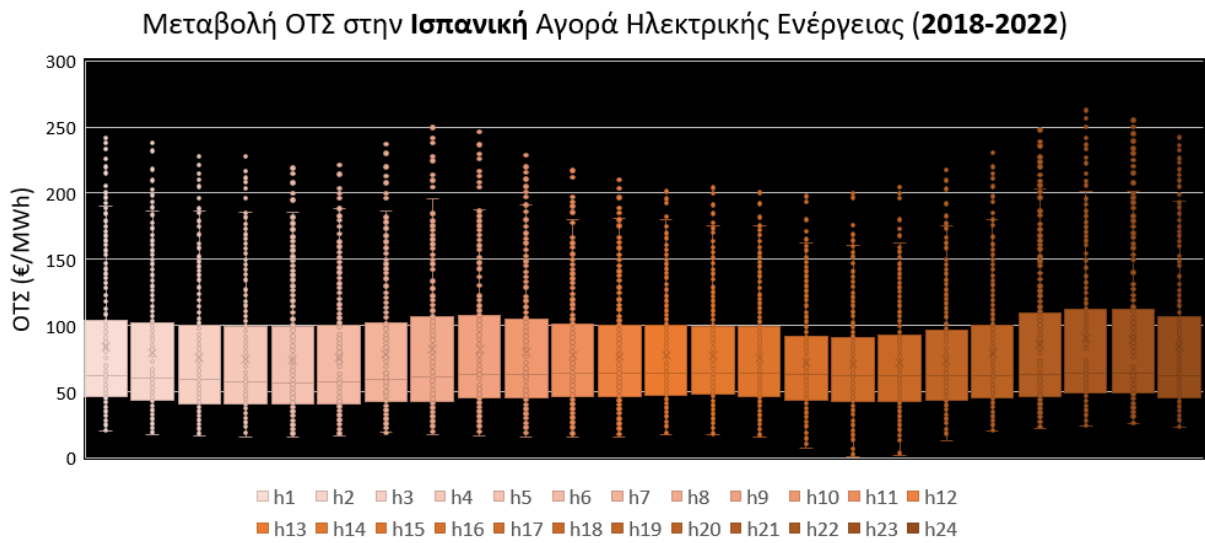
Διάγραμμα 23: Τιμές ΟΤΣ την άνοιξη ανά ώρα στην Πολωνία από το 2018-2022

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Ελληνική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)

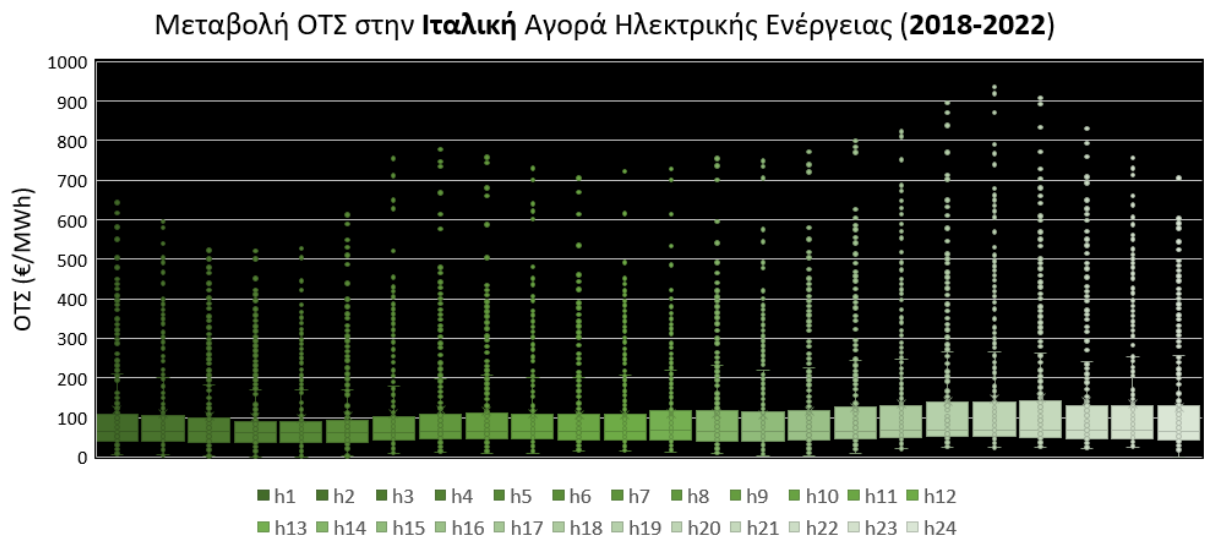


Διάγραμμα 24: Τιμές ΟΤΣ την άνοιξη ανά ώρα στην Ελλάδα από το 2018-2022

4.2.5 Μεταβολή ΟΤΣ σε 24ωρη Βάση - Καλοκαίρι

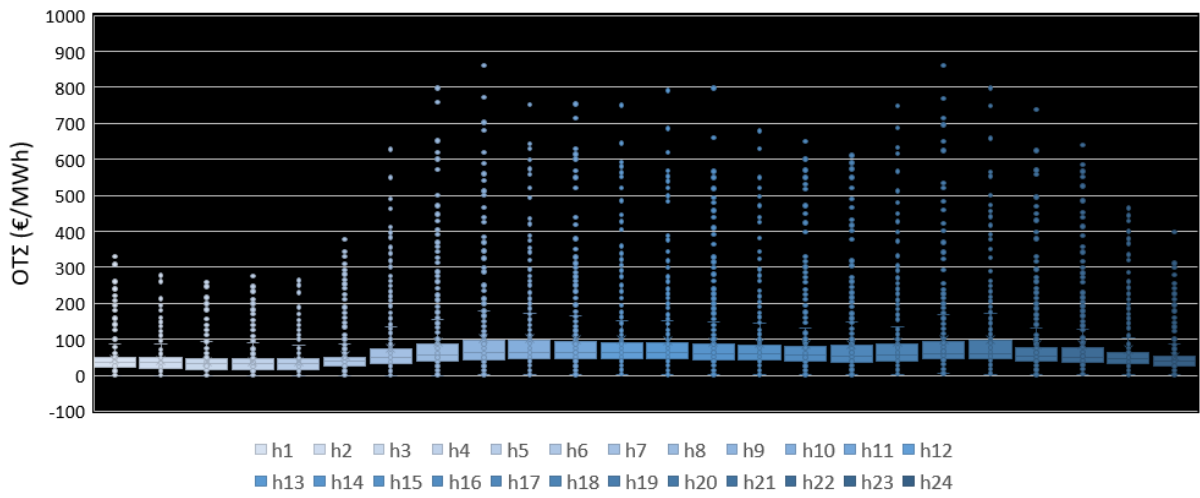


Διάγραμμα 25: Τιμές ΟΤΣ το καλοκαίρι ανά ώρα στην Ισπανία από το 2018-2022



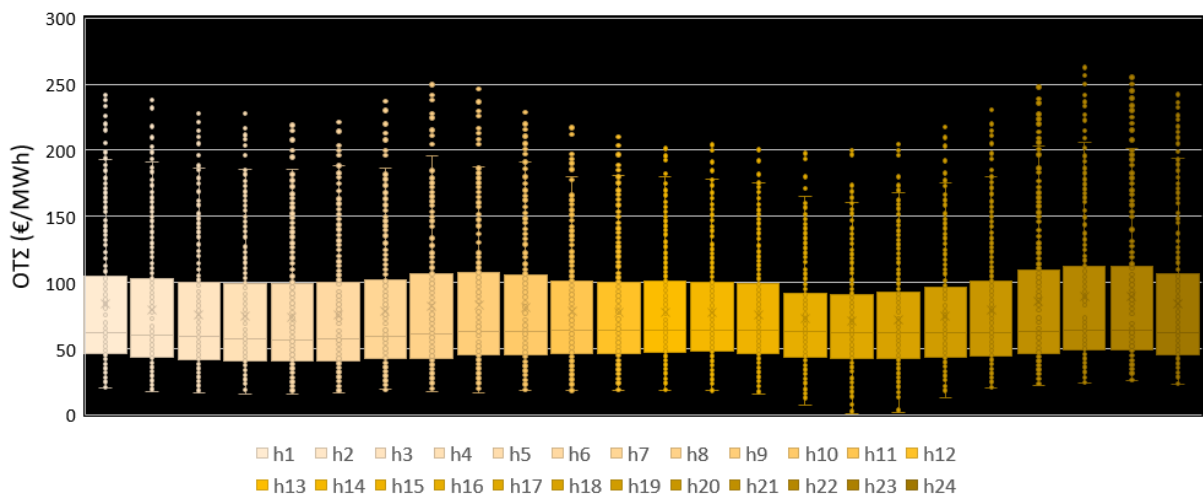
Διάγραμμα 26: Τιμές ΟΤΣ το καλοκαίρι ανά ώρα στην Ιταλία από το 2018-2022

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Φινλανδική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



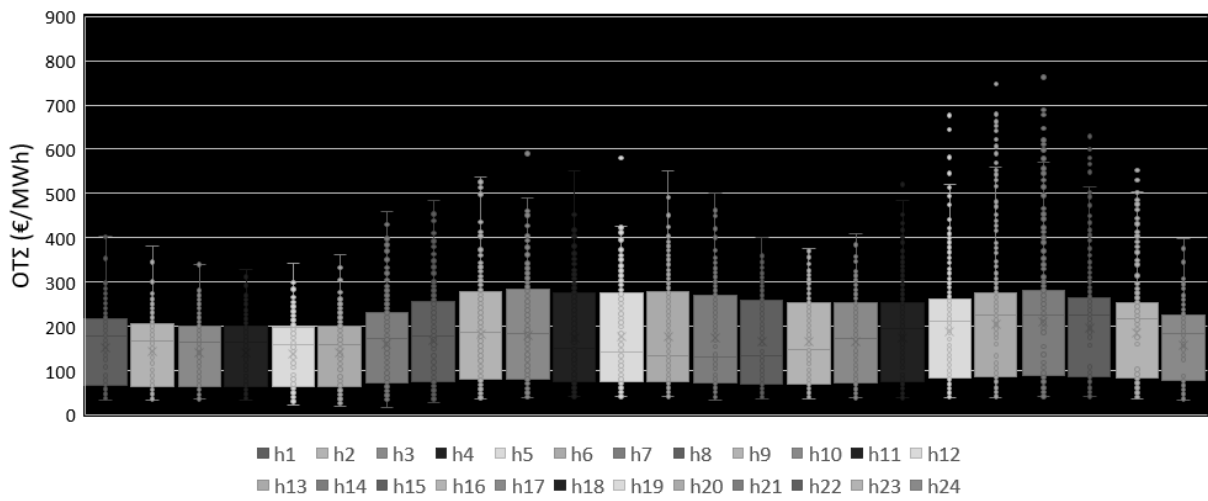
Διάγραμμα 27: Τιμές ΟΤΣ το καλοκαίρι ανά ώρα στην Φινλανδία από το 2018-2022

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Πορτογαλική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



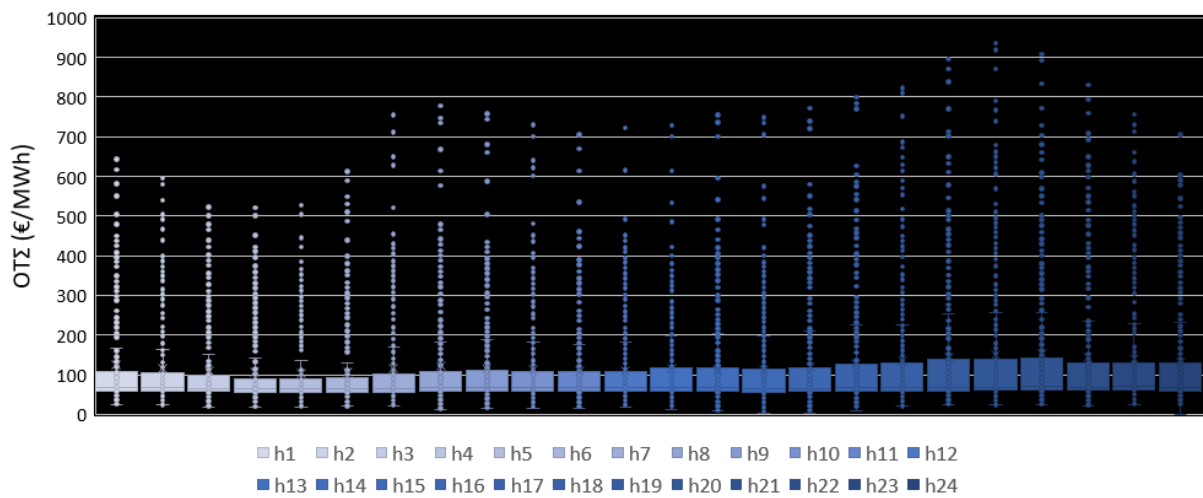
Διάγραμμα 28: Τιμές ΟΤΣ το καλοκαίρι ανά ώρα στην Πορτογαλία από το 2018-2022

Μεταβολή ΟΤΣ στην Πολωνική Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



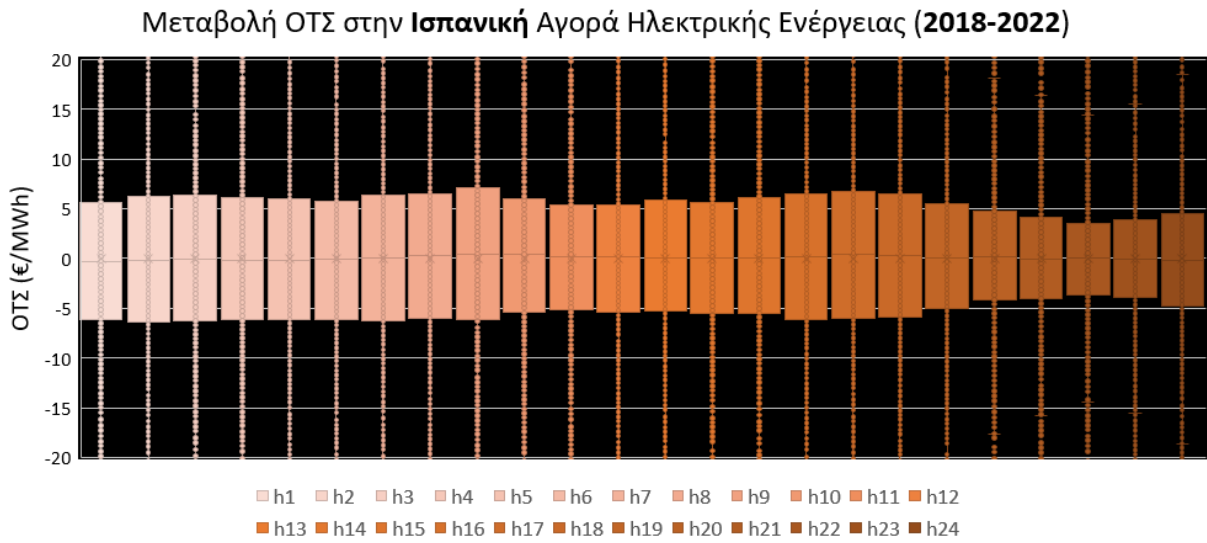
Διάγραμμα 29: Τιμές ΟΤΣ το καλοκαίρι ανά ώρα στην Πολωνία από το 2018-2022

Μεταβολή ΟΤΣ στην Ελληνική Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



Διάγραμμα 30: Τιμές ΟΤΣ το καλοκαίρι ανά ώρα στην Ελλάδα από το 2018-2022

4.2.6 Μεταβολή ΟΤΣ σε 24ωρη Βάση – Διαφορικό 1

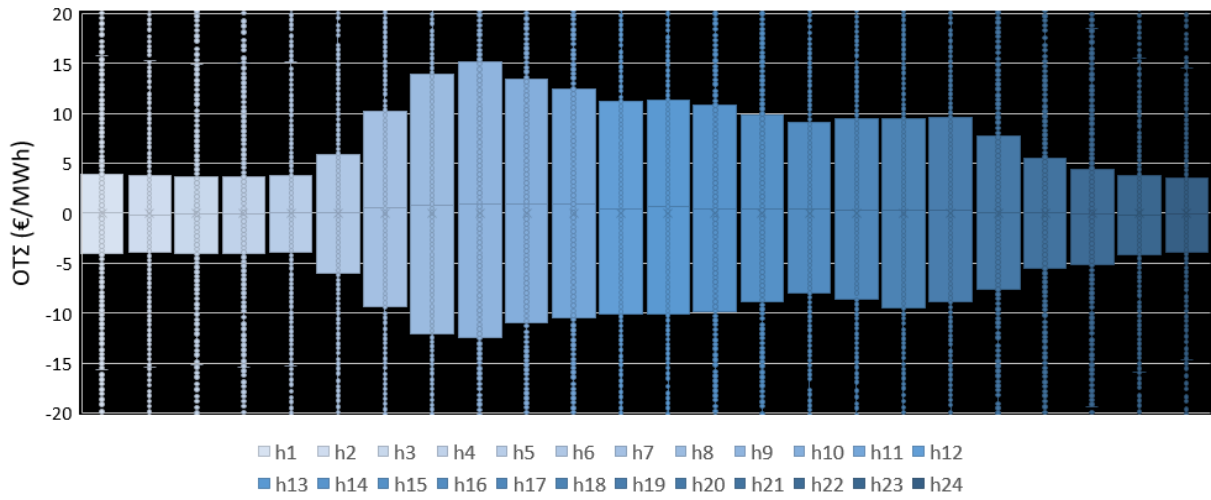


Διάγραμμα 31: Αποτελέσματα διαφορικού 1 - Ισπανία



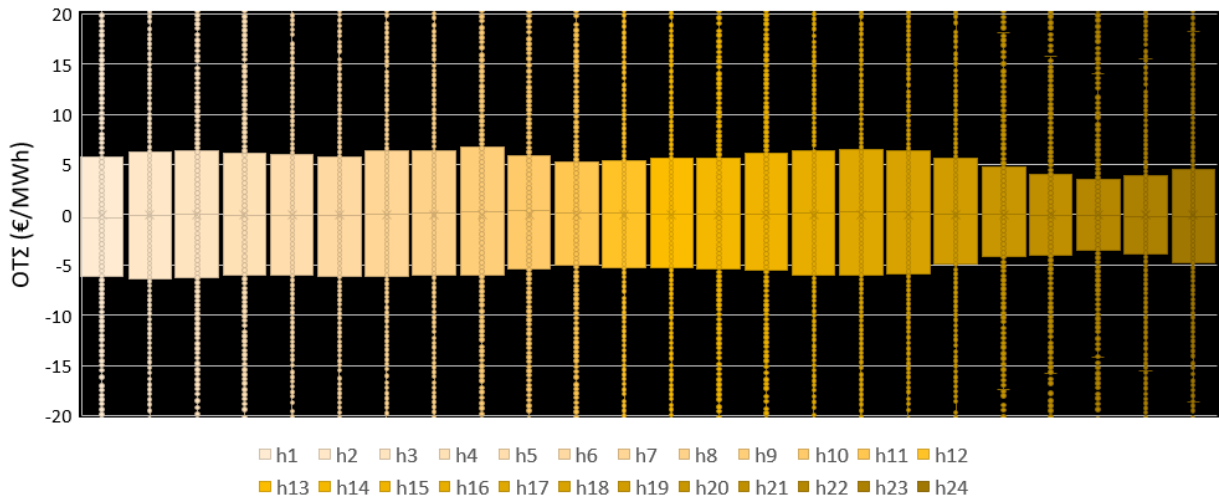
Διάγραμμα 32: Αποτελέσματα διαφορικού 1 - Ιταλία

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Φινλανδική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



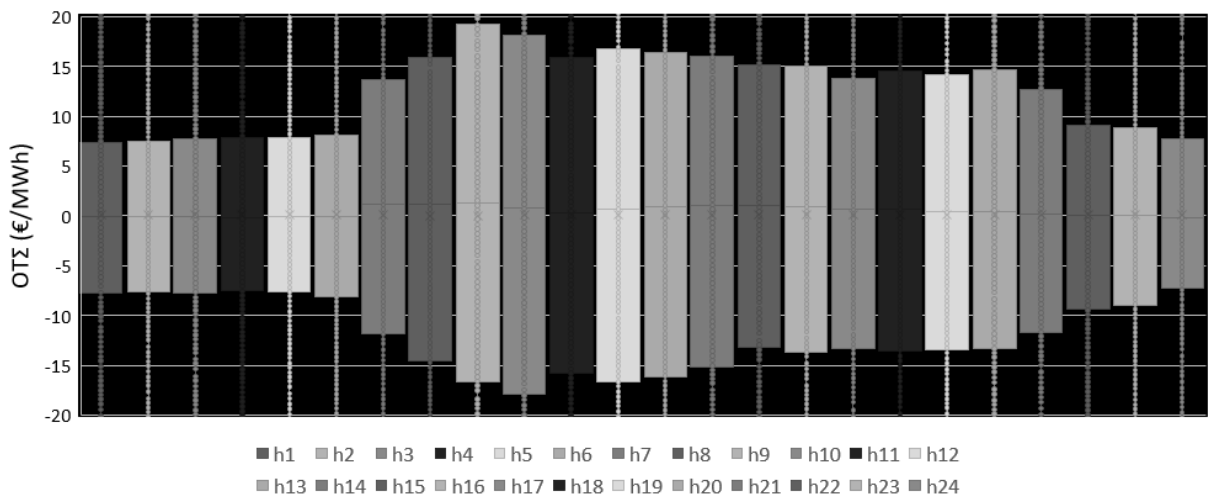
Διάγραμμα 33: Αποτελέσματα διαφορικού 1 - Φινλανδία

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Πορτογαλική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



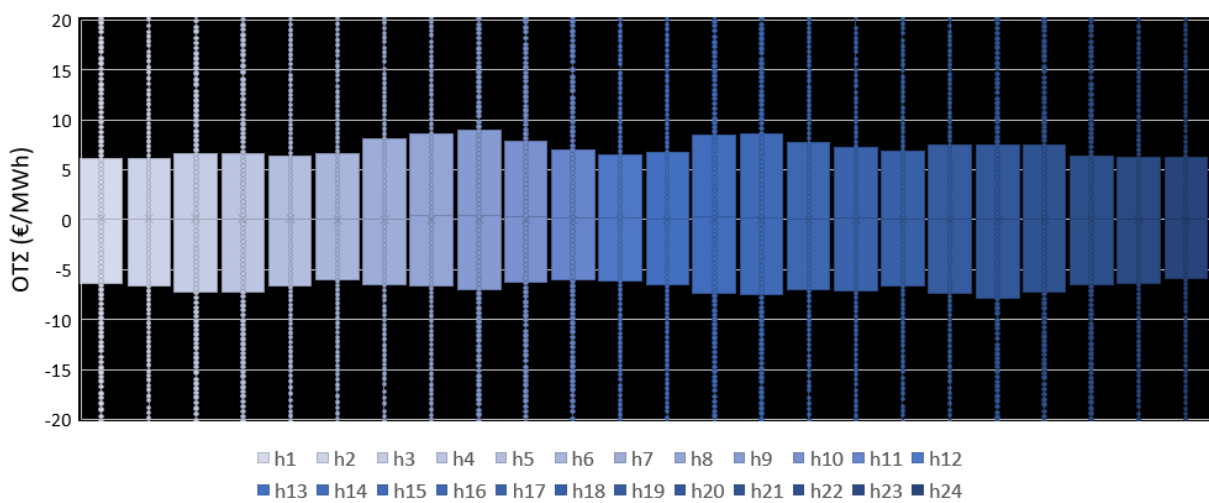
Διάγραμμα 34: Αποτελέσματα διαφορικού 1 - Πορτογαλία

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Πολωνική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



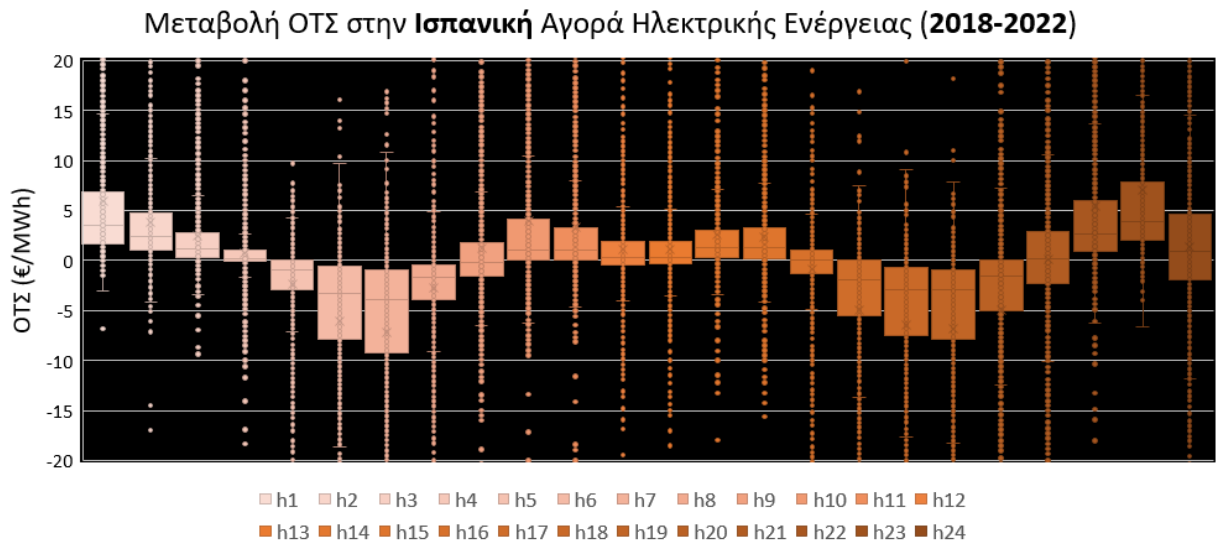
Διάγραμμα 35: Αποτελέσματα διαφορικού 1 - Πολωνία

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Ελληνική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



Διάγραμμα 36: Αποτελέσματα διαφορικού 1 - Ελλάδα

4.2.7 Μεταβολή ΟΤΣ σε 24ωρη Βάση – Διαφορικό 2

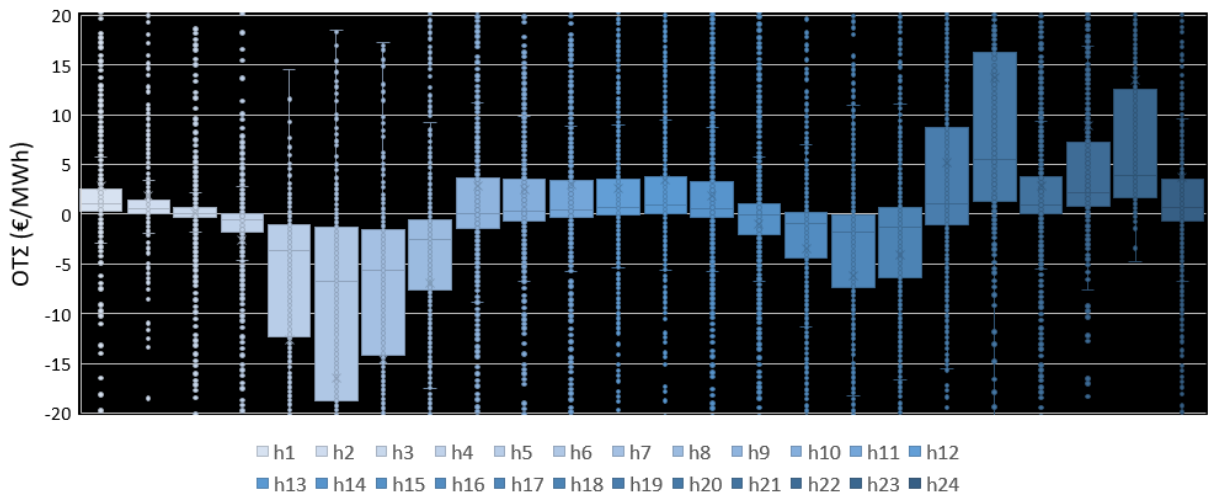


Διάγραμμα 37: Αποτελέσματα διαφορικού 2 - Ισπανία



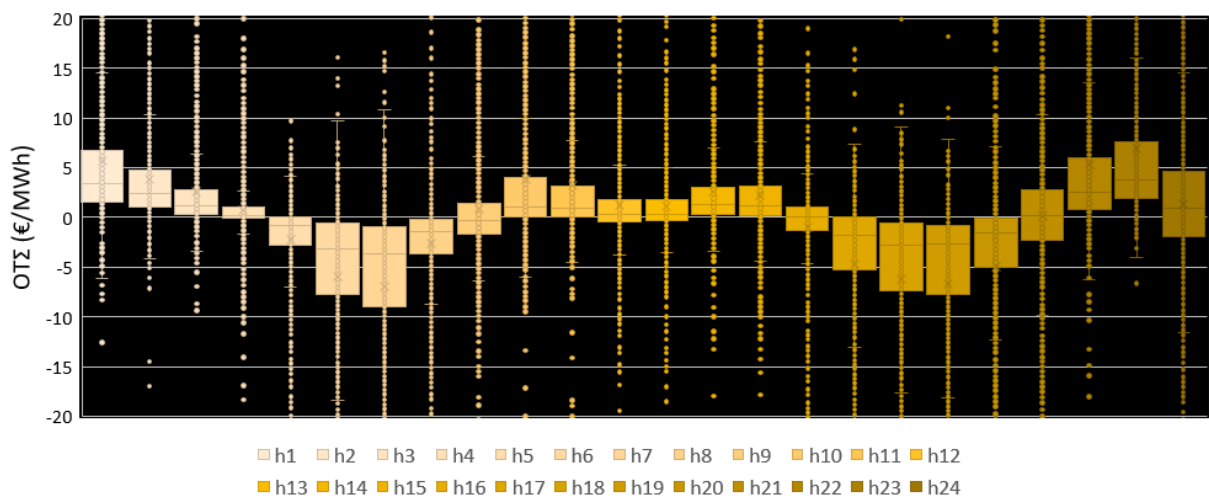
Διάγραμμα 38: Αποτελέσματα διαφορικού 2 – Ιταλία

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Φινλανδική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



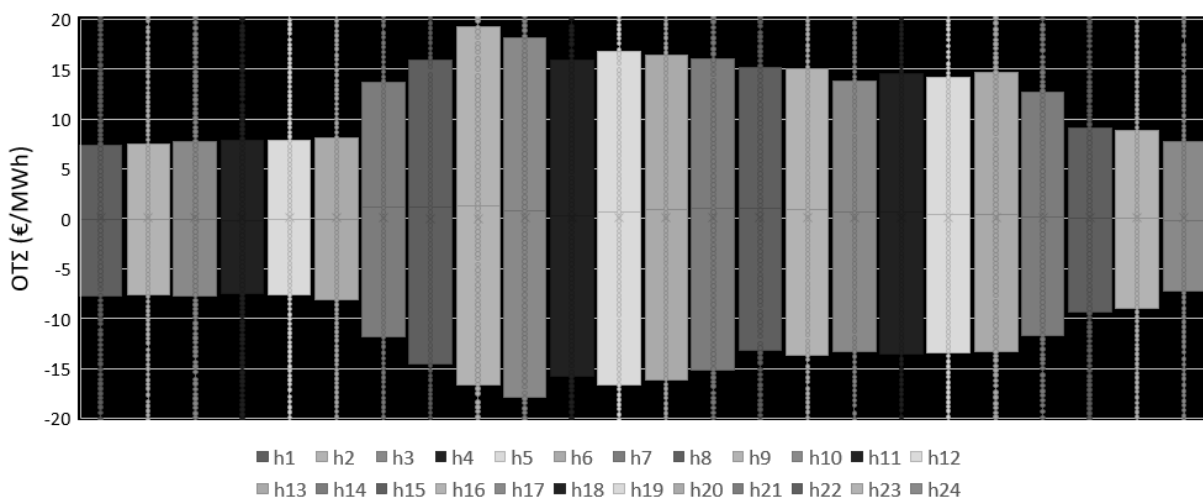
Διάγραμμα 39: Αποτελέσματα διαφορικού 2 - Φινλανδία

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Πορτογαλική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



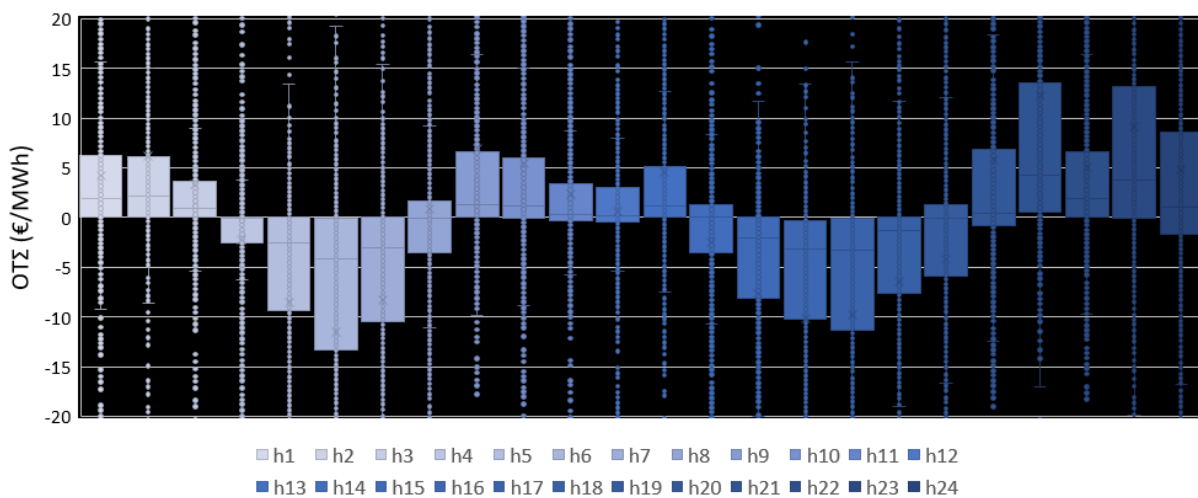
Διάγραμμα 40: Αποτελέσματα διαφορικού 2 - Πορτογαλία

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Πολωνική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



Διάγραμμα 41: Αποτελέσματα διαφορικού 2 - Πολωνία

Μεταβολή ΟΤΣ στην **Ελληνική** Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (2018-2022)



Διάγραμμα 42: Αποτελέσματα διαφορικού 2 - Ελλάδα

Κεφάλαιο 5. Ευρήματα Ανάλυσης

- Μελετώντας το πρώτο σειτ γραφημάτων, παρατηρούνται υψηλότερες τιμές στις χώρες της Ιταλίας και της Πολωνίας, και χαμηλότερες τιμές στην περιοχή της Φινλανδίας. Την ίδια στιγμή, οι μεσογειακές χώρες, πλην της Ιταλίας (Ελλάδα, Πορτογαλία, Ισπανία), κινούνται σε μέσα, παρόμοια επίπεδα τιμών, με την Ελλάδα να εμφανίζει υψηλότερες τιμές κατά τις πρώτες βραδινές ώρες.
- Εστιάζοντας στη χειμερινή περίοδο, παρατηρείται αισθητή αύξηση των τιμών στην περίπτωση της Ισπανίας, σε επίπεδα συγκρίσιμα με αυτά της Ιταλίας και της Πορτογαλίας. Ταυτόχρονα, η Φινλανδία παρουσιάζει ιδιαίτερα χαμηλές τιμές, με τις Ελλάδα και Πορτογαλία να ακολουθούν.
- Ακολούθως, μελετώντας τη διακύμανση κατά τη φθινοπωρινή περίοδο, παρατηρούμε αύξηση των τιμών στην Πορτογαλία, με παράλληλη υποχώρηση των τιμών στην Ισπανία. Επιπρόσθετα, η Φινλανδία εμφανίζει σχετική αύξηση σε σχέση με τη χειμερινή περίοδο, ενώ οι τιμές στην Πολωνική και την Ιταλική αγορά παραμένουν υψηλές, με την Ελλάδα να εμφανίζει μερική αύξηση.
- Στη συνέχεια, και αναφορικά με την ανοιξιάτικη περίοδο, οι τιμές της ΟΤΣ εμφανίζουν αισθητή μείωση στην Ισπανική αγορά, με την Ιταλική αγορά να παρουσιάζει έντονες διακυμάνσεις κατά τη διάρκεια του 24ώρου. Η Φινλανδική αγορά παρουσιάζει υποχώρηση κατά τις μεσημεριανές ώρες, με την Πολωνική να εμφανίζει μείωση καθόλη τη διάρκεια του 24ώρου. Στην Ελλάδα, η ΟΤΣ μειώνεται επίσης αισθητά, με συγκράτηση των τιμών κάτω από τα 100€/MWh, παρόμοια με την Πορτογαλία.
- Όσον αφορά στην καλοκαιρινή περίοδο, η Ισπανική αγορά εμφανίζει αύξηση, ενώ η Ιταλική μικρότερη διακύμανση μέσα στο 24ωρο. Ακολούθως, το προφίλ της Φινλανδικής αγοράς προσομοιάζει με αυτό του φθινοπώρου, όπως και στην περίπτωση της Πορτογαλίας. Τέλος, η Πολωνική αγορά εμφανίζει σημαντική αύξηση, ενώ η Ελλάδα σημειώνει σχετική αύξηση σε σχέση με τη ανοιξιάτικη περίοδο.
- Μελετώντας το πρώτο διαφορικό, παρατηρούμε παρόμοια συμπεριφορά για την Ισπανία, την Πορτογαλία και την Ελλάδα, με τις διαδοχικές, ανά ημέρα διαφορές για την ίδια ώρα της ημέρας να κυμαίνονται κυρίως σε εύρος +/-5€/MWh. Αντίστοιχα, η Ιταλική και Φινλανδική αγορά εμφανίζουν κατά περιόδους υψηλότερα εύρη διακύμανσης, με την Πολωνική να παρουσιάζει τα υψηλότερα όλων.
- Τέλος, και σε ότι αφορά στο δεύτερο διαφορικό, κατά το οποίο μελετάται η ανά ώρα διαφορά των τιμών εντός 24ώρου, οι χώρες της Ισπανίας, της Πορτογαλίας, της

Φινλανδίας και της Ελλάδας ακολουθούν προφίλ αντίστοιχα αυτών της κατανάλωσης, με σταδιακή αύξηση των διαφορών όσο προσεγγίζουμε τις ώρες αιχμής και αντίστροφα. Αντιθέτως, οι αγορές της Ιταλίας και της Πορτογαλίας εμφανίζουν πιο σταθεροποιημένη διακύμανση, η οποία την ίδια στιγμή εκτείνεται σε μεγαλύτερο εύρος διαφορών.

Ανακεφαλαιώνοντας, στη συγκεκριμένη εργασία συγκεντρώθηκαν μακροχρόνια, αναλυτικά δεδομένα ΟΤΣ για έξι διαφορετικές ευρωπαϊκές χώρες και για σύνολο πέντε διαδοχικών ετών (2018-2022) με στόχο τη συγκριτική αξιολόγηση της διακύμανσης της ΟΤΣ, μέσω της δημιουργίας διαφορετικών σετ γραφημάτων – θηκογραμμάτων.

Σύμφωνα με τα ευρήματα της εργασίας, η Ελλάδα εμφανίζει παρόμοια συμπεριφορά, πρωτίστως με την Πορτογαλία και δευτερευόντως με την Ισπανία. Την ίδια στιγμή, η Ιταλική αγορά εμφανίζει τις υψηλότερες τιμές στην μεσογειακή ζώνη, ενώ βορειότερα, η Πολωνία εμφανίζει τις υψηλότερες τιμές μεταξύ του συνόλου των χωρών και η Φινλανδία τις χαμηλότερες.

Στη συνέχεια, η Ελλάδα εμφανίζει επίσης παρόμοια μεταβλητότητα τιμών με τις Ισπανία, Πορτογαλία και Φινλανδία, με τις Πολωνία και Ιταλία να εμφανίζουν εκτεταμένες διαφορές τιμών οι οποίες επιμένουν για μεγάλο χρονικό εύρος του 24ωρου.

Τέλος, και σε ότι αφορά στην περαιτέρω διερεύνηση του εν λόγω θέματος, προτείνεται η συσχέτιση των τιμών της ΟΤΣ με το ενεργειακό μίγμα της κάθε αγοράς, ώστε να επιχειρηθεί η ερμηνεία των ευρημάτων τα οποία διαπιστώθηκαν κατά τη συγκεκριμένη εργασία σε μεγαλύτερο βάθος.

Βιβλιογραφία

- [1] M. Mišik and A. Nosko, “Post-pandemic lessons for EU energy and climate policy after the Russian invasion of Ukraine: Introduction to a special issue on EU green recovery in the post-Covid-19 period,” *Energy Policy*, vol. 177, 2023, doi: 10.1016/j.enpol.2023.113546.
- [2] Y. Chen, J. Jiang, L. Wang, and R. Wang, “Impact assessment of energy sanctions in geo-conflict: Russian–Ukrainian war,” *Energy Reports*, vol. 9, pp. 3082–3095, 2023, doi: 10.1016/j.egy.2023.01.124.
- [3] “European day-ahead electricity prices in 2021 - FfE.” <https://www.ffe.de/veroeffentlichungen/european-day-ahead-electricity-prices-in-2021/> (accessed Aug. 24, 2023).
- [4] “Τέταρτη ακριβότερη στην Ευρώπη η ελληνική αγορά ρεύματος | Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ.” <https://www.kathimerini.gr/economy/562301968/tetarti-akrivoteri-stin-eyropi-i-elliniki-agora-reymatos/> (accessed Sep. 11, 2023).
- [5] “Ενεργειακή κρίση: Τρία συντονισμένα μέτρα στην ΕΕ για να μειωθούν οι λογαριασμοί ενέργειας - Consilium.” <https://www.consilium.europa.eu/el/infographics/eu-measures-to-cut-down-energy-bills/> (accessed Sep. 12, 2023).
- [6] “Ενεργειακή κρίση: 800 δις. το κόστος στην Ευρώπη | Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ.” <https://www.kathimerini.gr/economy/562277506/energeiaki-krisi-800-dis-to-kostos-stin-eyropi/> (accessed Sep. 11, 2023).
- [7] “ΡΑΕ: Τι ισχύει για τις επιδοτήσεις του ρεύματος - espa.io.” <https://espa.io/rae-ti-ishyei-gia-tis-epidotiseis-tou-reumatatos/> (accessed Sep. 12, 2023).
- [8] “Third energy package.” https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/market-legislation/third-energy-package_en (accessed Sep. 16, 2023).
- [9] “Περιγραφή | ΑΔΜΗΕ.” <https://www.admie.gr/agora/genika/perigrafī> (accessed Sep. 19, 2023).

- [10] “Αγορές Ενέργειας - EnExGroup.” <https://www.enexgroup.gr/el/energy-markets> (accessed Sep. 20, 2023).
- [11] “Σχετικά με τη ΡΑΑΕΥ - Rae Website.” <https://www.rae.gr/sxetika-me/> (accessed Oct. 03, 2023).
- [12] “Προφίλ | ΔΕΔΔΗΕ.” <https://deddie.gr/el/deddie/i-etairaia/profil/> (accessed Oct. 03, 2023).
- [13] “Αρμοδιότητες ΔΑΠΕΕΠ - Διαχειριστής ΑΠΕ & Εγγυήσεων Προέλευσης Α.Ε. - ΔΑΠΕΕΠ Α.Ε.” <https://www.dapeep.gr/armodiotites-dapeep/> (accessed Oct. 03, 2023).
- [14] “Εκθεση Πεπραγμένων,” 2013.
- [15] Κωνσταντίνος Χαροκόπος, “Η Ισπανία, οι ανεμογεννήτριες και η εγχώρια αντιπολίτευση | Liberal.gr.” <https://www.liberal.gr/k-harokopos/i-ispantia-oi-anemogennitries-kai-i-eghoria-antipoliteysi> (accessed Sep. 30, 2023).
- [16] “Iberia: New emerging European energy powerhouse.” <https://www.rystadenergy.com/news/iberia-a-new-european-energy-powerhouse-emerges> (accessed Sep. 30, 2023).
- [17] “Ισπανία - Βικιπαίδεια.” <https://el.wikipedia.org/wiki/Ισπανία> (accessed Aug. 24, 2023).
- [18] “Πηγές ενέργειας στην Ισπανία: ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες | Πράσινες ανανεώσιμες πηγές.” <https://www.renovablesverdes.com/el/fuentes-de-energia-en-espana/> (accessed Aug. 24, 2023).
- [19] “Πώς παράγεται και πωλείται η ηλεκτρική ενέργεια στην ΕΕ; - Consilium.” <https://www.consilium.europa.eu/el/infographics/how-is-eu-electricity-produced-and-sold/> (accessed Sep. 29, 2023).
- [20] “Ιταλία - Βικιπαίδεια.” <https://el.wikipedia.org/wiki/Ιταλία> (accessed Aug. 24, 2023).
- [21] “Italy: energy mix 2021 | Statista.” <https://www.statista.com/statistics/873552/energy-mix-in-italy/#statisticContainer> (accessed Aug. 25, 2023).

- [22] “Γενικές Πληροφορίες - Για την Πορτογαλία - Πρεσβεία της Πορτογαλίας στην Ελλάδα.” <https://atenas.embaixadaportugal.mne.gov.pt/el/για-την-πορτογαλία/γενικές-πληροφορίες> (accessed Aug. 25, 2023).
- [23] “Portugal: Energy Country Profile - Our World in Data.” <https://ourworldindata.org/energy/country/portugal> (accessed Aug. 25, 2023).
- [24] “Poland - Wikipedia.” <https://en.wikipedia.org/wiki/Poland> (accessed Aug. 25, 2023).
- [25] “Ταξιδιωτικές πληροφορίες για Πολωνία | Versus Travel.” <https://www.versustravel.eu/country/35/polonia> (accessed Aug. 25, 2023).
- [26] “Energy in Poland - Wikipedia.” https://en.wikipedia.org/wiki/Energy_in_Poland (accessed Aug. 25, 2023).
- [27] “Φινλανδία – Αξιολόγηση εκπαιδευτικών συστημάτων.” <https://blogs.sch.gr/ktriant/2022/07/21/finlandia/> (accessed Aug. 25, 2023).
- [28] “Κλίμα - Φινλανδία.” <https://el.astelus.com/clima-finlandia/> (accessed Aug. 25, 2023).
- [29] “Energy in Finland - Wikipedia.” https://en.wikipedia.org/wiki/Energy_in_Finland (accessed Aug. 25, 2023).
- [30] “Ήλιος, αέρας και νερό, τα νέα εθνικά μας «καύσιμα» – The Green Tank.” <https://thegreentank.gr/2022/12/05/ilios-aeras-kai-nero-ta-nea-ethnika-mas-kafsima/> (accessed Sep. 29, 2023).
- [31] “Greece Energy Situation - energypedia.” https://energypedia.info/wiki/Greece_Energy_Situation (accessed Aug. 25, 2023).