



*Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία*

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΜΑΚΡΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΣΤΙΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΤΩΝ  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Γεώργιος-Παναγιώτης Πολίτης

Χανιά, Νοέμβριος 2024

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε για την απόκτηση του Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στη «Διοίκηση Επιχειρήσεων - Master in Business Administration» (ειδίκευση «Χρηματοοικονομικής»), που απονέμει η Σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης του Πολυτεχνείου Κρήτης.

Εγκρίθηκε την Πέμπτη 28 Νοεμβρίου 2024 από την εξεταστική επιτροπή:

- Μιχαήλ Δούμπος (επιβλέπων)
- Κωνσταντίνος Ζοπουνίδης
- Γεώργιος Ατσαλάκης

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία εξετάζει την επίδραση του μακροοικονομικού περιβάλλοντος στις επιδόσεις των ευρωπαϊκών ενεργειακών εταιρειών, ζήτημα υψηλής σημασίας λόγω της αστάθειας που χαρακτηρίζει τον τομέα. Με σκοπό την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι ενεργειακές επιχειρήσεις αντιδρούν στις διακυμάνσεις του μακροοικονομικού περιβάλλοντος, αναλύεται η επίδραση πέντε μεγάλων παγκόσμιων γεγονότων στις μετοχές εταιρειών του ενεργειακού κλάδου, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο Ανάλυσης Γεγονότων. Συγκεκριμένα, εξετάζονται γεγονότα όπως η πανδημία COVID-19, η ρωσική εισβολή στην Ουκρανία και το σαμποτάζ των αγωγών Nord Stream, καταδεικνύοντας πως οι γεωπολιτικές κρίσεις είχαν αρκετά σημαντική επίδραση στις μετοχές, με τη ρωσική εισβολή και το σαμποτάζ να έχουν τις υψηλότερες θετικές επιπτώσεις στις ενεργειακές εταιρείες, αντίθετα η πανδημία οδήγησε σε μεγαλύτερες αρνητικές επιπτώσεις. Επιπλέον, για τη διερεύνηση της αλληλεπίδρασης μεταξύ τιμών ενεργειακών προϊόντων και απόδοσης των μετοχών, εφαρμόζεται η μέθοδος Διανυσματικής Αυτοπαλινδρόμησης (VAR), αποκαλύπτοντας ότι οι τιμές του πετρελαίου έχουν μακροχρόνια επίδραση στις ενεργειακές μετοχές, σε αντίθεση με άλλες πηγές ενέργειας που επηρεάζουν πιο βραχυπρόθεσμα. Στη συνέχεια, για την εξέταση του τι προσδίδει σε αυτές τις εταιρείες ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε ένα τόσο πολύπλοκο μακροοικονομικό περιβάλλον, μέσω πολυκριτήριας ανάλυσης ELECTRE III, αξιολογούνται τα χαρακτηριστικά που παρέχουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στις ενεργειακές εταιρείες, αποδεικνύοντας ότι οι εταιρείες που ενσωματώνουν κριτήρια ESG απολαμβάνουν ισχυρότερη ανθεκτικότητα στις κρίσεις, ιδιαίτερα σε περιόδους μεγάλης αστάθειας όπως αυτή της πανδημίας. Συνολικά, τα ευρήματα της μελέτης υπογραμμίζουν την ανάγκη διαφοροποίησης των ενεργειακών πηγών και την υιοθέτηση πρακτικών ESG ως βασικές στρατηγικές για την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας και βιωσιμότητας των ευρωπαϊκών ενεργειακών εταιρειών σε ένα ασταθές μακροοικονομικό περιβάλλον.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	3
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	7
2 ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΜΑΚΡΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	11
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ .....	11
2.2 ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΕΣ ΑΝΙΣΟΤΗΤΕΣ .....	12
2.3 ΠΟΛΙΤΙΚΟ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.....	14
2.4 ΔΗΜΟΣΙΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΝΟΜΙΣΜΑΤΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ .....	17
2.5 ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΓΟΡΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	20
2.6 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ .....	23
2.7 ΕΜΠΟΡΙΟ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ .....	27
2.8 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΟΔΟΣ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ .....	31
2.9 ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΑΕΙΦΟΡΙΑΣ.....	33
2.9.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ.....	33
2.9.2 ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΡΑΣΙΝΗ ΣΥΜΦΩΝΙΑ .....	36
2.9.2.1 ΔΕΣΜΗ ΜΕΤΡΩΝ FIT FOR 55.....	36
2.9.2.2 ΑΛΛΕΣ ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΕΣ ΤΗΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΣΥΜΦΩΝΙΑΣ .....	40
2.9.2.3 ΠΡΟΟΔΟΣ ΤΗΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΣΥΜΦΩΝΙΑΣ.....	41
3 Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ .....	43
3.1 ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	43
3.2 ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ .....	44
3.2.1 ΟΡΥΚΤΑ ΚΑΥΣΙΜΑ.....	45
3.2.2 ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	47
3.2.3 ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ .....	49
3.3 ΔΙΑΝΟΜΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	50
3.4 ΕΜΠΟΡΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΑΓΟΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	52
3.4.1 ΧΟΝΔΡΙΚΟ ΕΜΠΟΡΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	52
3.4.1.1 ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	52
3.4.1.2 ΕΞΩΧΡΗΜΑΤΗΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΓΟΡΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	61
3.4.2 ΛΙΑΝΙΚΕΣ ΑΓΟΡΕΣ.....	63
3.5 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ .....	65
4 ΜΑΚΡΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΑΓΟΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	68
4.1 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΚΑΙ ΤΗ ΖΗΤΗΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	68

4.1.1 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ .....	68
4.1.2 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΖΗΤΗΣΗΣ .....	69
4.2 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΜΑΚΡΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ ΣΤΟΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ .....	71
4.2.1 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ .....	71
4.2.2 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ .....	76
4.2.3 ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΑ ΜΕΓΑΛΑ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ .....	81
4.2.3.1 ΞΕΣΠΑΣΜΑ ΠΑΝΔΗΜΙΑΣ COVID-19 (11 Μαρτίου 2020).....	81
4.2.3.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΔΕΣΜΗΣ FIT FOR 55 ΑΠΟ ΤΗ ΕΕ (14 Ιουλίου 2021).....	82
4.2.3.3 ΡΩΣΙΚΗ ΕΙΣΒΟΛΗ ΣΤΗΝ ΟΥΚΡΑΝΙΑ (24 Φεβρουάριο του 2022).....	82
4.2.3.4 ΣΑΜΠΟΤΑΖ ΑΓΩΓΩΝ NORD STREAM 1 & 2 (26 Σεπτεμβρίου 2022) .....	83
4.2.3.5 ΚΡΙΣΗ ΣΤΗΝ ΕΡΥΘΡΑ ΘΑΛΑΣΣΑ (19 Οκτωβρίου 2023) .....	84
4.2.4 ΔΕΔΟΜΕΝΑ .....	85
4.2.5 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	87
4.3 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	98
4.3.1 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ .....	98
4.3.2 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ .....	103
4.3.3 ΔΕΔΟΜΕΝΑ .....	108
4.3.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	109
5 ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	122
5.1 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ .....	122
5.2 ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ .....	124
5.2.1 ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ .....	125
5.2.2 ΔΕΙΚΤΕΣ ΦΕΡΕΓΓΥΟΤΗΤΑΣ .....	126
5.2.3 ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ .....	127
5.3 ENVIRONMENTAL – SOCIAL – GOVERNANCE (ESG) .....	128
5.3.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΥΛΩΝΩΝ ESG .....	129
5.3.1.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΠΥΛΩΝΑΣ .....	129
5.3.1.2 ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΣ ΠΥΛΩΝΑΣ.....	132
5.3.1.3 ΠΥΛΩΝΑΣ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗΣ .....	136
5.3.2 ΔΕΙΚΤΕΣ ESG.....	138
5.3.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΙΚΤΗ ESG ΤΗΣ LSEG (REFINITIV).....	140
5.3.4 ΣΗΜΑΣΙΑ ESG ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ .....	147
5.4 ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ .....	151

5.5 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ .....	157
5.5.1 ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	157
5.5.2 ΘΕΩΡΙΑ ΣΧΕΣΕΩΝ ΥΠΕΡΟΧΗΣ .....	158
5.5.3 ΘΕΩΡΙΑ ELECTRE III .....	159
5.6 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ .....	162
5.7 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	164
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	176
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	182

# 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ενέργεια αποτελεί έναν από τους κεντρικούς πυλώνες κάθε σύγχρονης κοινωνίας καθώς είναι κρίσιμη τόσο για την επιβίωση, αλλά όσο και την ευημερία του κοινωνικού συνόλου. Ως ενέργεια, ορίζεται, η ικανότητα ενός συστήματος να εκτελεί έργο ή να προκαλεί μεταβολές σε άλλα συστήματα, δηλαδή σαν το ποσό του έργου που απαιτείται προκειμένου το σύστημα να πάει από μια αρχική κατάσταση σε μια τελική καθώς ανάλογα με τον τρόπο που έχει αποκτηθεί, ή αποθηκευτεί μπορεί να εμφανιστεί με διάφορες μορφές, όπως η θερμική, η μηχανική, η ηλεκτρική, η χημική, και η πυρηνική ενέργεια.

Ο ευρωπαϊκός ενεργειακός τομέας αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς πυλώνες της ευρωπαϊκής οικονομίας, καθώς διασφαλίζει την απαραίτητη παροχή ενέργειας στην ευρωπαϊκή ήπειρο. Ωστόσο, οι πρόσφατες προκλήσεις, που προέκυψαν εξ' αιτίας μεταβολών στις μακροοικονομικές συνθήκες, οι οποίες προέκυψαν λόγω διάφορων γεωπολιτικών γεγονότων, της κλιματικής αλλαγής και της περιβαλλοντικής υποβάθμισης, μας έχουν υπενθυμίσει πόσο κρίσιμη είναι η ορθή διαχείριση της ενέργειας.

Ως απάντηση σε αυτές τις προκλήσεις, ο ευρωπαϊκός ενεργειακός τομέας έχει εισέλθει σε μια νέα φάση εξέλιξης, με την κεντρική στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) να αποτελεί την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές μέσω της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας και την εξασφάλιση της ενεργειακής ασφάλειας, γεγονός που απαιτεί σημαντικές αλλαγές σε πολλούς τομείς της οικονομίας, με κύρια την μετάβαση σε πηγές και τεχνολογίες ενέργειας χαμηλών και μηδενικών εκπομπών, επιδοτώντας την παραγωγή και την κατανάλωσή τους, καθώς και σταδιακή κατάργηση των ρυπογόνων συστημάτων ορυκτών καυσίμων, του παρελθόντος που την οδήγησαν στην παρούσα κατάσταση αν και μέχρι στιγμής θεωρούνται πιο αποδοτικά. Στο πλαίσιο αυτό, η ΕΕ έχει καθιερώσει αυστηρές κυρώσεις για όσους αποκλίνουν από αυτή την πορεία, διασφαλίζοντας έτσι τη συνέπεια και τη δέσμευση όλων των μελών του ενεργειακού τομέα, προς την επίτευξη των κοινών στόχων. Αυτή η στρατηγική αλλαγή και η νέα νομοθεσία έχει επιφέρει σημαντικές αλλαγές στο περιβάλλον μέσα στο οποίο που λειτουργούν οι ευρωπαϊκές εταιρείες ενέργειας, αναγκάζοντας τες να επανεξετάσουν τις στρατηγικές και τα επιχειρηματικά τους μοντέλα και να στραφούν σε βιώσιμες πρακτικές, ώστε να προσαρμοστούν, η αξιολόγηση αυτών των πρακτικών γίνονται χρησιμοποιώντας κριτήρια ESG (Περιβάλλον, Κοινωνία, Διακυβέρνηση), τα οποία έχουν διαδοθεί στον σημαντικότατο τομέα.

Ένας ακόμα τρόπος που επηρεάζουν οι αλλαγές στις μακροοικονομικές συνθήκες τον ευρωπαϊκό ενεργειακό τομέα, είναι με τη μεταβολή της προσφοράς και της ζήτησης που καθορίζουν τις τιμές στις αγορές ενέργειας. Οι αυξομειώσεις στις τιμές της ενέργειας μπορούν να επιφέρουν σημαντικές αλλαγές στα κόστη παραγωγής και να μεταβάλουν σημαντικά των ενεργειακών επιχειρήσεων, αναγκάζοντάς τις να προσαρμόσουν περεταίρω τις στρατηγικές τους, για να παραμείνουν ανταγωνιστικές και να διασφαλίσουν τη βιωσιμότητά τους. Οι αγορές ενέργειας είναι το κεντρικό σημείο συνάντησης αυτών των δυνάμεων και εξασφαλίζουν πρωτίστως την αποδοτική κατανομή των πόρων σε όλους τους συμμετέχοντες, είτε σε χονδρικό επίπεδο για τα κράτη και τις επιχειρήσεις είτε σε λιανικό για τους καταναλωτές. Παράλληλα, η σωστή διαχείριση συμβάλλει στην ενεργειακή ασφάλεια, τη διαφοροποίηση των πηγών ενέργειας και τη μετάβαση σε ένα πιο βιώσιμο και φιλικό προς το περιβάλλον ενεργειακό σύστημα. Αναγνωρίζοντας την σημασία αυτών τόσο η ΕΕ αλλά όσο και τα κράτη ρυθμίζουν και εποπτεύουν τις αγορές ενέργειας διασφαλίζοντας τόσο τη διαφάνεια αυτών, αλλά όσο και την ευθυγράμμιση αυτών με τους στόχους τους, περιπλέκοντας ακόμα περισσότερο το περιβάλλον στο οποίο λειτουργούν οι επιχειρήσεις.

Η διερεύνηση όλων των παραπάνω ζητημάτων ανήκει στην αρμοδιότητα του τομέα των οικονομικών της ενέργειας, ο οποίος εστιάζει στη μελέτη της προσφοράς και της ζήτησης των ενεργειακών πόρων, της επίδρασης των πολιτικών και των κανονισμών στις αγορές ενέργειας, καθώς και των οικονομικών συνεπειών που απορρέουν από τη χρήση και την αξιοποίηση αυτών των πόρων. Η πιο σημαντική αρμοδιότητα που εμπίπτει στη επιστήμη των οικονομικών της ενέργειας, είναι η μελέτη των επιπτώσεων των μεταβολών στην κοινωνία καθώς και πως κάθε κοινωνικό σύνολο προσαρμόζεται στις μεταβολές αυτές. Κάθε επιστήμονας έχει την ευθύνη να χρησιμοποιεί τις γνώσεις και τις ικανότητές του προς όφελος του κοινωνικού συνόλου, συμβάλλοντας στην πρόοδο της κοινωνίας. Δυστυχώς, συχνά παραλείπεται η κοινωνική διάσταση των ερευνών, με αποτέλεσμα οι επιστημονικές εξελίξεις να μην υπηρετούν πάντα τις ανάγκες όλων μας, αλλά αποκλειστικά όσους χρηματοδοτούν αυτές τις μελέτες. Γι' αυτό το λόγο ένας επιστήμονας στο πεδίο αυτό πρέπει να διακατέχεται μεταξύ άλλων από γνώσεις οικονομικών, περιβαλλοντικών σπουδών, πολιτικών επιστημών, κοινωνιολογίας και ψυχολογίας.

Λαμβάνοντας όλα αυτά υπόψη, η παρούσα μελέτη στοχεύει να προσφέρει μια ολοκληρωμένη εικόνα των προκλήσεων, των κινδύνων και των ευκαιριών που αντιμετωπίζουν οι ευρωπαϊκές εταιρείες ενέργειας σε ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον, συμβάλλοντας στην κατανόηση των στρατηγικών που απαιτούνται για την επιτυχία σε αυτόν τον ιδιαίτερα



πολύπλοκο και διαρκώς μεταβαλλόμενο χώρο. Προς αυτή την κατεύθυνση, αρχικά επιδιώκεται η πλήρης κατανόηση του ευρωπαϊκού μακροοικονομικού περιβάλλοντος, με ιδιαίτερη έμφαση στο περιβαλλοντικό νομοθετικό πλαίσιο και τις στρατηγικές για την ενεργειακή ασφάλεια της ΕΕ, τόσο στην παρούσα φάση, αλλά όσο και διαχρονικά, καθώς εντός αυτού λειτουργούν οι ευρωπαϊκές εταιρείες στον κλάδο της ενέργειας. Γνωρίζοντας ότι οι συνθήκες αυτού του περιβάλλοντος μεταβάλλονται ραγδαία κυρίως λόγω συγκεκριμένων γεγονότων, στόχος είναι η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο επηρέασαν διάφορα μεγάλα γεγονότα τις επιδόσεις των ευρωπαϊκών εταιρειών ενέργειας. Ακόμα η παρούσα εργασία στοχεύει στην κατανόηση της λειτουργίας των ευρωπαϊκών αγορών ενέργειας καθώς και στο πώς οι μεταβολές των τιμών των προϊόντων που διαπραγματεύονται σε αυτά επηρεάζουν τις επιδόσεις των εταιρειών του κλάδου. Τέλος, η παρούσα εργασία στοχεύει να προσδιορίσει ποιες ευρωπαϊκές εταιρείες του ενεργειακού κλάδου είναι καλύτερα προετοιμασμένες, ώστε να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που προκύπτουν από τις τρέχουσες και μελλοντικές εξελίξεις σε αυτό το διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον, εξετάζοντας αν τους προσδίδει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα η εναρμόνιση με τα κριτήρια ESG.

Συνολικά, η μελέτη επιδιώκει να παράσχει σε επενδυτές κρίσιμες πληροφορίες για τη λήψη επενδυτικών αποφάσεων για τον ενεργειακό τομέα. Ακόμα, οι πολιτικοί και οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής μπορούν να αξιοποιήσουν τα ευρήματα της μελέτης για να σχεδιάσουν και να εφαρμόσουν πολιτικές που θα προάγουν τη βιωσιμότητα και την ανταγωνιστικότητα του ενεργειακού τομέα. Τέλος, για τους πολίτες, αυτή η εργασία προσφέρει μια σαφή κατανόηση των επιπτώσεων των ενεργειακών πολιτικών και των αγορών στην καθημερινότητά τους, συμβάλλοντας στη διαμόρφωση μιας ενημερωμένης κοινής γνώμης για την ενεργειακή πολιτική και τις βιώσιμες επιλογές ενέργειας.

Για την επίτευξη όλων αυτών των στόχων, η εργασία δομείται σε πέντε κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο αποτελεί την εισαγωγή, όπου παρουσιάζονται οι στόχοι, το πλαίσιο και η σημασία της μελέτης. Το δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζει το ευρωπαϊκό μακροοικονομικό περιβάλλον, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στο περιβαλλοντικό νομοθετικό πλαίσιο. Το τρίτο κεφάλαιο επικεντρώνεται στον ενεργειακό τομέα της Ευρώπης, αναλύοντας την ηλεκτρική ενέργεια και πώς αυτή παράγεται από τις πηγές ενέργειας, πωλείται στις ευρωπαϊκές αγορές ενέργειας (είτε χονδρικά είτε λιανικά) και διανέμεται στους τελικούς καταναλωτές. Ακόμα αναλύεται και η σημασία της ενεργειακής ασφάλειας στην Ευρώπη. Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι μακροοικονομικές επιπτώσεις οι οποίες μεταβάλλουν την προσφορά και την ζήτηση στις αγορές ενέργειας, ενώ εφαρμόζοντας ανάλυση γεγονότος εξετάζεται, ο τρόπος με τον οποίο

πέντε σημαντικά μακροοικονομικά γεγονότα της τελευταίας πενταετίας επηρέασαν τις ευρωπαϊκές ενεργειακές εταιρείες. Ακόμα, εφαρμόζοντας Διανυσματική Αυτοπαλινδρόμηση (VAR) εξετάζεται πως οι μεταβολές στις τιμές διάφορων πηγών ενέργειας επηρεάζουν τις ευρωπαϊκές ενεργειακές εταιρείες. Στο πέμπτο κεφάλαιο διενεργείται μια πολυκριτήρια ανάλυση (με την μέθοδο ELECTRE III) για την κατάταξη ορισμένων ευρωπαϊκών εταιρειών ενέργειας, χρησιμοποιώντας τόσο χρηματοοικονομικά αλλά όσο ESG (Environmental, Social, Governance) κριτήρια, τα οποία μάλιστα παρουσιάζονται ενδελεχώς μαζί με τη σημασία τους για τις επιχειρήσεις. Η εργασία ολοκληρώνεται με τα συμπεράσματα, όπου συνοψίζονται τα κύρια ευρήματα και προτείνονται κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα.

## 2 ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΜΑΚΡΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Ως μακροοικονομικό περιβάλλον ορίζεται το σύνολο των οικονομικών συνθηκών και παραγόντων που επηρεάζουν τη γενική οικονομική δραστηριότητα ενός κράτους ή μιας περιοχής, επηρεάζοντας μεγάλα τμήματα του πληθυσμού και των επιχειρήσεων. Η κατανόηση των επιπτώσεων αυτών των παραγόντων στον ενεργειακό τομέα είναι απαραίτητη για μια πολύπλευρη ανάλυση της λειτουργίας της ευρωπαϊκής ενεργειακής αγοράς και η οποία είναι απαραίτητη για κάθε μέλος της κοινωνίας μας.

### 2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ

Το ευρωπαϊκό μακροοικονομικό περιβάλλον είναι περίπλοκο και συνεχώς μεταβαλλόμενο, με πολλές οικονομίες, πολιτικά συστήματα και οικονομικές στρατηγικές. Αυτό περιπλέκεται περαιτέρω από το γεγονός πως εντός της ηπείρου υφίστανται κράτη και λαοί που τις τελευταίες χιλιετίες αντιμετωπίζουν διαρκείς εντάσεις και διαμάχες με διάφορα προσχήματα, όπως γεωγραφικά, θρησκευτικά, ιδεολογικά, εθνικά, πολιτισμικά και κυρίως οικονομία. Η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) διαδραματίζει βασικό ρόλο στη συνένωση αυτών των πολυποίκιλων πολιτισμών και οικονομιών αναδεικνύοντας τα κοινά τους συμφέροντα, μέσω πολιτικών που προωθούν το εμπόριο, τις επενδύσεις και την κινητικότητα της εργασίας. Η ΕΕ ιδρύθηκε το 1993 με τη συνθήκη του Μάαστριχτ και είναι μια πολιτική και οικονομική ένωση 27 κρατών μελών, με στόχο την οικονομική συνεργασία, την ειρήνη, τη σταθερότητα και την ευημερία για όλους. Τα κράτη-μέλη της ΕΕ είναι Αυστρία, Βέλγιο, Βουλγαρία, Κροατία, Κύπρος, Τσεχία, Δανία, Εσθονία, Φινλανδία, Γαλλία, Γερμανία, Ελλάδα, Ουγγαρία, Ιρλανδία, Ιταλία, Λετονία, Λιθουανία, Λουξεμβούργο, Μάλτα, Ολλανδία, Πολωνία, Πορτογαλία, Ρουμανία, Σλοβακία, Σλοβενία, Ισπανία και Σουηδία. Οι χώρες αυτές καλύπτουν έκταση 4,225,134 τετραγωνικών χιλιομέτρων, με τη Γαλλία να είναι η μεγαλύτερη με έκταση 638,475 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Ο πληθυσμός της ΕΕ ανέρχεται σε 447 εκατομμύρια, με τη Γερμανία να είναι η πολυπληθέστερη με 83 εκατομμύρια ανθρώπους, το 2024.

Σύμφωνα με τη Eurostat (2024a) το πραγματικό ΑΕΠ της ΕΕ για το 2023 ανήλθε στα 17 τρισεκατομμύρια ευρώ, παρουσιάζοντας αύξηση μικρότερη της μίας ποσοστιαίας μονάδας από το 2022 εξαιτίας διάφορων προκλήσεων που αντιμετώπισε και θα αναλυθούν στη συνέχεια. Παρά ταύτα η ΕΕ παραμένει μία από τις μεγαλύτερες οικονομίες στον κόσμο, με την Γερμανία ως η μεγαλύτερη οικονομία στην ΕΕ να εξακολουθεί να έχει μεγάλο αντίκτυπο στο συνολικό ΑΕΠ, με το ονομαστικό ΑΕΠ της να ανέρχεται στα 4,2 τρισεκατομμύρια ευρώ το 2023. Από

την άλλη πλευρά, η Μάλτα, ένα από τα μικρότερα κράτη μέλη της ΕΕ, συνέβαλε τα λιγότερα στο συνολικό ΑΕΠ της Ένωσης με ΑΕΠ 0,02 τρισεκατομμύρια ευρώ το 2023. Αυτά τα στοιχεία δείχνουν την οικονομική ποικιλομορφία και την άνιση κατανομή της οικονομικής ισχύος μεταξύ των κρατών μελών της ΕΕ και πόσο σημαντικές οικονομίες όπως η Γερμανία είναι ζωτικής σημασίας για την οικονομική συνοχή και ανάπτυξη της ΕΕ.

Σε αυτό το σημείο, αξίζει να αναφερθεί πως από το 1999 η ΕΕ εκδίδει το δικό της νόμισμα, το Ευρώ (EUR) που χρησιμοποιείται από 19 κράτη-μέλη που αποτελούν την Ευρωζώνη και λειτουργεί στο πλαίσιο ενός συστήματος υπερεθνικής και διακυβερνητικής λήψης αποφάσεων. Μάλιστα είναι το δεύτερο μεγαλύτερο αποθεματικό νόμισμα στον κόσμο μετά το δολάριο ΗΠΑ, αν και η άσκηση νομισματικής πολιτικής σε αυτό αποτελεί σημαντική πρόκληση καθώς κάθε χώρα αντιμετωπίζει διαφορετικές οικονομικές συνθήκες.

## 2.2 ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΕΣ ΑΝΙΣΟΤΗΤΕΣ

Όπως παρουσιάστηκε προηγουμένως οι οικονομικές επιδόσεις και τα κοινωνικοπολιτικά χαρακτηριστικά στην Ευρώπη δεν είναι ομοιόμορφα, δημιουργώντας ιδιαίτερες περιφερειακές ανισότητες γεγονός, σε κάθε γεωγραφική περιοχή, που καθιστά αρκετά δύσκολη την ανάλυση του συνολικού μακροοικονομικού τοπίου της. Αυτό όμως αποτελεί ένα πολύ μικρό πρόβλημα συγκριτικά με το μεγαλύτερο που αντιμετωπίζει η ΕΕ, καθώς αυτές οι διαφορές και οι ανισότητες οδηγούν περεταίρω διαχωρισμούς των λαών και σε μια γενικότερη απόκλιση από τους αρχικούς της στόχους περί ενότητας, συγκεκριμένα μετά από μια σειρά πολιτικοοικονομικών εξελίξεων έχουν δημιουργηθεί άτυπες γεωγραφικές συστάδες χωρών, ενώ το αξιοσημείωτο είναι πως οι χώρες κάθε συστάδας πέρα απ' ότι παρουσιάζουν κοινά πολιτισμικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά, παρουσιάζουν και παρόμοιες οικονομικές επιδόσεις σε διάφορους τομείς.

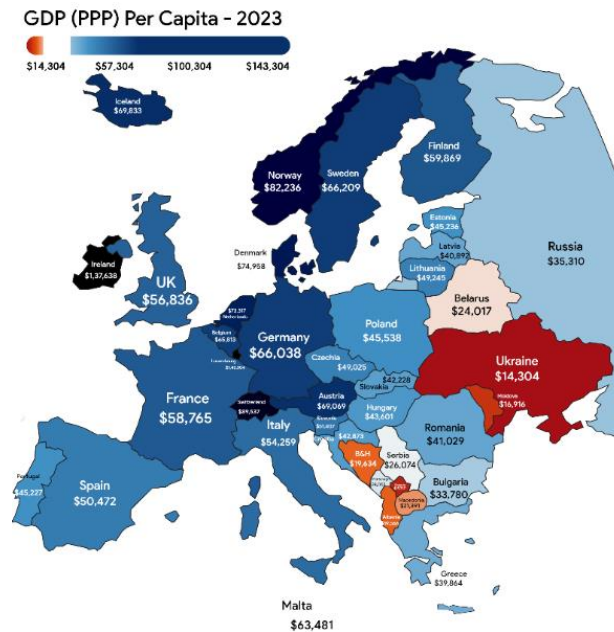
Η **Δυτική Ευρώπη**, που περιλαμβάνει χώρες όπως η Γερμανία, η Γαλλία, η Ολλανδία, η Μεγάλη Βρετανία και η Ελβετία, είναι μία από τις πιο αναπτυγμένες οικονομικά περιοχές στον κόσμο, καθώς αξιοποιώντας τα υψηλά επίπεδα καινοτομίας, εντός αυτής δραστηριοποιούνται πολλές ισχυρές βιομηχανίες καθώς και προηγμένοι τεχνολογικοί κολοσσοί οι οποίοι αξιοποιούν την κεντρική γεωγραφική θέση, τα ισχυρά χρηματοπιστωτικά συστήματα και τις τεράστιες αγορές κεφαλαίου της εκάστοτε χώρας.

Η **Βόρεια Ευρώπη**, περιλαμβάνει χώρες όπως η Σουηδία, η Φινλανδία και η Νορβηγία, οι οποίες ακολουθούν το λεγόμενο Σκανδιναβικό μοντέλο το οποίο δίνει έμφαση στην τεχνολογία, την περιβαλλοντική βιωσιμότητα και την κοινωνική πρόνοια, εξασφαλίζοντας

οικονομική σταθερότητα, χαμηλά επίπεδα ανισότητας, υψηλά επίπεδα εκπαίδευσης και υγείας. Αξιόλογο είναι πως για την επίτευξη της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας οι χώρες αυτές είναι πρωτοπόρες στην ψηφιακή καινοτομία, τις πράσινες τεχνολογίες όπως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ιδιαίτερα στον αιολικό και υδροηλεκτρικό τομέα, γεγονός που τις καθιστά ηγέτιδες στις παγκόσμιες προσπάθειες βιωσιμότητας.

Η **Ανατολική Ευρώπη**, που περιλαμβάνει χώρες όπως η Πολωνία, η Ουγγαρία και η Ρουμανία, έχει βιώσει μια αξιόλογη οικονομική μεταμόρφωση, περνώντας από το σοβιετικό μπλοκ με κεντρικά σχεδιασμένες οικονομίες στην ελεύθερη αγορά. Η ένταξη αρκετών από αυτές τις χώρες στην Ευρωπαϊκή Ένωση έπαιξε καθοριστικό ρόλο σε αυτή την αλλαγή, προσφέροντάς τους σημαντικά οφέλη όπως πρόσβαση σε ευρωπαϊκά κονδύλια, αυξημένες ξένες άμεσες επενδύσεις και ένταξη στην ενιαία αγορά, που επιτάχυναν την ανάπτυξή τους. Ωστόσο, παρά αυτές τις αλλαγές, η Ανατολική Ευρώπη παραμένει εξαρτημένη από υψηλών εκπομπών ορυκτά καύσιμα, κυρίως από τον άνθρακα, για την παραγωγή ενέργειας, κάτι που έχει προκαλέσει περιβαλλοντικές ανησυχίες, καθώς ο άνθρακας συνεισφέρει σημαντικά στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, περιπλέκοντας τις προσπάθειες της περιοχής να επιτύχει τους κλιματικούς στόχους της ΕΕ.

Η **Νότια Ευρώπη**, η οποία απαρτίζεται από χώρες όπως η Ιταλία, η Ισπανία και η Ελλάδα, παρουσιάζει ένα πιο ανάμικτο οικονομικό προφίλ, καθώς παρά την πλούσια πολιτιστική τους κληρονομιά και τον σημαντικό τουριστικό τους τομέα, οι οικονομίες αυτών των χωρών έχουν αντιμετωπίσει σημαντικές προκλήσεις, ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια της κρίσης της Ευρωζώνης, κάτι που οδήγησε σε υψηλά επίπεδα δημόσιου χρέους, ανεργία και αργή οικονομική ανάπτυξη έχουν αποτελέσει επίμονα προβλήματα, μέχρι και σήμερα. Τα τελευταία χρόνια, ωστόσο, έχουν προσπαθήσει να αξιοποιήσουν τα φυσικά τους χαρακτηριστικά με την πλούσια ηλιοφάνεια και τους υψηλούς ανέμους, για να γίνουν ηγέτες στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, επιδιώκοντας να μετασχηματίσουν τους ενεργειακούς τους τομείς και να μειώσουν την εξάρτησή τους από εισαγόμενα ορυκτά καύσιμα, συμβάλλοντας ταυτόχρονα στην οικονομική τους ανάκαμψη και στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.



**Σχήμα 1: Χάρτης κατά κεφαλήν ΑΕΠ σε όρους ισοδυνάμου αγοραστικής δύναμης στην Ευρώπη το 2023.**

Η προαναφερθείσα κατηγοριοποίηση των κρατών της ευρωπαϊκής ηπείρου κάθε άλλο παρά αυθαίρετη είναι ή βασισμένη παρά μόνο σε γεωγραφικά στοιχεία. Αντιθέτως υπάρχει μια σειρά μακροοικονομικών παραγόντων που την επιβεβαιώνουν, ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτυπώνεται στο Σχήμα 1, όπου αναδεικνύεται η διαφορά στα επίπεδα του κατά κεφαλήν ΑΕΠ σε όρους Ισοδυνάμου Αγοραστικής Δύναμης (PPP) μεταξύ των κρατών της Ευρώπης για το έτος 2023. Στον χάρτη, διακρίνονται καθαρά οι διαφορές στην οικονομική ευημερία μεταξύ των χωρών, με τα κράτη της Δυτικής και Βόρειας Ευρώπης να εμφανίζουν υψηλότερα επίπεδα κατά κεφαλήν ΑΕΠ σε σύγκριση με τα κράτη της Ανατολικής και Νότιας Ευρώπης, γεγονός που συνδέεται άμεσα με την υψηλή ποιότητα ζωής και την μεγαλύτερη αγοραστική δύναμη των πολιτών.

## 2.3 ΠΟΛΙΤΙΚΟ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Το ευρωπαϊκό πολιτικό και οικονομικό περιβάλλον είναι πολυσύνθετο, καθώς κάθε κράτος παρουσιάζει διαφορετικά χαρακτηριστικά τα οποία αντικατοπτρίζουν τις ιστορικές εξελίξεις και τις ιδιαίτερες κοινωνικές, πολιτισμικές, και οικονομικές συνθήκες που επικρατούν σε κάθε περιοχή. Για παράδειγμα, η Γαλλία, με τις κοινωνικές επαναστάσεις που σημάδεψαν την ιστορία της, ανέκαθεν χαρακτηριζόταν από φιλελεύθερες πολιτικές και έντονη έμφαση στα δικαιώματα των πολιτών. Αντίθετα, η Αγγλία, με την σταδιακή εξέλιξη των θεσμών της και την αποφυγή βίαιων επαναστάσεων, διατήρησε έναν πιο συντηρητικό χαρακτήρα, ορίζοντας

την παράδοση ως βασικό θεμέλιο της πολιτικής της ανάπτυξης. Ακόμα, η Ισπανία, ως αποτέλεσμα την μακροχρόνιας δικτατορίας του Φράνκο, χαρακτηρίζεται από έντονες περιφερειακές εντάσεις και μια συνεχή πάλη μεταξύ κεντρικής εξουσίας και αυτονομιστικών κινημάτων, όπως αυτό της Καταλονίας.

Στην Ευρώπη, παρά την πληθώρα των πολιτικοοικονομικών χαρακτηριστικών κάθε χώρας, η ΕΕ συνδέει τα κράτη-μέλη της μέσα από κοινές αξίες και αρχές, όπως η ελευθερία, η ισότητα και του κράτους δικαίου. Προς αυτή την κατεύθυνση όλα τα κράτη-μέλη της ΕΕ συμμερίζονται τη δέσμευση για τη δημοκρατία, λειτουργώντας με μια ποικιλία δημοκρατικών πολιτευμάτων, όπως η Προεδρευόμενη Κοινοβουλευτική Δημοκρατία στην Ελλάδα, η Ομοσπονδιακή Κοινοβουλευτική Δημοκρατία στη Γερμανία και η Βασιλευόμενη Κοινοβουλευτική Δημοκρατία στην Ολλανδία, γεγονός που δημιουργεί ένα συνεκτικό πολιτικό και κοινωνικό πλαίσιο, ενισχύοντας την ενότητα και την αλληλεγγύη στην Ευρώπη, παρά τις διαφορές τους.

Ο ρόλος της διοίκησης της ΕΕ είναι σημαντικός, καθώς, πέρα από τα διαφορετικά πολιτικά συστήματα των κρατών-μελών, οι αποφάσεις λαμβάνονται κεντρικά μέσω θεσμών που εκπροσωπούν τα συλλογικά συμφέροντα των πολιτών. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (European Commission), το εκτελεστικό όργανο της ΕΕ, έχει την αποκλειστική αρμοδιότητα να προτείνει νέους νόμους και πολιτικές και να διασφαλίζει τη συμμόρφωση των κρατών-μελών με το δίκαιο της ΕΕ. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή απαρτίζεται από τον Πρόεδρο, που εκλέγεται από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, και από 27 μέλη, έναν από κάθε κράτος-μέλος. Οι προτάσεις της πρέπει να εγκριθούν από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (European Parliament), το οποίο απαρτίζεται από 720 μέλη (ευρωβουλευτές), καθώς και από το Συμβούλιο της ΕΕ (Council of the European Union), που εκπροσωπεί τα εθνικά συμφέροντα μέσω των υπουργών των κρατών-μελών. Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της ΕΕ μοιράζονται τη νομοθετική εξουσία και είναι υπεύθυνα για την ψήφιση νόμων και την έγκριση προϋπολογισμών. Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο (European Council), στο οποίο συμμετέχουν οι αρχηγοί κρατών ή κυβερνήσεων, καθορίζει τις γενικές πολιτικές κατευθύνσεις της ΕΕ, χωρίς να έχει νομοθετική εξουσία. Τέλος, το Δικαστήριο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Court of Justice of the European Union) διασφαλίζει την εφαρμογή του δικαίου της ΕΕ και επιλύει νομικές διαφορές εντός της Ένωσης.

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες η ΕΕ έχει βιώσει διαφορετικούς πολιτικούς συσχετισμούς στο σύνολό της, γεγονός που πέρα από την κοινωνία αποτυπώνεται τόσο στις εθνικές εκλογές αλλά όσο και στις ευρωεκλογές. Στις αρχές της δεκαετίας του 2010 εξαιτίας της οικονομικής κρίσης

στην Ευρωζώνη άρχισε να αναπτύσσεται και το αίσθημα του ευρωσκεπτικισμού το οποίο εξέφραζε την ανησυχία και τις επιφυλάξεις για την αποτελεσματικότητα, την επίδραση και την κατεύθυνση της ΕΕ.

Μετά την εξομάλυνση της κρίσης, το πολιτικό σκηνικό στην ΕΕ επανήλθε στους συνήθεις ρυθμούς, με τα κεντρώα κόμματα να διαδραματίζουν κυρίαρχο ρόλο. Αυτά τα κόμματα προωθούν το αίσθημα του Ευρωπαϊσμού και εστιάζουν στη σταθερότητα της οικονομίας, την ασφάλεια και τη λεγόμενη «ρεαλιστική διακυβέρνηση». Παράλληλα, υιοθετούν φιλικές προς την αγορά προσεγγίσεις, όπως βελτίωση της ανταγωνιστικότητας και ενοποίηση των αγορών θεωρώντας πως αυτό ενισχύει την ανάπτυξη και την οικονομική ευημερία εντός της ΕΕ. Το τελευταίο διάστημα, όμως, ως απάντηση στις διαρκείς μεταναστευτικές ροές που παρατηρούνται στην ΕΕ έχει προκύψει μεγάλη αύξηση των ακροδεξιών κινημάτων και κομμάτων, τα οποία επικεντρώνονται στην διακοπή αυτών των ροών και επιζητώντας εθνική ασφάλεια και κυριαρχία, με την κριτική προς την ΕΕ και τις πολιτικές της έχει επανέλθει στο προσκήνιο.

Μια ακόμα σημαντική πρόκληση στο ευρωπαϊκό πολιτικό περιβάλλον είναι η αυξανόμενη αδιαφορία των ψηφοφόρων και η μειωμένη συμμετοχή στις εκλογές, καθώς όλο και περισσότεροι πολίτες αισθάνονται απογοητευμένοι από την πολιτική και την αναποτελεσματικότητα των θεσμών, γεγονός που οδηγεί σε υψηλότερα ποσοστά αποχής. Παρ' όλες αυτές τις προκλήσεις και τις διαφορετικές ιδεολογίες και απόψεις η πολιτικοοικονομική κατάσταση στην ΕΕ είναι ιδιαίτερα σταθερή καθώς δεν απειλείται άμεσα από εσωτερικές κρίσεις ή σημαντικές κοινωνικές αναταραχές που θα μπορούσαν να βλάψουν τη θεμελιώδη οικονομική και πολιτική της δομή. Αυτά τα καταδεικνύει και ο δείκτης οικονομικού κλίματος (ESI) για τον Ιούνιο του 2024 καθώς βρίσκεται τώρα κατά μέσο όρο περίπου 4 μονάδες κάτω από το μακροπρόθεσμο μέσο όρο του. Η απόκλιση αυτή από το μέσο όρο, εν μέρει καταδεικνύει τις προκλήσεις που παρουσιάστηκαν αλλά από την άλλη είναι αρκετά μικρή ώστε να οδηγήσει σε ανησυχία, καθώς μάλιστα δεν παρουσιάζεται περεταίρω καθοδική τάση.

Η μελέτη των πολιτικών και οικονομικών συνθηκών είναι εξέχουσας σημασίας για τον ενεργειακό τομέα καθώς οι κυβερνητικές πολιτικές και τα ρυθμιστικά πλαίσια επηρεάζουν άμεσα την λειτουργία του, για παράδειγμα οι φιλελεύθερες τείνουν να προωθούν την απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας, ενθαρρύνοντας τον ανταγωνισμό και τις ιδιωτικές επενδύσεις, οδηγώντας συνολικά σε αύξηση της ανταγωνιστικότητας και την μείωση των τιμών, όμως πάντα υπάρχει και το ρίσκο της αύξησης των τιμών το οποίο μπορεί να οδηγήσει



στον αποκλεισμό των οικονομικά ασθενέστερων από το βασικό αυτό αγαθό. Αντίθετα, κυβερνήσεις που ακολουθούν πιο κεντρικά σχεδιασμένες πολιτικές, συνήθως επικεντρώνονται σε κρατικές επενδύσεις σε στρατηγικούς υποδομές καθώς και στην διατήρηση κρίσιμων ενεργειακών αποθεμάτων, αυτά γενικά εξασφαλίζουν σταθερότητα και μακροπρόθεσμη ενεργειακή ασφάλεια, αλλά μπορεί επίσης να περιορίσουν την καινοτομία και τον ανταγωνισμό.

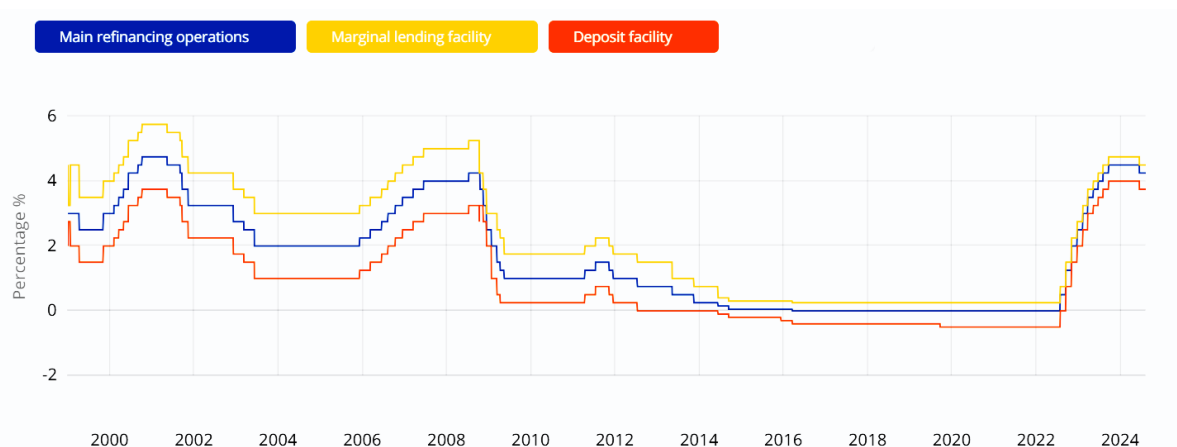
## 2.4 ΔΗΜΟΣΙΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΝΟΜΙΣΜΑΤΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ

Για τη διαμόρφωση των πολιτικοοικονομικών συνθηκών σε κάθε μακροοικονομικό περιβάλλον είναι απαραίτητες τόσο οι δημοσιονομικές και αλλά όσο και οι νομισματικές πολιτικές, γεγονός που αναδεικνύεται περεταίρω στο πλαίσιο της ΕΕ, η οποία περιβάλλει ένα ευρύ φάσμα οικονομιών, από τις οποίες καθεμία έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις και ανάγκες, όπως αναλύθηκε, με τον κυριότερο ρόλο προς αυτή την κατεύθυνση έχει ένας θεσμός που δεν παρουσιάστηκε προηγουμένως, αυτός της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας (ΕΚΤ). Η ΕΚΤ και είναι υπεύθυνη για τη νομισματική πολιτική της Ευρωζώνης, με στόχο τη διατήρηση της σταθερότητας των τιμών μέσω της ρύθμισης των επιτοκίων και της κυκλοφορίας του χρήματος.

Παρόλα αυτά επειδή κάθε κράτος-μέλος αντιμετωπίζει διαφορετικές οικονομικές συνθήκες, κάθε κυβέρνηση έχει την υποχρέωση να λαμβάνει ξεχωριστές αποφάσεις με στόχο την τόνωση της οικονομίας και τη μείωση των ανισοτήτων. Οι εθνικές δημοσιονομικές πολιτικές ποικίλλουν ευρέως στην Ευρώπη, καθώς ορισμένες χώρες επιδιώκουν μέτρα λιτότητας για τη μείωση του δημόσιου χρέους, αντιθέτως άλλες επενδύουν σε υποδομές και κοινωνικά προγράμματα για την τόνωση της ανάπτυξης. Για την διασφάλιση της δημοσιονομικής σταθερότητας και πειθαρχίας στην Ευρωζώνη, έχει θεσπιστεί το Σύμφωνο Σταθερότητας και Ανάπτυξης, το οποίο θέτει όρια ελλείμματος και χρέους για τα κράτη-μέλη.

Αυτή η διάκριση μεταξύ νομισματικής και δημοσιονομικής πολιτικής διασφαλίζει ότι η ΕΚΤ λειτουργεί ως ανεξάρτητος θεσμός της ΕΕ, με τους ευρωπαίους ηγέτες μάλιστα να έχουν συμφωνήσει σε ορισμένες βασικές αρχές για να αποτρέψουν την επιρροή της από τις κεντρικές κυβερνήσεις: η ΕΚΤ είναι ανεξάρτητη, οι κυβερνήσεις δεν μπορούν να υπαγορεύουν την πολιτική της και η ΕΚΤ δεν επιτρέπεται να χρηματοδοτεί άμεσα τις κυβερνήσεις. Αυτές έχουν ως σκοπό την αποφυγή του πληθωρισμού, τη διατήρηση της νομισματικής σταθερότητας και την ισορροπία μεταξύ των κρατών-μελών.

Παρά την ανεξαρτησία της νομισματικής πολιτικής στην ΕΕ, η συνεργασία μεταξύ δημοσιονομικής και νομισματικής πολιτικής έχει αποδειχθεί κρίσιμη, καθώς οι δύο αυτές πολιτικές επηρεάζουν την οικονομία με διαφορετικούς τρόπους. Για παράδειγμα κατά τη διάρκεια της πανδημίας του COVID-19, οι κεντρικές τράπεζες και οι κυβερνήσεις σε πολλές χώρες αναγκάστηκαν να αντιδράσουν γρήγορα και συντονισμένα προκειμένου να περιορίσουν τις σοβαρές οικονομικές επιπτώσεις που προκάλεσαν τα περιοριστικά μέτρα και η μείωση των οικονομικών δραστηριοτήτων. Η δημοσιονομική πολιτική λειτούργησε υποστηρικτικά στην κοινωνία, με πολλές κυβερνήσεις να προχωρούν στην παροχή μεγάλων πακέτα στήριξης, τα οποία περιλάμβαναν επιδόματα ανεργίας, επιχορηγήσεις και δάνεια με ευνοϊκούς όρους, τέτοιες πρωτοβουλίες βοήθησαν στην ανακούφιση και την στήριξη των νοικοκυριών και των επιχειρήσεων. Παράλληλα, η νομισματική πολιτική διασφάλισε τη ρευστότητα των αγορών και στήριξε τις τράπεζες μέσω της διατήρησης των χαμηλών επιτοκίων και της εφαρμογής ποσοτικής χαλάρωσης. Συγκεκριμένα, όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 2, το 2019, το Επιτόκιο Κύριας Αναχρηματοδότησης (MRR) ήταν στο ιστορικά χαμηλό 0,00%, αντανakλώντας μια περίοδο σταθερού πληθωρισμού, γεγονός που αναδεικνύεται στο Σχήμα 3. Κατά τη διάρκεια του 2020 και του 2021, η ΕΚΤ διατήρησε αυτό το χαμηλό επιτόκιο προκειμένου να στηρίξει την οικονομική σταθερότητα εν μέσω της πανδημίας, αντίστοιχα το Επιτόκιο Διευκόλυνσης Καταθέσεων και το Επιτόκιο Διευκόλυνσης Υπερβάλλουσας Ανάγκης ακολούθησαν παρόμοια πορεία.

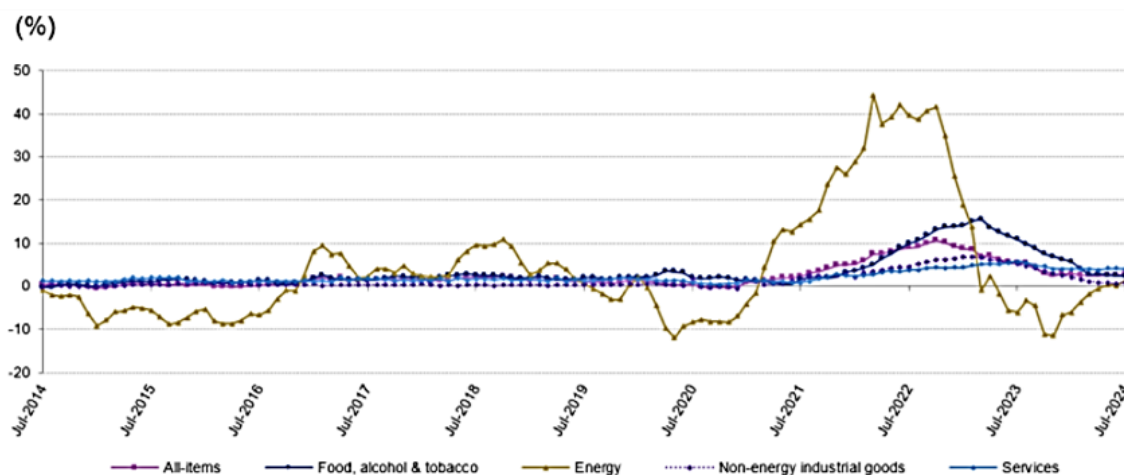


**Σχήμα 2: Επιτόκια Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας.**

**(Πηγή: European Central Bank, 2024)**

Αφού οι χώρες άρχισαν να ανακάμπτουν από την πανδημία, νέες προκλήσεις προέκυψαν από την πληθωριστική κρίση, η οποία επιδεινώθηκε από τον πόλεμο στην Ουκρανία. Οι αυξήσεις στις τιμές ενέργειας και τροφίμων δημιούργησαν σοβαρές προκλήσεις για πολλές οικονομίες,

οδηγώντας σε αυξημένο πληθωρισμό, με αποκορύφωμα τον Οκτώβρη του 2022 που, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3, έφτασε το 11,5% σε όλα τα προϊόντα, με την πιο σημαντική αύξηση παρατηρήθηκε στην ενέργεια όπου πέρασε το 40% και επηρέασε σημαντικά όλα τα υπόλοιπα αγαθά. Προς αυτή την κατεύθυνση η ΕΚΤ αντέδρασε αυξάνοντας τα επιτόκια για να ελέγξει τον πληθωρισμό και να διατηρήσουν τη σταθερότητα των τιμών.



**Σχήμα 3: Ο ετήσιος πληθωρισμός της ζώνης του ευρώ και οι κύριες συνιστώσες του.**

(Πηγή: Eurostat, 2024g)

Συγκεκριμένα, το Επιτόκιο Κύριας Αναχρηματοδότησης (MRR), όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 2, ανήλθε στο 0,50% μέχρι το τέλος του 2022 και συνεχίστηκε η ανοδική του τάση το μέχρι τον Ιούνιο του 2024, φτάνοντας στο 4,5% για να αντιμετωπιστούν οι συνεχείς πληθωριστικές ανησυχίες. Την, μέχρι τώρα, επιτυχία των αυξήσεων αυτών καταδεικνύουν τα ποσοστά του πληθωρισμού τον Ιούλιο του 2024, τα οποία είναι στο 2,6% για το σύνολο της ΕΕ για όλα τα αγαθά, συγκεκριμένα οι υπηρεσίες είναι στο 4,0%, τα τρόφιμα, το αλκοόλ και ο καπνός στο 2,3%, η ενέργεια στο 1,3% και τα βιομηχανικά αγαθά εκτός ενέργειας στο 0,8%. Όμως για να διασφαλιστεί η σταθερότητα των τιμών σε όλα τα αγαθά, σύμφωνα με την European Central Bank (2021) στοχεύετε συνολικό ποσοστό πληθωρισμού κοντά στο 2%.

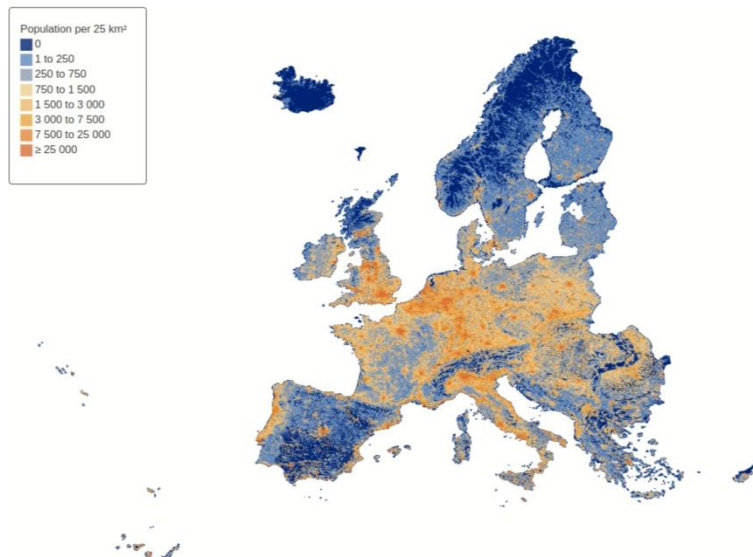
Αντίστοιχα μεγάλη σημασία είχε και η δημοσιονομική πολιτική κάθε κράτους, καθώς συνέβαλε στη μείωση του πληθωρισμού και στη στήριξη της οικονομίας. Με μέτρα όπως η αύξηση του κατώτατου μισθού ενισχύθηκε η αγοραστική δύναμη των καταναλωτών, ενώ μέσω της επιδότησης συγκεκριμένων τομέων τονώθηκε η παραγωγική ικανότητα των επιχειρήσεων. Την σημασία της συνεργασίας αυτών των δύο πολιτικών ανέδειξε και το γεγονός πως όσα κράτη ακολούθησαν εσφαλμένες δημοσιονομικές πολιτικές εξακολουθούν να αντιμετωπίζουν προβλήματα και υψηλά ποσοστά πληθωρισμού μέχρι και σήμερα. Στο μέλλον, η συνεργασία

μεταξύ δημοσιονομικής και νομισματικής πολιτικής θα εξαρτηθεί από την κατάσταση της οικονομίας, συγκεκριμένα σε περιόδους κρίσεων, η συντονισμένη δράση είναι απαραίτητη για την αποκατάσταση της οικονομίας, αντίθετα, όταν η οικονομία λειτουργεί ομαλά, η ανάγκη για στενή συνεργασία μειώνεται και οι κυβερνήσεις θα πρέπει να εργάζονται για να εξασφαλίσουν τη δημοσιονομική τους υγεία.

## 2.5 ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΓΟΡΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Αν και η μελέτη των πολιτικοοικονομικών παραγόντων είναι σημαντική, η κατανόηση των ανθρώπων είναι ακόμα πιο θεμελιώδης καθώς αυτοί είναι τα μέλη που απαρτίζουν την κοινωνία, άρα είναι αυτοί που τόσο δημιουργούν τις πολιτικές αλλά όσο και αυτοί που τις υφίστανται. Όσον αφορά τον ενεργειακό τομέα, η ανάλυση των χαρακτηριστικών του ευρωπαϊκού πληθυσμού είναι ιδιαίτερα σημαντική. Προς αυτή την κατεύθυνση είναι απαραίτητο να εξετάσουμε τα δημογραφικά τους χαρακτηριστικά της ΕΕ. Όπως και όλα τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά που συνθέτουν την ΕΕ, έτσι και η δημογραφία είναι ποικιλόμορφη και αναδεικνύει τις διαφορετικές κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες που επικρατούν σε κάθε περιοχή. Συγκεκριμένα, κάθε κράτος-μέλος έχει τα δικά του χαρακτηριστικά, με διαφορετικές ηλικιακές κατανομές, αναλογίες φύλων και ρυθμούς πληθυσμιακής μεταβολής. Σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία της Eurostat (2023a), η ΕΕ είχε συνολικό πληθυσμό 446 εκατομμυρίων κατοίκων το 2022, εκ των οποίων 228 εκατομμύρια είναι γυναίκες, ενώ οι άντρες είναι 218 εκατομμύρια δηλαδή αναλογικά υπάρχουν 104,6 γυναίκες ανά 100 άνδρες. Αυτή η διαφορά είναι πιο έντονη στη Λετονία και τη Λιθουανία στις οποίες υπάρχουν περίπου 115 γυναίκες ανά 100 άνδρες. Από την άλλη, οι γυναίκες ζουν κατά μέσο όρο 5,4 χρόνια περισσότερο από τους άνδρες στην ΕΕ, με την Ολλανδία να καταγράφει τη μικρότερη διαφορά στην προσδόκιμη διάρκεια ζωής μεταξύ ανδρών και γυναικών με διαφορά 2,9 χρόνια, αντίθετα η Λετονία έχει τη μεγαλύτερη διαφορά, με τις γυναίκες να ζουν κατά 10 χρόνια περισσότερο από τους άνδρες.

Το σύνολο του πληθυσμού της ΕΕ διαμένει όπως αναδεικνύεται στο Σχήμα 4, είτε σε πυκνοκατοικημένες περιοχές, είτε σε αραιοκατοικημένες, γεγονός που έχει μεγάλο αντίκτυπο στην ποιότητα ζωής αυτών.



**Σχήμα 4: Πυκνότητα Πληθυσμού στην Ευρώπη. (Πηγή: Eurostat 2022)**

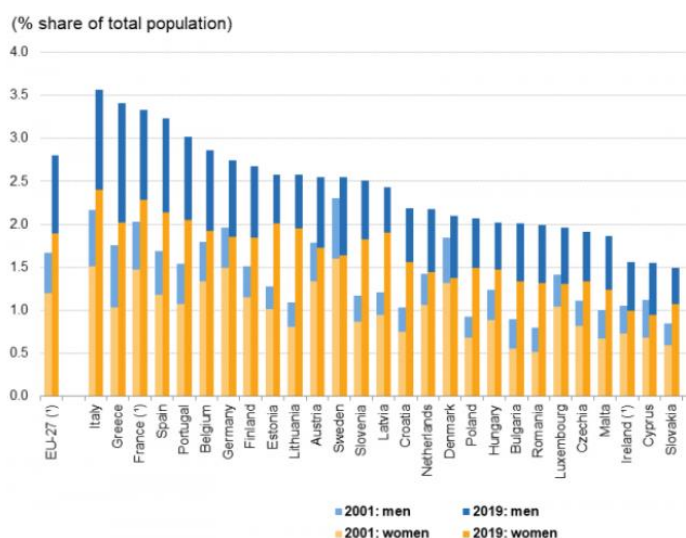
Σε πυκνοκατοικημένες περιοχές, όπως είναι οι μεγαλουπόλεις και οι αστικά κέντρα ανά την Ευρώπη, η συγκέντρωση του πληθυσμού μπορεί να οδηγήσει σε υψηλότερη ποιότητα ζωής λόγω των αυξημένων ευκαιριών για εργασία, εκπαίδευση και ψυχαγωγία, ταυτόχρονα οι υποδομές σε αυτές τις περιοχές είναι συνήθως πιο ανεπτυγμένες, με καλύτερη πρόσβαση σε υγειονομικές υπηρεσίες και ανεπτυγμένες συγκοινωνίες. Ωστόσο, η υψηλή πληθυσμιακή πυκνότητα μπορεί επίσης να δημιουργήσει και σημαντικές προκλήσεις, όπως η κυκλοφοριακή συμφόρηση, τα υψηλά επίπεδα ρύπανσης, η έλλειψη χώρου, ο θόρυβος και η έλλειψη πράσινων χώρων..

Αντίθετα, σε λιγότερο πυκνοκατοικημένες περιοχές, όπως είναι οι αγροτικές και ορεινές περιοχές της Νότιας και Ανατολικής Ευρώπης, οι κάτοικοι μπορεί να απολαμβάνουν μια πιο ήρεμη μορφή διαβίωσης, με χαμηλότερα επίπεδα ρύπανσης και άγχους. Η ζωή σε αυτές τις περιοχές προσφέρει συχνά καλύτερη επαφή με τη φύση και περισσότερες ευκαιρίες για υπαίθριες δραστηριότητες. Ωστόσο, οι κάτοικοι αυτών των περιοχών μπορεί να αντιμετωπίζουν δυσκολίες όσον αφορά την πρόσβαση σε υπηρεσίες υγείας, εκπαίδευσης και εργασίας, λόγω των λιγότερων διαθέσιμων υποδομών και των μεγάλων αποστάσεων.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να τονιστεί πως ο πληθυσμός της ΕΕ δεν διαφέρει αποκλειστικά αναφορικά με το φύλο του ή τον τόπο διαμονής του, αλλά εντός κάθε κράτους και κάθε πόλης συνυπάρχουν άνθρωποι διαφορετικών εθνικοτήτων, πολιτισμών και θρησκειών, σε αυτό το γεγονός συμβάλει σημαντικά το φαινόμενο της μετανάστευσης. Μόνο το 2021, οι χώρες της ΕΕ υποδέχτηκαν 3,7 εκατομμύρια μετανάστες. Από αυτούς, 2,3 εκατομμύρια προήλθαν από χώρες εκτός ΕΕ, ενώ 1,4 εκατομμύρια άτομα μετανάστευσαν από μία χώρα της ΕΕ σε άλλη.

Οι μεγαλύτεροι αριθμοί μεταναστών καταγράφηκαν στη Γερμανία, την Ισπανία, τη Γαλλία και την Ιταλία, οι οποίες μαζί συγκέντρωσαν το 55% όλων των μεταναστών που εισήλθαν στην ΕΕ το 2021. Το 2021, από τις 827.000 ιθαγένειες που παραχωρήθηκαν από κράτη μέλη της ΕΕ, οι μεγαλύτερες ομάδες που απέκτησαν ιθαγένεια προέρχονταν από το Μαρόκο και τη Συρία, με ποσοστό 10% η κάθε μία, όμως σημαντική είναι και η διαφορά μεταξύ αστικών και αγροτικών περιοχών, καθώς οι περισσότερες περιοχές με υψηλή συγκέντρωση μεταναστών βρίσκονται σε αστικά κέντρα, παρά την ανάγκη των αγροτικών περιοχών για εργατικά χέρια.

Ένα ακόμα χαρακτηριστικό που ξεχωρίζει τους Ευρωπαίους πολίτες είναι η ηλικία τους. Το δημογραφικό προφίλ της ΕΕ χαρακτηρίζεται από έναν γηράσκοντα πληθυσμό, καθώς το ποσοστό των ατόμων ηλικίας 65 ετών και άνω έχει αυξηθεί από 16% το 2002 σε 21% το 2022. Επιπλέον, το ποσοστό εκείνων που είναι 80 ετών και άνω έχει σχεδόν διπλασιαστεί, αυξανόμενο από 3,5% σε 6,1% την ίδια περίοδο. Η μέση ηλικία του πληθυσμού της ΕΕ έχει αυξηθεί, από 38,7 έτη το 2002 σε 44,4 έτη το 2022. Η ραγδαία γήρανση του πληθυσμού της ΕΕ την τελευταία 20ετία παρουσιάζεται και στο Σχήμα 5, το οποίο καταδεικνύει πως είναι ένα φαινόμενο το οποίο συμβαίνει σε όλες τις χώρες και για τα δύο φύλα.



**Σχήμα 5: Άτομα ηλικίας  $\geq 65$  ετών, ανά φύλο, 2001 και 2019. (Πηγή: Eurostat, 2020)**

Στη γήρανση του πληθυσμού έχει συνεισφέρει και η σημαντική μείωση των νέων. Συγκεκριμένα το ποσοστό των νέων (ηλικίας 0-19 ετών) μειώθηκε από 23% το 2002 σε 20% το 2022. Αντίστοιχη πορεία ακολούθησε και το ποσοστό των παιδιών κάτω των 15 ετών το οποίο μειώθηκε από 17% σε 15% την ίδια περίοδο. Η διαρκής γήρανση του πληθυσμού στην ΕΕ έχει προκαλέσει ένα σοβαρό πρόβλημα στην αγορά εργασίας. Συγκεκριμένα, η αύξηση του αριθμού των συνταξιούχων, καθώς και η μείωση των νέων που εισέρχονται στην αγορά εργασίας, έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία κενών θέσεων εργασίας που μένουν



ανεκμετάλλευτες, προκαλώντας σοβαρές προκλήσεις για την οικονομία και την παραγωγικότητα. Το μεγάλο, αυτό, πρόβλημα καταδεικνύει και ο Δείκτης Προσδοκίων Απασχόλησης, ο οποίος τα τελευταία χρόνια μετά την πανδημία όπου επανήλθε σε φυσιολογικά επίπεδα, παρουσιάζει διαρκή πτωτική τάση χάνοντας 20 μονάδες, έχοντας μάλιστα πέσει κάτω από τον μακροπρόθεσμο μέσο όρο του, γεγονός που καταδεικνύει δείχνει μια αυξανόμενη ανησυχία των εργοδοτών για τις προοπτικές απασχόλησης.

Το παράδοξο είναι ότι παρά τη συρρίκνωση του εργατικού δυναμικού η ανεργία παραμένει ένα σημαντικό ζήτημα, ιδιαίτερα στη Νότια Ευρώπη, γεγονός που οφείλεται στην ύπαρξη υπεραριθμίας ανθρώπων με ανώτερη εκπαίδευση, σε συνδυασμό με τη μεγάλη ζήτηση για χειρωνακτική εργασία, δημιουργώντας αρκετά υψηλά ποσοστά στην ανεργία των νέων. Συγκεκριμένα σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία της Eurostat (2023b), το ποσοστό της ανεργίας στους νέους, για το πρώτο τρίμηνο του 2024 ανέρχεται στο 14,4% με 2,8 εκατομμύρια άτομα.

Πάντως σημαντικό είναι πως η ανεργία δεν παρουσιάζεται αποκλειστικά στους νέους, αλλά στο σύνολο του πληθυσμού. Τα μεγαλύτερα ποσοστά ανεργία, στην ΕΕ να παρατηρούνται στην Ελλάδα και στην Ισπανία με 11,3% και 11,4% αντίστοιχα. Στο σύνολο της ΕΕ, η ανεργία ανήλθε σε 12,2 εκατομμύρια άτομα, με ποσοστό ανεργίας 5,8%, μειωμένο από 5,9% το τέταρτο τρίμηνο του 2023.

## 2.6 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

Η βιομηχανική και αγροτική παραγωγή στην ΕΕ διαφέρει σημαντικά από περιοχή σε περιοχή, επηρεαζόμενη από μια σειρά παραγόντων, όμως το γεγονός πως σχεδόν κάθε είδους παραγωγή απαιτεί μεγάλες ποσότητες ενέργειας καθιστά την μελέτη αυτών των τομέων εξαιρετικά σημαντική για τον ενεργειακό τομέα, συγκεκριμένα, στη βιομηχανία απαιτείται για την λειτουργία των εργοστασίων, τις μεταφορές και συνολικά κάθε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας. Στην αγροτική παραγωγή απαιτείται ενέργειας για τη λειτουργία γεωργικών μηχανημάτων, όπως τα τρακτέρ, οι θεριζοαλωνιστικές μηχανές και τα συστήματα άρδευσης. Αυτές οι διαφοροποιήσεις, από περιοχή σε περιοχή, ενδέχεται να δημιουργήσουν προκλήσεις για την ενεργειακή πολιτική της ΕΕ, καθώς η διαχείριση των ενεργειακών πόρων και η προσαρμογή στις τοπικές ανάγκες απαιτούν στοχευμένες στρατηγικές.

Αρχικά, η γεωγραφία έχει καθοριστικό ρόλο στην παραγωγή, καθώς οι φυσικοί πόροι, το κλίμα και το έδαφος επηρεάζουν την καλλιέργεια και τη βιομηχανική ανάπτυξη. Για παράδειγμα, σε πεδινές περιοχές, περισσότερη υγρασία και γενικότερα πιο εύκρατο κλίμα, όπως η Κεντρική

Ευρώπη, αναπτύσσεται η καλλιέργεια δημητριακών, πατάτας και ζαχαρότευτλων, όσον αφορά την ζωοτροφή ευημερούν μεγαλύτερα ζώα εκμεταλλευόμενα τα μεγάλα βοσκοτόπια όπως βοοειδή και χοίροι. Αντίθετα σε βραχώδεις περιοχές με πιο θερμό και ξηρό κλίμα, όπως η Μεσόγειος, προτιμώνται τα εσπεριδοειδή, οι ελιές και τα αμπέλια, ενώ εκτρέφονται λινά κρέατα, όπως τα αιγοπρόβατα, τα οποία μπορούν να επιβιώσουν σε αυτό το κλίμα. Ακόμα, οι περιοχές πλούσιες σε μεταλλεύματα, όπως η Σκανδιναβία, εστιάζουν στις εξορυκτικές δραστηριότητες, όπως του πετρελαίου, του φυσικού αερίου, διάφορων σιδήρων και άλλων μεταλλευμάτων. Τέλος σε κάθε παραθαλάσσια ευρωπαϊκή περιοχή ακμάζει η αλιεία.

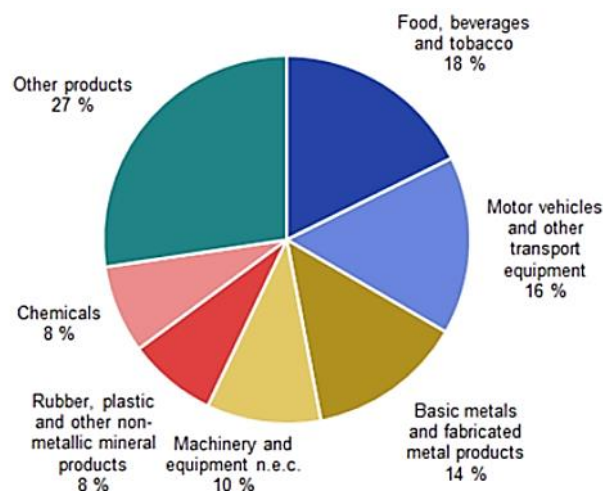
Οι οικονομικοί παράγοντες επηρεάζουν επίσης τη μορφή και την έκταση της παραγωγής. Για παράδειγμα στις πιο οικονομικά ανεπτυγμένες χώρες το κόστος εργασίας είναι συνήθως πιο υψηλό, λόγω των υψηλών μισθών και των καλών συνθηκών εργασίας, γεγονός που σε συνδυασμό με την πληθώρα κεφαλαίων μπορεί να οδηγήσει σε καινοτόμες αυτοματοποιημένες τεχνολογίες για τη μείωση της εξάρτησης από την ανθρώπινη εργασία. Ακόμα αν η βιομηχανική παραγωγή δεν απαιτεί υψηλή ειδίκευση οι βιομηχανίες μπορεί να πάνε σε περιοχές όπου υπάρχουν φθηνά εργατικά χέρια και περιορισμένοι εργασιακοί νόμοι. Παρόλα αυτά σε περίπτωση που επιλέξουν αυτή την κατεύθυνση μπορεί να βιώσουν αυξήσεις σε τιμές των πρώτων υλών καθώς οι πλούσιες χώρες έχουν καλύτερη πρόσβαση σε διεθνείς αγορές, επιτρέποντας τους να προμηθεύονται πρώτες ύλες σε ανταγωνιστικές τιμές. Ααντίστοιχα οι ανεπτυγμένες χρηματοπιστωτικές αγορές αυτών παρέχουν στις βιομηχανίες καλύτερη πρόσβαση σε απαραίτητα κεφάλαια. Τέλος, η υψηλή ποιότητα και η διαθεσιμότητα υποδομών στις ανεπτυγμένες οικονομίες, όπως τα σύγχρονα συγκοινωνιακά και τηλεπικοινωνιακά δίκτυα, συμβάλλουν στη μείωση του κόστους μεταφοράς και βελτιώνουν τη διασύνδεση των μονάδων παραγωγής με περισσότερες αγορές. Οι αντίστοιχες συνθήκες ισχύουν και για τον αγροτικό τομέα με μοναδική διαφορά το γεγονός πως δεν μπορούν να αλλάξουν τοποθεσία λόγω της μεγάλης εξάρτησής του από αυτή.

Ακόμα σημαντικό ρόλο λαμβάνουν τα κοινωνικά και πολιτιστικά χαρακτηριστικά κάθε περιοχής. Συγκεκριμένα, οι τοπικές παραδόσεις και οι αξίες των κοινοτήτων διαμορφώνουν τις προτιμήσεις των καταναλωτών, επηρεάζοντας άμεσα τη φύση των προϊόντων που παράγονται. Για παράδειγμα, στη Γαλλία, οι παραδόσεις της οινοποιίας και της τυροκομίας συνεχίζουν να επηρεάζουν την παραγωγή και την κατανάλωση κρασιού και τυριού, όπως και στην Ιταλία, όπου η παραδοσιακή καλλιέργεια ελιάς και παραγωγή ελαιόλαδου διατηρείται σταθερά ισχυρή. Αντίστοιχα μεγάλη επίπτωση έχουν και οι θρησκευτικές παραδόσεις, με χαρακτηριστικό παράδειγμα την Ελλάδα στην οποία αυξάνεται η εκτροφή Αρνιών πριν το



Πάσχα, καθώς και στις εβραϊκές στις οποίες παράγονται Kosher προϊόντα. Επιπλέον η εκπαίδευση του εργατικού δυναμικού είναι πολύ σημαντική, καθώς οι περιοχές με ισχυρό εκπαιδευτικό σύστημα, όπως η Γερμανία και η Σουηδία, τείνουν να υιοθετούν νέες τεχνολογίες και καινοτόμες πρακτικές, βελτιώνοντας την παραγωγικότητα και δημιουργώντας προηγμένες βιομηχανίες. Τέλος, οι κοινωνικές τάσεις και η ευαισθητοποίηση για θέματα βιωσιμότητας οδηγούν σε αλλαγές στις παραγωγικές διαδικασίες, με πολλές βιομηχανίες να προσαρμόζονται στις απαιτήσεις για πιο βιώσιμα προϊόντα, χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η ραγδαία αύξηση της βιολογικής γεωργίας σε χώρες όπως η Δανία και η Αυστρία.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να τονιστεί πως σύμφωνα με το Eurostat (2024f), ο βιομηχανικός τομέας μεταποίησης στην ΕΕ, έχει καταφέρει να ανακάμψει από την μεγάλη πτώση της τάξεως του 6,4%, στην συνολική παραγόμενη αξία, που παρουσίασε το 2020 εξαιτίας της πανδημίας του COVID-19, μάλιστα σήμερα οι μεταποιητικές βιομηχανίες της ΕΕ έχουν φτάσει να πουλάνε προϊόντα αξίας 5,992 δισεκατομμυρίων ευρώ. Όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 6, στον μεταποιητικό τομέα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η βιομηχανία τροφίμων, ποτών και καπνού αποτελεί τον πιο σημαντικό παράγοντα, αντιπροσωπεύοντας το 18% της συνολικής αξίας παραγωγής, έπειτα ακολουθεί ο τομέας των αυτοκινήτων και άλλων μεταφορικών μέσων, ο οποίος αντιπροσωπεύει το 16% της συνολικής παραγωγής. Επιπλέον, τα βασικά μέταλλα και τα προϊόντα μεταλλικών κατασκευών συμβάλλουν με 14%, τα μηχανήματα και ο εξοπλισμός καλύπτουν το 10%. Υπάρχει επίσης άλλο ένα 27% της παραγωγής που αποδίδεται σε διάφορα άλλα προϊόντα, όπως τα υφάσματα, τα έπιπλα και διάφορα καταναλωτικά αγαθά. Συνολικά αυτά αναδεικνύουν πόσο καλά διαφοροποιημένη είναι η βιομηχανική παραγωγή στην ΕΕ χωρίς να εξαρτάται αποκλειστικά από έναν τομέα.

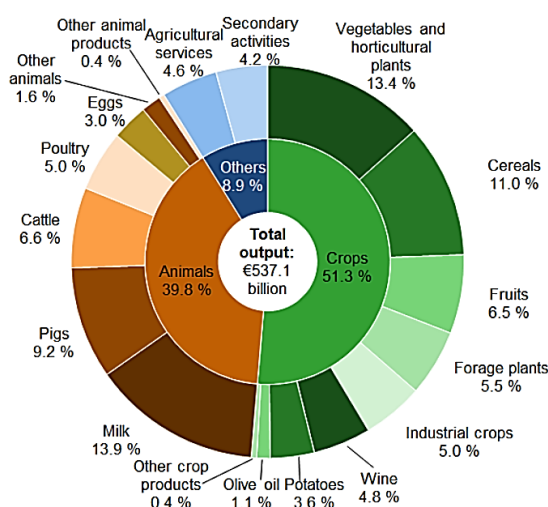


**Σχήμα 6: Αξία πωλούμενης παραγωγής ανά ομάδα μεταποιητικής δραστηριότητας στην ΕΕ το 2023. (Πηγή: Eurostat, 2024e)**

Η Γερμανία κατέχει το μεγαλύτερο μερίδιο πωλούμενης παραγωγής σε όλη την ΕΕ με 27%, ακολουθεί η Ιταλία με 14%, η Γαλλία με 12%, η Ισπανία με 8%, η Πολωνία με 6% και η Ολλανδία 4%..

Παρ' όλα αυτά ακόμα και οι μικρότερες χώρες διατηρούν βιομηχανική παραγωγή αν και σε πολύ μικρότερο επίπεδο και με μικρότερη διαφοροποίηση από τις προαναφερθείσες. Αρχικά στην Ελλάδα η βιομηχανία παραγωγής τροφίμων, ποτών και καπνού, αντιπροσωπεύει το 36% της συνολικής βιομηχανικής της παραγωγής και η βιομηχανία παραγωγής βασικών μετάλλων και προϊόντων μεταλλικών κατασκευών κατέχει το 20%. Από την άλλη μια σειρά μικρότερων κρατών διακρίνονται για την ικανότητά τους στην παραγωγή αυτοκινήτων και μερών αυτοκινήτων, όπως η Σλοβακία της οποίας ο τομέας αντιστοιχεί στο 45% της συνολικής της παραγωγής καθώς και η Τσεχία, η Ρουμανία και η Ουγγαρία στις οποίες καταλαμβάνει περίπου το 30%. Από την άλλη χώρες όπως η Βουλγαρία και η Σλοβενία έχουν έχει σημαντικό μερίδιο στην παραγωγή βασικών μετάλλων και προϊόντων μεταλλικών κατασκευών, με αυτόν τον τομέα να αντιστοιχεί στο 21% της συνολικής της παραγωγής της πρώτης και στο 20% της δεύτερης.

Όσον αφορά τον γεωργικό και τον κτηνοτροφικό τομέα, σύμφωνα με την Eurostat (2024c), το 2023 η αγροτική βιομηχανία της ΕΕ παρήγαγε εκτιμώμενη αξία 537,1 δισεκατομμυρίων ευρώ, που όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 7 προήλθε κατά περίπου 51,3% από καλλιέργειες, με τα λαχανικά, τα φυτά κηπουρικής και τα σιτηρά να είναι οι πιο πολύτιμες καλλιέργειες, σε σύγκριση με τα προϊόντα ζωικής προέλευσης ανήλθαν στο 39,8% , κυρίως από γάλα και χοίρους.



**Σχήμα 7: Ποσοστιαία παραγωγή ανά προϊόν της γεωργικής βιομηχανίας στην ΕΕ το 2023. (Πηγή: Eurostat, 2024c)**

Επτά χώρες της ΕΕ, παρήγαγαν το 76,6% της συνολικής αξίας της αγροτικής παραγωγής στην ΕΕ για το 2023. Η Γαλλία αντιπροσώπευσε το 17,9% της συνολικής παραγωγής, η Γερμανία το 14,3%, η Ιταλία το 13,4%, η Ισπανία το 12,2%, η Πολωνία συνέβαλε με 7,4%, η Ολλανδία με 6,8% και η Ρουμανία με 4,8%.

## 2.7 ΕΜΠΟΡΙΟ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ

Το εμπόριο αποτελεί ένα πολύ σημαντικό μέρος τόσο της ευρωπαϊκής αλλά όσο και της παγκόσμιας οικονομίας, καθώς δίνει τη δυνατότητα στους παραγωγούς μιας περιοχής να έρχονται σε επαφή με νέες αγορές στις οποίες προωθούν τα παραγόμενα αγαθά τους.

Η ελεύθερη μετακίνηση αγαθών αποτελεί μία εκ των βασικών αρχών της ΕΕ. Η ενιαία αγορά που δημιουργήθηκε πάντως δεν μένει αποκλειστικά στα αγαθά καθώς επεκτείνεται και στην ελεύθερη κυκλοφορία υπηρεσιών, κεφαλαίων και εργατικού δυναμικού. Στη θεωρία, αυτό θα επέτρεπε στην ΕΕ να λειτουργεί σαν μια καλοκουρδισμένη μηχανή, όπου οποιαδήποτε έλλειψη σε έναν μέρος καλύπτεται άμεσα από τους πόρους κάποιου άλλου μέρους. Αυτό θα βελτίωνε και την οικονομική αποτελεσματικότητα κάθε κράτους-μέλους ξεχωριστά, καθώς θα μπορούσαν να επικεντρωθούν στις δραστηριότητες στις οποίες είναι πιο αποδοτικά, ταυτόχρονα θα κάλυπταν τις ελλείψεις τους μέσω της συνεργασίας με άλλα κράτη-μέλη που μπορούν να ανταπεξέλθουν αποτελεσματικά σε αυτές τις ανάγκες. Στην πράξη, η ενιαία αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης συχνά αντιμετωπίζει προκλήσεις λόγω των ουσιαστικών διαφορών που υπάρχουν μεταξύ των κρατών-μελών. Αυτές οι διαφορές ενδέχεται να είναι κανονιστικές, όπως οι ποικίλες εσωτερικές γραφειοκρατικές διαδικασίες, ή κοινωνικές, όπως ο εθνικός ρατσισμός που μπορεί να επηρεάζει τις προσλήψεις εργαζομένων. Επιπλέον, οι ομοιότητες στα ρυθμιστικά πλαίσια που χρησιμοποιούν τα κράτη-μέλη συχνά οδηγούν στη διενέργεια παρόμοιων διαδικασιών με δικούς τους πόρους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ύπαρξη ακάλυπτων αναγκών εντός της ΕΕ, οι οποίες απαιτούν κάλυψη από εξωτερικούς πόρους, έξω από τα όρια της ΕΕ.

Προς αυτή την κατεύθυνση η ΕΕ ακολουθεί μια στοχευμένη στο παγκόσμιο εμπόριο στρατηγική, η οποία αποδεικνύεται από τη διαπραγμάτευση διεθνών εμπορικών συμφωνιών με στόχο την τόσο την κάλυψη των προαναφερθέντων ελλείψεων αλλά όσο και την διεύρυνση της πελατειακής βάσης. Για παράδειγμα, η Συμφωνία Ελεύθερου Εμπορίου ΕΕ-Βιετνάμ, η Συνολική Οικονομική Συμφωνία ΕΕ-Ιαπωνίας, η Συμφωνία CETA με τον Καναδά και τη Εμπορική Συμφωνία ΕΕ-Σιγκαπούρης, προσφέρουν ευνοϊκές συνθήκες στις εταιρείες των δύο μερών όπως η μείωση των δασμών, η βελτίωση της πρόσβασης στις αγορές και η προώθηση

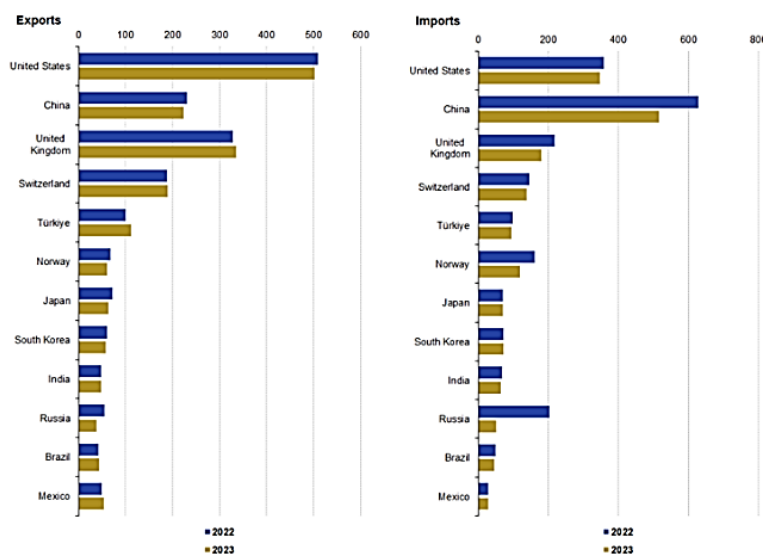
της διαφάνειας, ταυτόχρονα περιλαμβάνουν διατάξεις για την προστασία της πνευματικής ιδιοκτησίας και δεσμεύσεις για βιώσιμη ανάπτυξη και νέες αυστηρότερες διεθνείς εργασιακές προδιαγραφές. Επιπλέον, ο ρόλος της ΕΕ επεκτείνεται στη συνεργασία με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Εμπορίου (ΠΟΕ) για την άρση των εμπορικών φραγμών μεταξύ των μελών του ΠΟΕ, την ανάπτυξη και την επιβολή παγκόσμιων εμπορικών κανόνων, προωθώντας ένα πιο ανοιχτό και δίκαιο σύστημα εμπορίου.

Αυτές οι εμπορικές συνέργειες της ΕΕ είναι πολύ σημαντικές για την αντιμετώπιση των προκλήσεων που προκύπτουν εξαιτίας μιας σειράς γεωπολιτικών κροίσων που συνέβησαν πρόσφατα, όπως η ύπαρξη εμπορικών διαφορών με τις Ηνωμένες Πολιτείες, οι οποίες επέβαλαν δασμούς και περιοριστικές πολιτικές στα εισαγόμενα ευρωπαϊκά προϊόντα, σε μια απόπειρα των ΗΠΑ να τονώσουν την εθνική τους παραγωγή. Επιπλέον, οι κυρώσεις κατά της Ρωσίας και οι διακοπές στην προμήθεια ρωσικού φυσικού αερίου και πετρελαίου έχουν αναγκάσει την ΕΕ να αναζητήσει νέες εμπορικές ενεργειακές συμφωνίες με άλλες χώρες, προκειμένου να εξασφαλίσει τη σταθερότητα και την ασφάλεια του ενεργειακού της εφοδιασμού. Επιπλέον, οι πληγές του Brexit στο ευρωπαϊκό εμπόριο είναι ακόμα νωπές, καθώς απαιτούνται περαιτέρω εμπορικές ρυθμίσεις τόσο για το σύνολο του Ηνωμένου Βασιλείου, αλλά ιδίως όσον αφορά τη Βόρεια Ιρλανδία που ανέκαθεν ήταν ακρογωνιαίος λίθος, του τραπεζικού συστήματος της ΕΕ με τις χρηματοπιστωτικές εταιρείες που εδρεύουν σε αυτή. Ταυτόχρονα, μετά την αποχώρηση του Ηνωμένου Βασιλείου από την ΕΕ, παρατηρήθηκε μια στρατηγική στροφή καθώς το ΗΒ επιδιώκει να συνάψει νέες εμπορικές συμφωνίες εκτός ΕΕ για να αντισταθμίσει την απώλεια πρόσβασης στην ενιαία αγορά.

Παρά τις προκλήσεις σύμφωνα με τα πρόσφατα στατιστικά της Eurostat (2024e) για το 2023, η ΕΕ παραμένει μια από τις πιο εξωστρεφείς οικονομίες στον κόσμο, με το εξωτερικό εμπόριο να αποτελεί πάνω από το 30% του ΑΕΠ της, γεγονός που αποτελεί μια διαρκώς αυξανόμενη τάση από το 1999, όταν το εξωτερικό εμπόριο της ΕΕ υπερδιπλασιάστηκε, αναδεικνύοντας τον αυξανόμενο ρόλο της ΕΕ στις διεθνείς αγορές. Οι Ηνωμένες Πολιτείες παρά τους περιορισμούς εξακολουθούν να είναι ο μεγαλύτερος προορισμός για τις εξαγωγές αγαθών της ΕΕ, με συνολική αξία των εξαγόμενων αγαθών που ανέρχεται στα 572 δισ. Ευρώ. Ακολούθησαν το Ηνωμένο Βασίλειο με 335 δισ. ευρώ, η Κίνα με 231 δισ. ευρώ και η Ελβετία με 188 δισ. ευρώ. Μεταξύ των κρατών-μελών της ΕΕ, η Γερμανία είχε μακράν το μεγαλύτερο εμπορικό μερίδιο, συμβάλλοντας στο 28% των εξαγωγών αγαθών της ΕΕ προς χώρες εκτός ΕΕ. Οι επόμενοι τρεις μεγαλύτεροι εξαγωγείς ήταν η Ιταλία (12%) και η Ολλανδία και η

Γαλλία (και οι δύο 10%), οι οποίες ήταν τα μόνα άλλα κράτη-μέλη της ΕΕ που αντιπροσώπευαν διψήφιο ποσοστό των εξαγωγών της ΕΕ το 2023.

Αντίθετα, οι κύριες πηγές εισαγωγών της ΕΕ ήταν η Κίνα, με 1.391 δισεκατομμύρια ευρώ, ακολουθούμενες από τις Ηνωμένες Πολιτείες με 348 δισεκατομμύρια ευρώ, το Ηνωμένο Βασίλειο με 180 δισεκατομμύρια ευρώ και την Ελβετία με 139 δισεκατομμύρια ευρώ. Μεταξύ των κρατών-μελών της ΕΕ όπως ήταν αναμενόμενο η Γερμανία, εισήγαγε τα περισσότερα αγαθά με ποσοστό 19% του συνόλου εισαγωγών αγαθών της ΕΕ από χώρες εκτός ΕΕ, ακολουθούν η Ολλανδία με 18%, η Γαλλία και η Ιταλία (και οι δύο 10%). Το σχετικά υψηλό μερίδιο της Ολλανδίας τόσο στις εισαγωγές αλλά όσο και στις εισαγωγές μπορεί, τουλάχιστον εν μέρει, να εξηγηθεί από τη σημαντική ποσότητα αγαθών που εισέρχονται και εξέρχονται στην ΕΕ μέσω του λιμανιού του Ρότερνταμ, το οποίο είναι το μεγαλύτερο λιμάνι της ΕΕ, και καταγράφονται για λογαριασμό της Ολλανδίας. Τα παραπάνω στατιστικά καταδεικνύουν πως παρά τις πολιτικές εντάσεις μεταξύ αυτών των τεράστιων οντοτήτων, οι εμπορικές τους σχέσεις αν και κλονισμένες, όπως δείχνει το Σχήμα 8, παραμένουν σε αρκετά υψηλά επίπεδα καθώς υπάρχει ανάγκη για διαρκή συνεργασία.

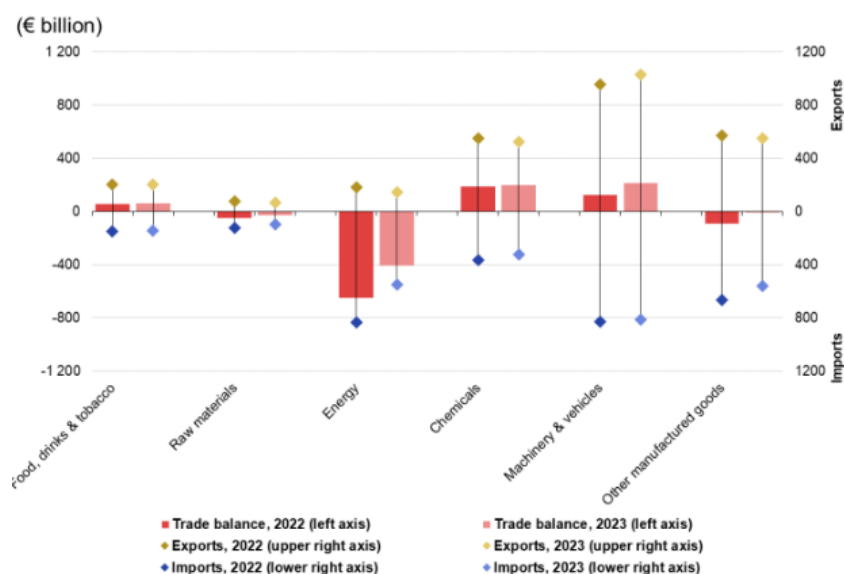


**Σχήμα 8: Εξαγωγές και Εισαγωγές αγαθών ΕΕ ανά κύριους εμπορικούς εταίρους το 2022 και το 2023. (Πηγή: Eurostat, 2024e)**

Η ΕΕ, παρά το γεγονός πως αντιμετώπισε αξιοσημείωτο εμπορικό έλλειμμα με την Κίνα, ύψους 293 δισεκατομμυρίων ευρώ το 2023, αντικατοπτρίζοντας τη μεγάλη εξάρτηση από τις κινεζικές εισαγωγές, ιδίως σε μηχανήματα και εξοπλισμό μεταφορών, κατάφερε να πετύχει εμπορικά πλεονάσματα με άλλους σημαντικούς εταίρους, συμπεριλαμβανομένων των Ηνωμένων Πολιτειών και του Ηνωμένου Βασιλείου, ο καθένας με πλεόνασμα 155 δισ. ευρώ,

καθώς και με την Ελβετία και την Τουρκία, όπου τα πλεονάσματα ήταν 50 δισ. ευρώ και 16 δισ. ευρώ, αντίστοιχα.

Όσον αφορά το εμπορικό ισοζύγιο κάθε κατηγορίας αγαθών της ΕΕ το 2023, όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 9, ο τομέας των χημικών κατέγραψε εμπορικό πλεόνασμα ύψους 198 δισ. ευρώ, ο τομέας των μηχανημάτων και οχημάτων είχε ακόμα μεγαλύτερο πλεόνασμα ύψους 210,6 δισ. ευρώ, ακολούθως η κατηγορία τροφίμων και ποτών συνέβαλε με πλεόνασμα 59,8 δισ. ευρώ.



**Σχήμα 9: Εμπορικό ισοζύγιο της ΕΕ, κατά κύρια προϊόντα, το 2022 και το 2023.**  
(Πηγή: Eurostat, 2024e)

Ωστόσο, το μεγάλο αυτό εμπορικό πλεόνασμα ισοσταθμίστηκε από εμπορικά ελλείμματα σε άλλους τομείς, όπως τομέας της ενέργειας υπέστη σημαντικό έλλειμμα ύψους 409,4 δισ. ευρώ, ακολουθούμενος από τις πρώτες ύλες με έλλειμμα 28,9 δισ. ευρώ και τα διάφορα κατασκευαστικά προϊόντα παρουσίασαν έλλειμμα ύψους 10,3 δισεκατομμυρίων ευρώ. Όλα αυτά συνηγόρησαν ώστε το 2023, το εμπορικό ισοζύγιο αγαθών της ΕΕ να καταγράψει πλεόνασμα 38 δισεκατομμυρίων ευρώ, μια σημαντική βελτίωση σε σύγκριση με το 2022, όταν η ΕΕ ανέφερε έλλειμμα 436 δισεκατομμυρίων ευρώ λόγω των υψηλών τιμών τις εισαγόμενης ενέργειας. Την μεγαλύτερη συνεισφορά στη δημιουργία αυτού του πλεονάσματος, για το εμπόριο αγαθών εκτός ΕΕ, είχε η Γερμανία, με πλεόνασμα αξίας 241,8 δισ. ευρώ, ακολουθούμενη από την Ιταλία με πλεόνασμα 48,7 δισ. ευρώ και την Ιρλανδία με πλεόνασμα 27,7 δισ. ευρώ. Τα μεγαλύτερα εμπορικά ελλείμματα τα παρουσίασε η Ολλανδία η οποία παρουσίασε έλλειμμα ύψους 195,5 δισ. ευρώ, η Ισπανία με έλλειμμα αξίας 49,8 δισ. ευρώ και η Πολωνία με 21,8 δισ. ευρώ. Στην δημιουργία εμπορικού πλεονάσματος στην ΕΕ, συμβάλει

σημαντικά και το γεγονός πως η πλειοψηφία των κρατών-μελών της ΕΕ εκμεταλλεύονται τις διατάξεις του ελεύθερου εμπορίου της Ένωσης και εισάγουν αγαθά κυρίως από άλλες χώρες της ΕΕ, επωφελούμενες από την ενιαία αγορά, ωστόσο, η Ιρλανδία και η Κύπρος ξεχωρίζουν, καθώς εισάγουν περισσότερά αγαθά από χώρες εκτός ΕΕ λόγω των ιδιαίτερων γεωπολιτικών και οικονομικών τους σχέσεων, που καθιστούν τις εισαγωγές από χώρες της ΕΕ πιο κοστοβόρες.

## 2.8 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΟΔΟΣ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

Σε αυτό το σημείο θεωρείται αρκετά επωφελές να εισαχθεί στη συζήτηση ένας τομέας ο οποίος, μέσω των διαρκών εξελίξεων και των καινοτομιών, ωθεί την Ευρωπαϊκή Ένωση προς στο μέλλον, αυτόν της τεχνολογίας, ο οποίος επηρεάζει κάθε τομέας και κάθε πτυχή που αναλύθηκε προηγουμένως, καθώς και τον ενεργειακό τομέα ο οποίος συνολικά αποσκοπεί σε μια πράσινη, τεχνολογική και ψηφιακή μετάβαση. Για την επίτευξη των προηγούμενων η ΕΕ ακολουθεί μια πολύπλευρή στρατηγική στοχευμένη στην έρευνα και την καινοτομία, η οποία έχει ως κύριο στόχο την ανάδειξη πρωτοβουλιών για την επίτευξη βιώσιμων και οικονομικά ευημερούντων κοινωνιών, όπου οι οικονομικές, περιβαλλοντικές και κοινωνικές προκλήσεις θα αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά, εφαρμόζοντας αυτές σε κάθε τομέα.

Για την ενθάρρυνση και την ανάδειξη αυτών των πρωτοβουλιών, η ΕΕ έχει παρουσιάσει το Horizon, το οποίο είναι το κύριο χρηματοδοτικό πρόγραμμα της ΕΕ για την έρευνα και την καινοτομία, με το Horizon 2020 για την περίοδο 2014-2020 και το Horizon Europe για την περίοδο 2021-2027 (European Commission, 2021). Η ΕΕ ανάλογα με τις ανάγκες, τις στρατηγικές και τις προτεραιότητες της δημοσιοποιεί προκηρύξεις για θεματικούς διαγωνισμούς, στους οποίους οι ενδιαφερόμενοι, όπως ερευνητικά ιδρύματα, πανεπιστήμια και επιχειρήσεις, υποβάλλουν τις προτάσεις τους. Στη συνέχεια επιλέγονται προς χρηματοδότηση οι καλύτερες προτάσεις, ανάλογα με τον αντίκτυπό, την βιωσιμότητά και τη δυνατότητα υλοποίησής τους, τέλος πέρα από χρηματοδότηση, παρέχεται σε αυτές κάθε είδους υποστήριξη και επίβλεψη μέχρι την τελική τους υλοποίηση και εφαρμογή.

Στον **ενεργειακό τομέα** η έρευνα επικεντρώνεται στην ανάπτυξη και εφαρμογή καινοτόμων τεχνολογιών που στοχεύουν στη μείωση των κλιματικών επιπτώσεων, στη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και στην προώθηση βιώσιμων μορφών μεταφοράς. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν οι νέες φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες ανανεώσιμης ενέργειας, όσον αφορά την ηλιακή ενέργεια όλο και περισσότερο αναπτύσσονται και χρησιμοποιούνται φωτοβολταϊκά κύτταρα από περοβσκίτες, τα διπλής όψεως

φωτοβολταϊκά πάνελ καθώς και οι τεχνολογίες διαχείρισης φωτός, τα οποία έχουν βελτιώσει την αποδοτικότητα των ηλιακών πάνελ, ακόμα η τεχνική των αγριβολταϊκών συνδυάζει τα ηλιακά πάνελ με τη γεωργία, βελτιστοποιώντας τη χρήση γης και ταυτόχρονα με την προσφορά σκιάς, μειώνεται η χρήση νερού και το θερμικό στρες. Όσον αφορά την αιολική ενέργεια, το βάρος των μελετών έχει πέσει στην παρακολούθηση μέσω εξελιγμένων αισθητήρων και στην αυτόματη προσαρμογή χρησιμοποιώντας την τεχνική της κατεύθυνσης στροβίλων, η οποία προσαρμόζει τη γωνία των ανεμογεννητριών για να κατευθύνει τη ροή του αέρα μακριά από τις κάτωθεν ανεμογεννήτριες, βελτιώνοντας τη συνολική απόδοσή τους, ταυτόχρονα μεγάλη προσπάθεια γίνεται και για την συντήρηση των ανεμογεννητριών οι οποίες βρίσκονται σε δυσπρόσιτα μέρη όπως βουνά και θάλασσες, χρησιμοποιώντας εξειδικευμένα robots και drones. Στην πυρηνική ενέργεια, οι εξελίξεις περιλαμβάνουν τη χρήση νέων τύπων καυσίμων όπως αυτά του εμπλουτισμένου ουρανίου, που προσφέρουν υψηλότερη απόδοση και αυτά με επίστρωση καρβιδίου του πυριτίου τα οποία είναι ανθεκτικά σε ακραίες θερμοκρασίες και μειώνουν τον κίνδυνο διαρροής ραδιενέργειας. Αυτά τα καύσιμα επιτρέπουν τη λειτουργία των μικρής κλίμακας αντιδραστήρων και των αντιδραστήρων άλατος τήξης, οι οποίοι είναι πιο ευέλικτοι για διάφορες χρήσεις. Η μεταφορά αυτής της ενέργειας στις βιομηχανίες και στις μάζες, γίνεται όλο και περισσότερο χρησιμοποιώντας τεχνολογίες έξυπνων δικτύων (Smart grids) τα οποία χρησιμοποιούν έξυπνους μετρητές συνδεδεμένους σε ένα δίκτυο των πραγμάτων (IoT) για να ανταλλάσσουν μεταξύ τους δεδομένα ζήτησης και προσφοράς για το σύνολο του δικτύου, σε πραγματικό χρόνο. Για την πλήρη αξιοποίηση των ικανοτήτων αυτών των δικτύων είναι απαραίτητη η χρήση νέων μπαταριών με μεγάλη ενεργειακή πυκνότητα, οι οποίες είναι πιο οικονομικά και περιβαλλοντικά βιώσιμες, σε αντίθεση με τις παραδοσιακές περιβαλλοντικά επιζήμιες μπαταρίες λιθίου, προς αυτή την κατεύθυνση έχουν αναπτυχθεί μεταξύ άλλων οι Μπαταρίες Ψευδαργύρου-CO<sub>2</sub> και οι Ημιστερεάς Κατάστασης Μπαταρίες Λιθίου-Μετάλλου. Οι τεχνολογίες αυτές αξιοποιούνται και για την επίτευξη βιώσιμης και πιο φιλικής προς το περιβάλλον κινητικότητας, μέσω ηλεκτρικών οχημάτων (EVs), όπως αυτοκίνητα, βαν, φορτηγά και αεροπλάνα, τα οποία αξιοποιούν το εκτεταμένο δίκτυο ταχυφορτιστών υψηλής ισχύος εντός της ΕΕ για την φόρτισή τους, ενώ όλο και περισσότερο εμφανίζονται δρόμοι ανέπαφης φόρτισης για την εξάλειψη της ανάγκης των χρονοβόρων στάσεων. Ακόμα, μια τάση είναι η αξιοποίηση υπερσύγχρονων αισθητήρων παντός τύπου και της τεχνητής νοημοσύνης για την επίτευξη της αυτόνομης οδήγησης, η οποία είναι πιο αποδοτική και πιο ασφαλής.



## 2.9 ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΑΕΙΦΟΡΙΑΣ

### 2.9.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ

Όπως έχει αναφερθεί επανειλημμένα, η περιβαλλοντική βιωσιμότητα αποτελεί την πιο βασική προτεραιότητα για την Ευρωπαϊκή Ένωση, η οποία έχει αναγνωρίσει τη σημασία της προστασίας του περιβάλλοντος και της βιώσιμης ανάπτυξης εδώ και πολλές δεκαετίες. Οι Kanellakis et al. (2013), παρουσίασαν ότι 1951, με την συνθήκη του Παρισιού, έξι ευρωπαϊκές χώρες αποφάσισαν, να αφήσουν πίσω τους τις διαμάχες του παρελθόντος και να ενώσουν τις δυνάμεις τους δημιουργώντας μια εμπορική συμμαχία για τον άνθρακα και το χάλυβα, την ΕΚΑΧ, η οποία καταργούσε τους δασμούς και τους ποσοτικούς περιορισμούς στην παραγωγή και το εμπόριο άνθρακα και χάλυβα μεταξύ των κρατών-μελών της. Ταυτόχρονα αναγνωρίστηκε ότι ο άνθρακας δεν θα πρέπει να είναι ο κύριος μοχλός της μελλοντικής οικονομικής ανάπτυξης, με την πυρηνική ενέργεια θα αναλάμβανε αυτόν τον ρόλο. Ως αποτέλεσμα, αυτής της παραδοχής το 1957, ιδρύθηκε η Ευρωπαϊκή Κοινότητα Ατομικής Ενέργειας, με στόχο την ανάπτυξη τεχνολογιών πυρηνικής ενέργειας, για ειρηνικούς σκοπούς, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα την ασφάλεια και των έλεγχο των ραδιενεργών υλικών και αποβλήτων. Παρόλο που η κοινότητα αυτή είχε ως στόχο να ενισχύσει τη συνεργασία, τα κράτη της Δυτικής Ευρώπης που την απάρτιζαν, τη δεκαετία του 1960, διατήρησαν διαφορετικές προσεγγίσεις και προτεραιότητες στην ενεργειακή τους πολιτική, με εστίαση σε εθνικό επίπεδο, ως αποτέλεσμα δεν αναδείχθηκε συλλογικά η σημασία των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, οι οποίες προσέελκυσαν πολύ μικρό ενδιαφέρον, καθώς το αρχικό τους κόστος θεωρήθηκε πολύ υψηλό, με εξαίρεση την υδροηλεκτρική ενέργεια σε χώρες με μεγάλη δυναμική. Η ανάγκη για κοινή ενεργειακή πολιτική εμφανίστηκε, ξανά στις αρχές της δεκαετίας του 1970, ως συνέπεια της πετρελαϊκής κρίσης του 1973. Στη σύνοδο κορυφής της Κοπεγχάγης (1974), τα κράτη της δυτικής Ευρώπης συμφώνησαν και υιοθέτησαν, διάφορες κατευθυντήριες γραμμές για κοινή κάλυψη της προσφοράς και της ζήτησης ενέργειας, στην περιοχή. Ακολούθως, η Ενιαία Ευρωπαϊκή Πράξη (1986), η Συνθήκη του Μάαστριχτ (1992) και η Συνθήκη του Άμστερνταμ (1997) διεύρυναν την εστίαση σε θέματα ενέργειας και κυρίως στην ασφάλεια εφοδιασμού. Ακόμα συζητήθηκε η απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας, η προστασία του περιβάλλοντος και τα προβλήματα της κλιματικής αλλαγής έγιναν πιο σημαντικά, παρ' όλα αυτά δεν μεταφράστηκαν σε ευρωπαϊκή νομοθεσία, ειδικά καθώς η κλιματική αλλαγή δεν ήταν ακόμα υψηλά στην ατζέντα.

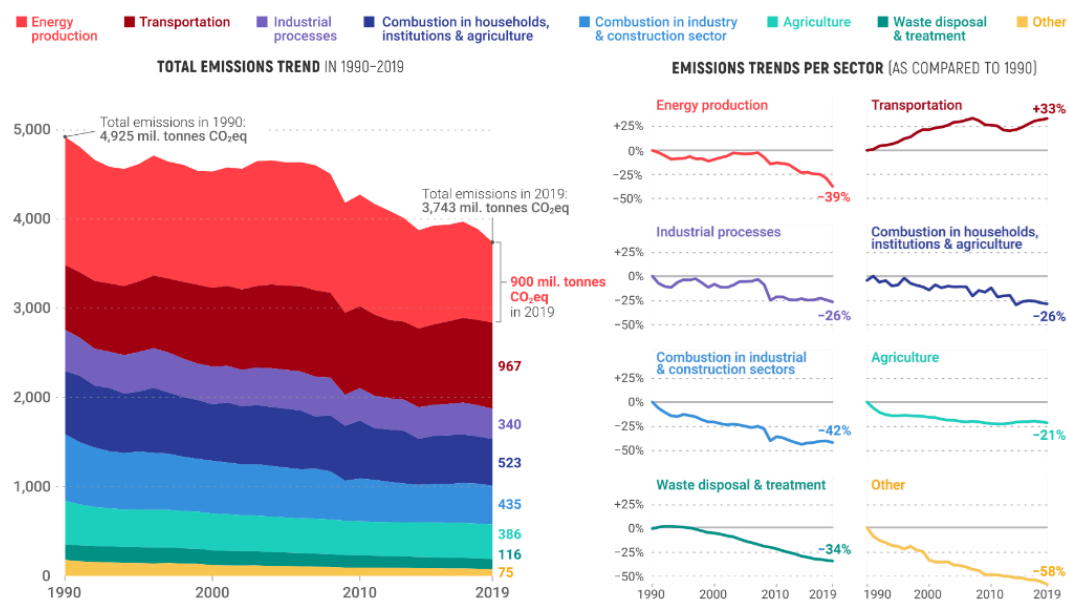
Κάτι που άλλαξε σταδιακά, η πρώτη έκθεση αξιολόγησης της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) το 1990, σε συνδυασμό με την υιοθέτηση του Πρωτοκόλλου

του Κιότο το 1997, οι οποίες ανέδειξαν τα ζητήματα και τις επιπτώσεις της αύξησης της θερμοκρασίας παγκοσμίως, των εκπομπών του θερμοκηπίου και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, καθώς και τις ανθρώπινες ευθύνες, αυτά οδήγησαν την εκτελεστική αρχή της ΕΕ (την Ευρωπαϊκή Επιτροπή) στις αρχές του 2000 να αναπτύξει μια κοινή θέση σχετικά με σημαντικά στρατηγικά ζητήματα για την κλιματική αλλαγή και την ενεργειακή ασφάλεια. Μετά από πολλά χρόνια μερικής επιτυχίας, η νομοθεσία στον τομέα της ενεργειακής πολιτικής εγκρίθηκε τελικά στη σύνοδο του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου στις 27 Οκτωβρίου 2005 στο Λονδίνο. Το 2007, η στρατηγική της ΕΕ "Μια ενεργειακή πολιτική για την Ευρώπη" σηματοδότησε την αρχή ενός σχεδίου δράσης που καθόρισε τις τρεις κύριες προκλήσεις για την ευρωπαϊκή ενεργειακή πολιτική, οι οποίες αποτελούν τον πυρήνα της κοινής ενεργειακής πολιτικής μέχρι σήμερα: βιωσιμότητα, ασφάλεια εφοδιασμού και ανταγωνιστικότητα. Για την επίτευξη αυτών των στόχων, η ΕΕ καθόρισε τους διάσημους ποσοτικοποιημένους στόχους, 20/20/20 έως το 2020, δηλαδή μείωση κατά 20% στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, μερίδιο 20% των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην τελική κατανάλωση ενέργειας και ενδεικτικό στόχο βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης κατά 20%, για την επίτευξη αυτών η Συνθήκη της Λισαβόνας (2007), καθόρισε ένα κοινό ευρωπαϊκό πλαίσιο δράσεων για την ενέργεια και μετουσιώθηκε με νομοθετικές αλλαγές

Κατά την περίοδο από το 2007 έως το 2019, παρόλο που δεν υπήρξαν νέες θεμελιώδεις συνθήκες, αυτό δεν σημαίνει ότι η ΕΕ δεν ανέλαβε δράση για το περιβάλλον, αντιθέτως, παρά την οικονομική κρίση, η ΕΕ αξιοποίησε τις βάσεις που είχαν τεθεί από προηγούμενες νομοθεσίες για να προχωρήσει στην υλοποίηση και βελτίωση των πολιτικών της. Συνολικά από το 1990 έως το 2019 τα Ευρωπαϊκά κράτη συλλογικά υιοθέτησαν πολυάριθμες στρατηγικές και νομοθεσίες που αποσκοπούν στην προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης και στην αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προκλήσεων όπως η κλιματική αλλαγή, η μόλυνση των υδάτων, εδάφους και της ατμοσφαίρας και των επιπτώσεων τους.

Τα αποτελέσματα αυτών αναδεικνύονται στο Σχήμα 10, συγκεκριμένα οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην Ευρωπαϊκή Ένωση μειώθηκαν από περίπου 5 δισεκατομμύρια τόνους ισοδύναμου CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>eq) σε 3,7 δισ. τόνους, καταγράφοντας μείωση 24%. Αυτή η πτώση έγινε αισθητή από το 2007 και έπειτα, εκτός από τον τομέα των μεταφορών, όπου οι εκπομπές αυξήθηκαν κατά 33% φτάνοντας τους 968 εκατομμύρια τόνους. Ο τομέας της ενέργειας σημείωσε μείωση 39%, χάρη σε στροφή προς ανανεώσιμες πηγές, ακόμα εκπομπές από βιομηχανικές διεργασίες μειώθηκαν κατά 26%, οι εκπομπές από οικιακή και θεσμική καύση μειώθηκαν κατά 27%. Η καύση στην βιομηχανία και τον κατασκευαστικό τομέα μειώθηκε

κατά 41%, και οι εκπομπές από τη γεωργία κατά 21%. Οι εκπομπές από τη διαχείριση αποβλήτων μειώθηκαν κατά 34% στα 114 εκατομμύρια τόνους, κυρίως από μεθάνιο που απελευθερώνεται σε χώρους υγειονομικής ταφής, τέλος οι εκπομπές σε άλλες κατηγορίες μειώθηκαν κατά 70%.



**Σχήμα 10: Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου της ΕΕ (σε τόνους ισοδυνάμου CO<sub>2</sub>) ανά τομέα 1990-2019. (Πηγή: Fakta o klimatu, 2019)**

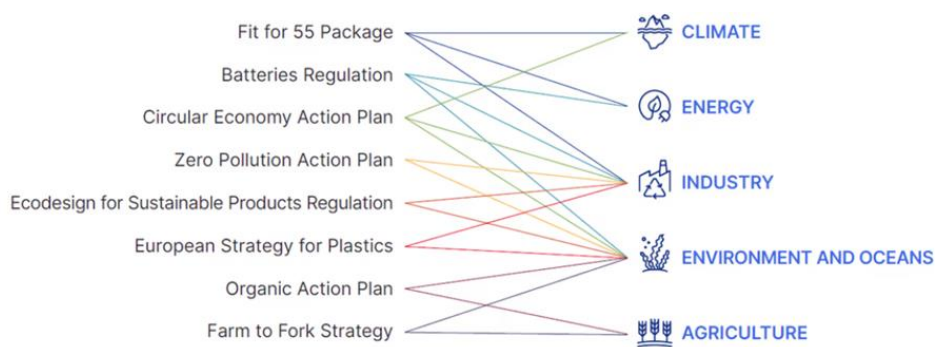
Όσον αφορά την ατμοσφαιρική ρύπανση, σύμφωνα με European Council (2024a) από το 1990 έως τα τέλη της προηγούμενης δεκαετίας, η ΕΕ σημείωσε σημαντικές μειώσεις στις εκπομπές κύριων ατμοσφαιρικών ρύπων. Οι εκπομπές οξειδίων του θείου (SO<sub>x</sub>) μειώθηκαν κατά 93%, ακολουθούμενες από οξείδια του αζώτου (NO<sub>x</sub>) με 63% και μη μεθανιούχες πτητικές οργανικές ενώσεις (NMVOC) με 59%. Οι εκπομπές αιωρούμενων σωματιδίων (PM<sub>2.5</sub>) μειώθηκαν κατά 50% και οι εκπομπές αμμωνίας (NH<sub>3</sub>) περιορίστηκαν κατά 32%. Παρ' όλα αυτά, η ρύπανση παραμένει σοβαρή απειλή για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον στην Ευρώπη, με τα διοξείδια του αζώτου (NO<sub>2</sub>) και τα αιωρούμενα σωματίδια (PM<sub>2.5</sub>) να προκαλούν αναπνευστικά προβλήματα και άλλες σοβαρές ασθένειες. Επίσης η όξινη βροχή επηρεάζει, ακόμα, σε μεγάλο βαθμό τα ευαίσθητα οικοσυστήματα της ηπείρου, προκαλώντας προβλήματα όπως ο ευτροφισμός και η οξίνιση του εδάφους. Αυτά τα φαινόμενα προκύπτουν από την εναπόθεση ενώσεων θείου (SO<sub>x</sub>) και αζώτου (NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>), οι οποίες παράγονται κυρίως από ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως η παραγωγή ενέργειας μέσω καύσης ορυκτών καυσίμων, οι μεταφορές και η βιομηχανία.

## 2.9.2 ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΠΡΑΣΙΝΗ ΣΥΜΦΩΝΙΑ

Για την αντιμετώπιση των επίμονων προβλημάτων που δεν λύθηκαν με τα προηγούμενα μέτρα, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, στις 11 Δεκεμβρίου 2019, ανακοίνωσε την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, ένα σύνολο πολιτικών πρωτοβουλιών, οι οποίες υποστηρίζονται από νομοθεσίες για την επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί για καθέναν από τους βασικούς τομείς πολιτικής/πυλώνες που καθοδηγούν την εφαρμογή της συμφωνίας (European Commission, 2019b):

- **Κλίμα:** Επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050.
- **Ενέργεια:** Μετάβαση σε καθαρή και αποδοτική ενέργεια.
- **Περιβάλλον και Ωκεανοί:** Προστασία της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημάτων.
- **Γεωργία:** Δημιουργία ενός βιώσιμου συστήματος διατροφής για τους ανθρώπους και τον πλανήτη.
- **Βιομηχανία:** Ανάπτυξη μιας πράσινης, ψηφιακής και ανταγωνιστικής βιομηχανικής στρατηγικής.

Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 11, η κάθε στρατηγική πρωτοβουλία δεν στοχεύει στην ικανοποίηση αποκλειστικά ενός τομέα πολιτικής, αντιθέτως η δομή τους είναι τόσο πολυσύνθετη που μπορεί να αφορά πολλούς ταυτόχρονα, ακόμα μάλιστα μπορεί ένας τομέας να απαιτεί την χρήση πολλών στρατηγιών για την επίτευξη των στόχων του.



**Σχήμα 11: Νομοθετικά μέτρα για τους κύριους τομείς πολιτικής της Πράσινης Συμφωνίας. (Πηγή: QIMA, 2024)**

### 2.9.2.1 ΔΕΣΜΗ ΜΕΤΡΩΝ FIT FOR 55

Η σημαντικότερη πρωτοβουλία της ΕΕ στα πλαίσια της πράσινης συμφωνίας, αποτελεί η δέσμη μέτρων **Fit for 55**, η οποία είναι τόσο πολύπλευρη που ικανοποιεί, άμεσα, μεταξύ άλλων το κλίμα, την ενέργεια, τις μεταφορές και την βιομηχανία και προτάθηκε από την Ευρωπαϊκή

Επιτροπή για να λειτουργήσει μεταβατικά και να βοηθήσει στο να κάνει η ΕΕ το πρώτο βήμα προς την κλιματική ουδετερότητα θέτοντας ως έναν κύριο μεσοπρόθεσμο στόχο, τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55%, έως το 2030 σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 (European Commission, 2019a). Προς την επίτευξη αυτού του στόχου, μετουσιώνει τις φιλοδοξίες της Πράσινης Συμφωνίας σε συγκεκριμένα νομοθετικά μέτρα, προτείνοντας αναθεωρήσεις της υφιστάμενης νομοθεσίας καθώς και νέες νομοθετικές πρωτοβουλίες, οι οποίες εξασφαλίζουν συνολικά, μια δίκαιη μετάβαση, την ενίσχυση της καινοτομίας και της ανταγωνιστικότητας της βιομηχανίας της ΕΕ, ίσους όρους ανταγωνισμού με τρίτες χώρες και καθιστώντας την ΕΕ πρωτοπόρο στην παγκόσμια καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.

Το πρώτο βήμα για τη θεσμοθέτηση αυτών είναι να συζητηθούν οι προτάσεις της δέσμης σε τεχνικό επίπεδο στις αρμόδιες ομάδες του Συμβουλίου και στη συνέχεια από τους πρέσβεις των κρατών μελών στην Επιτροπή Μόνιμων Αντιπροσώπων. Κατόπιν, οι υπουργοί της ΕΕ ανταλλάσσουν απόψεις για να καταλήξουν σε κοινές θέσεις, ενώ το Συμβούλιο διαπραγματεύεται με το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο για την τελική έκδοση των νομοθετικών πράξεων και τη ψήφιση ή απόρριψή τους από το ευρωκοινοβούλιο. Σε αυτό το στάδιο βρίσκεται σήμερα το Fit for 55. Αν και μερικές πρωτοβουλίες έχουν εγκριθεί και εφαρμοστεί, άλλες βρίσκονται ακόμα στο στάδιο της τελικής διαμόρφωσης, ακόμα ορισμένες βρίσκονται στο στάδιο της τελικής τους έγκρισης. Οι πιο σημαντικές πρωτοβουλίες παρουσιάζονται στη συνέχεια:

- **Η Οδηγία για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (RED III)**, που τέθηκε σε ισχύ τον Νοέμβριο του 2023, στοχεύει να αυξήσει το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ενεργειακό μείγμα της στο 42,5% έως το 2030. Προς αυτή την κατεύθυνση απλοποιούνται οι αδειοδοτικές διαδικασίες για έργα ΑΠΕ, προωθείται η κατασκευή κοινοτήτων ανανεώσιμης ενέργειας, εφαρμόζονται κριτήρια βιωσιμότητας για βιοκαύσιμα, και η προωθούνται καινοτόμες τεχνολογιών, όπως το υδρογόνο από ΑΠΕ (European Parliament & Council, 2023b).
- Το **Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών της ΕΕ (EU ETS)**, θεσπίστηκε το 2005 και επέβαλε ανώτατα όρια εκπομπών CO<sub>2</sub>, στις βιομηχανίες του ενεργειακού τομέα, τις εταιρείες αερομεταφορών καθώς και για διάφορες ενεργοβόρες βιομηχανίες. Μάλιστα στο πλαίσιο του συστήματος, οι εταιρείες στις προαναφερθείσες βιομηχανίες μπορούν να αγοράζουν και να πωλούν δικαιώματα εκπομπών. Το 2024 στα πλαίσια της δέσμης, το σύστημα επεκτάθηκε στις θαλάσσιες μεταφορές, ενώ ταυτόχρονα ορίστηκε η

σταδιακή κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων που παρέχονταν σε ενεργοβόρες εταιρίες, η εφαρμογή παγκόσμιου συστήματος αντιστάθμισης για διεθνείς αεροπορικές μεταφορές και η δημιουργία ενός νέου αυτόνομου συστήματος εμπορίας εκπομπών για κτίρια και οδικές μεταφορές το ETS 2 (European Parliament & Council, 2023a).

- Ο **κανονισμός κατανομής προσπαθειών (ESR)**, που ισχύει από το 2024, απαιτεί τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 30% μέχρι το 2030 σε σύγκριση με το 2005 για τομείς που δεν καλύπτονται από το EU ETS, όπως τα κτίρια, οι σιδηροδρομικές μεταφορές και η γεωργία. Οι πρόσφατες αλλαγές προτείνουν αύξηση του στόχου μείωσης των εκπομπών στο 40%, με νέους ευέλικτους εθνικούς στόχους και στρατηγικές για τα κράτη μέλη (European Commission, 2023a).
- Ο **Μηχανισμός Προσαρμογής Στα Σύνορα για το Διοξείδιο του Άνθρακα (CBAM)**, που ψηφίστηκε τον Μάιο του 2023, στοχεύει να εξασφαλίσει δίκαιες τιμές για τις τιμές των εισαγόμενων στην ΕΕ προϊόντων με υψηλές εκπομπές, καθώς αποκτούν άδικο μη υπαγόμενα στο EU ETS το οποίο αυξάνει το λειτουργικό κόστος των παραγόμενων στην ΕΕ προϊόντων. Η μεταβατική φάση (2023-2025) καλύπτει προϊόντα όπως τσιμέντο και χάλυβα, με υποχρέωση αναφοράς των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, από το 2026, το CBAM θα καλύψει πάνω από το 50% των εκπομπών και θα απαιτεί αγορά πιστοποιητικών με τιμές βάσει των δικαιωμάτων εκπομπών της ΕΕ (European Parliament & Council, 2023d).
- Το **Κοινωνικό Ταμείο για το Κλίμα**, που τέθηκε σε εφαρμογή τον Απρίλιο του 2023, αποσκοπεί στη στήριξη εύάλωτων νοικοκυριών και μικρών επιχειρήσεων ενάντια στις αυξήσεις του κόστους ενέργειας λόγω του EU ETS, προς αυτή την κατεύθυνση για τις ευπαθείς ομάδες επιδοτούνται μεταξύ άλλων: οι αγορές ηλεκτρικών οχημάτων (συνοδευόμενη από υποδομές επαναφόρτισης) και οι ανακαινίσεις κτιρίων (αυξάνοντας την ενεργειακή τους αποδοτικότητα) (European Parliament, 2022).
- Σημαντικό ρόλο σε αυτό θα έχει η **οδηγία για την ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων (AFIR)**, που εγκρίθηκε το 2023, απαιτεί από τα κράτη μέλη να αναπτύξουν δίκτυα επαναφόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, με στόχο ένα σημείο ανά 60 χιλιόμετρα και σταθμούς ανεφοδιασμού υδρογόνου με στόχο έναν ανά 150 χιλιόμετρα έως το 2030, προς αυτή την κατεύθυνση τα κράτη μέλη πρέπει να αναφέρουν τακτικά την πρόοδό τους (European Parliament & Council, 2023e).
- Συμπληρωματικά, το 2021 ψηφίστηκε, η **οδηγία για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων**, η οποία, απαιτεί από τα νέα κτίρια να έχουν μηδενικές εκπομπές, από την

άλλη για τα υφιστάμενα κτίρια προβλέπεται η αύξηση των ανακαινίσεων. Στόχος είναι η μείωση της μέσης ενεργειακής κατανάλωσης των κατοικιών κατά 16% έως το 2030 και κατά 20-22% έως το 2035, σε σύγκριση με το 2020. Αξιόλογο είναι πως οι κυβερνήσεις των κρατών μελών έχουν την ευχέρεια να προσαρμόσουν τα μέτρα σύμφωνα με τις τοπικές ανάγκες μεταξύ άλλων, παρέχοντας εξαιρέσεις σε ιστορικά κτίρια (European Commission, 2018).

- Επιπλέον στα πλαίσια της δέσμης τον Ιούλιο του 2023 ψηφίστηκε ο **κανονισμός ReFuelEU Aviation**, που, επιδιώκει τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> στον τομέα της αεροπορίας κατά 60% έως το 2050, γι' αυτό το λόγο προβλέπει την αύξηση του ποσοστού βιώσιμων καυσίμων στα αεροδρόμια της ΕΕ (2% έως το 2025 και 70% έως το 2050) και επιβάλλει τη χρήση συνθετικών καυσίμων από το 2030 (1,2% έως το 2030 και 35% έως το 2050). Ακόμα επιβάλλει μέτρα για τη μείωση των υπερβολικών εκπομπών από επιπλέον βάρος και διαρροές (European Parliament & Council, 2023g).
- Παράλληλα ο **κανονισμός FuelEU Maritime**, που ψηφίστηκε ταυτόχρονα με τον ReFuelEU Aviation, αποσκοπεί στη μείωση των εκπομπών από τη ναυτιλία (κατά 2% έως το 2025 και κατά 80% έως το 2050), για την επίτευξη αυτών επιβάλλεται: η χρήση συνθετικών καυσίμων, η υποχρεωτική τροφοδοσία με ηλεκτρική ενέργεια για φορτηγά πλοία σε μεγάλα λιμάνια από το 2030. Τα έσοδα από τις κυρώσεις θα χρησιμοποιηθούν για έργα απαλλαγής από τις ανθρακούχες εκπομπές (European Parliament & Council, 2023f).
- Ακόμα η ΕΕ, το 2023 έθεσε αυστηρότερες **προδιαγραφές για τις εκπομπές CO<sub>2</sub> από νέα επιβατικά αυτοκίνητα και ελαφριά επαγγελματικά οχήματα**, συγκεκριμένα απαιτείται η μείωση των μέσων εκπομπών στα 93,6 gr CO<sub>2</sub>/km για τα αυτοκίνητα και 153,9 gr CO<sub>2</sub>/km για τα βαν για την περίοδο 2025-2029, με περαιτέρω μείωση στα 49,5 gr CO<sub>2</sub>/km για τα αυτοκίνητα και 90,6 gr CO<sub>2</sub>/km για τα βαν από το 2030 έως το 2034 (European Parliament & Council, 2023c).
- Ο **κανονισμός της ΕΕ για το μεθάνιο**, που εγκρίθηκε τον Ιούνιο του 2022, απαιτεί από τους φορείς εκμετάλλευσης μεθανίου να καταγράφουν και να παρακολουθούν τις εκπομπές μεθανίου και να λαμβάνουν μέτρα μείωσης, με στόχο την πλήρη απαγόρευση της αερίωσης και της καύσης του μεθανίου σε συγκεκριμένες περιπτώσεις (European Commission, 2024b).
- Το **πακέτο απανθρακοποίησης του υδρογόνου και του φυσικού αερίου**, που ψηφίστηκε τον Μάιο του 2023, αναθεωρεί τους όρους υπό τους οποίους οι διάφοροι

συμμετέχοντες στην αγορά φυσικού αερίου (παραγωγοί, μεταφορείς, τραπεζίτες) έχουν πρόσβαση στις υποδομές προσδοκώντας σε αύξηση του ανταγωνισμού, δημιουργώντας ταυτόχρονα ένα νέο πλαίσιο για την ανάπτυξη υποδομών (μεταφοράς και αποθήκευσης) υδρογόνου, με στόχο τη μείωση των εκπομπών άνθρακα και την αύξηση της στρατηγικής αυτονομίας της ΕΕ. Οι νέοι κανόνες πρέπει να ενσωματωθούν στις εθνικές νομοθεσίες μέχρι το 2026 (European Commission, 2023c).

- Ο **κανονισμός Χρήση Γης, Αλλαγές Χρήσης Γης και Δασοκομία (LULUCF)**, που εφαρμόζεται από το 2018 και εκμοντερνίστηκε τον Ιούνιο του 2022, απαιτεί από τα κράτη μέλη να προάγουν βιώσιμες πρακτικές διαχείρισης γης και δασικών περιοχών για τη δέσμευση άνθρακα, συγκεκριμένα για την πρώτη περίοδο (2021-2025), διατηρείται το προηγούμενο σύστημα πλήρους αντιστάθμισης των εκπομπών, ακόμα για τη δεύτερη περίοδο (2026-2030), επιδιώκεται αύξηση της καθαρής δέσμευσης άνθρακα κατά 15% (European Commission, 2024d).

#### **2.9.2.2 ΑΛΛΕΣ ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΕΣ ΤΗΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΣΥΜΦΩΝΙΑΣ**

Στο πλαίσιο της ευρύτερης στρατηγικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και τη μετάβαση σε μια βιώσιμη οικονομία, το πακέτο Fit for 55 θεωρείται ως το πιο φιλόδοξο και πιο σημαντικό σχέδιο της ΕΕ. Ωστόσο, πέρα από αυτό το βασικό σχέδιο, υπάρχουν και άλλες σημαντικές πρωτοβουλίες που στοχεύουν στην κάλυψη και στην ενίσχυση των υπόλοιπων τομέων πολιτικής της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, όπως το περιβάλλον, η γεωργία, η έρευνα και η καινοτομία, καθώς και η χρηματοδότηση και η περιφερειακή ανάπτυξη, τα κυριότερα μέτρα παρουσιάζονται στη συνέχεια:

- Αρχικά, το **Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία** στοχεύει στην προώθηση της βιώσιμης κατανάλωσης, την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων και τη διατήρηση των πόρων στην οικονομία για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Γι' αυτό το λόγο περιλαμβάνει δράσεις για την ανθεκτικότητα και ανακύκλωση των προϊόντων, την προώθηση δευτερογενών πρώτων υλών και την ανάπτυξη νέων βιώσιμων επιχειρηματικών μοντέλων (European Council, 2024c).
- Το **Σχέδιο Δράσης για Μηδενική Ρύπανση** επιδιώκει την πρόληψη και μείωση της ρύπανσης, προστατεύοντας την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον, προς αυτή την κατεύθυνση περιλαμβάνει μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα, του νερού, και του εδάφους, καθώς και νέες στρατηγικές για την αποκατάσταση μολυσμένων περιοχών και την αντιμετώπιση αναδυόμενων ρύπων όπως τα μικροπλαστικά (European Commission, 2024c).



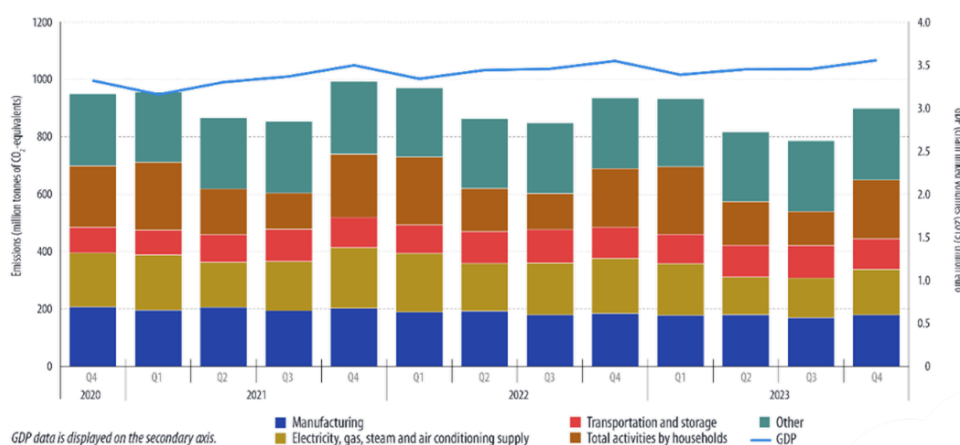
- Ο **Κανονισμός για τον Οικολογικό Σχεδιασμό για Βιώσιμα Προϊόντα** προωθεί τη δημιουργία προϊόντων που ελαχιστοποιούν τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο και μεγιστοποιούν την ενεργειακή απόδοση καθ' όλη τη διάρκεια ζωής τους. Συνολικά στοχεύει στη μείωση των αποβλήτων και στην ενίσχυση της κυκλικής οικονομίας, υποστηρίζοντας προϊόντα ανθεκτικά, επισκευάσιμα και ανακυκλώσιμα (European Parliament, 2023).
- Η **Ευρωπαϊκή Στρατηγική για τα Πλαστικά** επιδιώκει τη μείωση των πλαστικών αποβλήτων και την προώθηση της ανακύκλωσης, συγκεκριμένα μέχρι το 2030 στοχεύει όλες οι πλαστικές συσκευασίες να είναι επαναχρησιμοποιούμενες ή ανακυκλώσιμες, συμβάλλοντας στην προστασία του περιβάλλοντος (European Commission, 2023d).
- Ο **Κανονισμός για τις Μπαταρίες** αποσκοπεί στην ενίσχυση της βιωσιμότητας της αγοράς μπαταριών στην Ευρώπη, διασφαλίζοντας ότι οι μπαταρίες έχουν χαμηλό ανθρακικό αποτύπωμα και περιλαμβάνουν ελάχιστες επιβλαβείς ουσίες. Για την επίτευξη εισάγει απαιτήσεις δήλωσης των τεχνικών χαρακτηριστικών των μπαταριών από τους κατασκευαστές, την κατηγοριοποίησή τους σε κατηγορίες απόδοσης, ακόμα προωθεί την ανακύκλωση με έμφαση στην ανάκτηση κρίσιμων πρώτων υλών (Directorate-General for Environment, 2023).
- Η **Στρατηγική "Από το Αγρόκτημα στο Πιάτο"** στοχεύει μέχρι το 2020 στη δημιουργία ενός βιώσιμου και υγιούς συστήματος τροφίμων, μειώνοντας περιβαλλοντικές και υγειονομικές επιπτώσεις, επιδιώκοντας τη μείωση της χρήσης χημικών φυτοφαρμάκων κατά 50% και λιπασμάτων κατά 20%, τη μείωση των πωλήσεων αντιμικροβιακών κατά 50%, την μείωση της σπατάλης τροφίμων κατά 50% και την αύξηση των βιολογικών γεωργικών εκτάσεων στο 25% (European Council, 2024b).
- Για την επίτευξη αυτού του στόχου, το **Σχέδιο Δράσης για τα βιολογικά προϊόντα**, ενισχύει τη ζήτηση προωθώντας τα οφέλη των βιολογικών προϊόντων στους καταναλωτές, συμπληρωματικά υποστηρίζεται η προσφορά παρέχοντας επιδοτήσεις και τεχνογνωσία στους μικρούς παραγωγούς και επενδύοντας σε τοπικές εφοδιαστικές αλυσίδες.

#### **2.9.2.3 ΠΡΟΟΔΟΣ ΤΗΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΣΥΜΦΩΝΙΑΣ**

Σύμφωνα με τους Jérôme & Laveissière (2024), πέντε χρόνια μετά την υπογραφή της, η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία δείχνει μικτά αποτελέσματα όσον αφορά την πρόοδο προς

τους στόχους του 2030. Αν και οι πυλώνες της ενέργειας και του κλίματος βρίσκονται σε καλό δρόμο, με πάνω από 50% πρόοδο, οι άλλοι τρεις πυλώνες, δηλαδή, γεωργία και τροφή, πόροι και ρύπανση, και βιοποικιλότητα και οικοσυστήματα, υστερούν σημαντικά, δείχνοντας μόνο 25-33% πρόοδο. Ιδιαίτερα η ανάκαμψη των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου μετά τον Covid-19 και η μείωση της αποτελεσματικότητας των απορροφητών άνθρακα αναδεικνύουν σοβαρές αδυναμίες στη στρατηγική. Συνολικά, η Πράσινη Συμφωνία επιτυγχάνει ορισμένους στόχους, αλλά η ανισόρροπη πρόοδός της εγείρει πολλές ανησυχίες σχετικά με τη μακροπρόθεσμη επιτυχία της.

Τα ευρήματα αυτά, επιβεβαιώνουν και τα τελευταία στοιχεία των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στην ΕΕ. Συγκεκριμένα, όπως παρουσιάζεται και στο Σχήμα 12, από την υπογραφή της Πράσινη συμφωνίας της ΕΕ, οι εκπομπές μειωθεί ελαφρώς και έχουν σταθεροποιηθεί περίπου στα 3,5 δισεκατομμύρια τόνους ισοδύναμου CO<sub>2</sub> ετησίως, με τις εκπομπές να αυξάνονται σημαντικά τον χειμώνα από τις οικιακές χρήσεις και κατά κύριο λόγο τη θέρμανση.



**Σχήμα 12: Τριμηνιαίες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου της ΕΕ (σε τόνους ισοδύναμου CO<sub>2</sub>) ανά τομέα 1990-2019. (Πηγή: Eurostat, 2024d)**

Παρά το γεγονός αυτό, είναι ενθαρρυντικό το γεγονός πως οι αύξηση του ετήσιου ονομαστικού ΑΕΠ της ΕΕ καθώς και της αύξησης στην παραγωγή δεν συνδυάστηκε με αύξηση των εκπομπών, γεγονός που σηματοδοτεί ότι οι νέες βιομηχανικές δραστηριότητες στην ΕΕ έγιναν με την χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, εκμεταλλευόμενοι τα υποστηρικτικά μέτρα.

## 3 Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

Αν και η ενέργεια αρχικά θεωρούταν ένα αγαθό που εξυπηρετεί τις βασικές ανάγκες των κοινωνιών, σήμερα, παγκοσμίως και κυρίως στην Ευρώπη, η πραγματικότητα είναι πιο περίπλοκη. Η ενέργεια έχει εξελιχθεί σε ένα εμπορεύσιμο προϊόν, του οποίου η διαχείριση αποσκοπεί κυρίως στην οικονομική εκμετάλλευση και το κέρδος. Αυτή η μεταμόρφωση έχει οδηγήσει στη δημιουργία και ανάπτυξη των αγορών ενέργειας, ως αποτέλεσμα οι κανόνες και οι στρατηγικές που διέπουν την παραγωγή, τη διανομή και την κατανάλωσή της έχουν προσαρμοστεί στις ανάγκες του εμπορίου.

### 3.1 ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η ευρωπαϊκή ενεργειακή αγορά είναι ένα πολυσύνθετο σύστημα που επηρεάζει άμεσα την καθημερινή μας ζωή, την οικονομία και το περιβάλλον. Δεν μιλάμε για μια ενιαία αγορά, αλλά για ένα δίκτυο εθνικών και υπερεθνικών αγορών, κάθε μία με τις δικές της ιδιαιτερότητες, προϊόντα κανονισμούς και συμμετέχοντες, με λίγα λόγια είναι πιθανό κάθε ενεργειακό σε μια περιοχή ή χώρα να διαμορφώνει την δική του αγορά με ξεχωριστές ρυθμίσεις, πελάτες και πωλητές, ακόμα υπάρχουν και προϊόντα που διαμορφώνουν ξεχωριστές αγορές που δεν αντιμετωπίζουν συνοριακούς φραγμούς και μπορεί να απευθύνονται σε πελάτες από το σύνολο της ΕΕ, ή ακόμα και από όλο τον κόσμο. Οι αγορές αυτές μπορούν να είναι λιανικής οι οποίες αφορούν την πώληση ενέργειας απευθείας στους τελικούς καταναλωτές, δηλαδή στα νοικοκυριά και τις επιχειρήσεις. Ακόμα μπορεί να είναι χονδρικής οι οποίες αφορούν την πώληση ενέργειας και ενεργειακών πόρων από μία επιχείρηση σε μία άλλη, σε μεγάλες ποσότητες είτε για μεταπώληση τους στις λιανικές αγορές είτε για ίδια παραγωγική χρήση. Τέλος, υπάρχουν οι αγορές υποστηρικτικών υπηρεσιών, οι οποίες είναι απαραίτητες για τη λειτουργία του ενεργειακού συστήματος, όπως οι αγορές αποθήκευσης ενέργειας, οι αγορές διαχείρισης του δικτύου και οι αγορές ενεργειακών συμβάσεων.

Ιδανικά, ο τέλει ανταγωνισμός θα αποτελούσε τον στόχο για αυτές τις αγορές, καθώς θα εξασφάλιζε χαμηλότερες τιμές, μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και ευρύτερη επιλογή για τους καταναλωτές, ωστόσο, στην πραγματικότητα, οι περισσότερες αγορές ενέργειας αποκλίνουν σημαντικά από το μοντέλο αυτό. Οι δομικές ιδιαιτερότητες του τομέα της ενέργειας, όπως οι υψηλές κεφαλαιουχικές επενδύσεις που απαιτούνται για την παραγωγή και τη διανομή ενέργειας, οι φυσικοί περιορισμοί των δικτύων διανομής και οι κυβερνητικές παρεμβάσεις εξαιτίας παρασκηνιακών πολιτικών πιέσεων, δημιουργούν συνθήκες που ευνοούν τη συγκέντρωση της αγοράς σε λίγους και «εκλεκτούς». Έτσι, αντί για τέλει

ανταγωνισμό, συναντάμε συχνά καταστάσεις ολιγοπωλίου σε διάφορες υποαγορές ενέργειας, με χαρακτηριστικό παράδειγμα την αγορά παραγωγής και προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα, η οποία κυριαρχείται από 5 μεγάλες εταιρείες, οι οποίες έχουν δημιουργήσει ένα είδους καρτέλ. Αυτό τους επιτρέπει να επηρεάζουν τις τιμές, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε αυξήσεις για τους καταναλωτές, περιορισμένη επιλογή προϊόντων και υπηρεσιών, καθώς και μειωμένα κίνητρα για καινοτομία. Ακόμα, ενδέχεται να υπάρξουν καταστάσεις φυσικού μονοπωλίου, όπως η διανομή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω του δικτύου, καθώς είναι πιο αποδοτικό να υπάρχει ένας μόνο πάροχος (συνήθως κρατικός) που διαχειρίζεται το δίκτυο σε μια συγκεκριμένη περιοχή, παλαιότερα ανά την Ευρώπη υπήρχαν και μονοπώλια λιανικής εμπορίας ηλεκτρικής ενέργειας το οποίο από οικονομικής άποψης συχνά εξυπηρετούσε τους καταναλωτές καθώς οι εταιρείες αυτές ήταν δημοσίων συμφερόντων. Πλέον, σε ορισμένες περιπτώσεις, ειδικά στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, μπορεί να παρατηρηθούν στοιχεία μονοπωλιακού ανταγωνισμού, ιδιαίτερα σε μια πόλη ή χώρα μπορεί να υπάρχουν αρκετοί πάροχοι ηλεκτρικής ενέργειας που προσφέρουν παρόμοια προϊόντα, αλλά ξεχωρίζουν ως προς τις τιμές ή τις πρόσθετες υπηρεσίες που παρέχουν, γεγονός που μπορεί να αυξήσει την διαφοροποίηση και να μειώσει τις τιμές αλλά όχι τόσο όσο θα ήταν σε ένα τέλεια ανταγωνιστικό περιβάλλον.

Για την αντιμετώπιση των προκλήσεων που προκύπτουν από συνύπαρξη διάφορων αγορών, η ΕΕ διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στο να ενώσει αυτές τις αγορές, προσπαθώντας να δημιουργήσει μια ενιαία ευρωπαϊκή ενεργειακή αγορά που θα προσφέρει ενέργεια αξιόπιστα σε ανταγωνιστικές τιμές, ενισχύοντας ταυτόχρονα τη μετάβαση σε καθαρές πηγές ενέργειας. Προς αυτή την κατεύθυνση μεταξύ άλλων, θέσπισε ενιαίο κανονιστικό πλαίσιο, ομογενοποίησε τις ορολογίες, τις τεχνικές προδιαγραφές και τους όρους των συμβολαίων και κατασκεύασε υποδομές διασυννοριακών διασυνδέσεων και εφάρμοσε μηχανισμούς market coupling, για την εναρμόνιση της προσφοράς και της ζήτησης σε όλες τις αγορές.

## 3.2 ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

Τα πρωταρχικά εμπορεύματα στις ενεργειακές αγορές είναι οι φυσικοί πόροι, που χρησιμοποιούνται ως πηγές παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και η ίδια η ηλεκτρική ενέργεια. Σύμφωνα με τα στατιστικά της Eurostat (2023c), το 2023, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αποτέλεσαν την κύρια πηγή παραγωγής ηλεκτρισμού στην ΕΕ, καλύπτοντας το 44,7% της συνολικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Από αυτές, η αιολική ενέργεια συνεισέφερε το 17,3%, η ηλιακή ενέργεια το 12,3%, η υδροηλεκτρική ενέργεια το 10,1%, και

οι υπόλοιπες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (όπως η βιομάζα) το 5%. Η ηλεκτρική ενέργεια από ορυκτά καύσιμα συνεισέφερε κατά 32,5%, οι πυρηνικοί σταθμοί παρήγαγαν το 22,8% της ενεργειακής παραγωγής της ΕΕ. Συνολικά, τα στοιχεία αναδεικνύεται ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση προχωρά σταθερά προς έναν πιο βιώσιμο ενεργειακό μείγμα, με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας να αναλαμβάνουν ολοένα και μεγαλύτερο μερίδιο στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Ωστόσο, για να επιτευχθούν οι μακροπρόθεσμοι στόχοι της κλιματικής ουδετερότητας, απαιτούνται συνεχείς προσπάθειες για την περαιτέρω ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τη μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα.

### 3.2.1 ΟΡΥΚΤΑ ΚΑΥΣΙΜΑ

Τα ορυκτά καύσιμα είναι φυσικοί πόροι που προέρχονται από την αποσύνθεση οργανικών υλικών που έχουν θαφτεί βαθιά στο έδαφος και έχουν υποστεί χημικές και φυσικές μεταβολές για εκατομμύρια χρόνια. Η ενέργεια που προέρχεται από αυτά τα καύσιμα προκύπτει από την καύση τους, διαδικασία κατά την οποία οι χημικές δεσμοί που συγκρατούν τα άτομα μεταξύ τους απελευθερώνουν ενέργεια με τη μορφή θερμότητας. Τα κυριότερα είδη ορυκτών καυσίμων περιλαμβάνουν το φυσικό αέριο, το πετρέλαιο και τον άνθρακα, καθένα από τα οποία έχει διαφορετικές χρήσεις που απαιτούν την παραγωγή ενέργειας. Για να αξιοποιηθούν αυτά τα καύσιμα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, είναι απαραίτητη η διανομή τους, μια διαδικασία που είναι αρκετά σύνθετη. Αυτό συμβαίνει επειδή κάθε είδος καυσίμου παράγεται σε διαφορετικές περιοχές, έχει τεχνικές ιδιαιτερότητες, και προορίζεται για διαφορετικούς τελικούς χρήστες. Η διανομή τους απαιτεί εξειδικευμένες υποδομές και συντονισμό μεταξύ των παραγωγών και των καταναλωτών, προκειμένου να διασφαλιστεί η ασφαλής και αποτελεσματική παροχή ενέργειας σε όλη την Ευρώπη.

Το **φυσικό αέριο** είναι ένα ορυκτό καύσιμο το οποίο απαρτίζεται από αέριο μείγμα κορεσμένων υδρογονανθράκων (δηλαδή ουσιών που περιέχουν άνθρακα και υδρογόνο) με μικρό αριθμό ατόμων άνθρακα και αφού εξαχθεί με την εφαρμογή γεωτρήσεων από υπόγεια κοιτάσματα που βρίσκονται είτε στη ξηρά είτε κάτω από τον πυθμένα της θάλασσας, περνάει από μονάδες επεξεργασίας όπου καθαρίζεται και διαχωρίζεται από τις ακαθαρσίες και τα άλλα συστατικά, και συμπιέζεται με για την αύξηση της πυκνότητά του, τη μείωση του όγκου του και τη σταθεροποίηση της ροής του κατά την μεταφορά του μέσω μεγάλων αγωγών, όπως οι αγωγοί Nord Stream, που συνδέουν τη Ρωσία με τη Γερμανία, και ο Νότιος Διάδρομος Φυσικού Αερίου, που μεταφέρει αέριο από το Αζερμπαϊτζάν μέσω Τουρκίας στην Ελλάδα και την Ιταλία, όπου και αποσυμπιέζεται στους τερματικούς σταθμούς. Ακόμα αντί να συμπιεστεί μπορεί να υγροποιηθεί και να γίνει LNG, και να μεταφερθεί διασυνοριακά μέσω

εξειδικευμένων φορτηγών πλοίων (LNG Carriers), όπου εισάγεται εντός της ΕΕ κυρίως από τις ΗΠΑ και την Νορβηγία και κατόπιν επαναεριοποιείται σε τερματικούς σταθμούς στα μεγάλα ευρωπαϊκά λιμάνια. Από τους τερματικούς σταθμούς (gas hubs) και στις δύο περιπτώσεις αφού επανέλθει στην αρχική του κατάσταση διανέμεται μέσω τοπικών σωληνουργιών σε σπίτια και επιχειρήσεις τόσο της χώρας εισόδου αλλά όσο και σε γειτονικών χωρών διευκολύνοντας τη διασύνδεση της αγοράς. Κατόπιν το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται σε διάφορες κρίσιμες εφαρμογές, με κύρια την οικιακή και εμπορική θέρμανση μέσω ειδικών λεβήτων και καυστήρων, και σε διάφορες βιομηχανικές διεργασίες, όπως η παραγωγή γυαλιού και χάλυβα. Ακόμα υπάρχει η επιλογή το συμπιεσμένο φυσικό αέριο (CNG) να μην αποσυμπιεστεί και μέσω βυτιοφόρων να μεταφερθεί σε πρατήρια καυσίμων και να χρησιμοποιηθεί για την τροφοδότηση ειδικά διαμορφωμένων οχημάτων.

Το αργό **πετρέλαιο**, είναι ένα υγρό πέτρωμα, μείγμα υδρογονανθράκων και αφού εξαχθεί από κοιτάσματα στη στεριά και στον πυθμένα της θάλασσας χρησιμοποιώντας ειδικές αντλίες, μεταφέρεται διασυννοριακά για μεγάλες αποστάσεις κυρίως μέσω θαλάσσιων μεταφορών με βασικά εισαγωγικά λιμάνια της ΕΕ να βρίσκονται στο Ρότερνταμ, την Γένοβα και τον Πειραιά, καθώς και μέσω αγωγών με σημαντικότερο τον Druzhba ο οποίος συνδέει την Ρωσία με τη Σλοβακία.. Το πετρέλαιο θέρμανσης, θερμαίνει την πλειοψηφία των κλειστών χώρων στην ΕΕ, το ντίζελ τροφοδοτεί φορτηγά, λεωφορεία, τρένα και ορισμένα πλοία, το μαζούτ χρησιμοποιείται ευρέως στη ναυτιλία για την τροφοδότηση μεγάλων πλοίων λόγω της υψηλής ενεργειακής πυκνότητάς του, η κηροζίνη(Jet-A και Jet-A1), είναι απαραίτητη για την αεροπλοΐα, το αργό πετρέλαιο αποτελεί τη βασική πρώτη ύλη για την παραγωγή πλαστικών και άλλων χημικών προϊόντων, τα οποία χρησιμοποιούνται σε διάφορες βιομηχανικές εφαρμογές.

Ο **γαιάνθρακας**, σε αντίθεση με τα κοινά κάρβουνα ή ξυλοκάρβουνα, αποτελεί μία κατηγορία στερεών καυσίμων τα οποία προέρχονται από εξορύξεις σε υπόγεια ορυχεία, ο οποίος μεταφέρεται κυρίως στην ΕΕ μέσω θαλάσσιων και σιδηροδρομικών μεταφορών, κυρίως από χώρες όπως η Ρωσία, η Αυστραλία και οι Ηνωμένες Πολιτείες. Μετά την άφιξή του σε λιμάνια και σε κεντρικούς σιδηροδρομικούς σταθμούς, χωρών της ΕΕ, ο άνθρακας μεταφέρεται με τρένα και φορτηγά σε εργοστάσια παραγωγής ενέργειας και σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Παρά τη μείωση της χρήσης του λόγω των προσπαθειών της ΕΕ για μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>, Ο γαιάνθρακας παραμένει σημαντικός στην ΕΕ για διάφορες βιομηχανικές και ενεργειακές χρήσεις, ο λιγνίτης (καφέ άνθρακας) χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε θερμικούς σταθμούς, λόγω της χαμηλής ενεργειακής του πυκνότητας

και της υψηλής περιεκτικότητάς του σε υγρασία. Ο θερμικός άνθρακας χρησιμοποιείται επίσης για την παραγωγή θερμότητας σε βιομηχανικές εφαρμογές, όπως η παραγωγή τσιμέντου, από την άλλη, το κωκ, που προκύπτει από την πυρόλυση του άνθρακα, είναι κρίσιμο για την παραγωγή χάλυβα και σιδήρου και για άλλες μεταλλουργικές διεργασίες που απαιτούν πολύ υψηλές θερμοκρασίες.

Πέρα από τις προαναφερθείσες χρήσεις τα ορυκτά καύσιμα χρησιμοποιούνται εκτενώς για την παραγωγή ηλεκτρικής, κυρίως σε θερμικούς σταθμούς, όπου καίγονται για να παραχθεί θερμότητα, η οποία στη συνέχεια μετατρέπεται σε μηχανική ενέργεια για την κίνηση ηλεκτρικών γεννητριών. Κοινές διεργασίες που χρησιμοποιούνται σε αυτούς τους σταθμούς περιλαμβάνουν τον κύκλο Rankine, όπου το νερό θερμαίνεται για να παράγει ατμό που κινεί μια τουρμπίνα, και τους αεριοστρόβιλους που καίνε άμεσα φυσικό αέριο για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Παρά την αποδοτικότητα αυτών των μεθόδων, περιορίζονται από την απόδοση Carnot, με αποτέλεσμα την αναπόφευκτη παραγωγή απορριπτόμενης θερμότητας κατά τη διάρκεια της ενεργειακής μετατροπής.

### 3.2.2 ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι φυσικοί πόροι που μπορούν να ανανεώνονται συνεχώς και δεν εξαντλούνται με τη χρήση τους, ταυτόχρονα έχουν σημαντικά πλεονεκτήματα για το περιβάλλον, καθώς παράγουν λιγότερες (έως μηδενικές) εκπομπές CO<sub>2</sub> και άλλων ρύπων σε σχέση με τα παραδοσιακά ορυκτά καύσιμα.

Η **αιολική ενέργεια**, χρησιμοποιεί τη δύναμη του ανέμου για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω ανεμογεννητριών. Οι ανεμογεννήτριες, σύμφωνα με το Office of Energy Efficiency & Renewable Energy (2019), βασίζονται σε μια απλή αρχή: αντί να χρησιμοποιούν ηλεκτρική ενέργεια για να δημιουργήσουν άνεμο, όπως κάνει ένας ανεμιστήρας, χρησιμοποιούν τον άνεμο για να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια, προς αυτή την κατεύθυνση ο άνεμος κινεί τα πτερύγια του ρότορα, ο οποίος περιστρέφει έναν μαγνήτη γύρω από πηνία σύρματος μέσα στη γεννήτρια. Αυτή η περιστροφή δημιουργεί ένα μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο, το οποίο προκαλεί την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος μέσω της επαγωγής. Οι πιο ευρέως διαδεδομένες ανεμογεννήτριες στον κόσμο είναι οι ανεμογεννήτριες οριζόντιου άξονα (HAWTs), οι οποίες διαθέτουν συνήθως δύο ή τρεις λεπίδες τοποθετημένες οριζόντια στον άξονα περιστροφής, και τοποθετούνται σε μεγάλα ύψη για να αξιοποιούν καλύτερα τους σταθερά ισχυρούς ανέμους και για αυτό διαθέτουν ένα ψηλό κάθετο μέρος, τον πύργο, που εξυπηρετεί τη στερέωσή τους και συμβάλλει στην αποδοτικότερη παραγωγή ενέργειας. Αυτές

απαιτούν ανεμπόδιστη περίμετρο και μπορούν να εγκατασταθούν τόσο σε ανοικτές θάλασσες, όπου οι άνεμοι είναι συνήθως πιο ισχυροί, αλλά όσο και σε χερσαίες περιοχές, όπως ανοικτά πεδία, λόφοι και βουνά, κάτι που έχει δημιουργήσει εντάσεις στις κοινωνίες καθώς η εγκατάστασή τους μπορεί να απαιτεί αποψίλωση δέντρων και αλλοίωση του φυσικού τοπίου. Από την άλλη, μεγάλη δημοφιλία έχουν αποκτήσει και οι ανεμογεννήτριες κατακόρυφου άξονα (VAWTs), οι οποίες διαθέτουν λεπίδες τοποθετημένες γύρω από έναν κατακόρυφο άξονα, οι οποίες μάλιστα μπορούν να περιστρέφονται και στις δύο κατευθύνσεις ανεξαρτήτως της κατεύθυνσης του ανέμου. Αυτές οι ανεμογεννήτριες δεν απαιτούν μεγάλο ύψος και λόγω της γεωμετρίας τους είναι κατάλληλες για περιοχές με περιορισμένο χώρο και κυρίως για αστικές περιοχές, καθώς μπορούν να λειτουργούν αποτελεσματικά ακόμη και σε συνθήκες μεταβαλλόμενου ανέμου. Αξίζει να σημειωθεί πως η πλειοψηφία των ανεμογεννητριών χρησιμοποιεί παρόμοια διάταξη με αυτά τα δύο είδη με το μοναδικό πράγμα που διαφέρει να είναι το αεροδυναμικό τους προφίλ.

Μια ακόμα ευρέως διαδεδομένη μορφή ανανεώσιμης ενέργειας είναι η **υδροηλεκτρική ενέργεια**, η οποία σύμφωνα με το US Department of Energy (2014), αξιοποιεί την ενέργεια του ρέοντος νερού (π.χ. ποταμών) για την παραγωγή ενέργειας, μέσω υδροηλεκτρικών εργοστασίων, στα οποία μέσω μιας πηγής συλλέγεται το νερό σε μια δεξαμενή ή πίσω από ένα φράγμα. Κατόπιν το νερό υφίσταται πτώση από το υψηλότερο σημείο της δεξαμενής όπου η δυναμική του ενέργεια αυξάνεται λόγω της υψομετρικής διαφοράς, η οποία σε συνδυασμό με τον όγκο της ροής του, καθορίζει το ενεργειακό δυναμικό που μπορεί να αξιοποιηθεί. Στη συνέχεια, το νερό διοχετεύεται μέσω ενός σωλήνα, γνωστού ως αγωγός πίεσης, ο οποίος το κατευθύνει προς τις λεπίδες μιας τουρμπίνας, η οποία περιστρέφεται χάρη στη δύναμη του νερού και με τη σειρά της ενεργοποιεί μια γεννήτρια που παράγει ηλεκτρική ενέργεια.

Η **ηλιακή ενέργεια**, σύμφωνα με τους Ahmadi et al. (2018), είναι η ενέργεια από την εκμετάλλευση του ήλιου με τις τρεις κύριες τεχνολογίες ηλιακής ενέργειας να περιλαμβάνουν τη Συγκεντρωμένη Ηλιακή Ενέργεια (CSP), τα Ηλιακά Θερμικά Συστήματα (STS) και τα Φωτοβολταϊκά (PV) συστήματα. Τα συστήματα συγκεντρωμένης ηλιακής ενέργειας χρησιμοποιούν φακούς και καθρέπτες για να συγκεντρώσουν την ηλιακή ακτινοβολία σε μια μικρή περιοχή (αποδέκτη) η οποία είναι γεμάτη νερό ή θερμαντικά υγρά, έπειτα ο ατμός που παράγεται από το θερμαινόμενο υγρό κινεί μια τουρμπίνα που παράγει ηλεκτρική ενέργεια. Αυτή η τεχνολογία είναι, κατάλληλη για μεγάλης κλίμακας παραγωγή ενέργειας σε περιοχές με υψηλή ακτινοβολία, ωστόσο, απαιτούν σημαντικές κεφαλαιακές επενδύσεις και δεν είναι ιδανικά για εφαρμογές μικρής κλίμακας. Τα ηλιακά θερμικά συστήματα, από την άλλη



συλλέγουν ηλιακή ενέργεια μέσω ηλιακών συλλεκτών, οι οποίοι θερμαίνουν ένα ρευστό (όπως νερό ή αντιψυκτικό διάλυμα), το οποίο κυκλοφορεί μέσα από σωλήνες και μεταφέρεται σε ένα δοχείο αποθήκευσης, όπου η θερμότητα διατηρείται. Από εκεί, η αποθηκευμένη θερμότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ζεστό νερό χρήσης, θέρμανση χώρων ή άλλες εφαρμογές. Τέλος τα φωτοβολταϊκά συστήματα μετατρέπουν άμεσα το ηλιακό φως σε ηλεκτρισμό χρησιμοποιώντας ημιαγώγιμα υλικά σε ηλιακά πάνελ, όταν το ηλιακό φως χτυπά τα φωτοβολταϊκά κύτταρα, διεγείρει τα ηλεκτρόνια των υλικών, δημιουργώντας ηλεκτρικό ρεύμα, αυτά τα συστήματα είναι πολύ ευέλικτα και εύκολα κλιμακούμενα από μικρές εγκαταστάσεις σε στέγες έως μεγάλες ηλιακές φάρμες, χωρίς να περιορίζονται από γεωγραφικούς φραγμούς.

Η **βιομάζα**, συμπεριλαμβανομένων των βιοκαυσίμων και του βιοαερίου (τα οποία είναι παράγωγα της βιομάζας), σύμφωνα με τον McKendry (2002), αποτελεί μια ακόμα εναλλακτική ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, μέσω της εκμετάλλευσης της οργανικής ύλης, η οποία χάρη στη διαδικασία της φωτοσύνθεσης, όπου το διοξείδιο του άνθρακα, το νερό και το ηλιακό φως μετατρέπονται σε υδατάνθρακες, αποθηκεύοντας ενέργεια στους χημικούς δεσμούς. Αυτή η αποθηκευμένη ενέργεια μπορεί να απελευθερωθεί και να χρησιμοποιηθεί αποδοτικά, με τη διαδικασία να είναι κυκλική, καθώς το παραγόμενο διοξείδιο του άνθρακα απορροφάται ξανά για την ανάπτυξη νέας βιομάζας. Για την απελευθέρωση της ενέργειας, κάθε είδος βιομάζας μπορεί να καεί σε θερμοχημικό εργοστάσιο μετατροπής, δηλαδή καύσης, για την παραγωγή ατμού που χρησιμοποιείται σε στροβιλογεννήτρια για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Ακόμα η βιομάζα μέσω ζύμωσης και εστεροποίησης μπορεί να παράξει βιοκαύσιμα τα οποία χρησιμοποιούνται ως εναλλακτικά καύσιμα για οχήματα καθώς, μέσω αναερόβιας ζύμωσης παράγεται το βιοαέριο το οποίο χρησιμοποιείται για παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας.

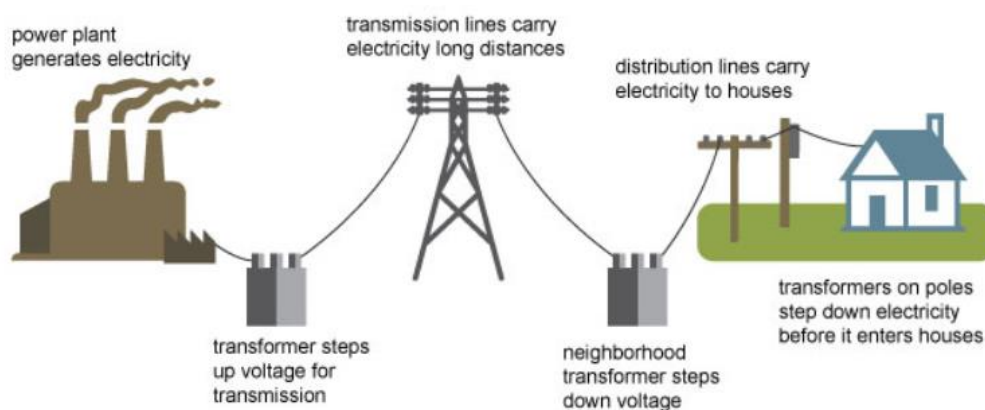
### 3.2.3 ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η πυρηνική ενέργεια είναι η ενέργεια που απελευθερώνεται από πυρηνικές αντιδράσεις και διατηρεί έναν σημαντικό ρόλο στο ενεργειακό μείγμα της Ευρώπης, παρέχοντας σταθερή και χαμηλών εκπομπών ενέργεια η οποία παράγεται σε πυρηνικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, σύμφωνα με τους Giraldo et al. (2012) αυτά παράγουν ηλεκτρισμό με παρόμοιο τρόπο όπως οι άλλοι θερμικοί σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, με τη μόνη διαφορά ότι η παραγωγή θερμότητας στον θερμικό κύκλο γίνεται χρησιμοποιώντας την πυρηνική σχάση. Η πυρηνική σχάση λαμβάνει χώρα σε πυρηνικούς αντιδραστήρες και με απλά λόγια, είναι η διαδικασία κατά την οποία μεγάλα άτομα διασπώνται σε μικρότερα άτομα,

απελευθερώνοντας τεράστια ποσά ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα, στον πυρήνα ενός μεγάλου ατόμου όπως το ουράνιο-235, όταν ένα νετρόνιο συγκρούεται με τον πυρήνα, ο πυρήνας διασπάται σε δύο μικρότερους πυρήνες, απελευθερώνοντας επιπλέον νετρόνια και μεγάλη ποσότητα ενέργειας. Τα επιπλέον νετρόνια μπορούν να προκαλέσουν περαιτέρω σχάσεις, δημιουργώντας μια αλυσιδωτή αντίδραση που παράγει ακόμα περισσότερη θερμική ενέργεια. Ωστόσο, οι ανησυχίες για την ασφάλεια και τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων που προκύπτουν αποτελούν προκλήσεις για τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητά της.

### 3.3 ΔΙΑΝΟΜΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Αφού παραχθεί η ηλεκτρική ενέργεια, είτε από συμβατικούς σταθμούς παραγωγής είτε από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ακολουθεί μια διαδικασία για να διανεμηθεί αποτελεσματικά και αξιόπιστα στους καταναλωτές. Αρχικά, η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται στους σταθμούς παραγωγής είναι σε χαμηλή τάση, η οποία δεν είναι αποδοτική για τη μακρινή μεταφορά λόγω των ενεργειακών απωλειών. Επομένως, η ηλεκτρική ενέργεια αποστέλλεται στους ανυψωτικούς μετασχηματιστές, που αυξάνουν την τάση, μειώνοντας σημαντικά τις ενεργειακές απώλειες κατά τη μεταφορά. Οι γραμμές μεταφοράς υψηλής τάσης, που μπορούν να είναι είτε εναέριες είτε υπόγειες, είτε υποθαλάσσιες μεταφέρουν στη συνέχεια αυτή την ενέργεια σε μεγάλες αποστάσεις από τον χώρο παραγωγής στους υποσταθμούς πιο κοντά στις κατοικημένες περιοχές, τόσο της χώρας που παράγονται αλλά όσο και σε γειτονικές χώρες για την ενεργειακή διασύνδεσή τους.



**Σχήμα 13: Παραγωγή, μετάδοση και κατανομή ηλεκτρικής ενέργειας.**

(Πηγή: U.S. Energy Information Administration, 2016)

Στους υποσταθμούς, η ηλεκτρική ενέργεια υφίσταται άλλη μια μετατροπή, με τους μειωτικούς μετασχηματιστές να μειώνουν την υψηλή τάση σε ασφαλέστερα επίπεδα κατάλληλα για τη

διανομή στους τελικούς καταναλωτές, όπου αποστέλλεται μέσω γραμμών διανομής χαμηλότερης τάσης, οι οποίες μπορεί επίσης να είναι εναέριας ή υπόγειας.

Η διαχείριση αυτού του δικτύου, η οποία είναι μια εξαιρετικά πολύπλοκη εργασία, διεκπεραιώνεται από τους διαχειριστές του δικτύου, οι οποίοι διαχειρίζονται τη ροή της ηλεκτρικής ενέργειας από πολλαπλές πηγές και εξισορροπούν την προσφορά και τη ζήτηση, ικανοποιώντας τις ενεργειακές μας ανάγκες σε πραγματικό χρόνο και εξασφαλίζοντας ότι η ηλεκτρική ενέργεια που φτάνει σε εμάς προέρχεται από την πιο κατάλληλη πηγή, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως το κόστος, την αξιοπιστία, τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, και τη διαθεσιμότητα των πόρων. Συγκεκριμένα, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έχουν πάντα προτεραιότητα στη διοχέτευση ενέργειας στο δίκτυο, λόγω της καθαρής τους φύσης και των χαμηλών εκπομπών ρύπων, ωστόσο η διαθεσιμότητα τους δεν είναι συνεχής. Για παράδειγμα, κατά τη διάρκεια της νύχτας, η διαθεσιμότητα ηλιακής ενέργειας είναι μηδαμινή, καθώς δεν υπάρχει ηλιακή ακτινοβολία. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι διαχειριστές του δικτύου ανακατανέμουν την παροχή ενέργειας από άλλες πηγές, για να διασφαλίσουν τη σταθερότητα και την αξιοπιστία του δικτύου. Για την καταπολέμηση αυτού του προβλήματος είναι απαραίτητα συστήματα αποθήκευσης ενέργειας, τα οποία αποθηκεύουν την περίσσεια ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται κατά τις περιόδους αιχμής παραγωγής, όπως το μεσημέρι για την ηλιακή ενέργεια, και την απελευθερώνουν κατά τις περιόδους υψηλής ζήτησης, όπως το βράδυ, μειώνοντας σημαντικά την ανάγκη για ρυπογόνο ενέργεια. Μια ακόμα δυσκολία που αντιμετωπίζουν οι διαχειριστές δικτύων είναι το γεγονός πως πέρα από τη διαχείριση της παραδοσιακής ροής ηλεκτρικής ενέργειας, πλέον τα σύγχρονα δίκτυα χειρίζονται επίσης την ενσωμάτωση της αποκεντρωμένης παραγωγής, όπως τα φωτοβολταϊκά στις στέγες του κάθε σπιτιού που παράγουν ηλεκτρική ενέργεια τοπικά και απαιτούν από το δίκτυο να διαχειρίζεται τις διπλής κατεύθυνσης ροές ηλεκτρικής ενέργειας, τόσο να δέχεται την περίσσεια ενέργειας που παράγεται από τους καταναλωτές, αλλά όσο και να παρέχει ενέργεια όταν η τοπική παραγωγή είναι ανεπαρκής. Για την επίλυση όλων των προηγούμενων, τα τελευταία χρόνια, χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο τα έξυπνα δίκτυα, τα παρουσιάστηκαν προηγουμένως.

Για να γνωρίζουν οι τελικοί καταναλωτές πόση ηλεκτρική ενέργεια καταναλώνουν ή/και παράγουν, εγκαθίστανται στα σπίτια και στις επιχειρήσεις μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτοί οι μετρητές μπορεί να είναι είτε διπλής κατεύθυνσης, καταγράφοντας τόσο την ενέργεια που καταναλώνεται όσο και αυτή που παράγεται, είτε μονής κατεύθυνσης, καταγράφοντας μόνο την κατανάλωση, τα οποία με σταθερούς ρυθμούς ενσωματώνονται και αυτά στα έξυπνα δίκτυα παρέχοντας πιο αναλυτικές πληροφορίες. Η μετρημένη αυτή ηλεκτρική ενέργεια

αποτελεί μέρος ενός τοπικού δικτύου που διαχειρίζονται οι εταιρείες κοινής ωφέλειας, οι οποίες αναλαμβάνουν να μετασχηματίσουν το αγαθό της ενέργειας σε ένα προϊόν με συνοδές υπηρεσίες, φιλικές προς τον πελάτη.

### 3.4 ΕΜΠΟΡΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΑΓΟΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Προηγουμένως αναλύθηκαν οι μηχανισμοί και οι υποδομές που εξασφαλίζουν την παραγωγή και μεταφορά της ενέργειας από τους προμηθευτές στους τελικούς καταναλωτές. Αυτό αποτελεί το μόνο ένα κομμάτι μιας ευρύτερης διαδικασίας, η οποία ξεκινά με την εμπορία ενεργειακών πόρων, όπως το φυσικό αέριο και το πετρέλαιο. Αυτοί οι πόροι διαπραγματεύονται στις αγορές όπου η προσφορά συναντά την ζήτηση, είτε χονδρικά (για μεγάλες ποσότητες σε χαμηλότερες τιμές) είτε λιανικά (για μικρότερες ποσότητες και σε υψηλότερες τιμές, καθώς περιλαμβάνουν το κόστος της μεταπώλησης και άλλων σχετικών υπηρεσιών), με σκοπό την τελική κατανάλωση ή την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Αντίστοιχα, η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται διαπραγματεύεται επίσης, είτε χονδρικά είτε λιανικά, με τη διαφορά ότι γενικά παρέχεται για τελική κατανάλωση χωρίς να υποστεί μετασχηματισμό. Επιπλέον, τα ενεργειακά παράγωγα, που αντλούν την αξία τους από τους υποκείμενους φυσικούς πόρους και ενεργειακά εμπορεύματα, διαδραματίζουν επίσης κρίσιμο ρόλο, προσφέροντας δυνατότητες για αντιστάθμιση κινδύνων και επενδυτικές ευκαιρίες.

#### 3.4.1 ΧΟΝΔΡΙΚΟ ΕΜΠΟΡΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

##### 3.4.1.1 ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

###### 3.4.1.1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Τα χρηματιστήρια ενέργειας είναι επίσημα περιβάλλοντα συναλλαγών, είτε ιδιωτικών είτε δημοσίων συμφερόντων, όπου ενεργειακά προϊόντα, αγοράζονται και πωλούνται, σε μεγάλες ποσότητες, υπό τυποποιημένους κανόνες και κανονισμούς. Στη διαμόρφωση και στη λειτουργία αυτών των χρηματιστηρίων συμμετέχουν διάφοροι φορείς, αρχικά **οι παραγωγοί ενέργειας** οι οποίες είναι εταιρείες που παράγουν ηλεκτρική ενέργεια από διάφορες πηγές, και την πωλούν εντός αυτών. Για την παραγωγή όμως αυτής της ενέργειας όπως αναλύθηκε εκτεταμένα, είναι απαραίτητη η χρήση κάποιων πρώτων υλών τις οποίες εξασφαλίζουν εντός των χρηματιστηρίων ενέργειας από **εταιρείες εκμετάλλευσης φυσικών πόρων** οι οποίες εξάγουν, παράγουν ή επεξεργάζονται τις πρώτες ύλες που είναι απαραίτητες για την παραγωγή ενέργειας, όπως τα ορυκτά καύσιμα.

Ταυτόχρονα στην αγοροπωλησία ενέργειας, συμμετάσχουν και οι **πάροχοι ενέργειας** οι οποίοι αγοράζουν εντός των χρηματιστηρίων ενεργειακά προϊόντα σε μεγάλες ποσότητες, με σκοπό

να τα μεταπωλήσουν σε λιανικούς καταναλωτές σε μικρότερες ποσότητες ή σε άλλους εμπόρους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι πάροχοι ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου, οι οποίοι μεταπωλούν τα αγαθά τους σε οικιακούς και βιομηχανικούς καταναλωτές, καθώς και εταιρείες παροχής παραγώγων πετρελαίου (βενζίνη, ντίζελ, και θέρμανσης), μέσω πρατηρίων η οποίες δεν έχουν πρόσβαση στις δικές τους πηγές όπως οι παραδοσιακοί κολοσσοί. Ακόμα, διάφοροι **μεγάλοι καταναλωτές ενέργειας**, όπως βιομηχανίες (μεταλλουργίες, χαλυβουργίες), κρατικές υπηρεσίες (νοσοκομεία, εταιρείες ύδρευσης) και επιχειρήσεις (αθλητικές εγκαταστάσεις, ξενοδοχειακές μονάδες), προμηθεύονται την ενέργεια που χρειάζονται για τις λειτουργίες τους καθώς και τα δικαιώματα εκπομπών άνθρακα από τα χρηματιστήρια ενέργειας, προσπαθώντας να εξασφαλίσουν ευνοϊκές τιμές για να διαχειριστούν το κόστος τους. Οι **μεσάζοντες** (brokers) λειτουργούν ως ενδιάμεσοι, διευκολύνοντας τις συναλλαγές μεταξύ αγοραστών και πωλητών, ταυτόχρονα παρέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες, διασφαλίζοντας την εκτέλεση των εντολών και την ομαλή λειτουργία των συναλλαγών στην αγορά, χωρίς αυτούς, η αγορά θα ήταν λιγότερο προσβάσιμη και οι συναλλαγές πιθανόν να ήταν πιο αργές και λιγότερο διαφανείς. Οι **δημιουργοί αγοράς** (market makers) αναρτούν διαρκώς εντολές αγοράς και πώλησης για συγκεκριμένα ενεργειακά προϊόντα, εξασφαλίζοντας τη ρευστότητα της αγοράς. Αυτή η συνεχής προσφορά τιμών επιτρέπει την άμεση εκτέλεση εντολών, μειώνοντας τον κίνδυνο για άλλους συμμετέχοντες στην αγορά και διασφαλίζοντας την ομαλή λειτουργία της, καθώς εφόσον κάποιος από τους προαναφερθέντες πωλητές ή αγοραστές επιθυμεί ταχεία εξυπηρέτηση μπορεί να συναλλαχθεί με αυτούς στις τιμές που θεωρούν εκείνη πιο αντιπροσωπευτικές της αξίας των αγαθών, χωρίς να περιμένει άλλους συμμετέχοντες. Επιπλέον, συμμετέχουν **Χρηματοοικονομικά Ιδρύματα** τα οποία περιλαμβάνουν τράπεζες, hedge funds και άλλες χρηματοοικονομικές οντότητες που συμμετέχουν στις αγορές ενέργειας μέσω της διαπραγμάτευσης παραγώγων, για την κερδοσκοπία και την διαχείριση κινδύνου, ως αποτέλεσμα, παρέχουν ρευστότητα στην αγορά και βελτιώνουν την αποτελεσματικότητα των αγορών, αλλά συνήθως δεν είναι άμεσα συνδεδεμένα με την παραγωγή ή την κατανάλωση ενέργειας.

Τέλος, οι **ρυθμιστικές αρχές** έχουν εξαιρετικά σημαντικό ρόλο στη διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας των χρηματιστηρίων ενέργειας, αυτοί οι εθνικοί ή υπερεθνικοί φορείς, όπως η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (PAE) στην Ελλάδα και η Αρχή για τη Συνεργασία των Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας (ACER) σε επίπεδο ΕΕ, η οποίοι επιβλέπουν και ελέγχουν τις συναλλαγές για να εντοπίσουν ενδείξεις χειραγώγησης της αγοράς, αθέμιτων πρακτικών ή

άλλων παραβάσεων. Ακόμα, καθιερώνοντας κανόνες που διασφαλίζουν τη διαφάνεια των συναλλαγών, ρυθμίζουν τη διαδικασία της διαπραγμάτευσης και καθορίζουν τον τρόπο ολοκλήρωσης των συναλλαγών, εξασφαλίζουν ότι η αγορά λειτουργεί με ακεραιότητα και ότι οι καταναλωτές προστατεύονται. Παράλληλα, εργάζονται για την προστασία των καταναλωτών, διασφαλίζοντας δίκαιες τιμές και την πρόσβαση σε ακριβείς πληροφορίες, ακόμα ενθαρρύνουν τον ανταγωνισμό για τη διασφάλιση ανταγωνιστικών τιμών και αναλαμβάνουν δράση για τη διαχείριση κρίσεων στην αγορά ενέργειας, εξασφαλίζοντας τη σταθερότητα και την προστασία των καταναλωτών.

Η διαδικασία διαπραγμάτευσης στις οργανωμένες αγορές ενέργειας, όπως περιγράφεται από τον Hayes (2022), ακολουθεί ορισμένα βασικά βήματα που διασφαλίζουν την αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια των αγορών αυτών. Αρχικά, οι συμμετέχοντες στην αγορά, δηλαδή οι αγοραστές και οι πωλητές, τοποθετούν τις εντολές τους στην πλατφόρμα διαπραγμάτευσης του χρηματιστηρίου ενέργειας, οι οποίες αφορούν την αγορά ή την πώληση ενεργειακών προϊόντων. Στις εντολές αυτές, οι συμμετέχοντες καθορίζουν την ποσότητα των προϊόντων που επιθυμούν να αγοράσουν ή να πουλήσουν, καθώς και την τιμή στην οποία είναι διατεθειμένοι να κάνουν τη συναλλαγή, όμως συχνά περιλαμβάνονται και άλλες παράμετροι, όπως η διάρκεια που ισχύει η εντολή ή οι συνθήκες εκτέλεσης και παράδοσης.

Έπειτα, ακολουθεί η διαδικασία αντιστοίχισης των εντολών, όπου εξελεγμένοι αλγόριθμοι του χρηματιστηρίου ενέργειας συνδυάζουν τις εντολές αγοράς με τις εντολές πώλησης, βάσει δύο βασικών κριτηρίων, την τιμή και το χρόνο υποβολής των εντολών, με λίγα λόγια οι εντολές με την καλύτερη τιμή λαμβάνουν προτεραιότητα, σε περίπτωση που υπάρχουν πολλές εντολές με την ίδια τιμή, προτεραιότητα έχει αυτή που καταχωρήθηκε πρώτη.

Η τιμή που προκύπτει από τη διαδικασία αντιστοίχισης θεωρείται η τιμή αγοράς του εκάστοτε εμπορεύματος για τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή, ως αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας, όσο αυξάνεται η ζήτηση για ένα ενεργειακό αγαθό, η τιμή του αγαθού αυξάνεται, καθώς οι αγοραστές θα πρέπει να ανεβάσουν τις προσφορές τους για να «νικήσουν» τους άλλους αγοραστές. Αντίθετα, όσο αυξάνεται η προσφορά, τόσο μειώνεται η τιμή του ενεργειακού αγαθού, καθώς οι πωλητές είναι διατεθειμένοι να προσφέρουν το αγαθό σε χαμηλότερες τιμές για να προσελκύσουν τους αγοραστές. Η επίδραση αυτών των αλλαγών στην τιμή εξαρτάται σημαντικά από την ελαστικότητα της ζήτησης και της προσφοράς. Για παράδειγμα, η ηλεκτρική ενέργεια τείνει να είναι ανελαστική, δηλαδή η ζήτησή της δεν αλλάζει σημαντικά όταν μεταβάλλεται η τιμή της, δηλαδή ακόμα και αν αυξηθεί η τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας,

οι καταναλωτές θα συνεχίσουν να την αγοράζουν σχεδόν στην ίδια ποσότητα, καθώς αποτελεί βασική ανάγκη και δεν υπάρχουν διαδεδομένες εναλλακτικές λύσεις.

Αυτή η διαδικασία αντιστοίχισης διαφέρει ανάλογα με ποιον από τους δύο τύπους αγορών διεξάγεται η αγοροπωλησία. Στις δημοπρασίες, οι συναλλαγές πραγματοποιούνται σε συγκεκριμένες, προκαθορισμένες χρονικές στιγμές, κατά τις οποίες όλοι οι συμμετέχοντες υποβάλλουν τις εντολές τους μέχρι μια καθορισμένη ώρα, και στη συνέχεια, το σύστημα αντιστοιχίζει τις εντολές και εκτελεί τις συναλλαγές ταυτόχρονα. Αντίθετα, στις αγορές συνεχούς διαπραγμάτευσης, η διαδικασία αντιστοίχισης και εκτέλεσης των εντολών γίνεται σε πραγματικό χρόνο, δηλαδή τη στιγμή που καταχωρούνται οι εντολές, εφόσον βρεθεί αντιστοιχία με εντολή στην αντίθετη πλευρά της αγοράς. Αφού ολοκληρωθεί η αντιστοίχιση και εκτελεστεί η συναλλαγή, ο οργανισμός εκκαθάρισης του χρηματιστηρίου διασφαλίζει την ολοκλήρωση της συναλλαγής, μειώνοντας τον αντισυμβαλλόμενο κίνδυνο, αναλαμβάνοντας το ρόλο του αγοραστή για τον πωλητή και του πωλητή για τον αγοραστή. Τέλος, ο διακανονισμός περιλαμβάνει τη μεταφορά των διαπραγματευόμενων ενεργειακών προϊόντων από τον πωλητή στον αγοραστή, σε προκαθορισμένο μέρος, καθώς και τη μεταφορά των αντίστοιχων νομισματικών μονάδων.

Σύμφωνα με τον Kowalski (2023), αυτή η διαδικασία προσφέρει σημαντικά οφέλη που διασφαλίζουν τη διαφάνεια, τη σταθερότητα και την αποτελεσματικότητα στις αγορές ενέργειας. Αρχικά το γεγονός πως οι τιμές διαμορφώνονται από την αλληλεπίδραση προσφοράς και ζήτησης σε ένα ανοιχτό και δομημένο περιβάλλον, στο οποίο οι πληροφορίες είναι προσβάσιμες σε όλους τους συμμετέχοντες. Ως αποτέλεσμα οι καταναλωτές είναι σε θέση να λαμβάνουν μορφωμένες αποφάσεις που βασισμένες σε ακριβή δεδομένα, γεγονός που εξαλείφει την αβεβαιότητα και τις αδιαφανείς πρακτικές που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε στρεβλώσεις στις τιμές της ενέργειας, καθιστώντας τις πιο δίκαιες και αντικειμενικές, κάτι που εξυπηρετεί τόσο τους παραγωγούς όσο και τους καταναλωτές.

Επιπλέον, τα χρηματιστήρια προσφέρουν ενεργειακά παράγωγα, όπως τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης και τα δικαιώματα προαίρεσης, τα οποία λειτουργούν ως μηχανισμοί διαχείρισης κινδύνου, για την αντιμετώπιση της μεταβλητότητας των τιμών της ενέργειας από διάφορους παράγοντες, όπως οι καιρικές συνθήκες ή οι πολιτικές κρίσεις, οι οποίοι θα αναλυθούν εκτενώς στη συνέχεια. Με λίγα λόγια τα εργαλεία αυτά, δίνουν τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες να διασφαλίσουν σταθερές τιμές για μελλοντικές συναλλαγές,

προστατεύοντάς τους από την αστάθεια, επιτρέποντάς τους να προγραμματίζουν καλύτερα τις δαπάνες κάτι το οποίο είναι κρίσιμο για τη μακροπρόθεσμη λειτουργία τους.

Αυτά τα χρηματιστήρια ακόμα συμβάλουν στην ενοποίηση των τοπικών και εθνικών αγορών, ειδικά σε περιοχές με πολλά κράτη όπως η Ευρωπαϊκή Ένωση, προς αυτή την κατεύθυνση αντιμετωπίζεται το ζήτημα της λειτουργίας αυτών με διαφορετικούς κανονισμούς, προσφέροντας ένα ενιαίο πλαίσιο που επιτρέπει το διασυνοριακό εμπόριο ενέργειας. Συγκεκριμένα οι συμμετέχοντες μπορούν να αγοράζουν και να πωλούν ενέργεια πέρα από τα στενά σύνορα της κοινωνίας τους, εξισορροπώντας την προσφορά και τη ζήτηση σε μια ευρύτερη περιοχή. Γεγονός που ενισχύει ταυτόχρονα και την ενεργειακή ασφάλεια, καθώς οι χώρες μπορούν να ανταλλάσσουν ενέργεια ανάλογα με τις ανάγκες τους, χωρίς να είναι υποχρεωμένες να παράγουν περισσότερο απ' ό,τι χρησιμοποιούν συνήθως.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να τονιστεί πως, τα χρηματιστήρια ενέργειας αποτελούν και ένα εξαιρετικά χρήσιμο εργαλείο της ΕΕ για την υποστήριξη και την επίτευξη των περιβαλλοντικών της στόχων, όπως η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και η προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Καθώς εφαρμόζοντας ρυθμίσεις μπορούν να επιβάλουν υψηλές ποσοστώσεις στην χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, οδηγώντας τα ρυπογόνα καύσιμα σε εξαφάνιση ακόμα μέσω της εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών και των πιστοποιητικών ανανεώσιμης ενέργειας, οι εταιρείες έχουν οικονομικά κίνητρα για να μειώσουν τις εκπομπές τους και να στραφούν σε καθαρότερες πηγές ενέργειας.

Ένα ακόμα προτέρημα που παρέχουν αυτού του είδους τα χρηματιστήρια είναι η ενίσχυση της καινοτομίας μέσω του υψηλού ανταγωνισμού που υφίσταται αυτές τις αγορές, καθώς εφόσον επιχειρήσεις επιθυμούν να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε σχέση τους ανταγωνιστές τους παράγοντας ενέργεια πιο αποδοτικά, μειώνοντας τα λειτουργικά κόστη, τις απώλειες ενέργειας αλλά και τα πρόστιμα που παρέχουν κανονισμοί για την μη περιβαλλοντικά βιώσιμη παραγωγή, τότε υποχρεούνται να αναπτύξουν νέες τεχνολογίες παραγωγής, πιο φιλικά προς το περιβάλλον καύσιμα και πιο αποδοτικές τεχνολογίες αποθήκευσης.

Τέλος, τα χρηματιστήρια ενέργειας παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες για τις επενδυτικές τάσεις και τις προοπτικές της αγοράς, με τις τιμές και τις τάσεις που παρατηρούνται σε αυτά να χρησιμοποιούνται από τους, από τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, τους επενδυτές και τους παραγωγούς για να κατανοήσουν σε τι κατάσταση βρίσκεται η οικονομία, το περιβάλλον και ο ενεργειακός κλάδος συνολικά με σκοπό την χάραξη πολιτικών στρατηγικών, την



εφαρμογή πιο στενευμένων ρυθμιστικών πλαισίων, την χρηματοδότηση και κατασκευή νέων ενεργειακών έργων και την καλύτερη κατανομή πόρων, βοηθώντας συνολικά στη λήψη στρατηγικών αποφάσεων.

#### 3.4.1.1.2 ΕΙΔΗ ΣΥΜΒΟΛΑΙΩΝ ΣΤΑ ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Στα χρηματιστήρια ενέργειας υπάρχουν πολλά είδη συμβολαίων, ανάλογα με τις ανάγκες των συμμετεχόντων και τη φύση των ενεργειακών προϊόντων που διαπραγματεύονται. Τα πιο απλά συμβόλαια, σύμφωνα με τον Vargas (2024), είναι τα **συμβόλαια άμεσης παράδοσης (Spot)** συμβόλαια, τα οποία προσφέρουν άμεση παράδοση και πληρωμή των ενεργειακών εμπορευμάτων, κάτι που επιτρέπει στους συμμετέχοντες της αγοράς να ανταποκρίνονται γρήγορα στις μεταβαλλόμενες συνθήκες της αγοράς, παρέχοντάς τους ένα εργαλείο για τη διαχείριση βραχυπρόθεσμων κινδύνων. Για παράδειγμα, ένα διυλιστήριο μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα spot συμβόλαιο για να εξασφαλίσει αργό πετρέλαιο που χρειάζεται επείγοντως και δεν είχε προβλέψει, για επεξεργασία, ακόμα οι επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας μπορεί να χρησιμοποιήσουν spot συμβόλαια για να αποκτήσουν φυσικό αέριο κατά τις περιόδους κορύφωσης ζήτησης ή απρόβλεπτων ελλείψεων.

Τα Spot συμβόλαια, διατίθενται στην αγορά **Real-Time**, όπου οι συναλλαγές γίνονται για την άμεση παράδοση της ενέργειας, συνήθως εντός της ίδιας ημέρας, προς αυτή την κατεύθυνση οι αγοραστές την χρησιμοποιούν με σκοπό την κάλυψη των πραγματικά άμεσων αναγκών ενέργειας που προκύπτουν απροσδόκητα ή για την εξισορρόπηση του ενεργειακού συστήματος, γεγονός που τους προσφέρει μεγάλη ευελιξία στην ενεργειακή τους διαχείριση. Παράλληλα, μπορούν να αγοραστούν και στην αγορά **Day-Ahead**, η οποία δίνει στους αγοραστές τη δυνατότητα να παραλαμβάνουν τα ενεργειακά προϊόντα με προγραμματισμένη παράδοση για την επόμενη ημέρα. Προς αυτή την κατεύθυνση οι αγοραστές θα πρέπει να είναι σε θέση να προβλέψουν την προσφορά και την ζήτηση που θα έχει η ενέργεια την επόμενη μέρα σε, γεγονός που ενέχει μεγαλύτερους κινδύνους, σε αντίθεση με την πρώτη η οποία γνωρίζει καλύτερα αυτές τις παραμέτρους και διατρέχει ταυτόχρονα μικρότερο κίνδυνο.

Ως αποτέλεσμα οι τιμές στην αγορά Real-Time είναι συχνά υψηλότερες κατά τις περιόδους αιχμής της ζήτησης ή όταν υπάρχουν απρόβλεπτες ελλείψεις στην προσφορά, ομοίως μπορεί να είναι χαμηλότερες σε περιόδους χαμηλής ζήτησης ή όταν υπάρχει υπερβάλλουσα παραγωγική ικανότητα. Επιπλέον, οι τιμές στην αγορά Day-Ahead παρέχουν ένα βαθμό σταθερότητας, αλλά μπορεί να μην αντικατοπτρίζουν με ακρίβεια τις συνθήκες σε πραγματικό χρόνο.

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, εκτός από τις αγοραπωλησίες εμπορευμάτων, υπάρχουν και τα παράγωγα συμβόλαια, τα οποία, σύμφωνα με τον Thompson (2024) είναι χρηματοοικονομικά εργαλεία των οποίων η αξία εξαρτάται από την τιμή ενός υποκείμενου περιουσιακού στοιχείου. Αυτά τα συμβόλαια χρησιμοποιούνται από ενεργειακούς και χρηματιστηριακούς φορείς, τόσο για τη διαχείριση του κινδύνου της αγοράς, ο οποίος περιλαμβάνει την πιθανή μείωση της αξίας ενός ενεργειακού εμπορεύματος λόγω αλλαγών στους παράγοντες που διαμορφώνουν την αξία της αγοράς, όσο και για κερδοσκοπικούς σκοπούς, επιδιώκοντας οικονομικά οφέλη από τις διακυμάνσεις των τιμών. Για αυτόν τον λόγο, οι συναλλαγές στα παράγωγα εμπορεύματα ολοκληρώνονται κυρίως μέσω χρηματικού διακανονισμού, χωρίς την ανάγκη για φυσική παράδοση των αγαθών, καθώς αυτό επιτρέπει την ευκολότερη και ταχύτερη διευθέτηση των συναλλαγών, μειώνοντας κόστη και επιπλοκές, που κυρίως μπορεί να αντιμετωπίσουν με ενεργειακές εταιρείες που δεν κατέχουν την απαραίτητη τεχνογνωσία. Τα πιο διαδεδομένα παράγωγα συμβόλαια στα χρηματιστήρια ενέργειας είναι τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης και τα συμβόλαια δικαιωμάτων προαίρεσης.

Τα **συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης - ΣΜΕ (Futures Contracts)** είναι τυποποιημένα νομικά συμφωνητικά μεταξύ δύο μερών, κατά τα οποία το ένα μέρος συμφωνεί ότι θα αγοράσει (long position) και το άλλο ότι θα πουλήσει (short position) μια συγκεκριμένη ποσότητα ενεργειακού προϊόντος σε μια προκαθορισμένη τιμή, σε μια συγκεκριμένη ημερομηνία στο μέλλον, προϋποθέσεις που καθορίζονται από το χρηματιστήριο. Αξίζει να σημειωθεί τα παράγωγα ΣΜΕ είναι συνήθως πιο μακροπρόθεσμα σε αντίθεση με τα συμβόλαια των αγορών Day-Ahead (αν και θεωρούνται και αυτά ΣΜΕ).

Τα **συμβόλαια δικαιωμάτων προαίρεσης (Options Contracts)**, από την άλλη είναι συμφωνητικά τα οποία εκδίδονται από έναν εκδότη και δίνουν το δικαίωμα σε κάποιον επενδυτή που θα καταβάλει κάποιο premium ποσό, να αγοράσει (Call Option) ή να τα πουλήσει (Short Option) μια συγκεκριμένη ποσότητα ενός ενεργειακού περιουσιακού στοιχείου σε μια προκαθορισμένη ημερομηνία και τιμή.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να τονιστεί πως, όσον αφορά το φυσικό αέριο, οι συμμετέχοντες έχουν επίσης τη δυνατότητα να διαπραγματευτούν, spot συμβόλαια εικονικά μέσω των Εικονικών Σημείων Εμπορίας Αερίου (Virtual Trading Points, VTPs), χωρίς να απαιτείται φυσική παράδοση του προϊόντος, καθώς υφίσταται χρηματικός διακανονισμός. Αντίστοιχα με τους φυσικούς κόμβους αερίου (gas hubs), που παρουσιάστηκαν προηγουμένως, υπάρχει ένα

VTP για κάθε περιοχή αγοράς, που αντιπροσωπεύει όλες τις εισόδους και εξόδους στην εν λόγω περιοχή αγοράς. Αυτή η εικονική διαπραγμάτευση παρέχει ευελιξία και επιτρέπει τη διαχείριση της προσφοράς και της ζήτησης, δίνοντας τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες να προσαρμόζονται γρήγορα στις συνθήκες της αγοράς. Στην Ευρώπη τα πιο διαδομένα VTPs, είναι το βρετανικό NBP (National Balancing Point), το ολλανδικό TTF (Title Transfer Facility), το ιταλικό PSV (Punto di Scambio Virtuale), το ισπανικό PVB (Punto Virtual de Balance) και το Γερμανικό (Trading Hub Europe).

#### 3.4.1.1.3 ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΕΚΠΟΜΠΩΝ

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως ακόμα σημαντικός ρόλος των ευρωπαϊκών αγορών ενέργειας είναι η δημοπράτηση των δικαιωμάτων εκπομπών εντός του Συστήματος Εμπορίας Εκπομπών της ΕΕ (EU ETS). Η διαδικασία αρχίζει με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή να οργανώνει τακτικές δημοπρατήσεις, συνήθως εβδομαδιαία ή μηνιαία, διασφαλίζοντας μια σταθερή προσφορά δικαιωμάτων στην αγορά, μέσω κεντρικών πλατφορμών όπως το European Energy Exchange (EEX) και το ICE Futures Europe.

Οι εταιρείες και οι έμποροι συμμετέχουν σε αυτές τις δημοπρασίες υποβάλλοντας προσφορές που καθορίζουν τον αριθμό των δικαιωμάτων που επιθυμούν να αγοράσουν και την τιμή που είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν, αξιόλογο είναι πως μια άδεια επιτρέπει στον κάτοχό της να εκπέμπει 1 τόνο CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>). Η δημοπράτηση χρησιμοποιεί μηχανισμό ενιαίας τιμής εκκαθάρισης, πράγμα που σημαίνει ότι όλοι οι επιτυγχόντες πλειοδότες πληρώνουν την ίδια τιμή για τα δικαιώματα, η οποία καθορίζεται από την υψηλότερη προσφορά που καλύπτει το σύνολο των διαθέσιμων δικαιωμάτων.

Μετά την ολοκλήρωση της δημοπράτησης, τα δικαιώματα κατανέμονται στους νικητές, οι οποίοι μπορούν στη συνέχεια να τα χρησιμοποιήσουν για να καλύψουν τις εκπομπές τους ή να τα εμπορευτούν στη δευτερογενή αγορά.

#### 3.4.1.1.4 ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΓΑΛΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Στην Ευρώπη οι αγοροπωλησίες των διάφορων αγαθών ενέργειας λαμβάνει χώρα σε μια πληθώρα ενεργειακών χρηματιστηρίων, με κάθε χώρα να έχει τον δικό της ενεργειακό χρηματιστήριο ή να συμμετέχει σε περιφερειακές αγορές, αρχικά υπάρχει το EXAA (European Energy Exchange Austria) για την Αυστρία, την Belpex (Belgian Power Exchange) για το Βέλγιο, και το IBEX (Independent Bulgarian Energy Exchange) για τη Βουλγαρία. Στην Κροατία λειτουργεί η CROPEX (Croatian Power Exchange), στην Κύπρο η αγορά ενέργειας εξυπηρετείται από την CYPEX (Cyprus Power Exchange) και στη Τσεχική Δημοκρατία, την

διαχειρίζεται το OTE (Czech Electricity and Gas Market Operator). Στην Ελλάδα, οι οργανωμένες αγοροπωλησίες ενέργειας λαμβάνουν χώρα στην HEnEx (Hellenic Energy Exchange), στην Ουγγαρία στην HUPX (Hungarian Power Exchange). Στην Ιρλανδία, η EirGrid διαχειρίζεται την αγορά ενέργειας, που είναι μέρος της Integrated Single Electricity Market (I-SEM), στην Ιταλία, η GME (Gestore dei Mercati Energetici) είναι η αρμόδια αρχή για την αγορά ενέργειας. Ακόμα υπεύθυνη για την αγορά στην Πολωνία, είναι η TGE (Towarowa Giełda Energii), στη Ρουμανία, η OPCOM (Operatorul Pieței de Energie Electrică și de Gaze Naturale), στη Σλοβακία το OKTE (Operátor krátkodobého trhu s elektrinou), στη Σλοβενία η BSP SouthPool (Balkan Spot Power Market), στην Ελβετία η SIX Swiss Exchange.

Όσον αφορά τις διασυνοριακές αγορές, η Δανία, η Εσθονία, η Φινλανδία, η Λετονία, η Λιθουανία, η Νορβηγία και η Σουηδία συμμετέχουν στη Nord Pool. Στη Γαλλία, τη Γερμανία, την Αυστρία, την Ελβετία και το Ηνωμένο Βασίλειο η αγορά ενέργειας καλύπτεται από την EPEX SPOT (European Power Exchange). Η EEX (European Energy Exchange), η οποία εδρεύει στη Γερμανία, εξυπηρετεί επίσης τις αγορές της Γερμανίας, της Αυστρίας, της Γαλλίας, της Ολλανδίας και του Ηνωμένου Βασιλείου. Τέλος η Πορτογαλία και η Ισπανία συμμετέχουν στην κοινή αγορά OMIE (Operador do Mercado Ibérico de Eletricidade).

Στα πλαίσια της δημιουργίας μια ενιαίας ευρωπαϊκής αγοράς, επιδιώκεται και η επέκταση αυτού του στόχου και στην αγορά ενέργειας, προς αυτή την κατεύθυνση έχει ήδη εξασφαλιστεί η κοινή νομοθεσία, η ύπαρξη υποδομών για διασυνοριακές συνδέσεις και η ομογενοποίηση των όρων, η παγκόσμια ενεργειακή σκηνή βιώνει μια σημαντική μεταμόρφωση, παρόλα λείπει ένα σύστημα το οποίο θα ενώσει όλες τις ενεργειακές χρηματιστηριακές πλατφόρμες της ΕΕ εξασφαλίζοντας την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητά της διαδικασίας. Τον ρόλο αυτό έρχεται να το λάβει το σύστημα σύζευξης αγορών (market coupling), το οποίο επιδιώκει να ενσωματώσει πολλές χρηματιστηριακές αγορές ηλεκτρικής ενέργειας διαφορετικών χωρών, δημιουργώντας έναν ενοποιημένο αγοραστικό χώρο, επιτρέποντας την απρόσκοπτη ροή του ρεύματος πέρα από τα σύνορα και τη δημιουργία ενός ενιαίου συστήματος τιμολόγησης.

Σύμφωνα με αυτό το σύστημα, αρχικά γίνεται η τιμολόγηση της ηλεκτρικής ενέργειας σε κάθε ζώνη εντός της ΕΕ, που όπως φαίνεται στο Σχήμα 14 μπορεί να αντιστοιχεί σε μια χώρα, μια μεγάλη περιοχή, ή ακόμη και σε μικρότερες γεωγραφικές περιοχές, ακολουθώντας το μοντέλο της ζωνικής τιμολόγησης (zonal pricing), κατά το οποίο οι τιμές σε κάθε ζώνη μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με την ώρα της ημέρας ή την εποχή του χρόνου, καθώς υπολογίζονται με

βάση την προσφορά και τη ζήτηση ενέργειας στο χρηματιστήριο ενέργειας που εξυπηρετεί την κάθε ζώνη, τους περιορισμούς του δικτύου και τα κόστη παραγωγής στην καθεμία.



**Σχήμα 14: Ζώνες προσφορών στην Ευρώπη.**

**(Πηγή: Florence School of Regulation, 2020)**

Κατόπιν εφαρμόζεται το σύστημα σύζευξης μεταξύ των ζωνών το οποίο λαμβάνοντας υπόψη τις διασυνοριακές ικανότητες, της κάθε ζώνης, μεταφέρει ηλεκτρική ενέργεια από ζώνες με χαμηλότερες τιμές προς ζώνες με υψηλότερες τιμές, χρησιμοποιώντας εξελιγμένους αλγορίθμους για τη βέλτιστη κατανομή της διαθέσιμης χωρητικότητας των τιμών μεταξύ των ζωνών, γεγονός που ταυτόχρονα αυξάνει τον ανταγωνισμό μεταξύ των ευρωπαϊκών εταιρειών. Μετά τη διασύνδεση, υπολογίζεται μια ενιαία τιμή αγοράς για κάθε διασυνδεδεμένη ζώνη, γνωστή ως Market Clearing Price και αντιπροσωπεύει την τιμή για την οποία η συνολική ζήτηση ισούται με τη συνολική προσφορά, λαμβάνοντας υπόψη την ενέργεια που μεταφέρθηκε μέσω των διασυνδέσεων και αφού δημοσιευθούν οι συναλλαγές μεταξύ των πωλητών και των αγοραστών σε κάθε ζώνη γίνεται με αυτές.

#### **3.4.1.2 ΕΞΩΧΡΗΜΑΤΗΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΓΟΡΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Όσον αφορά τις αγοροπωλησίες χονδρικής ενέργειας, εκτός από τις οργανωμένες χρηματιστηριακές αγορές, διεξάγονται και εξωχρηματιστηριακές αγορές, γνωστές ως αγορές over-the-counter (OTC). Αυτές είναι αποκεντρωμένες πλατφόρμες η στις οποίες η συνεννόηση για τους όρους και οι συναλλαγές πραγματοποιούνται απευθείας μεταξύ των μερών, είτε σε φυσική τοποθεσία, είτε τηλεφωνικά, είτε μέσω διαδικτύου, χωρίς την εμπλοκή κεντρικού χρηματιστηρίου.

Οι OTC αγορές εξυπηρετούν σημαντικά τους συμμετέχοντες, οι οποίοι μπορεί να είναι εταιρείες του ενεργειακού τομέα, επιχειρήσεις ανεξαρτήτου τομέα, χρηματοοικονομικοί

οργανισμοί και ιδιώτες επενδυτές, λόγω της έλλειψης τυποποίησης. Γεγονός που μπορεί να προσφέρει εξατομικευμένες συμφωνίες που καλύπτουν τις ιδιαίτερες ενεργειακές ανάγκες των συμμετεχόντων και την ανοχή τους στον κίνδυνο, καθώς οι όροι της σύμβασης, όπως η τιμολόγηση, οι ημερομηνίες διακανονισμού και το μέγεθος του συμβολαίου, μπορούν να προσαρμοστούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις των μερών, παρέχοντας ευελιξία που δεν είναι διαθέσιμη στα τυπικά χρηματιστήρια.

Ακόμα αυτές οι αγορές προσφέρουν ρευστότητα για μέσα που δεν διαπραγματεύονται στα τυπικά χρηματιστήρια, βοηθώντας στην αποτελεσματική κατανομή και στην αγοροπωλησία όλων των πόρων. Επιπλέον το γεγονός πως οι συναλλαγές είναι συνήθως ιδιωτικές, λειτουργεί πλεονεκτικά για τους συμμετέχοντες που προτιμούν να μην αποκαλύπτουν τις εμπορικές τους δραστηριότητες, είτε σε ελεγκτικούς μηχανισμούς είτε στην κοινωνία.

Ωστόσο, οι αγορές OTC παρουσιάζουν επίσης προκλήσεις, όπως ότι το γεγονός πως η απουσία κεντρικού αντισυμβαλλομένου σημαίνει ότι ο κίνδυνος αθέτησης από την μία πλευρά είναι υψηλότερος, ιδιαίτερα σε ευμετάβλητες αγορές. Ακόμα η περιορισμένη διαφάνειά τους, καθιστά δύσκολο τον προσδιορισμό της δίκαιης αξίας ενός χρηματοοικονομικού μέσου και της πιστοληπτικής ικανότητας των αντισυμβαλλομένων. Επιπλέον, η συμμετοχή σε αυτές τις αγορές συνεπάγεται με υψηλότερα οικονομικά κόστη σε σύγκριση με τις τυπικές χρηματιστηριακές αγορές λόγω της ανάγκης υψηλών χρηματοοικονομικών εγγυήσεων προς την αντιμετώπιση του αυξημένου πιστωτικού κινδύνου, καθώς η παρακολούθηση της πιστοληπτικής ικανότητας των αντισυμβαλλομένων απαιτεί επιπρόσθετους πόρους για την εκτίμηση και την παρακολούθηση του κινδύνου. Τέλος οι αγοροπωλησίες σε αυτές τις μη οργανωμένες αγορές απαιτούν πιο σύνθετες νομικές διαπραγματεύσεις και συμβόλαια, γεγονός που ενδέχεται να οδηγήσει σε υψηλότερα νομικά κόστη.

Ωστόσο, μετά την οικονομική κρίση του 2008, οι κανονισμοί έχουν αυξηθεί σημαντικά για την αντιμετώπιση όλων των προηγούμενων. Συγκεκριμένα οι European Parliament & Council (2012) θέσπισαν τον κανονισμό για τις υποδομές των ευρωπαϊκών αγορών (EMIR), που αποσκοπεί στη ρύθμιση των αγορών παραγώγων εξωχρηματιστηριακής διαπραγμάτευσης με τρεις βασικούς στόχους. Πρώτον, να ενισχύσει τη διαφάνεια απαιτώντας την αναφορά όλων των λεπτομερειών των συμβάσεων παραγώγων, σε ειδικούς ελεγκτικούς φορείς, καθώς και τη δημοσίευση συνοπτικών στοιχείων αυτών. Δεύτερον, να μειώσει τον πιστωτικό κίνδυνο μέσω της κεντρικής εκκαθάρισης (διαχείριση και ολοκλήρωση) των τυποποιημένων συμβάσεων παραγώγων μέσω ανεξάρτητων και αξιόπιστων Κεντρικών Αντισυμβαλλόμενων. Τρίτον,

περιορίζει τον λειτουργικό κίνδυνο, προάγοντας τη χρήση ηλεκτρονικών μέσων για την επιβεβαίωση των συμβάσεων και την πρόληψη σφαλμάτων και απατών.

Οι αγορές ενέργειας OTC ή αλλιώς Διμερείς Αγορές Ενέργειας (Bilateral Energy Markets) περιλαμβάνουν όλα τα προαναφερθέντα ενεργειακά αγαθά, την παροχή προσκείμενων υπηρεσιών και τα Δικαιώματα Εκπομπών, δευτερογενώς. Οι τύποι συμβολαίων που διαπραγματεύονται, μπορεί να είναι κάθε είδους καθώς περιορίζονται μόνο από την φαντασία των αντισυμβαλλόμενων μερών, αλλά τα πιο διαδεδομένα περιλαμβάνουν τα δικαιώματα προαίρεσης, την αγοροπωλησία σε spot τιμή, τα Swaps καθώς και Προθεσμιακά Συμβόλαια (Forward Contracts), τα οποία είναι παρόμοια με τα ΣΜΕ με την διαφορά ότι οι όροι μιας προθεσμιακής σύμβασης προσαρμόζονται στις ανάγκες των εμπλεκόμενων μερών και όχι σύμφωνα με τις προσταγές του εκάστοτε χρηματιστηρίου καθώς και το γεγονός ότι, δεν υφίσταται καθημερινός συμψηφισμός των τιμών εκτός και αν συμφωνηθεί εκ των προτέρων. Ένας συνήθης τύπος προθεσμιακής σύμβασης στον τομέα της ενέργειας είναι το **Power Purchase Agreement (PPA)**, όπου ένας παραγωγός ενέργειας συμφωνεί να πουλήσει μια συγκεκριμένη ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας σε έναν αγοραστή για μια μακροπρόθεσμη περίοδο και σε προκαθορισμένη τιμή. Αυτές οι συμφωνίες χρησιμοποιούνται συχνά για την εξασφάλιση χρηματοδότησης για νέες ενεργειακές εγκαταστάσεις, την παροχή σταθερών εσόδων για τους παραγωγούς ενέργειας και την προστασία των διακυμάνσεων των τιμών και για τα δύο μέρη. Κατά τη λήξη του συμβολαίου, το περιουσιακό στοιχείο συνήθως παραδίδεται φυσικά ή γίνεται διακανονισμός μετρητών με βάση τη διαφορά μεταξύ της τιμής του συμβολαίου και της αγοραίας τιμής εκείνης της στιγμής. Οι **Συμφωνίες Ανταλλαγής (Swaps)** είναι χρηματοοικονομικές συμφωνίες όπου δύο μέρη συμφωνούν να ανταλλάξουν συμβόλαια που λαμβάνουν αξία από υποκείμενα ενεργειακά προϊόντα. Περιλαμβάνοντας συνήθως την ανταλλαγή πληρωμών ή χρηματικών ροών που σχετίζονται με διαφορετικά ενεργειακά εμπορεύματα, μάλιστα συνήθως είναι και η ανταλλαγή σταθερών τιμών με κυμαινόμενες ή η συναλλαγή χρηματικών ροών με βάση την απόδοση διαφόρων ενεργειακών πηγών.

### 3.4.2 ΛΙΑΝΙΚΕΣ ΑΓΟΡΕΣ

Οι λιανικές αγορές αποτελούν ένα κρίσιμο κομμάτι του ενεργειακού τομέα, εκπροσωπώντας το τελικό στάδιο της διανομής ενέργειας, όπου τα ενεργειακά αγαθά όπως το ρεύμα και το αέριο πωλούνται από τους παρόχους ή αλλιώς εταιρείες κοινής ωφέλειας στους τελικούς χρήστες, όπως οικιακούς, εμπορικούς και βιομηχανικούς καταναλωτές. Οι τιμές και η λειτουργία των λιανικών αγορών καθορίζεται από τη δυναμική των χονδρικών ενεργειακών

αγορών και τα ρυθμιστικά πλαίσια, τα οποία μπορεί να διαφέρουν σημαντικά ανάλογα με την περιοχή και τη χώρα.

**Μεταβλητή τιμολόγηση:** Σε πολλά λιανικά συμβόλαια ενέργειας, οι τιμές ανά κιλοβατώρα (kWh) του εκάστοτε αγαθού συνδέονται με τις τιμές της χονδρικής αγοράς ενέργειας και συγκεκριμένα με αυτές των χρηματιστηρίων. Αρχικά η Δυναμική Τιμολόγηση, απαιτεί την εγκατάσταση «έξυπνων» μετρητών και συστημάτων έξυπνου δικτύου, που επιτρέπουν τη συνεχή παρακολούθηση και αντιστοιχίζει τις κιλοβατώρες που καταναλώθηκαν με τις ωριαίες τιμές spot του χρηματιστηρίου την ώρα που καταναλώθηκαν. Ακόμα η Ειδική Τιμολόγηση, εξασφαλίζει την τιμή για έναν μήνα, με την προϋπόθεση ότι οι προμηθευτές ανακοινώνουν την τιμή του επόμενου μήνα βάσει της τιμής του προηγούμενου και ενδείκνυται για καταναλωτές που επιθυμούν σταθερότητα, χωρίς να αναγκάζονται να παρακολουθούν συνεχώς τις τιμές της αγοράς. Σε κάθε περίπτωση, το κόστος αυτό αναπροσαρμόζεται ώστε να περιλαμβάνει και το περιθώριο κέρδους του παρόχου, το οποίο εξασφαλίζει τη βιωσιμότητα της επιχείρησης και τη συνέχιση της παροχής υπηρεσιών στους καταναλωτές. Αυτός ο μηχανισμός τιμολόγησης προσφέρει διαφάνεια και εξασφαλίζει ότι οι τιμές λιανικής αντανακλούν το πραγματικό κόστος που αντιμετωπίζουν οι προμηθευτές κατά την αγορά ενέργειας από τις χονδρικές αγορές, αν και ενέχει μεγάλο κίνδυνο για τους καταναλωτές οι οποίοι είναι εκτεθειμένοι στις υψηλές αυξήσεις της ενέργειας, αν και σε περιόδους ευημερίας μπορεί να ευνοήσει τους καταναλωτές με σταθερά χαμηλές τιμές.

**Σταθερή τιμολόγηση:** Πολλοί προμηθευτές ενέργειας στη λιανική αγορά προσφέρουν συμβόλαια με σταθερή τιμή, όπου οι καταναλωτές συμφωνούν να πληρώνουν ένα συγκεκριμένο ποσό ανά kWh για μια καθορισμένη περίοδο (π.χ. ένα ή δύο χρόνια). Αυτό το μοντέλο τιμολόγησης παρέχει σταθερότητα στις τιμές για τους καταναλωτές, προστατεύοντάς τους από πιθανές αυξήσεις στις τιμές της χονδρικής αγοράς. Η σταθερή τιμολόγηση είναι ιδιαίτερα ελκυστική σε περιόδους ασταθών αγορών, όπου οι τιμές του ρεύματος μπορεί να παρουσιάζουν σημαντικές διακυμάνσεις.

**Τιμολόγηση βάσει ώρας χρήσης:** Ορισμένες λιανικές αγορές ενέργειας εφαρμόζουν τιμολόγηση βάσει χρόνου χρήσης, όπου το κόστος ανά kWh διαφέρει ανάλογα με την ώρα της ημέρας, συγκεκριμένα κατά τις ώρες αιχμής, όταν η ζήτηση δηλαδή είναι υψηλότερη, οι τιμές είναι υψηλότερες, όμως κατά τις υπόλοιπες ώρες, οι τιμές είναι χαμηλότερες. Οι τιμές που πληρώνει ο καταναλωτής για τις δύο αυτές ζώνες είναι προκαθορισμένες με την υπογραφή του συμβολαίου, συνδυάζοντας έτσι τις δύο προηγούμενες μεθόδους. Ως αποτέλεσμα ο τρόπος



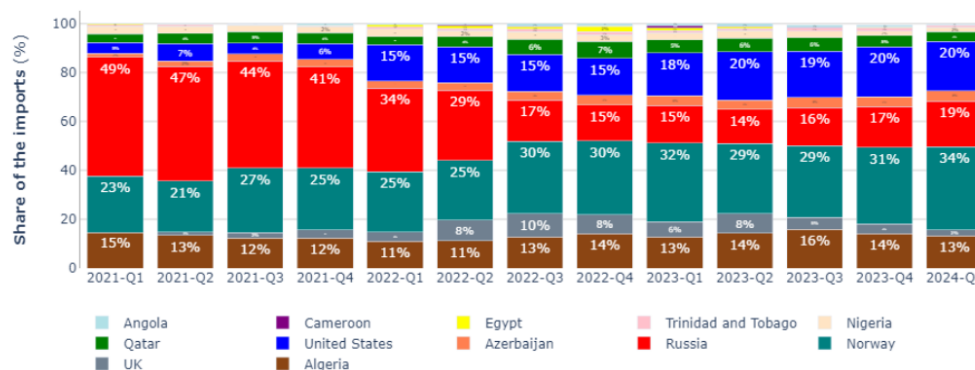
αυτός τιμολόγησης ενθαρρύνει τους καταναλωτές να μετατοπίζουν την κατανάλωση ενέργειας σε ώρες που η ζήτηση είναι χαμηλότερη, προωθώντας έτσι τη σταθερότητα του δικτύου.

### 3.5 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Η εμπορευματοποίηση της ενέργειας, σε συνδυασμό με τη σημασία της για τις σύγχρονες κοινωνίες, έχει καταστήσει την εξασφάλισή της ένα στρατηγικό ζήτημα, προς αυτή την κατεύθυνση τα κράτη επενδύουν σημαντικά σε ενεργειακούς πόρους και υποδομές και μάλιστα συχνά ανταγωνίζονται για πρόσβαση σε πηγές ενέργειας όπως τα ορυκτά καύσιμα που δεν υπάρχουν σε αφθονία στον πλανήτη. Αυτό έχει μετατρέψει τους ενεργειακούς πόρους σε ένα ισχυρό εργαλείο στα χέρια του κράτους, που μπορεί να τους εξασφαλίσει, ως εκ τούτου αποτελούν αντικείμενο πόθου για τα κράτη που δεν έχουν πρόσβαση σε αυτούς. Ως αποτέλεσμα, οι ενεργειακοί πόροι έχουν γίνει εργαλεία διαπραγμάτευσης και εξουσίας, γεγονός που έχει οδηγήσει σε γεωπολιτικές εντάσεις, καθώς οι χώρες προσπαθούν να εξασφαλίσουν σταθερές προμήθειες και να μειώσουν την εξάρτησή τους από τα άλλα κράτη-προμηθευτές, δηλαδή να εξασφαλίσουν την ενεργειακή τους ασφάλεια.

Επακολούθως η ενεργειακή ασφάλεια αποτελεί ένα κρίσιμο ζήτημα για την Ευρωπαϊκή Ένωση, κάτι που αναδείχθηκε ιδίως μετά την εισβολή του Ρωσικού στρατού στην Ουκρανία το 2022, αυτή η εξέλιξη επηρέασε σημαντικά την πρόοδο των κρατών-μελών, τα οποία, εκφράζοντας αλληλεγγύη προς την Ουκρανία, προχώρησαν σε άμεση απεξάρτηση από τα εισαγόμενα Ρωσικά ορυκτά καύσιμα, κυρίως το φυσικό αέριο, ωστόσο, αυτή η απεξάρτηση ήταν κάθε άλλο παρά εύκολη καθώς το φυσικό αέριο, το οποίο έχει πιο καθαρή καύση συγκριτικά με άλλα ορυκτά καύσιμα, έχει σημαντικό ρόλο στην πράσινη πολιτική της ΕΕ ως ένα είδος μεταβατικής ενέργειας,. Συγκεκριμένα το 2021 περίπου το 50% του φυσικού αερίου και το 26% των παραγώγων πετρελαίου που εισήχθησαν στην ΕΕ προέρχονταν από τη Ρωσία. Αυτό το γεγονός καθιστά την κατάσταση ακόμα πιο ανησυχητική, αν ληφθεί υπόψη ότι η ΕΕ το 2021 εισήγαγε συνολικά το 83% του φυσικού αερίου και το 92% των παραγώγων πετρελαίου, που κατανάλωσε, δείχνοντας την εξάρτησή της από δυνάμεις που δεν είναι σε θέση να ελέγξει, άμεσα. Για την επίλυση αυτού του προβλήματος, η ΕΕ πρότεινε το σχέδιο REPowerEU, το οποίο περιλαμβάνει μια σειρά μέτρων που ανταποκρίνονται στις ιδιαίτερες ανάγκες κάθε κράτους-μέλους. Λαμβάνοντας υπόψη ότι το ποσοστό εξάρτησης από τη ρωσική ενέργεια διαφέρει σημαντικά μεταξύ των αυτών, λόγω των διαφορών στις ενεργειακές τους καταστάσεις και στα ενεργειακά τους μίγματα, το σχέδιο απαιτεί μια προσαρμοσμένη προσέγγιση για τι κάθε κράτος-μέλος, με στόχο τη μείωση της εξάρτησης και την ενίσχυση της ενεργειακής τους ασφάλειας

Το REPowerEU βασίζεται στις, προαναφερθείσες προτάσεις της δέσμης Fit for 55, διατηρώντας τη φιλοδοξία της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, προς αυτή την κατεύθυνση το σχέδιο αναμένεται να ενισχύσει τις προσπάθειες μείωσης εκπομπών της ΕΕ κατά την επόμενη δεκαετία, αλλά η στροφή μακριά από τα ρωσικά ορυκτά καύσιμα εισάγει νέες προκλήσεις σχετικά με το πώς θα επιτευχθούν αυτοί οι στόχοι. Ακολουθώντας αυτό το σχέδιο, η κατανάλωση φυσικού αερίου στην ΕΕ αναμένεται να μειωθεί πιο γρήγορα, μειώνοντας τον ρόλο του αερίου ως μεταβατικού καυσίμου, ωστόσο, για να διασφαλιστεί η ενεργειακή προμήθεια όσο μειώνεται η εξάρτηση από τα ρωσικά ορυκτά καύσιμα, θα είναι απαραίτητες στοχευμένες επενδύσεις στην υποδομή φυσικού αερίου, περιορισμένες τροποποιήσεις στην υποδομή πετρελαίου, σημαντικές επενδύσεις στο ηλεκτρικό δίκτυο και στις ΑΠΕ, καθώς και η δημιουργία ενός πανευρωπαϊκού δικτύου υδρογόνου. Για την επίτευξη της βιωσιμότητας και της αποδοτικότητας αυτών των ενεργειακών επενδύσεων θα διαδραματίσουν πολύ σημαντικό ρόλο τα προγράμματα και οι στρατηγικές ανάπτυξης της καινοτομίας της ΕΕ. Επιπλέον, ορισμένες λιγνιτικές παραγωγικές μονάδες ενδέχεται να παραμείνουν σε χρήση περισσότερο από ό,τι είχε αρχικά προγραμματιστεί, με την πυρηνική ενέργεια και τους εγχώριους πόρους φυσικού αερίου επίσης να συμβάλλουν στο ενεργειακό μίγμα. Μέχρι στιγμής η ΕΕ φαίνεται να έχει επιτύχει τον πιο βραχυπρόθεσμο στόχο της, αυτόν της απεξάρτησης από τα ρωσικά καύσιμα καθώς από μέσα μόλις σε τρία χρόνια κατάφερε να μειώσει από το 49% επί του συνολικού Φυσικού Αερίου που χρησιμοποιεί μόλις στο 19%, όσον αφορά τα παράγωγα πετρελαίου από το 26% έπεσαν κάτω από το 3%. Ταυτόχρονα όπως φαίνεται και στο Σχήμα 15 η πλειοψηφία του φυσικού αερίου που χρησιμοποιεί είναι νορβηγικής προέλευσης, ακόμα σημαντικός σύμμαχος σε αυτή την προσπάθεια έχουν αναδειχθεί και οι ΗΠΑ με τις αυξημένες εισαγωγές του LNG, αντίστοιχη εικόνα παρουσιάζεται και στα παράγωγα πετρελαίου.



**Σχήμα 15: Τριμηνιαίο μερίδιο των εισαγωγών φυσικού αερίου στο σύνολο, συνδυάζοντας τόσο τις εισαγωγές αγωγών όσο και τις εισαγωγές LNG, 2021-2024.**

(Πηγή: European Commission, 2024a)

Η επιτυχία των πολιτικών της ΕΕ για την ενεργειακή ασφάλεια αναδεικνύεται και στο Σχήμα 16 με τη μέση τιμή χονδρικής του φυσικού αερίου να φτάνει κατά μέσο όρο κάτω από τα 30 €/MWh στο τέλος του έτους, σε όλους τους μεγάλους κόμβους φυσικού αερίου της ευρωπαϊκής αγοράς ενέργειας, σημειώνοντας σημαντική πτώση τόσο από τα επίπεδα του 2022 που παρατηρήθηκε η μεγαλύτερη αύξηση τιμών λόγω των πολιτικών εντάσεων με τη Ρωσία, αλλά όσο και από τα επίπεδα του Οκτωβρίου.



**Σχήμα 16: Εξελίξεις τιμών σε ορισμένους από τους μεγάλους ευρωπαϊκούς κόμβους φυσικού αερίου. (Πηγή: European Commission, 2024b)**

Το γεγονός πως στις αρχές του 2024 η κατανάλωση του φυσικού αερίου ανήλθε σε παρόμοια επίπεδα με το 2022 (μόλις 7% κάτω), αναδεικνύει ότι οι τιμές δεν μειώθηκαν κυρίως λόγω της μείωσης της ζήτησης, αλλά επειδή η ΕΕ βρήκε αξιόπιστους εταίρους καθώς και επέτυχε μεγάλη πληρότητα στις αποθήκες φυσικού αερίου που έφτασε το 79%. Το μικρό έλλειμα φυσικού αερίου κατάφερε να το καλύψει με την αύξηση στη χρήση στις εναλλακτικές πηγές ενέργειας. Αν και η αύξηση των εισαγωγών από φιλικά προσκείμενες χώρες είναι ένα βήμα στη σωστή κατεύθυνση, δεν αποτελεί μόνιμη λύση, καθώς εξάρτηση από ξένες πηγές ενέργειας συνεχίζει να θέτει σε κίνδυνο την ενεργειακή ασφάλεια της ΕΕ, επισημαίνοντας την ανάγκη για στρατηγικές (όπως το RePowerEU) που θα εξασφαλίσουν βιώσιμες και αυτοδύναμες πηγές ενέργειας.

## 4 ΜΑΚΡΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΑΓΟΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

### 4.1 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΚΑΙ ΤΗ ΖΗΤΗΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, η προσφορά και η ζήτηση είναι οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές της ενέργειας, όμως τίθεται ένα πολύ ενδιαφέρον ερώτημα τι ωθεί την προσφορά και τι ζήτηση. Σύμφωνα με τους Hafner & Luciani (2022), η δυναμική αυτών των δύο δυνάμεων καθορίζεται από μια σειρά μακροοικονομικών παραγόντων, οι οποίοι συχνά αλληλοεπιδρούν και μπορεί να οδηγούν σε αλυσιδωτές αντιδράσεις, επηρεάζοντας σημαντικά το κόστος της ενέργειας και επακόλουθα τις εταιρείες του κλάδου, αν και οποιαδήποτε μεταβολή στο ευρωπαϊκό μακροοικονομικό περιβάλλον, όπως αυτό αναλύθηκε εκτενώς νωρίτερα, μπορεί να μεταβάλει την προσφορά και τη ζήτηση οι κύριοι παράγοντες παρουσιάζονται στη συνέχεια.

#### 4.1.1 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

**Τεχνολογικές Εξελίξεις:** Οι τεχνολογικές εξελίξεις παίζουν καθοριστικό ρόλο στην αύξηση της προσφοράς ενέργειας. Καινοτόμες μέθοδοι εξόρυξης, όπως η υδραυλική ρωγμάτωση, έχουν συνεισφέρει ώστε η βιομηχανία πετρελαίου και φυσικού αερίου, να μπορούν να εκμεταλλεύονται αποθέματα που προηγουμένως θεωρούνταν απρόσιτα. Επιπλέον, η ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η ηλιακή και η αιολική ενέργεια, έχει μειώσει την εξάρτηση από τα παραδοσιακά ορυκτά καύσιμα, ως αποτέλεσμα με την αύξηση της αποδοτικότητας και την μείωση του κόστους παραγωγής από ανανεώσιμες πηγές, οι παραγωγοί μπορούν να προσφέρουν περισσότερη ενέργεια στην αγορά, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε μείωση των τιμών. Τέλος, η έρευνα και η ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, όπως η αποθήκευση ενέργειας και η έξυπνη δικτύωση, αναμένεται να συνεχίσουν να προάγουν την προσφορά ενέργειας, κάνοντάς την πιο αξιόπιστη και διαθέσιμη.

**Γεωπολιτικά Γεγονότα:** Η γεωπολιτική αστάθεια, όπως οι συγκρούσεις και οι πολιτικές αναταραχές σε ενεργειακά πλούσιες περιοχές όπως η Μέση Ανατολή και η Ρωσία, μπορεί να προκαλέσει σοβαρές επιπτώσεις στην προσφορά ενέργειας, οδηγώντας σε διαταραχές στην παραγωγή και τη μεταφορά. Για παράδειγμα, η κατάληψη εγκαταστάσεων εξόρυξης ή οι επιθέσεις σε υποδομές μεταφοράς μπορούν να μειώσουν τη διαθεσιμότητα ενέργειας στην παγκόσμια αγορά, προκαλώντας αύξηση των τιμών. Αντίθετα, η πολιτική σταθερότητα και η συνεργασία μεταξύ κρατών που παράγουν ενέργεια μπορούν να ενισχύσουν την προσφορά και

να επιτρέψουν στους παραγωγούς να επενδύσουν σε νέες υποδομές, αυξάνοντας ως αποτέλεσμα την παραγωγή και οδηγώντας σε χαμηλότερες τιμές.

**Ρυθμιστικές Πολιτικές:** Οι ρυθμιστικές πολιτικές που επιβάλλονται από κυβερνήσεις και διεθνείς οργανισμούς μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την προσφορά ενέργειας, για παράδειγμα η υιοθέτηση περιβαλλοντικών κανονισμών, όπως οι περιορισμοί στις εκπομπές ρύπων και οι απαιτήσεις για τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, μπορούν να περιορίσουν την παραγωγή ορυκτών καυσίμων, μειώνοντας την προσφορά και αυξάνοντας τις τιμές. Από την άλλη πλευρά, οι επιδοτήσεις και τα κίνητρα για την ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μπορούν να ενθαρρύνουν την παραγωγή και τη χρήση καθαρών μορφών ενέργειας, αυξάνοντας την προσφορά και μειώνοντας τις τιμές. Ακόμα η απελευθέρωση των αγορών ενέργειας μέσω μεταρρυθμίσεων, μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της ανταγωνιστικότητας και καινοτομία, με αποτέλεσμα την αύξηση της προσφοράς.

**Φυσικές Καταστροφές και Κλιματική Αλλαγή:** Οι φυσικές καταστροφές, όπως οι τυφώνες, οι πλημμύρες και οι ξηρασίες, μπορούν να έχουν σοβαρές επιπτώσεις στην προσφορά ενέργειας, καθώς μπορούν να προκαλέσουν ζημιές σε υποδομές παραγωγής και μεταφοράς, μειώνοντας τη διαθεσιμότητα ενέργειας στην αγορά και οδηγώντας σε αύξηση των τιμών. Επιπλέον, η κλιματική αλλαγή μπορεί να επηρεάσει τις πηγές ενέργειας, όπως η υδροηλεκτρική ενέργεια, λόγω μεταβολών στη διαθεσιμότητα νερού καθώς και την ηλιακή μέσω της μείωσης της νέφωσης που συνεπάγεται με αύξηση της ηλιοφάνειας.

#### 4.1.2 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΖΗΤΗΣΗΣ

**Οικονομική Ανάπτυξη:** Η οικονομική ανάπτυξη είναι ίσως ο κύριος παράγοντας που επηρεάζει τη ζήτηση ενέργειας. Συγκεκριμένα, όταν οι οικονομίες αναπτύσσονται, η ζήτηση ενέργειας αυξάνεται, καθώς οι βιομηχανίες και ο γεωργικός τομέας απαιτούν περισσότερη ενέργεια για την παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών, ώστε να καλύψουν τις διαρκώς αυξανόμενες ανάγκες των καταναλωτών, οι οποίοι διαθέτουν χρήματα για να ξοδέψουν. Ως αποτέλεσμα της αυξανόμενης ζήτησης για ηλεκτρική ενέργεια, καύσιμα και άλλες μορφές ενέργειας, αυξάνονται και τιμές αυτών. Αντίθετα, κατά τη διάρκεια οικονομικών υφέσεων, η ζήτηση ενέργειας συνήθως μειώνεται, καθώς οι καταναλωτές περιορίζουν τις δαπάνες τους άρα και οι επιχειρήσεις περιορίζουν την παραγωγή τους. Μάλιστα η κατανάλωση ενέργειας θεωρείται ένας εξαιρετικός δείκτης για την πρόβλεψη οικονομικών κύκλων.

**Εποχιακές Διακυμάνσεις:** Η ζήτηση ενέργειας παρουσιάζει σημαντικές εποχιακές διακυμάνσεις, κυρίως λόγω των αναγκών για θέρμανση και ψύξη, συγκεκριμένα το χειμώνα,

η ζήτηση για καύσιμα θέρμανσης, όπως το φυσικό αέριο και το πετρέλαιο, αυξάνεται, καθώς οι καταναλωτές προσπαθούν να διατηρήσουν τις κατοικίες τους ζεστές. Αυτό μπορεί να προκαλέσει αύξηση των τιμών, καθώς η προσφορά δεν μπορεί να καλύψει την υψηλή ζήτηση. Αντίστοιχα, το καλοκαίρι, η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας αυξάνεται λόγω της χρήσης κλιματιστικών, επηρεάζοντας επίσης τις τιμές, καθώς οι προμηθευτές προσπαθούν να ανταγωνιστούν με τις αυξημένες ανάγκες των καταναλωτών.

**Τεχνολογικές Εξελίξεις:** Οι τεχνολογικές εξελίξεις επηρεάζουν πέρα από την προσφορά και τη ζήτηση ενέργειας με μια πληθώρα τρόπων, για παράδειγμα η υιοθέτηση ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών, όπως οι λαμπτήρες LED, μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της συνολικής ζήτησης ενέργειας και να προκαλέσει πτώση των τιμών στην αγορά ενέργειας. Ακόμα οι νέες τεχνολογίες στην γεωργία και στη βιομηχανία μπορούν να φέρουν ανακατατάξεις στη ζήτηση ενέργειας με αύξηση της ζήτησης για ηλεκτρική ενέργεια και μείωση για ορυκτά καύσιμα. Επιπλέον, η αύξηση της δημοτικότητας των ηλεκτρικών οχημάτων μπορεί να μεταβάλει τη ζήτηση για καύσιμα, με την αύξηση της ζήτησης για ηλεκτρική ενέργεια και την μείωση για ορυκτά καύσιμα. Επιπλέον οι τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα της αποθήκευσης ενέργειας, όπως οι μπαταρίες, μπορούν επίσης να ενθαρρύνουν τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, αναδιαρθρώνοντας τη ζήτηση και τις τιμές.

**Κοινωνικοί Παράγοντες:** Οι μεταβολές στις αξίες και τις προτιμήσεις της κοινωνίας, όπως η αυξανόμενη ευαισθητοποίηση για την κλιματική αλλαγή και η επιθυμία για βιώσιμες επιλογές, μπορούν να επηρεάσουν τη ζήτηση για ενέργεια, χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η στροφή προς τη χρήση δημόσιων συγκοινωνιών και η προτίμηση για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, που μπορούν να οδηγήσουν σε μείωση της ζήτησης για ορυκτά καύσιμα. Επιπλέον, οι κοινωνικές τάσεις, όπως οι πρωτοβουλίες εξοικονόμησης ενέργειας, επηρεάζουν την ενεργειακή κατανάλωση, οδηγώντας σε πτώση των τιμών καθώς η ζήτηση για καύσιμα μειώνεται. Ανακατατάξεις στην ενέργεια παρατηρούνται και λόγω των αλλαγών των διατροφικών συνηθειών των πολιτών που στρέφονται από τα ζωικά στα φυτικά προϊόντα. Αυτό έχει οδηγήσει στη μείωση της κτηνοτροφίας η οποία είναι πιο ενεργοβόρα για την παραγωγή μιας θερμίδας ενέργειας σε σχέση με τη φυτική παραγωγή που την υποκαθιστά.

**Δημογραφικές Μεταβολές:** Οι δημογραφικές αλλαγές έχουν άμεσες επιπτώσεις στη ζήτηση ενέργειας. Για παράδειγμα, οι γηραιότεροι άνθρωποι είναι γνωστό πως καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια για βιομηχανικούς σκοπούς, αλλά περισσότερη για οικιακές ανάγκες όπως θέρμανση και ψύξη, το αντίστροφο παρατηρείται με τους μετανάστες, οι οποίοι ως επί το

πλείστων παράγουν το μεγαλύτερο μέρος της ημέρας αλλά δεν έχουν την οικονομική άνεση να καταναλώσουν μεγάλες ποσότητες ενέργειας. Ταυτόχρονα, οι μεταβολές στη συγκέντρωση του πληθυσμού επηρεάζουν την κατανομή της ζήτησης ενέργειας σε διαφορετικές περιοχές, αναδεικνύοντας την ανάγκη για ευέλικτες ενεργειακές υποδομές.

## 4.2 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΜΑΚΡΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ ΣΤΟΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ

Οι μεταβολές της προσφοράς και της ζήτησης μπορούν να προκύψουν είτε σταδιακά και είναι συνδυασμός μικρών καθημερινών μεταβολών και αποφάσεων στην κοινωνία, είτε ραγδαία από την μία μέρα στην άλλη, με την πραγματοποίηση μεγάλης σημασίας μακροοικονομικών γεγονότων που αναταράσσουν την υπάρχουσα κατάσταση στην υδρόγειο, τις κοινωνίες, ή κάποια αγορά όπως τις ενεργειακές αγορές στην συγκεκριμένη περίπτωση επηρεάζοντας σημαντικά τις εταιρείες του κλάδου. Στο παρόν κεφάλαιο θα ασχοληθούμε κατά κύριο λόγο με αυτά τα γεγονότα σε μια απόπειρα να εξετάσουμε τις άμεσες επιπτώσεις τους στον κλάδο της ενέργειας στην Ευρώπη.

### 4.2.1 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Το γεγονός που καθιστά πολύ ενδιαφέρουσα την παρούσα μελέτη είναι πως η σχέση μεταξύ των μακροοικονομικών γεγονότων και αποκλειστικά των ενεργειακών εταιρειών, έχει εξεταστεί σε πολύ μικρό βαθμό από την υπάρχουσα βιβλιογραφία, καθώς η σημασία του ενεργειακού τομέα άρχισε να αναδεικνύεται έντονα τα τελευταία χρόνια. Αντιθέτως, η σχέση μεταξύ των μακροοικονομικών γεγονότων και των αντιδράσεων των συνολικών χρηματοπιστωτικών αγορών έχει μελετηθεί εκτενώς τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερα όσον αφορά την επίδραση των «Μεγάλων Παγκόσμιων Γεγονότων» στις διεθνείς αγορές, καθώς και στο πως οι διαφορετικοί τύποι ειδήσεων, όπως οι δείκτες πληθωρισμού, οι ανακοινώσεις εταιρικής κοινωνικής ευθύνης και τα γεωπολιτικά γεγονότα, επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών, των περιουσιακών στοιχείων και τους όγκους συναλλαγών. Εξετάζοντας αυτή τη βιβλιογραφία θα μας δώσει το απαραίτητο υπόβαθρο ώστε να επεκταθούμε στη συνέχεια και στις ενεργειακές εταιρείες συγκεκριμένα.

Συγκεκριμένα, αυτό το ερευνητικό έργο, μπορεί να διακριθεί σε δύο κύριες κατευθύνσεις, η πρώτη κατεύθυνση χρησιμοποιεί οικονομετρικές μεθόδους, εστιάζοντας στην ανάλυση γεγονότων, προκειμένου να απομονωθούν οι επιδράσεις των συγκεκριμένων μακροοικονομικών παραμέτρων στις χρηματοπιστωτικές αγορές. Η δεύτερη κατεύθυνση εκμεταλλεύεται τεχνικές μηχανικής μάθησης, οι οποίες επιτρέπουν την ανάλυση μεγάλων

δεδομένων και την αναγνώριση προτύπων που μπορεί να μην είναι προφανή μέσω της κοινής ανθρώπινης αντίληψης και των παραδοσιακών στατιστικών μεθόδων.

Αξιοποιώντας παραδοσιακές οικονομετρικές μεθόδους, οι Capelle-Blancard και Petit (2017), εφάρμοσαν μια μεθοδολογία ανάλυσης γεγονότων, βασισμένη στην υπόθεση της αποδοτικής αγοράς, για να αναλύσουν τις αντιδράσεις των τιμών των μετοχών 100 παγκόσμιων κολοσσών που υπάγονται στο δείκτη Dow Jones Sector Titans, σε ειδήσεις μια πληθώρα ειδήσεων ESG, που οι ημερομηνίες αυτών θεωρούνται τα γεγονότα. Προς αυτή την κατεύθυνση, υπολογίστηκαν οι μη-φυσιολογικές αποδόσεις (AR) συγκρίνοντας τις πραγματικές αποδόσεις των μετοχών με τις αναμενόμενες. Ακόμα, υπολογίστηκαν οι σωρευτικές μη-φυσιολογικές αποδόσεις (CAR) για διάφορα χρονικά παράθυρα γύρω από τα γεγονότα, οι μέσες μη-φυσιολογικές αποδόσεις (AAR) και οι σωρευτικές μέσες μη-φυσιολογικές αποδόσεις (CAAR) για τα ίδια χρονικά διαστήματα, προκειμένου να εκτιμηθεί ο αντίκτυπος των ειδήσεων ESG στις τιμές των μετοχών. Έπειτα, οι ερευνητές διαχώρισαν τις καλές και τις κακές ειδήσεις ESG ανάλογα με την πηγή τους και εφάρμοσαν ανάλυση παλινδρόμησης για να εξετάσουν πως ο κάθε πυλώνας των ESG γεγονότων και τα χαρακτηριστικά των εταιρειών επηρεάζουν τις CAR. Η μελέτη διαπίστωσε, ότι οι αρνητικές ειδήσεις σχετικά με τα ESG και κυρίως με κοινωνική και περιβαλλοντική θεματολογία οδηγούν συνήθως σε πτώση της αγοραίας αξίας, αντίθετα οι θετικές ειδήσεις δεν έχουν σημαντική επίδραση. Αυτό υπογραμμίζει τον σημαντικό ρόλο των αναφορών των MME στη διαμόρφωση των αντιλήψεων των επενδυτών.

Οι Ghanem και Rosvall (2014) χρησιμοποίησαν παραπλήσια μεθοδολογία με τους προηγούμενους, για να διαπιστώσουν ότι οι χρηματιστηριακές αγορές αντιδρούν διαφορετικά σε διάφορες κατηγορίες γεγονότων με σημαντικές επιπτώσεις μόνο από “θετικά” και “ουδέτερα” πολιτικά γεγονότα και “αρνητικά” οικονομικά γεγονότα. Επιπλέον, η μελέτη έδειξε ότι όλες οι διαφορετικές ευρωπαϊκές χρηματιστηριακές αγορές παρουσιάζουν παρόμοια μοτίβα αντίδρασης σε κάθε παγκόσμιο γεγονός. Οι Fandella et al. (2022), εφαρμόζοντας παρόμοια μεθοδολογία εξέτασαν τις επιδράσεις των εταιρικών ανακοινώσεων κατά τη διάρκεια κρίσεων στις τιμές των μετοχών αυτών, αποκαλύπτοντας ότι η κάλυψη από τα MME έχει συχνά πιο έντονη επίδραση στη διάθεση των επενδυτών από τις εταιρικές ανακοινώσεις, αποτέλεσμα που τονίζει την ανάγκη για αποτελεσματική διαχείριση δημόσιων σχέσεων κατά τη διάρκεια κρίσεων.

Οι Kočenda και Moravcová (2018) χρησιμοποίησαν μια μέθοδο ανάλυσης γεγονότων για να εξετάσουν τον αντίκτυπο των μακροοικονομικών ανακοινώσεων και των ανακοινώσεων



νομοθεσιών στις συναλλαγματικές ισοτιμίες των νέων χωρών της ΕΕ, όπως η Τσεχία. Ως γεγονότα στην ανάλυση ορίστηκαν, οι ώρες και ημερομηνίες απρόσμενων ανακοινώσεων μακροοικονομικών δεικτών, τόσο στην Ευρωζώνη αλλά όσο και στις ΗΠΑ (όπως ο CPI, τα ΑΕΠ και το PMI) καθώς και αλλαγές στη νομισματική πολιτική (όπως αλλαγές στα επιτόκια και η ποσοτική χαλάρωσης), γύρω από τις ώρες των ανακοινώσεων εφαρμόστηκαν παράθυρα γεγονότων, μερικών λεπτών, για τον υπολογισμό των μη-φυσιολογικών αποδόσεων (AR), οι οποίες προκύπτουν από ένα Μοντέλο Σταθερής Μέσης Απόδοσης (CMRM). Για την αντιμετώπιση της αυξημένης μεταβλητότητας κατά τη διάρκεια των ανακοινώσεων, οι μη φυσιολογικές αποδόσεις τυποποιούνται σε τυποποιημένες μη φυσιολογικές αποδόσεις (SAR). Οι ερευνητές συμπέραναν πως οι οικονομικοί δείκτες όπως οι δείκτες PMI, ο δείκτης Ifo (μετράει τα συναισθήματα των επενδυτών) και οι ανακοινώσεις του ΑΕΠ προκαλούν σημαντικές μη-φυσιολογικές αποδόσεις τόσο στα νομισματικά ζεύγη που εκφράζονται σε ευρώ όσο και στα νομισματικά ζεύγη που εκφράζονται σε δολάρια ΗΠΑ. Τα συναλλαγματικά ζεύγη που περιλαμβάνουν το δολάριο ΗΠΑ παρουσιάζουν υψηλότερες μη-φυσιολογικές αποδόσεις σε σύγκριση με τα ζεύγη που εκφράζονται σε ευρώ, υποδεικνύοντας μια ισχυρότερη αντίδραση της αγοράς συναλλαγματικών ισοτιμιών των νέων κρατών μελών της ΕΕ, στις οικονομικές ειδήσεις που επηρεάζουν το δολάριο ΗΠΑ.

Την επίδραση των απρόβλεπτων ανακοινώσεων μακροοικονομικών δεικτών χρησιμοποίησαν και οι Gurgul και Wójtowicz (2014), εξετάζοντας το πως οι απρόβλεπτες ανακοινώσεις έξι σημαντικών μακροοικονομικών δεικτών των ΗΠΑ (CPI, PPI, IP, RS, DGO και NFP) επηρεάζουν τις ενδοημερήσιες αποδόσεις εταιρειών διαφορετικού μεγέθους του Χρηματιστηρίου της Βαρσοβίας, αξιοποιώντας 3 δείκτες που ο καθένας περιγράφει τη συμπεριφορά των μετοχών των μεγαλύτερων, μεσαίου μεγέθους και μικρότερων εταιρειών, αντίστοιχα. Οι μη-φυσικές αποδόσεις (AR) υπολογίστηκαν ως η διαφορά μεταξύ των πραγματικών αποδόσεων και των αναμενόμενων αποδόσεων, με τις αναμενόμενες αποδόσεις να προέρχονται από ένα μοντέλο ARMA. Επιπλέον, υπολογίστηκαν οι τυποποιημένες μη-φυσικές αποδόσεις (SAR) για να αξιολογήσουν την απόδοση των δεικτών σε σχέση με την αναμενόμενη συμπεριφορά τους. Για να αξιολογηθεί η σημασία των διαφορών στις μεσαίες τιμές των μη-φυσικών αποδόσεων μεταξύ των τριών ομάδων εταιρειών διαφορετικού μεγέθους χρησιμοποιώντας τους δείκτες. Γενικά, η ανάλυση αποκάλυψε ότι οι αντιδράσεις της χρηματιστηριακής αγοράς στις μακροοικονομικές ειδήσεις ήταν γρήγορες και αντανάκλυσαν ένα επίπεδο αποτελεσματικότητας της αγοράς. Ωστόσο, παρατηρήθηκαν διαφοροποιήσεις στην ένταση και τη διάρκεια των αντιδράσεων, με ισχυρότερες αντιδράσεις να σχετίζονται

συνήθως με μεγάλες εταιρείες. Ταυτόχρονα, οι αντιδράσεις στις «καλές» και τις «κακές» ειδήσεις ήταν συμμετρικές, όμως παρά τις τάσεις αυτές, οι διαφορές στις αντιδράσεις σε διάφορους τομείς της αγοράς δεν ήταν στατιστικά σημαντικές, αμφισβητώντας κάποιες καθιερωμένες υποθέσεις της αγοράς.

Οι Jareño et al. (2018), χρησιμοποίησαν ανάλυση γεγονότων για να εξερευνήσουν τις επιδράσεις των ειδήσεων για τον πληθωρισμό, ιδιαίτερα τις ανακοινώσεις του CPI και του PPI, στις αποδόσεις εταιρειών διάφορων στις ΗΠΑ, χρησιμοποιώντας ημερήσια τομεακά δεδομένα εταιρειών του δείκτη S&P 500, δύο ημέρες πριν έως δύο ημέρες μετά την ανακοίνωση, προκειμένου να αξιολογηθεί η αποδοτικότητα της αγοράς. Προς αυτή την κατεύθυνση εφαρμόστηκαν δύο αναλύσεις γεγονότος, στις οποίες υπολογίστηκαν οι μη-φυσιολογικές αποδόσεις για κάθε τομέα χρησιμοποιώντας για τον καθένα μέσες προσαρμοσμένες αποδόσεις (MAR), στην πρώτη μη λαμβάνοντας υπόψη την κατάσταση της οικονομίας μέσω των οικονομικών κύκλων, αντίθετα στη δεύτερη λαμβάνεται υπόψη με την χρήση ψευδομεταβλητών. Η πρώτη εντόπισε λίγες σημαντικές αντιδράσεις στον CPI και καμία στον PPI, ωστόσο, στη δεύτερη οι περισσότεροι τομείς παρουσίασαν σημαντικές αντιδράσεις στις ειδήσεις του CPI, ιδιαίτερα δύο ημέρες μετά την ανακοίνωση. Τελικά, η μελέτη διαπίστωσε ότι οι ανακοινώσεις του πληθωρισμού είχαν σημαντική επίδραση στις μη φυσιολογικές αποδόσεις στην περίοδο μετά το γεγονός, ειδικά όταν η οικονομία ήταν αδύναμη και οι ειδήσεις για τον CPI ήταν θετικές.

Οι Pandey & Kumari (2021) χρησιμοποίησαν μια τυπική μεθοδολογία ανάλυσης γεγονότων για να διερευνήσουν την επίδραση της πανδημίας COVID-19 στις παγκόσμιες χρηματιστηριακές αγορές. Αρχικά εφαρμόστηκε το μοντέλο της αγοράς για τον υπολογισμό των ημερήσιων κανονικών αποδόσεων, από τις οποίες προκύπτουν οι μη-φυσιολογικές αποδόσεις με την αφαίρεση των αναμενόμενων αποδόσεων από τις πραγματικές. Στη συνέχεια, υπολογίζονται οι μέσες μη-φυσιολογικές αποδόσεις (AAR) και οι σωρευτικές μέσες μη-φυσιολογικές αποδόσεις (CAAR) για την ανάλυση των αντιδράσεων της αγοράς. Η στατιστική σημαντικότητα αξιολογείται χρησιμοποιώντας στατιστικούς ελέγχους t και μη παραμετρικούς ελέγχους, συμπεριλαμβανομένου του ελέγχου Corrado, προκειμένου να αξιολογηθούν τα ευρήματα σε διάφορους δείκτες από τις πληγείσες οικονομίες. Η μελέτη αποκάλυψε σημαντική αρνητική επίδραση, ιδιαίτερα μετά την ανίχνευση των πρώτων κρουσμάτων COVID-19. Τα ευρήματά τους υποδεικνύουν μέση πτώση 33% στους παγκόσμιους δείκτες, υποδεικνύοντας ότι οι αγορές αντέδρασαν στην αναμενόμενη σοβαρότητα της επιδημίας.

Παρόμοια μεθοδολογία εφάρμοσαν και οι Du et al. (2022), με σκοπό την αξιολόγηση της επίδρασης της σύγκρουσης Ρωσίας-Ουκρανίας στις αγορές ενέργειας, διαπιστώνοντας ότι τις μεγαλύτερες και πιο σημαντικές μη-φυσιολογικές αποδόσεις τις είχε το Brent Crude Oil, ακολουθούμενο κατά σειρά από το Heating Oil και το WTI Crude Oil. Ακόμα, παρατηρήθηκε ότι οι αγορές καθαρής ενέργειας παρουσίασαν μια ισχυρότερη αντίδραση σε σχέση με τις συμβατικές αγορές ενέργειας κατά τη διάρκεια της σύγκρουσης. Σε παρόμοια μήκη κύματος κινήθηκαν και οι Yousaf et al. (2022) οι οποίοι εξέτασαν τις ευρύτερες επιπτώσεις της σύγκρουσης στις παγκόσμιες χρηματιστηριακές αγορές, αναφέροντας ισχυρές αρνητικές επιδράσεις, ιδιαίτερα στη Ρωσία και σε γειτονικές χώρες, όπως η Ουγγαρία, η Πολωνία και η Σλοβακία, συμπεραίνοντας πως οι με τα τότε δεδομένα οι επενδυτές μπορούσαν να βρουν καλύτερες ευκαιρίες στη Βόρεια Αμερική, τη Λατινική Αμερική και τη Μέση Ανατολή, οι οποίες επηρεάστηκαν λιγότερο.

Αντίστοιχα οι Gursida και Indrayono (2019), μελέτησαν τις επιπτώσεις των ανακοινώσεων της κυβέρνησης της Ινδονησίας για τρεις συγκεκριμένες δόσεις του πακέτου οικονομικής πολιτικής EPP στις αποδόσεις των χρηματιστηρίων μεταξύ 2015 και 2017, προς αυτή την κατεύθυνση υπολογίστηκαν τόσο οι μη φυσιολογικές αποδόσεις (AR) αλλά όσο και οι αθροιστικές μη φυσιολογικές αποδόσεις (CAR) για τον σύνθετο δείκτη της Τζακάρτα (JCI) και δέκα τομεακούς δείκτες στο Χρηματιστήριο της Ινδονησίας, με σκοπό να προσδιορίσει εάν οι ανακοινώσεις των δόσεων περιείχαν επαρκές ενημερωτικό περιεχόμενο για να επηρεάσουν τις τιμές της αγοράς. Τα ευρήματα έδειξαν ότι, αν και μεμονωμένοι οικονομικοί τομείς (κυρίως η γεωργία και οι εξορύξεις) έδειξαν σημαντική ανταπόκριση στις ανακοινώσεις, δεν υπήρξε σημαντική αντίδραση σε ολόκληρη την αγορά, προς αυτό συνηγόρησε ότι οι περισσότεροι τομείς αντέδρασαν αρνητικά.

Ακολουθώντας μια τελείως διαφορετική προσέγγιση οι Ma et al. (2024), μελέτησαν την επίδραση των ειδήσεων για την κλιματική αλλαγή στις χρηματοπιστωτικές αγορές της Κίνας. Συγκεκριμένα χρησιμοποίησαν 1,4 εκατομμύρια άρθρα και ανέπτυξαν δείκτες για την κλιματική αλλαγή σε διάφορα θέματα, όπως οι μετοχές, οι συναλλαγματικές ισοτιμίες, τα κρατικά ομόλογα και τα πράσινα ομόλογα κατά την περίοδο 2017-2022. Οι ερευνητές χρησιμοποιούν μοντέλα ARMA για να μοντελοποιήσουν τη συμπεριφορά των αποδόσεων των περιουσιακών στοιχείων και τα ενσωματώνοντας μοντέλα GARCH εκτίμησαν της συνθηματική μεταβλητότητα και την Αξία σε Κίνδυνο (VaR) των περιουσιακών στοιχείων. Τα αποτελέσματα αποκαλύπτουν μια μέτρια επίδραση των ειδήσεων στις αποδόσεις και τους σπάνιους κινδύνους, με τις ειδήσεις για φυσικές καταστροφές και τη μετάβαση στην ενέργεια

να επηρεάζουν σημαντικά τα κρατικά και πράσινα ομόλογα, τονίζοντας την ανάγκη για ενίσχυση του πράσινου χρηματοπιστωτικού συστήματος.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως η ανάλυση συναισθήματος έχει αναδειχθεί ως πολύτιμο εργαλείο για την εκτίμηση του αντικτύπου των μακροοικονομικών γεγονότων στις αγορές. Αυτή η μέθοδος αναφέρεται στην ικανότητα των υπολογιστικών συστημάτων να αναγνωρίζουν και να κατηγοριοποιούν συναισθηματικές εκφράσεις σε κείμενα, όπως είναι οι ειδήσεις ή οι αναρτήσεις στα κοινωνικά μέσα, επιτρέποντας την εξαγωγή πληροφοριών σχετικά με τη διάθεση του κοινού και την αντίληψή του για διάφορα γεγονότα. Για παράδειγμα, οι Khedr et al. (2017), ανέλυσαν πώς οι ειδήσεις επηρεάζουν τη συμπεριφορά της χρηματιστηριακής αγοράς και τις τιμές των μετοχών των εταιρειών του NASDAQ, χρησιμοποιώντας την ανάλυση συναισθήματος στις ειδήσεις ανέπτυξαν ένα μοντέλο για την πρόβλεψη των τάσεων της χρηματιστηριακής αγοράς, εστιάζοντας σε ειδήσεις σχετικές με την αγορά, ειδήσεις εταιρειών και οικονομικές αναφορές. Αρχικά η ανάλυση συναισθημάτων των οικονομικών ειδήσεων πραγματοποιήθηκε με χρήση του αλγορίθμου Naïve Bayes για να καθοριστεί αν το συναίσθημα είναι θετικό ή αρνητικό, επιτυγχάνοντας ακρίβεια υψηλότερη του 85%. Ακολούθως τα αποτελέσματα της ανάλυσης συναισθημάτων συνδυάστηκαν με τα ιστορικά δεδομένα τιμών μετοχών για την πρόβλεψη μελλοντικών τάσεων με τη χρήση του αλγορίθμου K-Nearest Neighbors, βελτιώνοντας περαιτέρω την προβλεπτική ικανότητα. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν τη στενή σχέση μεταξύ των ειδήσεων της αγοράς και των διακυμάνσεων στις τιμές των μετοχών, καθώς και την αξιοπιστία αυτών των μοντέλων.

Οι Costola et al. (2023) ανέλυσαν περισσότερα από 200 χιλιάδες άρθρα που σχετίζονται με τον COVID-19, χρησιμοποιώντας ένα προσαρμοσμένο στις αγορές μοντέλο ανάλυσης συναισθήματος Bert και αποκάλυψαν μια στατιστικά σημαντική θετική σχέση μεταξύ των σκορ συναισθήματος των άρθρων και του δείκτη S&P 500. Με άλλα λόγια, η αισιοδοξία στις ειδήσεις δημιούργησαν μια ευνόησαν τις χρηματοπιστωτικές αγορές, οδηγώντας σε βελτίωση των αποδόσεων. Τέλος, οι Li et al. (2014) επικύρωσαν την προβλεπτική αξιοπιστία των μοντέλων αυτών στην προσπάθειά τους να χρησιμοποιήσαν ανάλυση συναισθήματος για να εξετάσουν τις επιπτώσεις των ειδήσεων στις τιμές των μετοχών.

#### 4.2.2 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στην παρούσα εργασία για να αξιολογηθεί η επίδραση των πέντε «Μεγάλων Παγκόσμιων Γεγονότων» (που θα παρουσιαστούν στη συνέχεια), στις εβδομαδιαίες τιμές κλεισίματος των μετοχών διάφορων εταιρειών του ευρωπαϊκού ενεργειακού κλάδου, προτείνεται μια

μεθοδολογία Ανάλυσης Γεγονότων (Event Study), κατά την οποία υπολογίζονται οι μη-φυσιολογικές αποδόσεις (AR), οι οποίες χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της επίδρασης του κάθε γεγονότος στην τιμή της μετοχής μιας εταιρείας, συγκρίνοντάς την με τη συνολική κίνηση της αγοράς. Με αυτόν τον τρόπο, είναι δυνατόν να εντοπιστούν και να ποσοτικοποιηθούν οι επιδράσεις που προκαλούνται από αυτά τα γεγονότα, επιτρέποντας στους επενδυτές και τους αναλυτές να κατανοήσουν καλύτερα την αντίδραση της αγοράς σε αυτές τις εξελίξεις. Οι μη-φυσιολογικές αποδόσεις υπολογίζονται ως εξής:

$$AR_{it} = Company\ Return_{it} - Expected\ Return_{it}$$

Όπου:

- $Company\ Return_{it}$  είναι η απόδοση της μετοχής της εταιρείας  $i$  την ημέρα  $t$ .
- $Expected\ Return_{it}$  είναι η αναμενόμενη απόδοση της μετοχής της εταιρείας  $i$  την ημέρα  $t$ .

Για κάθε εταιρεία  $i$ , σε μια συγκεκριμένη ημέρα  $t$ , οι αποδόσεις μετοχών υπολογίζονται χρησιμοποιώντας τον τύπο λογαριθμικής απόδοσης:

$$Company\ Return_{it} = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$$

Όπου:

- $P_t$  είναι η τιμή κλεισίματος της μετοχής της εταιρείας την ημέρα  $t$ .
- $P_{t-1}$  είναι η τιμή κλεισίματος της μετοχής της εταιρείας την προηγούμενη ημέρα διαπραγμάτευσης.

Για τον υπολογισμό των αναμενόμενων αποδόσεων, εφαρμόζεται το μοντέλο της αγοράς, το οποίο προτάθηκε από τον MacKinlay (1997) και υπολογίζει τις αναμενόμενες αποδόσεις της μετοχής της εταιρείας  $i$  την ημέρα  $t$  με βάση τη σχέση της με την αγορά, μέσω γραμμικής παλινδρόμησης. Ο τύπος για την αναμενόμενη απόδοση της μετοχής  $i$  την ημέρα  $t$  είναι:

$$Expected\ Return_{it} = \alpha_i + \beta_i \times Market\ Return_t$$

Όπου:

- $\alpha_i$  είναι η τιμή-αφετηρία της μετοχής της εταιρείας  $i$ .
- $\beta_i$  είναι ο συντελεστής που καθορίζει την επίδραση των εξωτερικών παραγόντων π.χ. ειδήσεων, στη μετοχή κάθε εταιρείας  $i$ .

- $Market Return_t$  είναι η απόδοση της αγοράς την ημέρα  $t$ .

Οι αποδόσεις της αγοράς, σε μια συγκεκριμένη ημέρα  $t$ , υπολογίζονται από τις τιμές κλεισίματος του δείκτη STOXX 600 χρησιμοποιώντας, ομοίως με τις αποδόσεις των μετοχών, τον τύπο λογαριθμικής απόδοσης:

$$Market Return_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$$

Όπου:

- $P_t$  είναι η τιμή κλεισίματος του δείκτη STOXX 600 την ημέρα  $t$ .
- $P_{t-1}$  είναι η τιμή κλεισίματος του δείκτη STOXX 600 την προηγούμενη ημέρα διαπραγμάτευσης.

Οι λογαριθμικές αποδόσεις επιλέγονται έναντι των αριθμητικών αποδόσεων, καθώς είναι χρονικά προσθετικές, πράγμα που επιτρέπει την απλή συσσώρευση σε πολλές περιόδους, ακόμα παρέχουν μια πιο ακριβή αντανάκλαση των ποσοστιαίων αλλαγών στις τιμές, ειδικά για μικρές αλλαγές

Κατόπιν για να ληφθεί μια εκτίμηση της συνολικής απόδοσης που μπορεί να αποδοθεί στα γεγονότα που μελετώνται, υπολογίζεται η σωρευμένη μη-φυσιολογική απόδοση (Cumulative Abnormal Returns - CAR) για κάθε παράθυρο γεγονότος, το παράθυρο γεγονότος αποτελεί ένα διάστημα το οποίο εκτείνεται από κάποιο διάστημα πριν από την ημερομηνία που συνέβη το γεγονός για να εξεταστεί αν υπήρχαν ενδείξεις ή διαρροές πληροφοριών, έως ένα διάστημα μετά την πραγματοποίηση αυτού για να παρατηρηθεί η αντίδραση της αγοράς. Στην παρούσα εργασία επιλέγεται ως διάστημα 14 ημέρες (2 εβδομάδες) τόσο πριν αλλά όσο και μετά από το γεγονός, μια διάρκεια επαρκής για να καταγραφούν οι περισσότερες αντιδράσεις της αγοράς, χωρίς να επηρεαστούν από άλλες ανακοινώσεις ή εξελίξεις. Η σωρευμένη μη-φυσιολογική απόδοση για κάθε εταιρεία  $i$  σε κάθε γεγονός  $t$  υπολογίζεται ως:

$$CAR_{it} = \sum_{t=-T}^T AR_{it}$$

Όπου  $T$  είναι ο αριθμός των ημερών πριν και μετά την ημερομηνία γεγονότος.

Εάν η CAR είναι θετική, αυτό σημαίνει ότι οι επενδυτές θα πρέπει να αναμένουν ότι ένα γεγονός θα έχει συνολικά θετική επίδραση στις μετοχές, αντίθετα μια αρνητική CAR υποδηλώνει ότι οι επενδυτές αναμένουν αρνητικές επιδράσεις, βοηθώντας στις επενδυτικές

αποφάσεις. Αντίστοιχα για να λάβουμε μια γενική εικόνα για την συνολική επίδραση που είχε το κάθε γεγονός  $t$  υπολογίζεται σωρευμένη μέση μη-φυσιολογική απόδοση (Cumulative Average Abnormal Returns - CAAR) η οποία υπολογίζει τον μέσο όρο των CAR για πολλές επιχειρήσεις στο γεγονός  $t$ , δηλαδή υπολογίζεται ως:

$$CAAR_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CAR_{it}$$

Όπου  $N$  είναι ο αριθμός των εταιρειών

Παρ' ότι τα CAR και τα CAAR παρέχουν πληροφορίες για τον αντίκτυπο του κάθε γεγονότος στις εταιρείες, είναι κρίσιμο να μελετηθεί η στατιστική σημαντικότητα για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων, καθώς βοηθάει στην κατανόηση του αν οι παρατηρούμενες διαφοροποιήσεις αυτών στα διάφορα γεγονότα, είναι πιθανό να οφείλονται σε τυχαία μεταβλητότητα ή αν είναι πραγματικές και αξιόπιστες. Η εξέταση της στατιστικής σημαντικότητας θα γίνει με την χρήση των CAR καθώς διατηρεί τις λεπτομέρειες των ατομικών αποδόσεων, σε αντίθεση με τις CAAR που εξομαλύνουν τις ατομικές αποκλίσεις. Έτσι, η παρούσα μεθοδολογία αναδεικνύει τις διαφορές στην επίδραση του γεγονότος σε κάθε επιχείρηση, προσφέροντας μια πιο λεπτομερή εικόνα του αντίκτυπου.

Για να εξεταστεί η ύπαρξη στατιστικής σημαντικότητας του αντικτύπου κάθε γεγονότος στις ευρωπαϊκές εταιρείες ενέργειας μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες τεχνικές ανάλυσης διακύμανσης, η επιλογή της πιο κατάλληλης έγκειται κυρίως στην κατανομή που ακολουθούν τα δεδομένα, δηλαδή όλες οι CAR του κάθε γεγονότος. Γι' αυτό το λόγο, εφαρμόζεται ο έλεγχος **Kolmogorov-Smirnov**, ο οποίος προτιμάται σε σύγκριση με την Shapiro-Wilk λόγω του μεγάλου μεγέθους του δείγματος, ώστε να εξεταστούν οι ακόλουθες υποθέσεις:

- $H_0$ : Οι CAR ακολουθούν κανονική κατανομή.
- $H_1$ : Οι CAR δεν ακολουθούν κανονική κατανομή.

Στη συνέχεια για την εξέταση της στατιστικής σημαντικότητας, αναλύεται εάν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των σωρευμένων μη-φυσιολογικών αποδόσεων όλων των εταιρειών στις πέντε ημερομηνίες που εξετάζονται, θα πρέπει να εφαρμοστεί ένας έλεγχος πολλαπλών ομάδων και εφόσον ο έλεγχος Kolmogorov-Smirnov υποδείξει ότι τα CAR για κάποια γεγονότα ακολουθούν μη κανονική κατανομή, εφαρμόζεται ο έλεγχος **Kruskal-Wallis** η οποία είναι μια μη παραμετρική στατιστική μέθοδος που παρουσιάστηκε από τους Kruskal & Wallis (1952). Σε αντίθεση με την ANOVA, η οποία απαιτεί οι ομάδες να ακολουθούν κανονική

κατανομή και να έχουν ίσες διακυμάνσεις, ο έλεγχος Kruskal-Wallis δεν απαιτεί αυτές τις προϋποθέσεις, καθιστώντας το ιδανικό για αναλύσεις που περιλαμβάνουν μη κανονικά δεδομένα ή μικρού μεγέθους δείγματα. Συγκεκριμένα, ως ανεξάρτητη μεταβλητή, θεωρούνται οι διαφορετικές ημερομηνίες γεγονότων (event dates) και ως εξαρτημένη Μεταβλητή θεωρείται το CAR, το οποίο μετράται και συγκρίνεται μεταξύ των διαφορετικών ημερομηνιών γεγονότων.

Οι υποθέσεις που εξετάζονται κατά την εκτέλεση του ελέγχου Kruskal-Wallis είναι:

- $H_0$ : Οι κατανομές των CAR (Μη- Φυσιολογικών Σωρευμένων Αποδόσεων) είναι ίδιες για όλες τις ομάδες (δηλαδή, δεν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των αποδόσεων που προκύπτουν από τις διαφορετικές ημερομηνίες γεγονότων).
- $H_1$ : Τουλάχιστον μία από τις κατανομές CAR διαφέρει σημαντικά από τις άλλες, υποδεικνύοντας ότι οι αποδόσεις μετοχών επηρεάζονται από τουλάχιστον ένα από τα εξεταζόμενα γεγονότα.

Αφού ο έλεγχος Kruskal-Wallis υποδείξει τις στατιστικά σημαντικές διαφορές στις κατανομές των CAR μεταξύ των ημερομηνιών των γεγονότων, είναι σημαντικό να προσδιοριστούν ποιες συγκεκριμένες ημερομηνίες έχουν αυτές τις διαφορές, τον ρόλο αυτό έχει ο έλεγχος **Dunn**, μια μη παραμετρική μέθοδος που παρουσιάστηκε από τον Dunn (1964) και επιτρέπει ζευγαρωτές συγκρίσεις μεταξύ των ομάδων (ημερομηνίες γεγονότων) για να εντοπιστούν τα ακριβή ζεύγη που παρουσιάζουν διαφορές στις μη-φυσιολογικές αποδόσεις. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την κατανόηση του ποια συγκεκριμένα γεγονότα είχαν τη μεγαλύτερη επίδραση στις μεταβολές των τιμών των μετοχών. Προς αυτή την κατεύθυνση συγκρίνονται μέσες κατατάξεις των ομάδων που προκύπτουν από τον έλεγχο Kruskal-Wallis, καθώς αναφέρει μόνο ότι υπάρχει τουλάχιστον μία κατανομή διαφέρει μεταξύ των ομάδων, ο έλεγχος Dunn αναλαμβάνει να προσδιορίσει συγκεκριμένα ποια ζεύγη έχουν σημαντικές διαφορές.

Προς αυτή την κατεύθυνση για κάθε ζευγάρι ομάδων ισχύει αυτή η στατιστική υπόθεση:

- $H_0$ : Η μέση κατάταξη της ομάδας A είναι ίση με τη μέση κατάταξη της ομάδας B.
- $H_1$ : Η μέση κατάταξη της ομάδας A δεν είναι ίση με τη μέση κατάταξη της ομάδας B.

Δεδομένου ότι ο έλεγχος Dunn πραγματοποιεί πολλές ζευγαρωτές συγκρίσεις, υπάρχει ο κίνδυνος αύξησης των ψευδώς θετικών αποτελεσμάτων, για να αντιμετωπιστεί αυτό το ενδεχόμενο, χρησιμοποιείται η διόρθωση Bonferroni, γεγονός που βοηθά στη διασφάλιση ότι



το συνολικό επίπεδο σημαντικότητας παραμένει ελεγχόμενο και αποτρέπει την απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης με λάθος τρόπο.

### 4.2.3 ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΑ ΜΕΓΑΛΑ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ

Κατά την τελευταία πενταετία, διάφορα σημαντικά μακροοικονομικά γεγονότα, γνωστά ως «Μεγάλα Παγκόσμια Γεγονότα», διαδραμάτισαν καίριο ρόλο στις διεθνείς αγορές ενέργειας, επιφέροντας σημαντικές επιπτώσεις στην προσφορά και ζήτηση ενέργειας, και συνεπώς στις εταιρείες του κλάδου.

#### 4.2.3.1 ΕΞΕΣΠΑΣΜΑ ΠΑΝΔΗΜΙΑΣ COVID-19 (11 Μαρτίου 2020)

Οι πρώτες περιπτώσεις πνευμονίας άγνωστης αιτίας αναφέρθηκαν στη Γουχάν της Κίνας στα τέλη Δεκεμβρίου 2019, ενώ οι κινεζικές αρχές ταυτοποίησαν έναν νέο κορονοϊό (SARS-CoV-2) ως τον αιτιολογικό παράγοντα τον Ιανουάριο του 2020, και η ασθένεια που προκάλεσε ονομάστηκε COVID-19. Ο ιός εξαπλώθηκε ραγδαία στην Κίνα και έπειτα σε άλλες χώρες τον Ιανουάριο και Φεβρουάριο του 2020, οδηγώντας τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) να ανακηρύξει την έξαρση ως έκτακτη ανάγκη δημόσιας υγείας διεθνούς ενδιαφέροντος, στις 30 Ιανουαρίου 2020. Μέχρι τις αρχές Μαρτίου, ο COVID-19 είχε εξαπλωθεί σε πολλές χώρες, με σημαντικές εξάρσεις στην Ιταλία, το Ιράν και τη Νότια Κορέα. Αναγνωρίζοντας τη σοβαρότητα και την παγκόσμια εξάπλωση του ιού, ο ΠΟΥ ανακήρυξε τον COVID-19 ως πανδημία στις 11 Μαρτίου 2020 (Centers for Disease Control and Prevention, 2023).

Καθώς οι Ευρωπαϊκές χώρες εφάρμοσαν αυστηρά lockdown και περιορισμούς στις μετακινήσεις, οι οικονομικές δραστηριότητες διαταράχθηκαν σε μεγάλο βαθμό, οδηγώντας σε αξιοσημείωτες αλλαγές στα πρότυπα κατανάλωσης ενέργειας, με την βιομηχανική παραγωγή να επιβραδύνεται σημαντικά αντιμετωπίζοντας κλείσιμο εργοστασίων και μείωσης των δραστηριοτήτων σε διάφορους τομείς, οδηγώντας σε μείωση της ενεργειακής ζήτησης, ιδίως σε ηλεκτρισμό και πετρέλαιο, καθώς τα εργοστάσια και οι επιχειρήσεις κατανάλωναν λιγότερη ενέργεια. Μια ακόμα αξιολογη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης παρατηρήθηκε και στον τομέα των μεταφορών, καθώς λιγότεροι άνθρωποι μετακινούνταν ή ταξίδευαν λόγω των περιοριστικών μέτρων.

Αντίθετα, η κατανάλωση ενέργειας στις κατοικίες αυξήθηκε καθώς οι άνθρωποι περνούσαν περισσότερο χρόνο στο σπίτι, βασιζόμενοι στον ηλεκτρισμό και τη θέρμανση, ωστόσο, αυτή η αύξηση δεν ήταν αρκετή για να αντισταθμίσει τη συνολική μείωση της ζήτησης. Όλα αυτά συνηγόρησαν σε ανακατατάξεις στο ενεργειακό μείγμα στην Ευρώπη με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, που είναι πιο οικονομικές στη λειτουργία σε σύγκριση με τα ορυκτά καύσιμα,

να αποκτούν συγκριτικά μεγαλύτερο μερίδιο. Η πανδημία επίσης διέκοψε τις αλυσίδες εφοδιασμού στον ενεργειακό τομέα, με τα έργα συντήρησης και ανάπτυξης υποδομών, ιδιαίτερα στη βιομηχανία πετρελαίου και φυσικού αερίου, να αντιμετωπίζουν καθυστερήσεις, προκαλώντας ανησυχίες για τις μελλοντικές δυνατότητες προμήθειας ενέργειας. Επιπλέον, η οικονομική αβεβαιότητα οδήγησε σε επανεξέταση των επενδύσεων σε νέα ενεργειακά έργα, με αισθητή μείωση στις επενδύσεις σε ορυκτά καύσιμα, καθώς οι εταιρείες και οι κυβερνήσεις επικεντρώθηκαν στην προσαρμογή στο μεταβαλλόμενο ενεργειακό τοπίο.

#### *4.2.3.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΔΕΣΜΗΣ FIT FOR 55 ΑΠΟ ΤΗ ΕΕ (14 Ιουλίου 2021)*

Όπως αναλύθηκε προηγουμένως, η Ευρωπαϊκή Ένωση, ως απάντηση στην κλιματική αλλαγή, υιοθέτησε στις 14 Ιουλίου 2021 το πακέτο "Fit for 55", το οποίο αποτελεί κεντρικό μέρος της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας. Το πακέτο είχε σημαντικές επιπτώσεις τόσο στην προσφορά όσο και στη ζήτηση ενέργειας σε όλη την Ευρώπη. Στην πλευρά της ζήτησης, το "Fit for 55" με σκοπό την μετάβαση προς καθαρότερη ενέργεια, εισήγαγε, αυστηρότερους κανονισμούς και κίνητρα, όπως η αύξηση των τιμών του άνθρακα μέσω της επέκτασης του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών, γεγονός που καθιστούσε τις πηγές ενέργειας με υψηλές εκπομπές άνθρακα, όπως ο άνθρακας και το φυσικό αέριο, πιο ακριβές, οδηγώντας σε μια σταδιακή μείωση της ζήτησης. Ταυτόχρονα, το πακέτο προώθησε μέτρα ενεργειακής αποδοτικότητας σε διάφορους τομείς, όπως οι ανακαινίσεις κτιρίων και η προώθηση υβριδικών και ηλεκτρικών οχημάτων, ενθαρρύνοντας τη μείωση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας.

Το πακέτο επίσης, προκάλεσε σημαντικές αλλαγές στο ενεργειακό μείγμα της ΕΕ, θέτοντας υψηλότερους στόχους για το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με αυξήσεις των επενδύσεων στις υποδομές σε όλη την ΕΕ, γεγονός που οδήγησε στην προσφορά καθαρότερης ενέργειας. Προς αυτή την κατεύθυνση, σε συνεργασία με τον τεχνολογικό τομέα, θεωρήθηκε απαραίτητη η αύξηση της αποδοτικότητας των ΑΠΕ, ώστε να είναι σε θέση να ανταγωνιστούν τα παραδοσιακά καύσιμα τα οποία μέχρι στιγμής είναι πιο αποδοτικά, αλλά πιο ρυπογόνα.

#### *4.2.3.3 ΡΩΣΙΚΗ ΕΙΣΒΟΛΗ ΣΤΗΝ ΟΥΚΡΑΝΙΑ (24 Φεβρουάριο του 2022)*

Ως αποτέλεσμα μίας δεκαετίας διαρκών συγκρούσεων μεταξύ της Ρωσίας και της Ουκρανίας, τον Νοέμβριο του 2021 άρχισε στρατιωτική συγκέντρωση των ρωσικών δυνάμεων κοντά στα σύνορα της Ουκρανίας, αυξάνοντας τις διεθνείς ανησυχίες για μια πιθανή εισβολή. Το Δεκέμβριο του 2021 και τον Ιανουάριο του 2022, οι διπλωματικές προσπάθειες για την αποφυγή της σύγκρουσης εντάθηκαν, με τη Ρωσία να απαιτεί από το ΝΑΤΟ και τις ΗΠΑ να σταματήσουν την επεκτατική πολιτική προς τα ανατολικά και γύρω από τα σύνορά της, όμως

αυτές οι προσπάθειες ήταν άκαρπες γεγονός που οδήγησε σε μια πλήρους κλίμακας ρωσική εισβολή στην Ουκρανία στις 24 Φεβρουάριο του 2022 (Wilson Center, 2024).

Πριν από την εισβολή, η Ευρώπη ήταν έντονα εξαρτημένη από την ενέργεια της Ρωσίας, ιδιαίτερα σε φυσικό αέριο, πετρέλαιο και άνθρακα. Η αλληλέγγυα στάση της ευρωπαϊκής κοινότητας προς την Ουκρανία, οδήγησε την Ευρώπη να μειώσει την εξάρτησή της από τα ρωσικά καύσιμα, θέτοντας εμπάργκο με σκοπό την αύξηση της ενεργειακής της ασφάλειας και την πρόκληση ζημιάς στην ρωσική οικονομία. Το γεγονός αυτό οδήγησε σε σημαντική μείωση της προσφοράς ενεργειακών πόρων στην Ευρωπαϊκή αγορά και επακόλουθα σε δραματική αύξηση των τιμών της ενέργειας, με το φυσικό αέριο και το πετρέλαιο να επηρεάζονται ιδιαίτερα. Οι αυξήσεις των τιμών δημιούργησαν οικονομικές πιέσεις σε ολόκληρη την Ευρώπη, επηρεάζοντας τόσο τις βιομηχανίες όσο και τα νοικοκυριά, που αναγκάστηκαν να μειώσουν την ζήτησή τους και να ακολουθήσουν πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας για να επιβιώσουν. Ως απάντηση σε αυτές τις αντιξοότητες, η ΕΕ επέλεξε να διαφοροποιήσει τις πηγές ενέργειας, αυξάνοντας τις εισαγωγές υγροποιημένου φυσικού αερίου (LNG) από άλλες περιοχές και ενισχύοντας τις επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, μάλιστα επανήλθε στο τραπέζι η αύξηση της χρήσης της πυρηνική ενέργειας με σκοπό την ενίσχυση της ενεργειακής ανεξαρτησίας. Συνολικά θέτοντας επιτακτική την ανάγκη για βελτίωση των ενεργειακών υποδομών που θα τις υποστηρίζουν.

#### *4.2.3.4 ΣΑΜΠΟΤΑΖ ΑΓΩΓΩΝ NORD STREAM 1 & 2 (26 Σεπτεμβρίου 2022)*

Καθώς ο πόλεμος Ρωσίας-Ουκρανίας συνεχιζόταν, το καλοκαίρι και το φθινόπωρο του 2022, οι ουκρανικές δυνάμεις ξεκίνησαν επιτυχημένες αντεπιθέσεις, απελευθερώνοντας μεγάλα τμήματα των κατεχόμενων περιοχών. Σε αυτό το πλαίσιο, στις 26 Σεπτεμβρίου 2022, σημειώθηκε ένα περιστατικό, που πυροδότησε περαιτέρω εντάσεις στην περιοχή, καθώς τρεις από τις τέσσερις γραμμές των υποθαλάσσιων αγωγών φυσικού αερίου Nord Stream 1 και 2, που συνδέουν τη Ρωσία με τη Γερμανία μέσω της Βαλτικής Θάλασσας, υπέστησαν σοβαρές ζημιές λόγω εκρήξεων, που αποδόθηκαν ευρέως σε σαμποτάζ. Το γεγονός αυτό προκάλεσε παγκόσμια ανησυχία, εγείροντας ερωτήματα σχετικά με την ασφάλεια της ενεργειακής υποδομής στην Ευρώπη και διακόπτοντας την άμεση προμήθεια φυσικού αερίου. Ο αγωγός Nord Stream 1 ήταν κρίσιμος για την ενεργειακή τροφοδοσία της Ευρώπης, καθώς, παρά το εμπάργκο, παρέμενε σε λειτουργία, αν και η Ρωσία είχε περιορίσει τη ροή του. Αντίθετα, ο Nord Stream 2 δεν είχε τεθεί ακόμη σε λειτουργία λόγω των πιέσεων από τις ΗΠΑ (Duff, 2022).

Με τους αγωγούς εκτός λειτουργίας, οι ευρωπαϊκές χώρες αναγκάστηκαν να αντικαταστήσουν τα χαμένα αποθέματα φυσικού αερίου, γεγονός που οδήγησε σε αύξηση της ζήτησης για υγροποιημένο φυσικό αέριο (LNG) από άλλες περιοχές, όπως οι Ηνωμένες Πολιτείες και το Κατάρ, καθώς και σε αυξημένες εισαγωγές αερίου μέσω αγωγών από τη Νορβηγία και τη Βόρεια Αφρική. Ωστόσο, η ξαφνική διακοπή προκάλεσε περαιτέρω άνοδο στις τιμές της ενέργειας, επιβαρύνοντας επιπλέον τις οικονομίες που ήδη αντιμετώπιζαν υψηλά κόστη ενέργειας, οδηγώντας σε περεταίρω μείωση της ζήτησης από τα νοικοκυριά και τις επιχειρήσεις, με περικοπές της παραγωγής από τις βιομηχανίες. Ακόμα, το σαμποτάζ των αγωγών Nord Stream επιτάχυνε την αναδιάρθρωση της ενεργειακής στρατηγικής της Ευρώπης, με την ΕΕ να απομακρύνεται περεταίρω από τη ρωσική ενέργεια και τις στρατηγικές οι οποίες βασίζονται σε εξάρτηση από μοναδικές πηγές ή διαδρομές προμήθειας ενέργειας.

#### *4.2.3.5 ΚΡΙΣΗ ΣΤΗΝ ΕΡΥΘΡΑ ΘΑΛΑΣΣΑ (19 Οκτωβρίου 2023)*

Οι Χούθι, μια παραστρατιωτική οργάνωση με έδρα την Υεμένη και υποστηριζόμενη από το Ιράν, ελέγχουν από το 2014 σημαντικά τμήματα της Υεμένης, συμπεριλαμβανομένων περιοχών κατά μήκος της Ερυθράς Θάλασσας, με πιο σημαντικό το στενό Μπαμπ ελ Μαντέμπ, το οποίο είναι μεγάλης στρατηγικής σημασίας για το παγκόσμιο εμπόριο καθώς υπό φυσιολογικές συνθήκες περίπου το 14% του παγκόσμιου θαλάσσιου εμπορίου και το 30% του παγκόσμιου εμπορίου με εμπορευματοκιβώτια διέρχεται από αυτό. Τον Οκτώβριο του 2023, εν μέσω των διαρκών επιθέσεων του κράτους του Ισραήλ, προς τον Παλαιστινιακό λαό, οι Χούθι ως συμπαράσταση στους βαλλόμενους ενέτειναν τις δραστηριότητές τους στην Ερυθρά Θάλασσα, εκτοξεύοντας πυραύλους και drones προς το Ισραήλ. Στις 19 Οκτωβρίου του 2023 επιτέθηκαν σε πλοία στην περιοχή, δηλώνοντας ότι κάθε πλοίο με συνδέσεις με το Ισραήλ, θα θεωρείται εν δυνάμει στόχος. Ωστόσο, οι επιθέσεις τους δεν περιορίστηκαν σε αυτά, καθώς στόχευσαν αδιακρίτως εμπορικά και ναυτικά πλοία από διάφορες χώρες, φτάνοντας τις 60 επιθέσεις συνολικά μέχρι τον Μάρτιο του 2024 εκ των οποίων 45 ήταν σε εμπορικά πλοία (International Transport Forum, 2024).

Ως αποτέλεσμα διαταράχθηκε σημαντικά η θαλάσσια κυκλοφορία και η εφοδιαστική αλυσίδα, προς βασικές θαλάσσιες οδούς, επηρεάζοντας ιδιαίτερα τη ροή των ενεργειακών πόρων από τη Μέση Ανατολή προς την Ευρώπη και άλλες περιοχές, καθώς οι ναυτιλιακές εταιρείες αναγκάστηκαν να αλλάξουν τα δρομολόγια με αποτέλεσμα να υπάρξουν καθυστερήσεις στις παραδόσεις πετρελαίου και υγροποιημένου φυσικού αερίου, μειώνοντας συνολικά την προσφορά ενέργειας στην Ευρώπη που οδήγησε σε αύξηση των τιμών οι οποίες είχαν εξομαλυνθεί από τις προηγούμενες κρίσεις, χρησιμοποιώντας τα καύσιμα της Μέσης Ανατολής

ως υποκατάστατα. Στις αυξήσεις των τιμών συνετέλεσε και το γεγονός πως αυξήθηκε το κόστος των ενεργειακών πόρων λόγω των μεγαλύτερων, πιο χρονοβόρων και πιο επικίνδυνων διαδρομών που ακολουθούσαν τα πλοία.

Οι προκλήσεις αυτές στην προσφορά, απέδειξαν στην ΕΕ, τη στρατηγική σημασία της εξασφάλισης των παγκόσμιων εφοδιαστικών αλυσίδων, καθώς και ότι για την επίτευξη της ενεργειακής ασφάλειας, το να εξασφαλίζονται οι ενεργειακές ανάγκες από εξωτερικές πηγές, έστω και φιλικά προσκείμενες, αποτελεί μια πρόσκαιρη λύση καθώς στον διαρκώς μεταβαλλόμενο αυτό κόσμο, είναι δεδομένο πως αργά ή γρήγορα θα παρουσιαστούν σοβαρά προβλήματα. Ως απάντηση στο πρώτο η ΕΕ, ενέτεινε σε συνεργασία με τις ΗΠΑ, τις στρατιωτικές επιχειρήσεις για την ανάκτηση του ελέγχου των στενών, όσον αφορά το δεύτερο εφάρμοσε περεταίρω νομοθετικά μέτρα προσπαθώντας να επιταχύνει τη μεταβολή της ζήτησης από ορυκτά καύσιμα τα οποία είναι ελάχιστα εντός των συνόρων της ΕΕ, προς τις ΑΠΕ οι οποίες διαρκώς αυξάνονται και αποτελούν την μοναδική μακροχρόνια λύση για ενεργειακή ασφάλεια.

#### 4.2.4 ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Στην παρούσα μελέτη η βάση δεδομένων που χρησιμοποιείται κατατάσσεται στην κατηγορία των δεδομένων πάνελ, επίσης γνωστά και ως διαχρονικά δεδομένα. Αυτό σημαίνει ότι τα δεδομένα αποτελούνται από παρατηρήσεις σε πολλές οντότητες, συγκεκριμένα, 133 ευρωπαϊκές ενεργειακές εταιρείες, οι οποίες αναγνωρίζονται μεταξύ τους με έναν μοναδικό RIC (Reuters Instrument Code) ο οποίος απαρτίζεται από δύο μέρη, το χαρακτηριστικό κωδικό κάθε εταιρείας και τον κωδικό του χρηματιστηρίου που διαπραγματεύεται. Στην βάση είναι καταχωρημένες οι εβδομαδιαίες τιμές κλεισίματος αυτών των εταιρειών, σε ευρώ, για μια περίοδο η οποία εκτείνεται από τις 26 Ιουνίου του 2019 έως τις 24 Απριλίου του 2024. Τα δεδομένα έχουν ληφθεί από την έγκυρη χρηματοοικονομική πλατφόρμα Yahoo Finance και λαμβάνουν την ενδεικτική μορφή του Πίνακα 1.

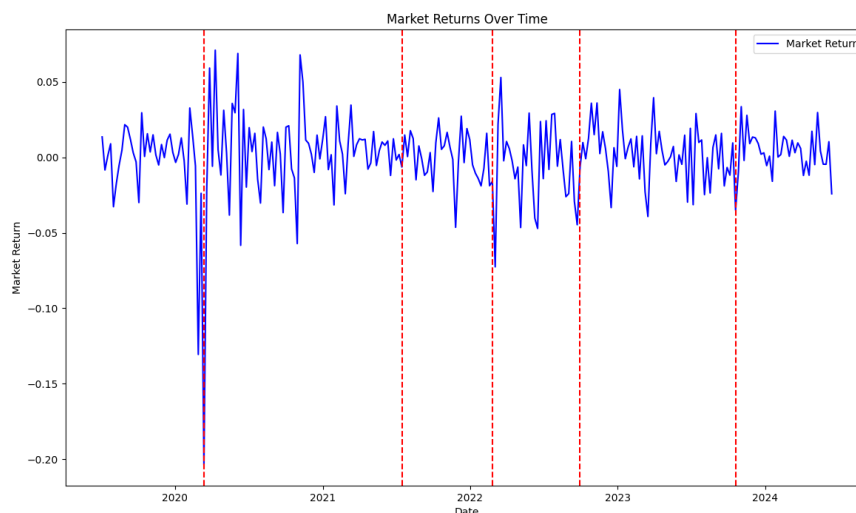
**Πίνακας 1: Ενδεικτική Μορφή Δεδομένων**

Date	RIC	Closing Price	Market Closing Price
28/6/2019	ENE1	45.23	400.25
5/7/2019	ENE1	45.45	401.5
12/7/2019	ENE1	45.67	402.1
19/7/2019	ENE1	45.8	403.2
...	...	...	...
14/6/2024	ENE1	48.32	420.5
28/6/2019	ENE2	32.17	400.25
5/7/2019	ENE2	32.4	401.5
12/7/2019	ENE2	32.5	402.1
19/7/2019	ENE2	32.7	403.2
...	...	...	...
14/6/2024	ENE2	34.12	420.5

Σαν γεγονότα επιλέχθηκαν, τα μεγάλα παγκόσμια γεγονότα που παρουσιάστηκαν προηγουμένως, όμως λόγω της εβδομαδιαίας φύσης των χρηματιστηριακών δεδομένων, επιλέγονται οι πιο κοντινές επόμενες ημερομηνίες που συμπίπτουν με το τέλος το εβδομαδιαίο κλείσιμο των αγορών (Παρασκευή), ώστε να αντιπροσωπεύουν αυτά τα γεγονότα. Άρα τα οι ημερομηνίες και τα γεγονότα που επιλέχθηκαν παρουσιάζονται κάτωθι:

1. Ξέσπασμα Πανδημίας COVID-19 → **13 Μαρτίου 2020**
2. Παρουσίαση Δέσμης Fit for 55 από την ΕΕ → **16 Ιουλίου 2021**
3. Ρωσική Εισβολή στην Ουκρανία → **25 Φεβρουαρίου 2022**
4. Σαμποτάζ Αγωγών Nord Stream 1 & 2 → **30 Σεπτεμβρίου 2022**
5. Κρίση στην Ερυθρά Θάλασσα → **20 Οκτωβρίου 2023**

Στο Σχήμα 17, αυτά τα γεγονότα αναπαρίστανται σε σχέση με τη χρονοσειρά των αποδόσεων της συνολικής αγοράς, η οποία αντιπροσωπεύεται από τον δείκτη STOXX 600 και χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των αναμενόμενων αποδόσεων.



**Σχήμα 17: Αναπαράσταση γεγονότων σε σχέση με την αγορά.**

#### 4.2.5 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Αρχικά αξίζει να αναφερθεί πως για τη διενέργεια της ανάλυσης και για την εξαγωγή των κάτωθι αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα προγραμματισμού Python στο προγραμματιστικό περιβάλλον της PyCharm. Αφού υπολογιστούν οι σωρευμένες μη-φυσιολογικές αποδόσεις κάθε εταιρείας για κάθε γεγονός, εξετάζοντας 2 εβδομάδες πριν και μετά από αυτό, παρουσιάζονται στον Πίνακα 2 τα βασικά περιγραφικά στατιστικά αυτών, για κάθε γεγονός. Συμπληρωματικά παρατίθενται και τα θηκογράμματα (boxplots), του Σχήματος 18, τα οποία παρέχουν μια οπτική αναπαράσταση της κατανομής των σωρευμένων μη-φυσιολογικών αποδόσεων.

Συγκεκριμένα παρατηρείται πως στις **13/3/2020** (ξέσπασμα πανδημίας COVID-19), η CAAR [-14,14] ήταν ιδιαίτερα αρνητική (**-0,1464 ή -14,64%**), υποδεικνύοντας ότι, κατά μέσο όρο, οι εταιρείες υπέστησαν σημαντικές απώλειες, σε σχέση με την αγορά, κατά τη διάρκεια αυτού του γεγονότος. Η τυπική απόκλιση (0,2326) ήταν σχετικά υψηλή, υποδηλώνοντας μεγάλη διακύμανση στις αντιδράσεις των εταιρειών. Το ελάχιστο CAR (-1,1374) δείχνει ότι κάποιες εταιρείες είχαν μεγάλες απώλειες, αντίθετα το μέγιστο CAR (0,2247) υποδεικνύει ότι λίγες εταιρείες είχαν κέρδη. Το boxplot αντικατοπτρίζει αυτήν την κατάσταση, με σαφή μετατόπιση προς τις αρνητικές αποδόσεις και αρκετά αρνητικά ακραία σημεία.

Στις **16/7/2021** (παρουσίαση δέσμης Fit for 55), ο αντίκτυπος ήταν πολύ μικρότερος, με τη CAAR [-14,14] να είναι ελαφρώς αρνητική (**-0,0499 ή -4,99%**), η τυπική απόκλιση (0,1082) και η διακύμανση (0,0117) ήταν χαμηλότερες, υποδεικνύοντας πιο ομοιόμορφες αντιδράσεις από τις εταιρείες. Τα ελάχιστα και μέγιστα CAR (-0,3239 και 0,5748, αντίστοιχα) δείχνουν ότι αν και οι περισσότερες εταιρείες είχαν μικρές απώλειες, κάποιες κατάφεραν να επιτύχουν σημαντικά θετικά κέρδη. Το boxplot παρουσιάζει μια πιο ισορροπημένη κατανομή, με το κέντρο κοντά στο μηδέν και ακραία σημεία και στις δύο πλευρές.

**Πίνακας 2: Περιγραφικά στατιστικά των CAR όλων των εταιρειών σε κάθε γεγονός.**

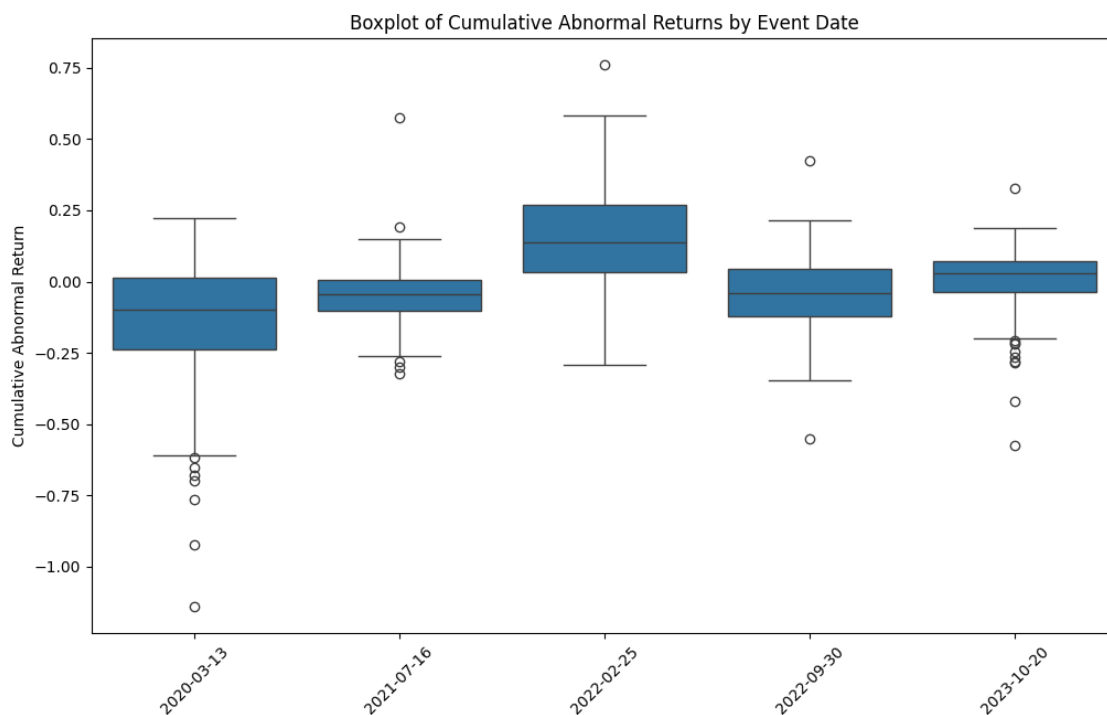
Event Date	Mean	Std. Deviation	Variance	Minimum	Maximum	Count
13/3/2020	-0.1464	0.2326	0.0541	-1.1374	0.2247	133
16/7/2021	-0.0499	0.1082	0.0117	-0.3239	0.5748	133
25/2/2022	0.1599	0.1739	0.0302	-0.2925	0.7589	133
30/9/2022	-0.0454	0.1313	0.0172	-0.5502	0.4249	133
20/10/2023	0.0017	0.1180	0.0139	-0.5752	0.3274	133

Αντίθετα, το γεγονός στις **25/2/2022** (ρωσική εισβολή στην Ουκρανία) είχε θετικό αντίκτυπο, με τη CAAR [-14,14] να είναι **0,1599 (15,99%)**, υποδεικνύοντας ότι οι περισσότερες εταιρείες ωφελήθηκαν από το γεγονός. Η τυπική απόκλιση (0,1739) και η διακύμανση (0,0302) ήταν υψηλότερες σε σχέση με το προηγούμενο γεγονός, υποδηλώνοντας μεγαλύτερη διακύμανση στις αντιδράσεις των εταιρειών. Το μέγιστο CAR (0,7589) ήταν σημαντικά μεγάλο, δείχνοντας ότι ορισμένες εταιρείες είχαν έντονα θετικές αποδόσεις. Το θηκόγραμμα για αυτή την ημερομηνία δείχνει σαφή μετατόπιση προς τις θετικές αποδόσεις, με τις περισσότερες εταιρείες να έχουν κέρδη.

Το γεγονός στις **30/9/2022** (σαμποτάζ αγωγών Nord Stream 1 & 2) είχε μικρό αρνητικό αντίκτυπο, με μέση CAAR [-14,14] ίση με **-0,0454 (-4,54%)**. Η τυπική απόκλιση (0,1313) και η διακύμανση (0,0172) δείχνουν μέτρια διακύμανση στις αποδόσεις. Κάποιες εταιρείες υπέστησαν σημαντικές απώλειες, με ελάχιστο CAR -0,5502, αντιθέτως άλλες σημείωσαν θετικές αποδόσεις, καθώς το μέγιστο CAR είναι 0,4249. Το θηκόγραμμα παρουσιάζει μια ισορροπημένη κατανομή, αν και η διάμεσος είναι ελαφρώς αρνητική, με λίγα ακραία σημεία και στις δύο πλευρές.

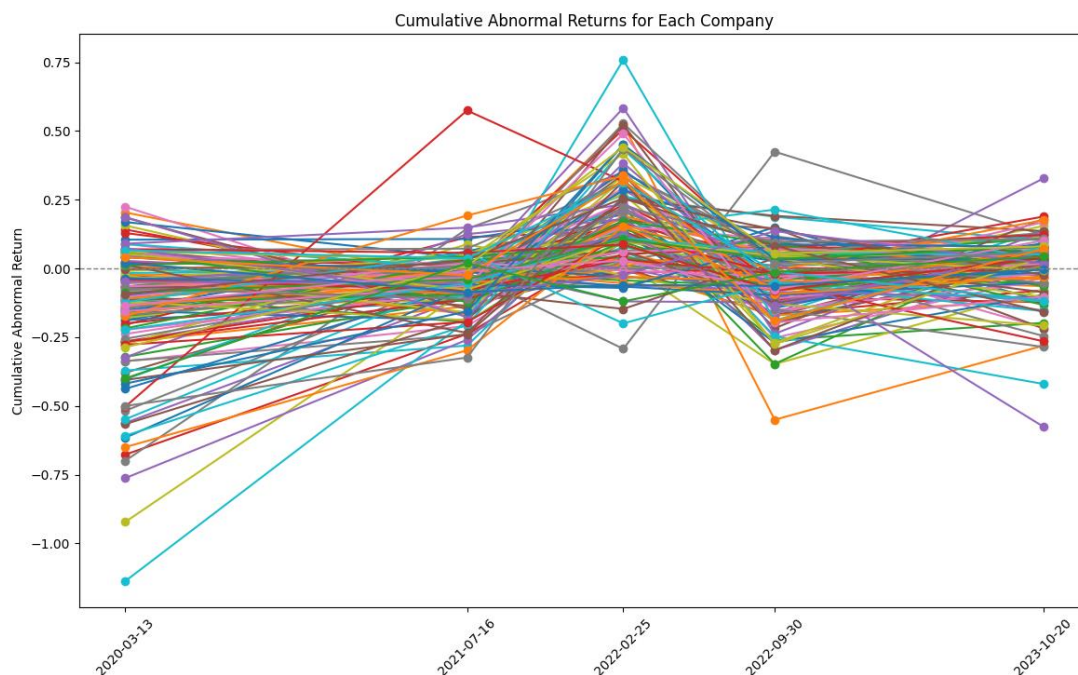
Τέλος, το γεγονός στις **20/10/2023** (κρίση στην Ερυθρά Θάλασσα) είχε σχεδόν ουδέτερο αντίκτυπο, καθώς η CAAR [-14,14] είναι **0,0017 (0,17%)**, παράλληλα η χαμηλή τυπική απόκλιση (0,1180) και η διακύμανση (0,0139) υποδεικνύουν ότι οι περισσότερες εταιρείες παρουσίασαν μικρές αλλαγές στις αποδόσεις τους. Προς αυτή την κατεύθυνση παρόλο που το ελάχιστο CAR ήταν -0,5752 και το μέγιστο 0,3274, το θηκόγραμμα δείχνει μία στενή κατανομή γύρω από το μηδέν, λόγω των μικρών αποκλίσεων από το μέσω. Δηλαδή αν και υπήρχαν εταιρείες που επηρεάστηκαν κατά κύριο λόγο αρνητικά από το γεγονός, οι περισσότερες εταιρείες δεν επηρεάστηκαν σημαντικά από το γεγονός.





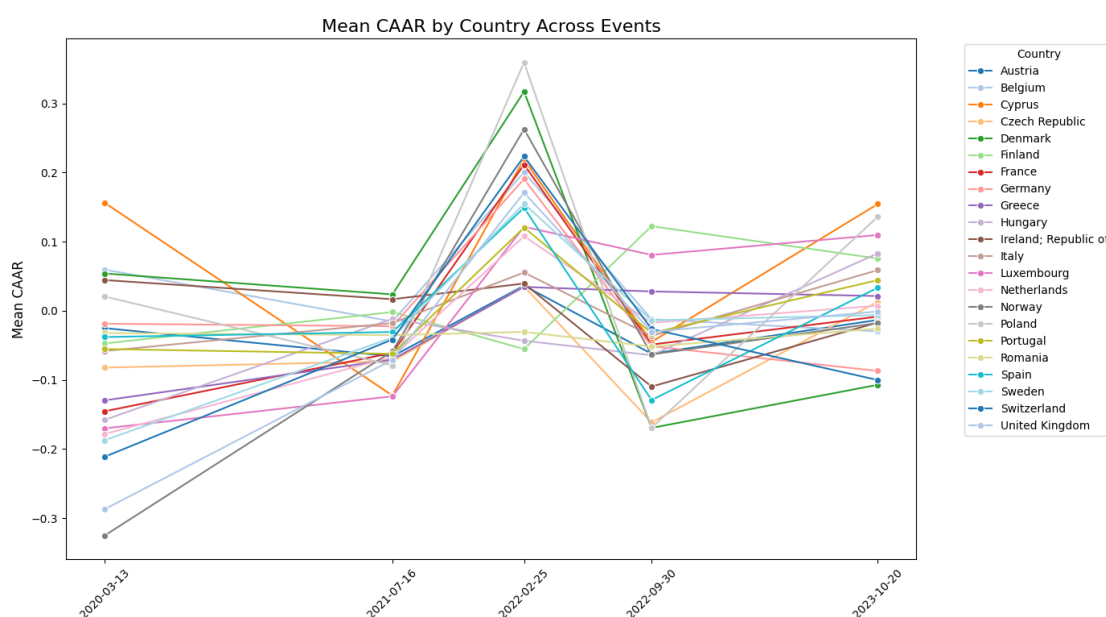
**Σχήμα 18: Θηκόγραμμα των CAR για κάθε ημερομηνία.**

Μια πιο λεπτομερής εικόνα για την διασπορά των CAR σε κάθε γεγονός παρέχεται στο Σχήμα 19 το οποίο παρουσιάζει τις CAR κάθε εταιρείας σε κάθε γεγονός ξεχωριστά, μάλιστα για την καλύτερη κατανόηση των ατομικών επιδόσεων και των αντιδράσεων σε κάθε γεγονός σε σχέση με την αγορά, η κάθε εταιρεία χρωματίζεται ξεχωριστά και ταυτόχρονα τα σημεία της από γεγονός σε γεγονός ενώνονται με γραμμές. Χρησιμοποιώντας αυτό το σχήμα και εξετάζοντας περεταίρω τα αποτελέσματα των CAR παρατηρείται πως οι εταιρείες που είναι πιο ευάλωτες σε αυτά τα γεγονότα είναι σταθερά οι ίδιες, ανεξαρτήτως αν αυτά είχαν αρνητικές ή θετικές επιπτώσεις σε αυτές. Συγκεκριμένα τα μεγαλύτερα θετικά και αρνητικά CAR που υποδηλώνουν τις μεγαλύτερες θετικές και αρνητικές επιπτώσεις, αντίστοιχα, φαίνεται να τις έχουν οι Νορβηγικές εταιρείες πετρελαιο (όπως η Petroleum Geo-Services ASA και η TGS-NOPEC Geophysical Company ASA) οι οποίες όπως αναμενόταν επηρεάστηκαν αρνητικά, σε σχέση με όλη την αγορά κυρίως από την έξαρση του COVID-19 που μείωσε την ζήτηση του προϊόντος τους, αντιθέτως η χρηματιστηριακή τους αξία επωφελήθηκε ιδιαίτερα από την έναρξη του πολέμου στην Ουκρανία, καθώς όλη η Ευρώπη στράφηκε σε αυτές για την κάλυψη των αναγκών τους, γεγονός που αύξησε τη ζήτηση του προϊόντος τους. Αυτά τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν τη σημασία του πετρελαίου ως την σημαντικότερη πηγή ενέργειας στην Ευρώπη, όμως καταδεικνύουν και την αντικατάσταση των ρωσικών καυσίμων από νορβηγικής προέλευσης επιβεβαιώνοντας τα προαναφερθέντα στατιστικά στοιχεία.



**Σχήμα 19: Οι CAR όλων των εταιρειών για κάθε γεγονός.**

Για την περαιτέρω ανάλυση του αντίκτυπου αυτών των γεγονότων στον ενεργειακό τομέα κάθε ευρωπαϊκού κράτους, υπολογίζονται οι μέσες CAR για κάθε ευρωπαϊκή χώρα, δηλαδή οι μέσες CAR των εταιρειών κάθε χώρας ξεχωριστά, για κάθε γεγονός. Τα αποτελέσματα αυτής της ανάλυσης παρουσιάζονται στον Σχήμα 20 το οποίο παρουσιάζει τις μέσες CAR κάθε κράτους σε κάθε γεγονός ξεχωριστά, μάλιστα για την καλύτερη κατανόηση των ατομικών επιδόσεων και των αντιδράσεων σε κάθε γεγονός σε σχέση με την αγορά, το κάθε κράτος χρωματίζεται ξεχωριστά και ταυτόχρονα τα σημεία της από γεγονός σε γεγονός ενώνονται με γραμμές.



**Σχήμα 20: Οι μέσες CAR όλων των ευρωπαϊκών κρατών για κάθε γεγονός.**

Συμπληρωματικά παρατίθενται στον Πίνακα 3, τα περιγραφικά στατιστικά των μέσων CAR για τρεις χώρες που επηρεάστηκαν περισσότερο από κάθε γεγονός λαμβάνοντας υπόψιν τα μέσα CAR, καθώς και για την Ελλάδα ασχέτως αν επηρεάστηκε πολύ ή λίγο από κάθε γεγονός. Η **πανδημία COVID-19 (13/3/2020)** είχε άμεση αρνητική επίδραση στις ενεργειακές αγορές σε ολόκληρη την Ευρώπη, με την μεγαλύτερη να παρουσιάζεται στην Νορβηγία η οποία παρουσίασε μέση CAR **-0,3253**, καθώς ο ενεργειακός τομέας απαρτίζεται κυρίως από εταιρείες που απασχολούνται με τα ορυκτά καύσιμα για τα οποία μειώθηκε σημαντικά η ζήτηση. Από την άλλη χώρες όπως η Ελλάδα που έχουν πιο διαφοροποιημένο προφίλ ενεργειακών εταιρειών αντιμετώπισαν επιπτώσεις αν και μικρότερες σε μέγεθος, με μέση CAR **-0,129**, καθώς οι μεγαλύτεροι καταναλωτές ενέργειας της χώρας όπως οι μετακινήσεις και ο τουρισμός είχαν σχεδόν μηδενική ζήτηση για ενεργειακά προϊόντα.

Η εισαγωγή της δέσμης **Fit for 55 (16/7/2021)** προκάλεσε επιφυλακτικές αντιδράσεις σε χώρες όπως η Πολωνία η οποία παρουσίασε μέση CAR ίση με **-0,0790**, καθώς είναι μια χώρα της οποίας ο ενεργειακός τομέας απαρτίζεται κατά κύριο λόγο από εταιρείες που απασχολούνται με τον άνθρακα του οποίου την χρήση επιδιώκει να ελαττώσει η δέσμη επιβάλλοντας κυρώσεις και πρόστιμα σε αυτές. Αντίστοιχα στην Ελλάδα (**-0,0705**), φαίνεται να υπήρξε μια ελαφρά δυσπιστία των επενδυτών για την ικανότητα συμμόρφωσης με τα μέτρα, ιδιαίτερα όσον αφορά τις εταιρείες του ναυτιλιακού τομέα της χώρας, ο οποίος αναμενόταν να αντιμετωπίσει σημαντικές ρυθμιστικές επιβολές που θα οδηγούσαν σε αυξήσεις των τιμών της ενέργειας. Αν και, όπως ήδη σχολιάστηκε, η πλήρης επιπτώσεις της δέσμης δεν αποτυπώνονται πλήρως λόγω της σποραδικής εφαρμογής των μέτρων.

Η **ρωσική εισβολή στην Ουκρανία (25/2/2022)** προκάλεσε μεγάλες θετικές αντιδράσεις κυρίως σε χώρες που τα ενεργειακά τους προϊόντα μπορούν να υποκαταστήσουν την τα ρωσικά. Συγκεκριμένα η Πολωνία παρουσίασε μια αξιοσημείωτη θετική μέση CAR ίση με **0,3595**, καθώς οι πολωνικές εταιρείες παραγωγής προϊόντων θεωρήθηκε ότι μπορούν να καλύψουν. τουλάχιστον βραχυπρόθεσμα, το κενό που άνοιξε στο ενεργειακό μείγμα της ΕΕ. Αντίστοιχα ο ενεργειακός τομέας της Νορβηγίας φάνηκε αρκετά ευνοημένος (**0,2628**) καθώς θεωρήθηκε ως κρίσιμος προμηθευτής πετρελαίου και φυσικού αερίου στην ΕΕ, ενισχύοντας περαιτέρω τη σημασία του στο ενεργειακό τοπίο εν μέσω αυξημένης ζήτησης για εναλλακτικές πηγές ενέργειας.

Το **σαμποτάζ στους αγωγούς Nord Stream (30/9/2022)**, αν και στις πιο πολλές χώρες είχε αρνητικές επιδράσεις λόγω της μεγάλης ανησυχίας για την ενεργειακή ασφάλεια, οι

ενεργειακές εταιρείες της Φινλανδίας παρουσίασαν αξιόλογες θετικές επιδράσεις με μέση CAR ίση με **0,1224**. Ο κλάδος της ενέργειας στη Φινλανδία απαρτίζεται κατά κύριο λόγο από εταιρείες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μέσω πυρηνικών εγκαταστάσεων καθώς και εταιρείες βιοκαυσίμων, οι οποίες δεν αντιμετώπισαν διαταραχές λόγω του συγκεκριμένου γεγονότος. Από την άλλη, οι πολωνικές εταιρείες άνθρακα, αν και αρχικά θεωρήθηκε ότι θα κάλυπταν για μια ακόμα φορά το ενεργειακό κενό την επόμενη μέρα από το σαμποτάζ, δέχτηκαν σημαντικό πλήγμα λόγω της έναρξης λειτουργίας του νέου Βαλτικού αγωγού, ο οποίος θα προμηθεύει την Ευρώπη με φυσικό αέριο μέσω Πολωνίας. Η εξέλιξη αυτή είχε αρνητικό αντίκτυπο στις πολωνικές εταιρείες, καθώς παρουσίασαν μέση CAR ίση με **-0,1693**.

Τέλος, η **κρίση στην Ερυθρά Θάλασσα (20/10/2023)** αν και οδήγησε σε σημαντικές αυξήσεις στο κόστος καυσίμων για τις ευρωπαϊκές χώρες, όπως η Ελβετία που ο ενεργειακός της τομέας παρουσίασε μέση CAR ίσο με **-0,1002**. Η επίδρασή της όμως μετριάστηκε σημαντικά στις χώρες που εδρεύουν εταιρείες που δραστηριοποιούνται στις θαλάσσιες μεταφορές καυσίμων, όπως η Κύπρος και η Ελλάδα, καθώς αυτές οι εταιρείες παρουσίασαν σημαντικές αυξήσεις στις μετοχές, ευνοούμενες από τις προκλήσεις καθώς ήταν σε θέση να χρεώνουν περισσότερο για τις υπηρεσίες τους. Με την Πολωνία για ακόμα μια φορά να καλείται, να καλύψει το ενεργειακό κενό στην ΕΕ μετά τις καθυστερήσεις των ενεργειακών εμπορευμάτων και παρουσίασε μέση CAR ίση με **0,1362**.

**Πίνακας 3: Περιγραφικά στατιστικά των μέσων CAR των τριών πιο επηρεασμένων χωρών και της Ελλάδας, από κάθε γεγονός.**

Country	Mean	Std. Deviation	Min	Max	Count
<b>13/3/2020</b>					
Greece	-0.1297	0.1334	-0.3216	0.0544	6
Norway	-0.3253	0.3384	-1.1374	0.1850	15
Switzerland	-0.2113	0.2250	-0.6083	-0.0663	5
United Kingdom	-0.2872	0.2815	-0.9221	0.2247	26
<b>16/7/2021</b>					
Greece	-0.0705	0.0342	-0.1078	-0.0149	6
Poland	-0.0790	0.0568	-0.1591	-0.0226	5
United Kingdom	-0.0709	0.1337	-0.2978	0.1926	26
<b>25/2/2022</b>					
Greece	0.0345	0.0850	-0.0667	0.1412	6
Norway	0.2628	0.2004	-0.0044	0.7589	15
Poland	0.3595	0.1817	0.1596	0.5839	5
Switzerland	0.2234	0.2420	-0.0070	0.5275	5
<b>30/9/2022</b>					
Finland	0.1224	0.2651	-0.0697	0.4249	3
Greece	0.0280	0.0359	-0.0158	0.0823	6
Poland	-0.1693	0.1633	-0.3470	0.0150	5
Spain	-0.1291	0.0909	-0.2748	0.0380	9
<b>20/10/2023</b>					
Germany	-0.0870	0.1757	-0.5752	0.0746	11
Greece	0.0214	0.0499	-0.0334	0.1083	6
Poland	0.1362	0.0460	0.0842	0.1886	5
Switzerland	-0.1002	0.1016	-0.2454	0.0168	5

Σε αυτό το σημείο για να εξεταστεί η στατιστική σημαντικότητα των επιπτώσεων (CAR) κάθε γεγονότος εφαρμόστηκε ανάλυση παλινδρόμησης, όμως για την επιλογή της κατάλληλης μεθόδου εξετάζεται η κανονικότητα αυτών με τη μέθοδο Kolmogorov-Smirnov της οποίας τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 4, καθώς με τη χρήση ιστογραμμάτων των CAR για κάθε γεγονός, των οποίων τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 21.

Στις **13/3/2020**, το στατιστικό Kolmogorov-Smirnov είναι 0,1374, με τιμή σημαντικότητας (Sig) 0,019. Επειδή η τιμή αυτή είναι μικρότερη από 0,05, η μηδενική υπόθεση της κανονικότητας απορρίπτεται, άρα η κατανομή των CAR για το γεγονός αυτό αποκλίνει σημαντικά από την κανονική κατανομή. Το ιστόγραμμα επιβεβαιώνει αυτή την παρατήρηση, παρουσιάζοντας αριστερόστροφη κατανομή με κυριαρχία αρνητικών CAR.

Στις **16/7/2021**, το στατιστικό είναι 0,0837 και η τιμή σημαντικότητας είναι 0,2923, η οποία είναι μεγαλύτερη από το επίπεδο σημαντικότητας 0,05, άρα δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση, υποδεικνύοντας ότι η κατανομή των CAR δεν αποκλίνει σημαντικά από την κανονικότητα. Αυτό επιβεβαιώνεται και από το σχετικά συμμετρικό σχήμα του ιστογράμματος, με τις τιμές των CAR να είναι συγκεντρωμένες γύρω από το μηδέν.

**Πίνακας 4: Αποτελέσματα ελέγχου Kolmogorov-Smirnov.**

Event Date	Statistic	Sig	Mean	Std. Deviation	df
13/3/2020	0.1374	0.0119	-0.1464	0.2326	132
16/7/2021	0.0837	0.2923	-0.0499	0.1082	132
25/2/2022	0.0649	0.6073	0.1599	0.1739	132
30/9/2022	0.0617	0.6692	-0.0454	0.1313	132
20/10/2023	0.1461	0.0061	0.0017	0.1180	132

Στις **25/2/2022** η στατιστική τιμή είναι 0,0649, με τιμή σημαντικότητας 0,6073, η οποία υπερβαίνει το 0,05, άρα δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση, υποδηλώνοντας ότι η κατανομή των CAR είναι περίπου κανονική. Το ιστόγραμμα δείχνει μια δεξιόστροφη κατανομή, αλλά αυτό δεν οδηγεί σε στατιστικά σημαντική απόκλιση από την κανονικότητα.

Στις **20/9/2022** το στατιστικό Kolmogorov-Smirnov είναι 0,0617, με τιμή σημαντικότητας 0,6692, η οποία είναι πάλι μεγαλύτερη από 0,05, υποδεικνύοντας ότι η κατανομή των CAR δεν αποκλίνει σημαντικά από την κανονική κατανομή. Το ιστόγραμμα δείχνει μια ελαφρώς συμμετρική κατανομή με ελαφριά συγκέντρωση αρνητικών CAR, αλλά παραμένει εντός των ορίων της κανονικότητας.

Στις **20/10/2023** το στατιστικό είναι 0,1461 και η τιμή σημαντικότητας είναι 0,0061 και επειδή αυτή είναι μικρότερη από 0,05, απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση της κανονικότητας, δηλαδή η κατανομή των CAR αποκλίνει σημαντικά από την κανονική κατανομή. Το ιστόγραμμα δείχνει μια έντονα δεξιόστροφη κατανομή, με τις περισσότερες τιμές των CAR να είναι θετικές, επιβεβαιώνοντας το αποτέλεσμα του στατιστικού ελέγχου.



Κατόπιν ο έλεγχος Dunn συγκρίνει τα ζεύγη των ημερομηνιών (ή ομάδων) μεταξύ τους, αξιολογώντας αν οι διαφορές των μέσων κατατάξεων είναι στατιστικά σημαντικές, με τα αποτελέσματά του να παρουσιάζονται στον Πίνακα 6. Συγκεκριμένα αυτά καταδεικνύουν ότι όλες οι συγκρίσεις μεταξύ των ημερομηνιών παρουσίασαν στατιστική σημαντικότητα σε επίπεδο 0,01, εκτός από τη σύγκριση μεταξύ των ημερομηνιών **13/3/2020** και **30/9/2022**, η οποία παρουσίασε στατιστική σημαντικότητα σε επίπεδο 0,05. Αυτό σημαίνει ότι οι περισσότερες διαφορές στις αποδόσεις των ενεργειακών εταιρειών είναι πολύ ισχυρές και δεν είναι πιθανόν να οφείλονται σε τυχαία αίτια, δηλαδή οι αποδόσεις των ενεργειακών εταιρειών μεταβλήθηκαν ουσιαστικά στις περισσότερες περιόδους, πιθανότατα λόγω εξεταζόμενων γεγονότων.

Όμως, η σύγκριση μεταξύ των γεγονότων **13/3/2020 - 16/7/2021** και **30/9/2022 - 16/7/2021** δεν παρουσίασε στατιστική σημαντικότητα σε κανένα επίπεδο, άρα η μηδενική υπόθεση δεν απορρίπτεται, υποδεικνύοντας ότι οι αποδόσεις των ενεργειακών εταιρειών σε αυτές τις ημερομηνίες είναι κατά βάση όμοιες και δεν διαφοροποιούνται σημαντικά από στατιστική άποψη. Πρακτικά η έλλειψη στατιστικής σημαντικότητας υποδηλώνει ότι οι εταιρείες είχαν αντιδράσει σημαντικά στα γεγονότα σε σχέση με την υπόλοιπη αγορά, αλλά με παρόμοιο τρόπο μεταξύ τους, γεγονός που οδήγησε σε παρόμοιες σωρευμένες αποδόσεις. Εναλλακτικά, αν και πιο σπάνιο, τυχόν διαφορές στις αποδόσεις θα μπορούσαν να οφείλονται σε τυχαία διακύμανση, παρά σε ουσιαστικές αλλαγές στις συνθήκες της αγοράς ή στις εσωτερικές λειτουργίες των εταιρειών.

**Πίνακας 6: Αποτελέσματα ελέγχου Dunn.**

Col Mean - Row Mean	13/3/2020	16/7/2021	25/2/2022	30/9/2022	20/10/2023
<b>13/3/2020</b>	0.0000 1.0000				
<b>16/7/2021</b>	0.7083 0.4788	0.0000 1.0000			
<b>25/2/2022</b>	inf 0.0000	inf 0.0000	0.0000 1.0000		
<b>30/9/2022</b>	2.1099 0.0349	0.0000 1.0000	inf 0.0000	0.0000 1.0000	
<b>20/10/2023</b>	5.9097 0.0000	3.7583 0.0002	3.7583 0.0002	5.6607 0.0000	0.0000 1.0000

Μετά την ολοκλήρωση του Dunn's test, τα αποτελέσματα των ζευγαρωτών συγκρίσεων σε συνδυασμό με την ανάλυση αποτελέσματα των μέσων CAR, επιτρέπουν τη σύγκριση και την



κατάταξη της επίδρασής, των υπό εξέταση μεγάλων παγκόσμιων γεγονότων της τελευταίας πενταετίας, στις CAR των ευρωπαϊκών εταιρειών ενέργειας

Συγκεκριμένα, την μεγαλύτερη συνολική επίδραση σε σχέση με την υπόλοιπη αγορά, την είχε **Ρωσική εισβολή στην Ουκρανία (25 Φεβρουαρίου 2022)**, η οποία μάλιστα είχε μεγάλη θετική επίδραση, καθώς η άμεση αύξηση των τιμών ενέργειας, λόγω της κρίσης, ευνόησε τις εταιρείες, οι οποίες αύξησαν σημαντικά τις προσδοκίες τους για έσοδα.

Δεύτερη κατατάσσεται η **πανδημία του COVID-19 (13 Μαρτίου 2020)**, η οποία είχε μια λίγο μικρότερη αλλά αρνητική επίδραση καθώς η πτώση της παγκόσμιας ζήτησης ενέργειας οδήγησε σε πτώση των τιμών. Παρ' όλα αυτά αν και συγκριτικά με τη Ρωσική εισβολή στην Ουκρανία μπορεί να είχε μεγαλύτερες επιπτώσεις για τις ενεργειακές εταιρείες, η γενική κατάρρευση της αγοράς μείωσε την αναλογική αρνητική επίδραση στον ενεργειακό τομέα.

Ακολουθεί η **ανακοίνωση του πακέτου Fit for 55 (16 Ιουλίου 2021)** η οποία παρά την αβεβαιότητα που δημιούργησε στους επενδυτές λόγω των νέων κανονισμών, αναδεικνύεται ότι δεν προκάλεσε μεγάλο και άμεσο σοκ στις επιχειρήσεις λόγω της μακροπρόθεσμης εφαρμογής των ρυθμιστικών αλλαγών. Παρόμοιας σημασίας, αρνητική επίδραση φαίνεται να είχε και **το σαμποτάζ στους αγωγούς Nord Stream 1 & 2 (30 Σεπτεμβρίου 2022)** κατατάσσεται σε συνολική επίδραση, παρουσιάζοντας συγκεκριμένα σημαντική αρνητική επίδραση στις CAR. Σε αυτό συντέλεσε κυρίως η ανησυχία και η αβεβαιότητα που προκάλεσε αυτό το γεγονός σχετικά με την εξασφάλιση των απαραίτητων ενεργειακών προμηθειών από τις εταιρείες του κλάδου, γεγονός που ενίσχυσε τους φόβους για μακροχρόνια ενεργειακή ανασφάλεια στην Ευρώπη. Ωστόσο, τα αποτελέσματα του Dunn υποδεικνύουν ότι η στατιστική επίδραση του COVID-19 στις ευρωπαϊκές εταιρείες ενέργειας ήταν παρόμοια με εκείνη της ανακοίνωσης του πακέτου, ενώ η ψήφιση του πακέτου είχε παρόμοια επίδραση με εκείνη του σαμποτάζ των αγωγών. Επομένως, παρόλο που τα τρία προηγούμενα γεγονότα είχαν διαφορές στις μέσες CAR, δεν μπορούμε να πούμε με βεβαιότητα ότι η επίδρασή της μίας ήταν πιο σημαντική της άλλης.

Τέλος, η **κρίση στην Ερυθρά Θάλασσα (20 Οκτωβρίου 2023)** κατατάσσεται πέμπτη, με ελαφρώς θετική επίδραση, καθώς αν και υπήρξαν ανησυχίες από το ευρύτερο κοινό, για διαταραχές στην εφοδιαστική αλυσίδα για την προμήθεια ενεργειακών προϊόντων από τη μέση Ανατολή, οι ενεργειακές εταιρείες παρατήρησαν μικρή αύξηση των κερδών τους από την αύξηση των τιμών της ενέργειας καθώς και από την μεγαλύτερη ζήτηση για καύσιμα από τις ναυτιλιακές εταιρείες που ακολούθησαν μεγαλύτερες διαδρομές. Ακόμα, αισθητή αύξηση των

κερδών και των μετοχών παρατηρήθηκε και στις ναυτιλιακές οι οποίες αν και αντιμετώπισαν μεγαλύτερα λειτουργικά κόστη, ήταν σε θέση να χρεώνουν περισσότερο για τις υπηρεσίες τους.

Αυτή η κατάταξη προσφέρει επιπλέον γνώσεις σχετικά με τις επιδράσεις των συγκεκριμένων γεγονότων στις αποδόσεις των εταιρειών, διευκολύνοντας την ανάλυση των αιτίων και των συνεπειών των αλλαγών στις τιμές των μετοχών καθώς και των μεταβολών της προσφοράς και της ζήτησης. Γεγονός που δίνει τη δυνατότητα για την εκτίμηση των επιπτώσεων, γεγονότων με παρόμοια χαρακτηριστικά στο μέλλον.

### 4.3 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Αφού εξετάστηκε ο τρόπος με τον οποίο τα μακροοικονομικά γεγονότα επηρεάζουν τις ενεργειακές αγορές και συγκεκριμένα τις εταιρείες του κλάδου, θεωρείται ωφέλιμο να εξεταστεί πώς οι διακυμάνσεις των τιμών των ενεργειακών προϊόντων επηρεάζουν τις χρηματιστηριακές επιδόσεις αυτών, με το σκεπτικό ότι οι τιμές αυτές αποτελούν και κόστος και έσοδα για εκείνες και όπως αναλύθηκε επηρεάζεται άμεσα από την προσφορά και τη ζήτηση και άμεσα από μια σειρά μακροοικονομικών παραγόντων.

#### 4.3.1 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Ιστορικά, στην εξέταση των σχέσεων μεταξύ των τιμών ενέργειας και των αποδόσεων των ενεργειακών εταιρειών στις χρηματιστηριακές αγορές, έχει χρησιμοποιηθεί μια σειρά οικονομετρικών μεθόδων για να κατανοηθούν οι συχνά πολύπλοκες δυναμικές που παίζουν ρόλο, με τη σημαντικότερη να αποτελεί το μοντέλο Διανυσματικής Αυτοπαλινδρόμησης (VAR), το οποίο είναι ένα στατιστικό μοντέλο που χρησιμοποιείται για την ανάλυση πολλών χρονοσειρών, επιτρέποντας την εκτίμηση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ διαφορετικών μεταβλητών, καταγράφοντας τις μεταβολές αυτών ως συνάρτηση των προηγούμενων τιμών τους, προσφέροντας έτσι πληροφορίες για δυναμικές τους σχέσεις. Για παράδειγμα, οι Henriques και Sadorsky (2008) χρησιμοποίησαν ένα μοντέλο VAR για να αξιολογήσουν τη σχέση μεταξύ των τιμών των μετοχών των εταιρειών εναλλακτικών πηγών ενέργειας, των τιμών μετοχών εταιρειών τεχνολογίας, των τιμών πετρελαίου και των επιτοκίων. Αρχικά εξασφάλισαν ότι κάθε μεταβλητή ήταν στάσιμη εφαρμόζοντας έναν έλεγχο Augmented Dickey-Fuller (ADF) και στη συνέχεια εφάρμοσαν το μοντέλο VAR για να καταγράψουν τις υστερούμενες (lagged) σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών. Οι συγγραφείς στη συνέχεια πραγματοποίησαν ελέγχους αιτίας Granger για να προσδιορίσουν την κατεύθυνση της

επιρροής μεταξύ των μεταβλητών, διαπιστώνοντας ότι οι διακυμάνσεις στις τιμές πετρελαίου, στις τιμές μετοχών τεχνολογίας και στα επιτόκια επηρεάζουν σημαντικά τις τιμές μετοχών των εταιρειών εναλλακτικής ενέργειας.

Ομοίως, οι Sun et al. (2019) χρησιμοποίησαν ένα μοντέλο VAR για να αναλύσουν πώς οι διακυμάνσεις στις τιμές άνθρακα, πετρελαίου και φυσικού αερίου επηρεάζουν τις τιμές μετοχών νέων ενεργειακών εταιρειών στην Κίνα. Αφού συνέλεξαν τα δεδομένα των χρονοσειρών υπολόγισαν τις λογαριθμικές τους αποδόσεις και αφού επιβεβαίωσαν τη στασιμότητά τους, εφάρμοσαν το μοντέλο VAR για να καταγράψουν τις δυναμικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μεταβλητών. Επιπλέον, πραγματοποίησαν μια ανάλυση αντίκτυπου για να αξιολογήσουν πώς οι διακυμάνσεις στις τιμές ορυκτών καυσίμων επηρεάζουν τις τιμές μετοχών με την πάροδο του χρόνου, αποκαλύπτοντας ότι αυτές οι διακυμάνσεις τιμών είχαν μικρή αλλά σημαντική επίδραση στις κινήσεις των τιμών μετοχών νέων ενεργειακών εταιρειών. Αυτό ανέδειξε τη σημασία των παραγόντων ορμής (momentum factors) και υπέδειξε ότι όσοι επενδύουν σε νέες ενεργειακές εταιρείες θα μπορούσαν να εξετάσουν τις ευρύτερες τάσεις της αγοράς αντί να εστιάζουν μόνο στις άμεσες επιρροές των τιμών ορυκτών καυσίμων.

Ως επέκταση των παραδοσιακών μοντέλων VAR, προέκυψε το μοντέλο Markov Switching Vector Autoregressive (MS-VAR), το οποίο χρησιμοποίησαν οι Bildirici και Badur (2019), για να μελετήσουν τις επιδράσεις των τιμών πετρελαίου και των τιμών βενζίνης στις αποδόσεις μετοχών και την καταναλωτική εμπιστοσύνη στην Τουρκία και τις Η.Π.Α. Προς αυτή την κατεύθυνση, αρχικά εφάρμοσαν το μοντέλο MS-VAR για την αξιολόγηση αυτών των σχέσεων υπό μεταβαλλόμενες οικονομικές συνθήκες (καθεστώτα). Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε ένας έλεγχος ADF για να προσδιοριστεί αν οι χρονοσειρές είναι ολοκληρωμένες μηδενικής τάξης δηλαδή στάσιμες, ακόμα εφαρμόστηκε και ο έλεγχος συν-ενσωμάτωσης (cointegration) Johansen για να ελεγχθούν οι μακροχρόνιες σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών, αποκαλύπτοντας ότι δεν υπήρχε σημαντική συν-ενσωμάτωση, γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιήθηκε ο έλεγχος αιτιότητας MS-Granger (MS-GC) για να αξιολογήσει την κατεύθυνση της αιτιότητας μεταξύ των τυχαίων σφαλμάτων των μεταβλητών. Τα αποτελέσματα για την Τουρκία έδειξαν ότι οι τιμές του πετρελαίου επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών, όμως στις ΗΠΑ παρουσιάστηκε αμφίδρομη αιτιότητα μεταξύ του δείκτη εμπιστοσύνης και των αποδόσεων μετοχών, καθώς και μεταξύ των τιμών βενζίνης και των αποδόσεων μετοχών και του δείκτη εμπιστοσύνης.

Εκμεταλλευόμενοι τις ιδιότητες των αναλύσεων συν-ενσωμάτωσης, όσον αφορά, την αναγνώριση μακροπρόθεσμων σχέσεων μεταξύ μεταβλητών, ειδικά όταν εξετάζονται δομικές αλλαγές με την πάροδο του χρόνου, οι Bondia et al. (2016), εφάρμοσαν μια ανάλυση για να ερευνήσουν τις σχέσεις μεταξύ των τιμών των μετοχών εναλλακτικής ενέργειας, των τιμών πετρελαίου, των τιμών μετοχών τεχνολογίας και των επιτοκίων. Αρχικά, οι συγγραφείς πραγματοποίησαν ελέγχους μονάδων ριζών (unit root tests) για να εξασφαλίσουν τη στασιμότητα των χρονολογικών δεδομένων, καθώς και τον έλεγχο συν-ενσωμάτωσης Johansen για να αναγνωρίσουν τις μακροχρόνιες σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών. Έπειτα συμπεριέλαβαν ψευδομεταβλητές στο μοντέλο τους για να αντιμετωπίσουν τις δομικές διακοπές στα δεδομένα, κατ' αυτό τον τρόπο, οι ερευνητές διασφάλισαν ότι οι σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών αναγνωρίζονται με μεγαλύτερη ακρίβεια και ότι τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν επηρεάζονται, στο ελάχιστο από εξωτερικούς παράγοντες. Η μελέτη βραχυπρόθεσμα διαπίστωσε ότι η έλλειψη αιτιότητας μεταξύ των τιμών πετρελαίου και των τεχνολογικών μετοχών επιτρέπει στους επενδυτές να κρατούν ταυτόχρονα μετοχές σε αγορές πετρελαίου και τεχνολογίας, χωρίς να περιμένουν ότι οι τιμές θα επηρεάσουν η μία την άλλη. Μακροπρόθεσμα η παρουσία συν-ολοκλήρωσης μεταξύ των τιμών πετρελαίου, των μετοχών εναλλακτικών πηγών ενέργειας, των τεχνολογικών μετοχών και των επιτοκίων υποδηλώνει ότι αυτές οι αγορές είναι συνδεδεμένες, γεγονός που καταδεικνύει ότι η ταυτόχρονη επένδυση σε αυτές τις αυτά δεν μειώνει σημαντικά τον κίνδυνο, μέσω της διαφοροποίησης.

Πέρα από τα προαναφερθέντα μοντέλα, τα μοντέλα GARCH έχουν προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με τη μεταβλητότητα στις αγορές μετοχών και την αλληλεπίδρασή τους με τις αγορές ενέργειας, συγκεκριμένα ο Sadorsky (2012) ανέλυσε τις συσχετίσεις και τη μεταβλητότητα μεταξύ των τιμών μετοχών καθαρής ενέργειας, των τιμών πετρελαίου και των μετοχών τεχνολογίας, εκτιμώντας αρχικά τα μοντέλα GARCH για κάθε χρονοσειρά για να αξιολογήσει τη δυναμική της κάθε ατομικής μεταβλητότητας. Ακολούθως, εφάρμοσε το πολυδιάστατο μοντέλο GARCH για να εξερευνήσει τις αλληλεπιδράσεις και τις επιδράσεις διασποράς μεταξύ των μεταβλητών, χρησιμοποιώντας τα παρελθοντικά τους δεδομένα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μετοχές καθαρής ενέργειας ήταν πιο στενά συσχετισμένες με τις μετοχές τεχνολογίας από ότι με τις τιμές πετρελαίου, υποδεικνύοντας ότι οι συμβάσεις πετρελαίου θα μπορούσαν να λειτουργήσουν ως αποτελεσματικές ασφάλειες για τις μετοχές καθαρής ενέργειας.

Ακολουθώντας αυτή την τάση, οι Hsiao et al. (2019) χρησιμοποίησαν ένα μοντέλο VAR ενσωματωμένο με μια διαδικασία Factor - GARCH (Παραγοντικό - Γενικευμένο

Αυτοπαλινδρομούμενο μοντέλο με δεσμευμένη Ετεροσκεδαστικότητα) για να αναλύσουν την επίδραση των διεθνών τιμών πετρελαίου (ΣΜΕ αργού πετρελαίου Brent), στις τιμές των μετοχών των εταιρειών ανανεώσιμης ενέργειας στην Κίνα (CNI New Energy Index). Οι ερευνητές προσέγγισαν το θέμα εφαρμόζοντας τη μέθοδο VAR για να καταγράψουν τις αλληλεξαρτήσεις μεταξύ αυτών, μοντελοποιώντας ταυτόχρονα τη μεταβλητότητα των αποδόσεων των μετοχών χρησιμοποιώντας ένα πλαίσιο Factor-GARCH, το οποίο επιτρέπει την ανάλυση της χρονικά μεταβαλλόμενης μεταβλητότητας, συνδυάζοντας τα παρελθοντικά δεδομένα των αποδόσεων με τις τιμές του πετρελαίου ως εξωτερικό παράγοντα. Η χρήση αυτών των δύο μοντέλων επέτρεψε μια ολοκληρωμένη ανάλυση των δυναμικών σχέσεων, αποκαλύπτοντας μια στατιστικά σημαντική επιρροή των διεθνών τιμών πετρελαίου στις τιμές μετοχών ανανεώσιμης ενέργειας, γεγονός που τονίζει την παγκόσμια επιρροή των διακυμάνσεων των τιμών πετρελαίου στις εγχώριες αγορές ανανεώσιμης ενέργειας.

Ο Niu (2021) για να εξερευνήσει τις αλληλεξαρτήσεις μεταξύ τιμών του πετρελαίου (ΣΜΕ αργού πετρελαίου Brent), των τιμών των μετοχών των αμερικάνικων εταιρειών ΑΠΕ (Δείκτη Καθαρής Ενέργειας WilderHill) και τεχνολογίας (Τεχνολογικός Δείκτης NYSE Arca), αφού χρησιμοποίησε τον μετασχηματισμό Hilbert-Huang με σκοπό την ανάλυση και αποσύνθεση μη γραμμικών, μη στάσιμων και σύνθετων δεδομένων των χρονοσειρών και στη συνέχεια εφαρμόσε μια μέθοδο εσωτερικής συσχέτισης που εξαρτάται από το χρόνο (TDIC), για να αναλυθούν οι δυναμικές συσχετίσεις με την πάροδο του χρόνου, δείχνοντας ότι οι μακροχρόνιες συσχετίσεις μεταξύ των αγορών ήταν σταθερά υψηλότερες από τις βραχυχρόνιες. Αυτά τα ευρήματα υποδεικνύουν μια σημαντική μείωση της εξάρτησης της ανανεώσιμης ενέργειας από τις τιμές πετρελαίου μετά την κρίση χρέους της Ευρώπης, αναδεικνύοντας την επιρροή της ψυχολογίας της αγοράς στη συμπεριφορά των τιμών μετοχών.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να τονιστεί πως πέρα από τα αυτοπαλινδρομικά μοντέλα, έχουν χρησιμοποιηθεί και κλασικά μοντέλα παλινδρόμησης, τα οποία χρησιμοποιούν μία μοναδική εξαρτημένη μεταβλητή, για να αναλυθεί η εξάρτηση μεταξύ των τιμών ενέργειας και των χρηματοπιστωτικών αγορών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η εργασία των Ergun & Ibrahim (2013), οι οποίοι εξέτασαν πώς οι παγκόσμιες τιμές πετρελαίου, του φυσικού αερίου, καθώς και το τουρκικό χρηματιστήριο (Δείκτης ISE100), επηρεάζουν τις κινήσεις τιμών των μετοχών των τουρκικών ενεργειακών εταιρειών AYGaz και την TUPRS, εστιάζοντας στο χρονικό διάστημα από το 2005 έως το 2011. Εφαρμόζοντας γραμμική παλινδρόμηση με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων, διαπίστωσαν ότι ο δείκτης ISE100 είχε σημαντική επίδραση στις αποδόσεις των μετοχών, όμως οι παγκόσμιες τιμές πετρελαίου και φυσικού

αερίου είχαν περιορισμένη επίδραση. Επιπλέον εφάρμοσαν μια ανάλυση Συνάρτησης Αντίκτυπου (IRF), η οποία αναλύει την επίδραση ενός πρωτότυπου ερεθίσματος μιας μεταβλητής σε μια άλλη, η οποία αποκάλυψε ότι οι αποδόσεις των μετοχών αντέδρασαν γρήγορα σε ερεθίσματα του δείκτη ISE100 και των τιμών φυσικού αερίου, καθώς χρειάστηκε περίπου ένας μήνας για να αντιδράσουν στα ερεθίσματα των τιμών πετρελαίου. Με την πάροδο του χρόνου, οι επιδράσεις των ερεθισμάτων των τιμών πετρελαίου και φυσικού αερίου έγιναν αρνητικές, ευθυγραμμίζοντας την κατάσταση με την προσφορά και την ζήτηση στην αγορά.

Οι Reboredo και Ugolini (2018) χρησιμοποίησαν ποσοστιαία παλινδρόμηση για να εξερευνήσουν πώς οι διακυμάνσεις στις τιμές ενέργειας, όπως το πετρέλαιο, το αέριο, η ηλεκτρική ενέργεια και ο άνθρακας, επηρεάζουν τις τιμές μετοχών νέων ενεργειακών εταιρειών. Η ποσοστιαία παλινδρόμηση, σε αντίθεση με την παλινδρόμηση ελαχίστων τετραγώνων, η οποία εστιάζει στον μέσο όρο της εξαρτημένης μεταβλητής, εκτιμά τις επιδράσεις σε διάφορα σημεία (ποσοστημόρια) της υπό όρους κατανομής. Συγκεκριμένα προσπάθησαν να συλλάβουν τις επιδράσεις των αλλαγών στις τιμές ενέργειας σε διαφορετικά ποσοστά κατανομής τιμών μετοχών, γεγονός που τους επέτρεψε να αναγνωρίσουν τους διάφορους βαθμούς επιρροής που είχαν οι ακραίες διακυμάνσεις των τιμών ενέργειας στις τιμές μετοχών. Τα ευρήματά τους αποκάλυψαν ότι τόσο οι ανοδικές όσο και οι καθοδικές κινήσεις στις τιμές της ενέργειας επηρεάζουν σημαντικά τις τιμές μετοχών των νέων ενεργειακών εταιρειών. Αυτή η μεθοδολογία επιβεβαιώνει την ικανότητα αξιολόγησης της επιρροής των διακυμάνσεων των τιμών ενέργειας, ειδικά σε σενάρια όπου τα παραδοσιακά γραμμικά μοντέλα μπορεί να αποτύχουν.

Στο ίδιο πνεύμα, οι Maghyereh και Abdoh (2021) εξερεύνησαν τις σχέσεις μεταξύ των μετοχών των ΑΠΕ (Δείκτης S&P Global Clean Energy Stock), του πετρελαίου και του φυσικού αερίου (Δείκτης S&P 500 Integrated Oil & Gas Stock), με τις μεταβολές των τιμών του πετρελαίου χρησιμοποιώντας μεθόδους ποσοστιαίας παλινδρόμησης, για να εξετάσουν πώς αυτές οι σχέσεις αλλάζουν σε διάφορες χρονικές κλίμακες και ποσοστά. Για να το πετύχουν αυτό, αρχικά διαχώρισαν τα σοκ στις τιμές του πετρελαίου σε κλονισμούς προσφοράς, συνολικής ζήτησης και κλονισμούς αποκλειστικά του πετρελαίου χρησιμοποιώντας ένα διαρθρωτικό μοντέλο SVAR, στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε μια μέθοδος ποσοστιαίας διασταυρούμενης εξάρτησης στο φάσμα συχνοτήτων για την ανάλυση των ακραίων εξαρτήσεων μεταξύ των κλονισμών και των αποδόσεων των μετοχών, γεγονός που τους έδωσε τη δυνατότητα να ανακαλύψουν τις σχέσεις σε διαφορετικά ποσοστά της κατανομής (δηλαδή πώς αλλάζει η σχέση όταν οι τιμές είναι πολύ χαμηλές ή πολύ υψηλές) και χρονικές κλίμακες. Η ανάλυση

αποκάλυψε ότι οι μεταβολές των τιμών του πετρελαίου επηρεάζουν άμεσα τις εταιρείες καθαρής ενέργειας, αν και οι μεταβολές στη συνολική ζήτηση έχουν μεγαλύτερη επίδραση σε μεσοπρόθεσμο έως μακροπρόθεσμο ορίζοντα.

#### 4.3.2 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για τον υπολογισμό, της επίδρασης των ημερήσιων τιμών στα χρηματιστήρια ενέργειας, πάνω στις ευρωπαϊκές εταιρείες ενέργειας χρησιμοποιείται μια ευρέως διαδεδομένη μεθοδολογία (όπως παρουσιάστηκε προηγουμένως στη βιβλιογραφία) για την ανάλυση χρονοσειρών. Για την αναπαράσταση των ευρωπαϊκών εταιρειών ενέργειας χρησιμοποιείται ένας δείκτης που παρακολουθεί τις τιμές των μετοχών των μεγαλύτερων εταιρειών ενέργειας στην Ευρώπη, ως πηγές ενέργειας χρησιμοποιούνται το φυσικό αέριο, το πετρέλαιο και ο άνθρακας. Όμως επειδή οι τιμές των μετοχών μπορούν επίσης να επηρεάζονται από ευρύτερους χρηματοοικονομικούς παράγοντες όπως οι γενικές συνθήκες της αγοράς χρησιμοποιείται και ένας δείκτης ολόκληρης της ευρωπαϊκής αγοράς, για τον υπολογισμό κάτι ανάλογου με τον συντελεστή «β» στα γραμμικά μοντέλα.

Η ανάλυση ξεκινά με τον υπολογισμό των λογαριθμικών αποδόσεων για κάθε μεταβλητή που εξετάζεται, καθώς ομαλοποιούν τα δεδομένα, επιτρέποντας ουσιαστικές συγκρίσεις μεταξύ διαφόρων μεταβλητών, καθώς αντανακλούν τις σχετικές αλλαγές αντί για τις απόλυτες, καθιστώντας τις κατάλληλες για χρηματοοικονομικά αναλύσεις.

Έπειτα εξετάζεται αν οι λογαριθμημένες χρονοσειρές είναι στάσιμες με στατιστική σημαντικότητα, η οποία αποτελεί μια θεμελιώδης παραδοχή στην ανάλυση χρονοσειρών, καθώς η στασιμότητα υποδηλώνει ότι οι στατιστικές ιδιότητες μιας χρονοσειράς, όπως ο μέσος και η διασπορά, παραμένουν σταθερές με την πάροδο του χρόνου. Τα μη στατιστικά σταθερά δεδομένα μπορούν να οδηγήσουν σε παραπλανητικά αποτελέσματα, συμπεριλαμβανομένων των ψευδών συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών. Για να εκτιμηθεί η στασιμότητα, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, χρησιμοποιείται ο έλεγχος **Augmented Dickey-Fuller (ADF)**, ο οποίος παρουσιάστηκε από τους Dickey & Fuller (1979) και ελέγχει εάν μια χρονοσειρά έχει ρίζα μονάδας (unit root), υποδηλώνοντας μη στασιμότητα, δηλαδή ύπαρξη στοχαστικής τάσης σε μια χρονοσειρά. Οι υποθέσεις αυτού του ελέγχου διατυπώνονται ως εξής:

- $H_0$ : Η χρονοσειρά είναι μη στάσιμη (έχει ρίζα μονάδας).
- $H_1$ : Η χρονοσειρά είναι στάσιμη.

Το ADF απαιτεί την εκτίμηση ενός μοντέλου παλινδρόμησης στο οποίο έχει αφαιρεθεί το  $Y_{t-1}$  και από τις δύο μεριές, ως αποτέλεσμα υφίστανται υστερούμενες (lagged) τιμές της χρονοσειράς. Συγκεκριμένα, εξετάζει την εξίσωση παλινδρόμησης:

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta Y_{t-1} + \epsilon_t$$

Όπου:

- $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$  είναι η πρώτη διαφορά των χρονοσειρών.
- $\alpha$  είναι σταθερά.
- $\beta Y_{t-1}$  είναι ο όρος ρίζας μονάδας.
- $\sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta Y_{t-1}$  είναι οι όροι υστέρησης και χρησιμοποιούνται για να αντιμετωπιστεί η αυτοσυσχέτιση
- $p$  είναι η τάξη των υστερήσεων (lags)
- $\epsilon_t$  είναι το σφάλμα

Κατά την διεξαγωγή του ελέγχου ADF, η παράμετρος  $\gamma$  του μοντέλου παλινδρόμησης χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του στατιστικού ελέγχου DF, για να εξεταστεί η μηδενική υπόθεση,  $\gamma = 0$  (η χρονοσειρά έχει μονάδα ρίζα) έναντι της εναλλακτικής υπόθεσης,  $\gamma < 0$  (η χρονοσειρά είναι στασιμη). Η στατιστική συνάρτηση ορίζεται ως:

$$DF_\gamma = \frac{\hat{\gamma}}{SE(\hat{\gamma})}$$

Όπου:

- $\hat{\gamma}$  είναι η εκτιμημένη παράμετρος.
- $SE(\hat{\gamma})$  είναι η τυπική απόκλιση του  $\hat{\gamma}$ .

Αφού υπολογιστεί η τιμή του στατιστικού ελέγχου, συγκρίνεται με τις αντίστοιχες κρίσιμες τιμές του Dickey-Fuller, εστιάζοντας μόνο στις αρνητικές τιμές του στατιστικού. Εάν το υπολογισμένο στατιστικό είναι μικρότερο (πιο αρνητικό) από την κρίσιμη τιμή, τότε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και συμπεραίνουμε ότι η χρονοσειρά δεν έχει μονάδα ρίζα.

Αφού επιβεβαιωθεί ότι οι χρονοσειρές των λογαριθμικών αποδόσεων είναι σταθερές, η ανάλυση προχωρά στη μοντελοποίηση εφαρμόζοντας τη **Διανυσματική Αυτοπαλινδρόμηση**



(VAR), η οποία παρουσιάστηκε από τον Sims (1980) και χρησιμοποιείται λόγω της δυνατότητάς της να αποτυπώνει τις γραμμικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ πολλών μεταβλητών χρονοσειρών, λαμβάνοντας υπόψη τις καθυστερημένες τιμές (υστερήσεις) αυτών. Στην ανάλυση χρονοσειρών, μια υστέρηση (lag) αναφέρεται στις προηγούμενες τιμές μιας μεταβλητής που περιλαμβάνονται στο μοντέλο για να εξηγήσουν την τρέχουσα τιμή αυτής της μεταβλητής, καθ' αυτό τον τρόπο λαμβάνονται υπόψη οι καθυστερημένες επιδράσεις που μπορεί να έχουν οι προηγούμενες παρατηρήσεις στις παρούσες τιμές. Για παράδειγμα, σε ένα μοντέλο VAR με υστέρηση τάξης  $p$  δηλαδή ένα μοντέλο  $AR(p)$ , η τρέχουσα τιμή μιας μεταβλητής εξαρτάται από τις δικές της προηγούμενες  $p$  τιμές καθώς και από τις προηγούμενες τιμές  $p$  άλλων μεταβλητών στο σύστημα. Το μοντέλο VAR μπορεί να αναπαρασταθεί μαθηματικά ως εξής:

$$B_0 Y_t = c_0 + B_1 Y_{t-1} + B_2 Y_{t-2} + \dots + B_p Y_{t-p} + \epsilon_t$$

Όπου:

- $Y_t$  είναι ένα διάνυσμα ενδογενών μεταβλητών.
- $B_0$  είναι ένας πίνακας παραμέτρων.
- $B_i$  είναι οι πίνακες συντελεστών για κάθε υστέρηση  $i$  (για  $i = 1, \dots, p$ ).
- $c_0$  είναι ένα διάνυσμα σταθερών.
- $\epsilon_t$  είναι ένα διάνυσμα όρων σφάλματος.

Αν θεωρηθεί ότι:

$$B_0^{-1} c_0 = c, B_0^{-1} B_i = A_i \text{ για } i = 1, \dots, p \text{ και } B_0^{-1} \epsilon_t = e_t$$

τότε το μοντέλο VAR μπορεί να απλοποιηθεί σε:

$$Y_t = C + A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \dots + A_p Y_{t-p} + e_t$$

Όπου:

- $C$  είναι ένα διάνυσμα σταθερών.
- $A_i$  είναι οι πίνακες συντελεστών που αναπαριστούν την επιρροή των καθυστερημένων μεταβλητών στις τρέχουσες τιμές.
- $e_t$  είναι ένα διάνυσμα όρων σφάλματος.

Στην παρούσα εργασία το μοντέλο VAR, αναπαρίσταται ως:

$$\begin{matrix} Gas \\ Oil \\ Coal \\ Market \\ En. Co. \end{matrix}_t = C + A_1 \begin{matrix} Gas \\ Oil \\ Coal \\ Market \\ En. Co. \end{matrix}_{t-1} + A_2 \begin{matrix} Gas \\ Oil \\ Coal \\ Market \\ En. Co. \end{matrix}_{t-2} + \dots + A_p \begin{matrix} Gas \\ Oil \\ Coal \\ Market \\ En. Co. \end{matrix}_{t-p} + \epsilon_t$$

Όπου En.Co. είναι οι εταιρείες του ενεργειακού κλάδου

Για την εκτίμηση των παραμέτρων του VAR, κάθε εξίσωση αντιμετωπίζεται ως ένα ξεχωριστό πρόβλημα OLS, όπου προσπαθεί να ελαχιστοποιήσει τη συνολική διαφορά (σφάλμα) μεταξύ των πραγματικών και εκτιμημένων τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής, δηλαδή τα υπολείμματα (residuals). Η εκτίμηση του πίνακα συντελεστών  $B$  προκύπτει από τη σχέση:

$$Vec(\hat{B}) = ((Z'Z)^{-1}Z' \otimes I_k)Vec(Y)$$

Όπου:

- $Z$  είναι ο πίνακας των προηγούμενων τιμών.
- $Vec$  είναι η μετατροπή σε διανυσματική μορφή.

Μετά την εκτίμηση των παραμέτρων, υπολογίζεται ο πίνακας σφαλμάτων  $\hat{\Sigma}$ , ο οποίος εκτιμά την διακύμανσή και την κατανομή των σφαλμάτων του μοντέλου και υπολογίζεται ως εξής:

$$\hat{\Sigma} = \frac{1}{T - kp - 1} \sum_{t=1}^T \hat{\epsilon}_t \hat{\epsilon}_t'$$

Όπου:

- $\hat{\epsilon}_t$  είναι τα εκτιμώμενα σφάλματα (υπολείμματα) από το μοντέλο VAR.
- $\hat{\epsilon}_t'$  είναι ο μεταθετικός πίνακας του  $\hat{\epsilon}_t$ .
- $T$  είναι ο αριθμός των παρατηρήσεων.
- $k$  είναι ο αριθμός των μεταβλητών.
- $p$  ο αριθμός των υστερήσεων.

Για να προσδιοριστεί σωστά τόσο το μοντέλο VAR αλλά όσο και ο έλεγχος ADF, είναι πολύ σημαντικό να υπολογιστεί εκ των προτέρων ο βέλτιστος αριθμός υστερήσεων, αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση του **Κριτηρίου Πληροφορίας Akaike (AIC)**, ενός στατιστικού εργαλείου που προτάθηκε από τον Akaike (1974) και χρησιμοποιείται για να εξισορροπήσει την πολυπλοκότητα του μοντέλου δηλαδή να βρει το κατάλληλο επίπεδο πολυπλοκότητας,

προκειμένου να αποφευχθεί η υπερεκτίμηση ή η υποεκτίμηση του. Το AIC υπολογίζεται ως εξής:

$$AIC = \ln\left(\frac{RSS}{n}\right) + \frac{2k}{n}$$

Όπου:

- RSS είναι το άθροισμα των τετραγώνων των υπολειμμάτων, δηλαδή της διαφοράς μεταξύ των πραγματικών και εκτιμημένων τιμών του μοντέλου.
- n είναι ο αριθμός των παρατηρήσεων.
- k είναι ο αριθμός των εκτιμώμενων παραμέτρων (δηλαδή των υστερήσεων και της σταθεράς).

Ο αριθμός των υστερήσεων p που ελαχιστοποιεί το AIC υποδεικνύει την πιο κατάλληλη πολυπλοκότητα του μοντέλου.

Αφού εφαρμοστεί το μοντέλο VAR για να εξεταστούν οι σχέσεις μεταξύ των διακυμάνσεων των ενεργειακών προϊόντων και των τάσεων της αγοράς με τις μετοχές των ενεργειακών εταιρειών, ακολουθεί η **Ανάλυση Αποσύνθεσης Διακύμανσης (Variance Decomposition)**. Αυτή η ανάλυση διερευνά πώς διάφοροι ανεξάρτητοι παράγοντες εξηγούν τη διακύμανση μιας μεταβλητής, όπως οι αποδόσεις των μετοχών των ευρωπαϊκών εταιρειών ενέργειας. Σκοπός της είναι να αναδείξει την ποσοστιαία συνεισφορά κάθε παράγοντα στη συνολική διακύμανση της εξεταζόμενης μεταβλητής, υποδεικνύοντας πόσο αυτή η διακύμανση μπορεί να αποδοθεί σε κάθε παράγοντα και πώς αυτές οι συνεισφορές αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου. Προς αυτή την κατεύθυνση το μοντέλο VAR που κατασκευάστηκε χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη των μελλοντικών τιμών των μεταβλητών μέσω αυτοπαλινδρομικής εξετάζοντας διάφορα διαδοχικά βήματα (steps) στο μέλλον, επιπροσθέτως αφού προκύψουν τα αποτελέσματα εξετάζεται πώς οι μεταβλητές συμβάλλουν στη συνολική διακύμανση της εξαρτημένης μεταβλητής σε αυτές τις χρονικές στιγμές.

Αν και οι συνεισφορές δείχνουν ότι υπάρχει κάποια σχέση μεταξύ των παραγόντων και των τιμών των μετοχών των ενεργειακών εταιρειών, δεν αποδεικνύουν άμεσα αιτιώδη σχέση, αλλά αναδεικνύουν τις πηγές της μεταβλητότητας με την πάροδο του χρόνου.

Προς αυτή την κατεύθυνση χρησιμοποιείται έλεγχος **Granger Causality**, για να εξεταστεί αν οι αλλαγές στις τιμές των ενεργειακών προϊόντων και της αγοράς μπορούν να «προβλέψουν» τις αλλαγές στις τιμές των μετοχών, δηλαδή αν έχουν σχέση αίτιου αποτελέσματος. Η

αιτιότητα Granger, η οποία προτάθηκε από τον Granger (1969), είναι μια στατιστική μέθοδος που χρησιμοποιείται στο προαναφερθέν μοντέλο παλινδρόμησης της VAR, για να εκτιμήσει αν οι καθυστερημένες τιμές μιας, χρονοσειράς (X) μπορούν να προβλέψουν τις τιμές μιας άλλης χρονοσειράς (Y), σε αυτή την περίπτωση θεωρείται ότι η X «αιτιολογεί Granger» την Y. Προς αυτή την κατεύθυνση εξετάζονται δύο υποθέσεις:

- $H_0$ : Οι καθυστερημένες τιμές του X δεν παρέχουν πληροφορίες για την πρόβλεψη της Y.
- $H_1$ : Οι καθυστερημένες τιμές του X συμβάλλουν στην πρόβλεψη της Y.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η Granger Causality δεν αποδεικνύει πραγματική αιτιότητα, αλλά δείχνει στατιστική εξάρτηση, δηλαδή μπορεί επίσης να υπάρχουν άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τις χρονοσειρές.

Το τελικό στοιχείο της ανάλυσης περιλαμβάνει την εκτίμηση των **Συναρτήσεων Παλμικού Αντίκτυπου (IRF)**, δηλαδή του πως μια διαταραχή σε μία μεταβλητή (όπως οι τιμές αερίου) επηρεάζει άλλες μεταβλητές (όπως ο δείκτης των ενεργειακών μετοχών) με την πάροδο του χρόνου, γεγονός που παρέχει κρίσιμες πληροφορίες σχετικά με τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μεταβλητών. Το IRF υπολογίζεται από τους εκτιμημένους συντελεστές VAR και αναπαριστά την προσωρινή αλλαγή (ερέθισμα) μιας μεταβλητής ως αντίκτυπο σε μια ανεξάρτητη μεταβλητή, διατηρώντας σταθερές τις άλλες μεταβλητές, αυτή η διαδικασία εφαρμόζεται διαχρονικά συνδυάζοντας όλες τις μεταβλητές μεταξύ τους. Η αναπαράσταση αυτών των μεταβολών για κάθε συνδυασμό γίνεται σε γραφήματα που παρουσιάζουν τις χρονικά μεταβαλλόμενες επιπτώσεις των διαταραχών.

#### 4.3.3 ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Για την διεξαγωγή της μελέτης χρησιμοποιούνται δείκτες για κάθε μεταβλητή, οι οποίες απαρτίζονται από ημερήσια δεδομένα (εργάσιμες ημέρες) για το χρονικό διάστημα από τις 5 Αυγούστου 2019 έως τις 29 Ιουλίου 2024. Κάθε δείκτης παρουσιάζεται παρακάτω.

**Dutch TTF (Title Transfer Facility) Gas:** Οι spot τιμές κλεισίματος του TTF αερίου στην εικονική αγορά της Ολλανδίας, χρησιμοποιούνται ως δείκτης των τιμών του φυσικού αερίου στην Ευρώπη και είναι εκφρασμένες σε Ευρώ ανά Μεγαβατώρα (EUR/MWhe). την Ευρώπη. Τα δεδομένα παρέχονται από την το Ευρωπαϊκό Χρηματιστήριο Ενέργειας (EEX).

**Europe Brent Oil Spot Price FOB:** Οι spot τιμές κλεισίματος του αργού πετρελαίου Brent, οι οποίες εκφράζονται σε Δολάρια ΗΠΑ ανά Βαρέλι (Dollars/Barrel) και διαπραγματεύονται

με συμβόλαια Free On Board (FOB), δηλαδή το κόστος του αργού πετρελαίου Brent μέχρι το σημείο φόρτωσης σε πλοίο σε καθορισμένο λιμάνι, συνήθως στη Βόρεια Θάλασσα για την Ευρώπη. Τα δεδομένα παρέχονται από την Διοίκηση Ενεργειακών Πληροφοριών των Η.Π.Α (EIA).

**Coal (API2) CIF ARA:** Αυτός ο δείκτης είναι κοινός γνωστός ως Argus και McCloskey και «παρακολουθεί» τις τιμές των ΣΜΕ του άνθρακα που παραδίδεται στα λιμάνια του Άμστερνταμ, του Ρότερνταμ και των Βρυξελλών, εκφράζεται σε Δολάρια ΗΠΑ ανά Μετρικό Τόνο (USD/T) και χρησιμοποιείται καθώς αντικατοπτρίζει την αγοραία αξία του θερμικού άνθρακα στην Ευρώπη, λαμβάνοντας υπόψη τα έξοδα μεταφοράς και ασφάλισης, γεγονός που τον καθιστά κρίσιμο για τους εμπόρους και τους παραγωγούς ενέργειας στις στρατηγικές αγοράς και τιμολόγησης τους. Τα δεδομένα παρέχονται Χρηματιστήριο Εμπορευμάτων του Σικάγο (CME).

**STOXX 600:** Για την αντιπροσώπευση των διακυμάνσεων της συνολικής ευρωπαϊκής αγοράς χρησιμοποιείται ένας δείκτης, του παγκόσμιου προμηθευτή δεικτών STOXX, ο οποίος μετριέται σε Ευρώ και περιλαμβάνει 600 από τις μεγαλύτερες και πιο ρευστές εταιρείες στην Ευρώπη και χρησιμοποιείται για να εκτιμηθεί η επίδραση της αγοράς στις εταιρείες ενέργειας.

**STOXX Europe 600 Oil & Gas:** Ο δείκτης αυτός, παρέχεται ομοίως από την γερμανική εταιρεία STOXX, μετριέται σε Ευρώ και παρακολουθεί τις τιμές των μετοχών των μεγαλύτερων εταιρειών ενέργειας (κυρίως εταιριών πετρελαίου και φυσικού αερίου) στην ευρωπαϊκή αγορά. Στη μελέτη λειτουργεί ως γενικός δείκτης τιμών των μετοχών των εταιρειών ενέργειας.

#### 4.3.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

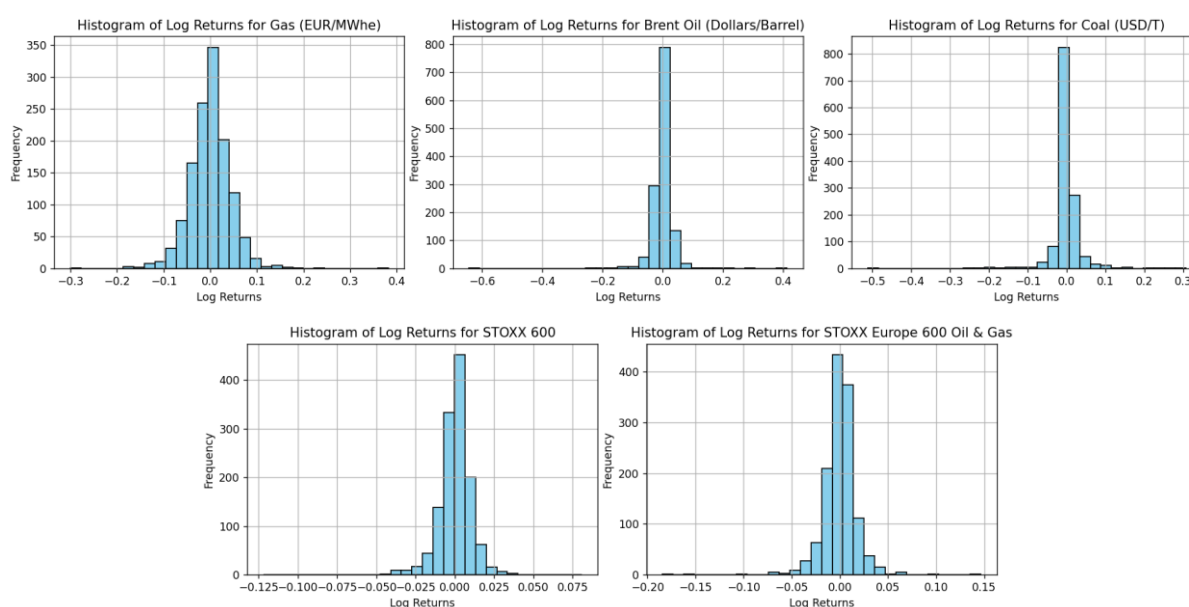
Αρχικά αξίζει να αναφερθεί πως για τη διενέργεια της ανάλυσης και για την εξαγωγή των κάτωθι αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα προγραμματισμού Python στο προγραμματιστικό περιβάλλον της PyCharm. Πρώτα απ' όλα, για την καλύτερη κατανόηση των αγορών καθώς και των λογαριθμικών αποδόσεων των δεικτών που χρησιμοποιούνται ως μεταβλητές στην ανάλυση, παρουσιάζονται τα περιγραφικά στατιστικά τους στον Πίνακα 8. Αρχικά, η μεταβλητότητα που παρατηρείται στις αποδόσεις των δεικτών των πηγών ενέργειας είναι αξιοσημείωτη, με τις αποδόσεις του φυσικού αερίου να έχουν την υψηλότερη τυπική απόκλιση, υποδεικνύοντας πιο απρόβλεπτες κινήσεις τιμών σε σύγκριση με τα άλλα ενεργειακά προϊόντα, από την άλλη ο δείκτης των εταιρειών ενέργειας και κυρίως της αγοράς, ως αναμενόταν παρουσιάζουν μικρότερη μεταβλητότητα καθώς αντιπροσωπεύουν

διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια και οι διακυμάνσεις αλληλοκαλύπτονται. Επιπλέον παρατηρείται ότι οι αποδόσεις του πετρελαίου Brent και του άνθρακα παρουσιάζουν αρνητική ασυμμετρία, που σημαίνει ότι είναι πιθανότερο να βιώσουν χαμηλές τιμές, με σπάνιες όμως μεγάλες ανοδικές κινήσεις. Αντίθετα το φυσικό αέριο παρουσιάζει ελαφρώς θετική ασυμμετρία, υποδεικνύοντας ότι οι πιθανότητες για υψηλές αποδόσεις και τιμές είναι μεγαλύτερες. Η υψηλή κύρτωση σε όλους τους δείκτες δείχνει την συχνή ύπαρξη ακραίων τιμών, άρα και μεγάλες κινήσεις στις αποδόσεις, ιδιαίτερα για το πετρέλαιο Brent και τον άνθρακα.

**Πίνακας 8: Περιγραφικά στατιστικά για τις λογαριθμικές αποδόσεις κάθε μεταβλητής.**

	Gas (EUR/MWhe)	Brent Oil (Dollars/Barrel)	Coal (USD/T)	STOXX 600	STOXX Europe 600 Oil & Gas
count	1300	1300	1300	1300	1300
mean	-6.3090E-05	0.0002	0.0005	0.0003	0.0001
std	0.0450	0.0378	0.0353	0.0109	0.0178
Skewness	0.2170	-3.1056	-2.2424	-1.4321	-1.0559
Kurtosis	6.7957	84.2109	50.6787	17.5279	18.3492
min	-0.3005	-0.6437	-0.5113	-0.1219	-0.1843
25%	-0.0248	-0.0116	-0.0053	-0.0042	-0.0078
50%	0.0000	0.0014	0.0000	0.0007	0.0003
75%	0.0245	0.0143	0.0075	0.0059	0.0088
max	0.3817	0.4120	0.3062	0.0807	0.1465

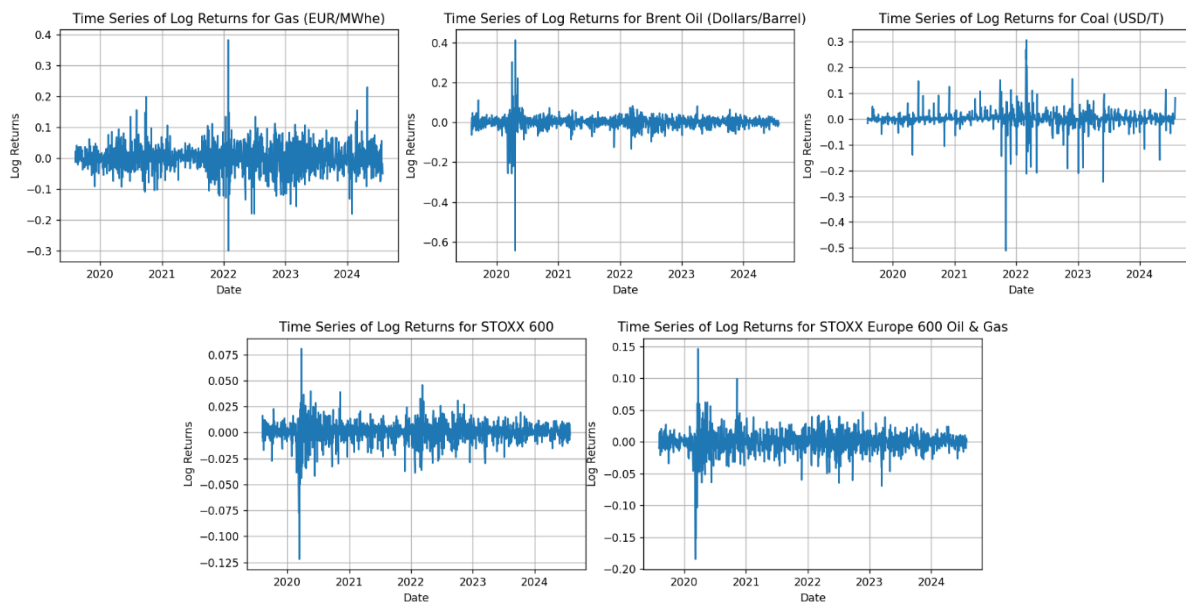
Συμπληρωματικά, στο Σχήμα 22 παρουσιάζονται και τα ιστογράμματα των λογαριθμικών αποδόσεων, στα οποία αναδεικνύεται καλύτερη η σημαντική λεπτόκυρτη φύση τους καθώς και η αριστερή ασυμμετρία όλων των μεταβλητών πλην του φυσικού αερίου που είναι ελαφρώς θετική.



**Σχήμα 22: Ιστογράμματα λογαριθμικών αποδόσεων για κάθε μεταβλητή.**

Σημαντικές πληροφορίες προσφέρουν και οι χρονοσειρές των μεταβλητών στο Σχήμα 23, συγκεκριμένα οι αποδόσεις του πετρελαίου Brent και του δείκτη των ευρωπαϊκών εταιρειών ενέργειας παρουσίασαν μεγάλες και διακυμάνσεις (κυρίως αρνητικές) το 2020, γεγονός που μπορεί να αποδοθεί στην πανδημία COVID-19 κατά την οποία παρουσιάστηκε μεγάλη πτώση της ζήτησης και των τιμών για πετρέλαιο. Ακόμα οι μεγάλες οικονομικές αναταραχές λόγω της πανδημία επηρέασαν σημαντικά και την συνολική αγορά, όπως φαίνεται από τη μεταβλητότητα και τις κυρίως αρνητικές αποδόσεις.

Αντίθετα, το 2022, το φυσικό αέριο παρουσίασε μεγάλες διακυμάνσεις με υψηλές αποδόσεις, λόγω των ενεργειακών κρίσεων που προήλθαν από τη ρωσική εισβολή στην Ουκρανία που επηρέασαν τις προμήθειες και τη ζήτηση, προκαλώντας απότομες αυξήσεις στις τιμές. Ο άνθρακας παρουσίασε επίσης σημαντικές διακυμάνσεις καθώς θεωρήθηκε από πολλούς ως υποκατάστατο του ακριβού φυσικού αερίου γεγονός που αύξησε τις τιμές του. Όμως τόσο οι εταιρείες ενέργειας όσο η συνολική αγορά παρουσίασε ανθεκτικότητα σε αυτές τις μεταβολές όπως αναδεικνύεται και από τις μετριοπαθείς διακυμάνσεις στις χρονοσειρές τους, δηλαδή οι μεταβολές του φυσικού αερίου και του άνθρακα φαίνεται να μην τις επηρέασε τόσο όσο οι μεταβολές του πετρελαίου.



**Σχήμα 23: Χρονοσειρά λογαριθμικών αποδόσεων για κάθε μεταβλητή.**

Στη συνέχεια, εξετάζονται οι συσχετίσεις μεταξύ όλων των μεταβλητών και προς αυτή την κατεύθυνση, στον Πίνακα 9, παρουσιάζονται οι συντελεστές συσχέτισης του Pearson καθώς και τα p-value για την εξέταση της στατιστικής τους σημαντικότητας. Χαρακτηριστικά μεταξύ των χρηματιστηριακών επιδόσεων των ευρωπαϊκών εταιρειών ενέργειας και της αγοράς,

υπάρχει θετική ισχυρή συσχέτιση, υποδεικνύοντας ότι οι κινήσεις στις τιμές των μετοχών των ενεργειακών εταιρειών τείνουν να ακολουθούν τις γενικές τάσεις της ευρωπαϊκής αγοράς. Ακόμα, μεταξύ των χρηματιστηριακών επιδόσεων των ευρωπαϊκών εταιρειών και των τιμών του πετρελαίου Brent υπάρχει μέτρια θετική συσχέτιση, υποδεικνύοντας ότι οι μεταβολές στις τιμές του πετρελαίου επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών των εταιρειών ενέργειας γραμμικά, αλλά όχι σε τόσο υψηλό βαθμό όπως οι γενικές τάσεις της αγοράς. Τέλος οι τιμές του άνθρακα και του φυσικού αερίου παρουσιάζουν αρκετά αδύναμη θετική συσχέτιση με τον δείκτη των ευρωπαϊκών εταιρειών ενέργειας, που υποδεικνύει ότι οι επιδόσεις των μετοχών οι τιμές των μετοχών δεν μεταβάλλονται σταθερά μαζί με τις τιμές αυτών των καυσίμων. Πάντως αξίζει να τονιστεί πως όλες οι σχέσεις αυτές είτε ισχυρές είτε αδύναμες, είναι υπαρκτές και στατιστικά σημαντικές.

**Πίνακας 9: Συντελεστές συσχέτισης Pearson και p-value μεταξύ των μεταβλητών.**

	Gas (EUR/Mwhe)	Brent Oil (Dollars/Barrel)	Coal (USD/T)	STOXX 600	STOXX Europe 600 Oil & Gas
Gas (EUR/Mwhe)	1.0000 0.0000				
Brent Oil (Dollars/Barrel)	0.0800 0.0039	1.0000 0.0000			
Coal (USD/T)	0.0836 0.0026	0.0991 0.0003	1.0000 0.0000		
STOXX 600	0.1027 0.0002	0.2620 0.0000	0.0010 0.9708	1.0000 0.0000	
STOXX Europe 600 Oil & Gas	0.0900 0.0004	0.4582 0.0000	0.0903 0.0011	0.7066 0.0000	1.0000 0.0000

Στον Πίνακα 10, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου στασιμότητας τα οποία καταδεικνύουν ότι όλες οι χρονοσειρές είναι στάσιμες, καθώς όλα τα στατιστικά ADF είναι πολύ χαμηλότερα από τις κρίσιμες τιμές για επίπεδο σημαντικότητας 0,01. Ταυτόχρονα και οι p-values όλων των μεταβλητών είναι κατά πολύ μικρότερες από το ίδιο επίπεδο σημαντικότητας, άρα για κάθε χρονοσειρά απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση και δεν έχουν ρίζα μονάδας.

**Πίνακας 10: Αποτελέσματα ελέγχου στασιμότητας ADF για κάθε μεταβλητή.**

	ADF Statistic	p-value	Used Lag	Number of Observations	Critical Values (1%)	Critical Values (5%)	Critical Values (1%)
Gas (EUR/Mwhe)	-15.7281	0.0000	5	1294	-3.4354	-2.8638	-2.5680
Brent Oil (Dollars/Barrel)	-6.2246	0.0000	23	1276	-3.4354	-2.8638	-2.5680
Coal (USD/T)	-16.7625	0.0000	3	1296	-3.4354	-2.8638	-2.5680
STOXX 600	-9.2591	0.0000	18	1281	-3.4354	-2.8638	-2.5680
STOXX Europe 600 Oil & Gas	-8.4205	0.0000	21	1278	-3.4354	-2.8638	-2.5680

Σύμφωνα με το κριτήριο πληροφορίας Akaike, ο βέλτιστος αριθμός υστερήσεων καθορίστηκε στις 15, αντιπροσωπεύοντας εργάσιμες ημέρες. Στον Πίνακα 11 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του VAR μοντέλου για αυτές τις υστερήσεις, τα οποία παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με τις σχέσεις μεταξύ των τιμών ενέργειας και της απόδοσης της



ευρωπαϊκής αγοράς, με τις τιμές των μετοχών των ευρωπαϊκών εταιρειών ενέργειας. Αξίζει να αναφερθεί πως η κάτωθι ανάλυση θα γίνει σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

Αρχικά παρουσιάζεται ο σταθερός όρος, ο οποίος παρέχει μια βασική τιμή για τις τιμές των μετοχών των εταιρειών ενέργειας όταν απουσιάζουν όλες οι άλλες μεταβλητές, αλλά είναι πολύ μικρός (**0,0001**) και δεν είναι στατιστικά σημαντικός. Αναφορικά με το φυσικό αέριο, ο συντελεστής για την 1<sup>η</sup> υστέρηση (προηγούμενη εργάσιμη) είναι **0,0316**, υποδεικνύοντας ότι οι αυξήσεις στις τιμές του φυσικού αερίου μπορεί να οδηγήσουν σε άνοδο των μετοχών των ευρωπαϊκών εταιρειών ενέργειας, βραχυπρόθεσμα. Αντίθετα ο συντελεστής για την 8<sup>η</sup> υστέρηση είναι **-0,0220** υποδεικνύοντας ότι οι αυξήσεις στις τιμές του φυσικού αερίου μπορεί να οδηγήσουν σε πτώση των μετοχών ευρωπαϊκών εταιρειών ενέργειας, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα.

Όσον αφορά το πετρέλαιο Brent, ο συντελεστής για την 1<sup>η</sup> υστέρηση είναι **-0,0474**, για την 5<sup>η</sup> υστέρηση είναι **-0,0388** και για την 6<sup>η</sup> υστέρηση είναι **-0,0597** υποδεικνύοντας ότι οι αυξήσεις στις τιμές του πετρελαίου μπορεί να οδηγήσουν σε πτώσεις των μετοχών των ευρωπαϊκών εταιρειών ενέργειας, βραχυπρόθεσμα. Ο συντελεστής για την 9<sup>η</sup> υστέρηση είναι **0,0442**, για την 11<sup>η</sup> υστέρηση είναι **0,0434** και για την 15<sup>η</sup> υστέρηση είναι **0,0426** υποδεικνύοντας ότι οι αυξήσεις στις τιμές του φυσικού αερίου μπορεί να οδηγήσουν σε αυξήσεις τις τιμές των μετοχών ευρωπαϊκών εταιρειών ενέργειας, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα.

Για τον άνθρακα, διαχρονικά παρατηρείται ότι οι αυξήσεις στις τιμές του οδηγούν σε μειώσεις των τιμών των μετοχών των ευρωπαϊκών εταιρειών ενέργειας. Αυτό υποδεικνύεται από τον συντελεστή για την 3<sup>η</sup> υστέρηση, οποίος είναι **-0,0300** καθώς και από τον συντελεστή για την 7<sup>η</sup> υστέρηση, οποίος είναι **-0,0316**. Αν και ο αντίκτυπος των τιμών του άνθρακα αντισταθμίζεται από τον συντελεστή για την 5<sup>η</sup> υστέρηση ο οποίος είναι **0,0283**.

Όσον αφορά την επίδραση της αγοράς, φαίνεται να είναι αρκετά μεγάλη αν και περιορίζεται βραχυπρόθεσμα, καθώς ο συντελεστής για την 4<sup>η</sup> υστέρηση της είναι **0,2108**, υποδεικνύοντας ότι οι αυξήσεις στις αποδόσεις της αγοράς οδηγήσουν σε μεγάλη αύξηση των μετοχών ευρωπαϊκών εταιρειών ενέργειας.

Τέλος αξίζει να σημειωθεί πως και οι ίδιες οι υστερήσεις των τιμών των μετοχών των ενεργειακών εταιρειών επηρεάζουν στον μεγαλύτερο βαθμό από κάθε άλλη μεταβλητή, τον εαυτό τους. Συγκεκριμένα ο συντελεστής για την 1<sup>η</sup> υστέρηση είναι **0,1433**, για την 5<sup>η</sup> υστέρηση είναι **-0,1369** και για την 7<sup>η</sup> υστέρηση είναι **0,1046** υποδεικνύοντας ότι οι αυξήσεις στις μετοχές των ευρωπαϊκών μετοχών ενέργειας μπορούν να προκαλέσουν αυξήσεις στις ίδιες

βραχυπρόθεσμα και μεσοπρόθεσμα. Ο συντελεστής για την 11<sup>η</sup> υστέρηση είναι **-0,1031** και για την 15<sup>η</sup> υστέρηση είναι **-0,0903** υποδεικνύοντας ότι οι αυξήσεις στις μετοχές των ευρωπαϊκών μετοχών ενέργειας μπορούν να προκαλέσουν αυξήσεις στις ίδιες μακροπρόθεσμα. Οι εναλλαγές αυτές σε κάθε μεταβλητή από βραχυπρόθεσμα σε μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, έγκειται στο γεγονός πως οι επενδυτές βραχυπρόθεσμα έχουν μεγάλη εμπιστοσύνη στις πρόσφατες τάσεις (ψυχολογία της αγοράς). Όσο περνάνε οι μέρες είναι πιο πιθανό να προκύψουν εξωτερικοί παράγοντες όπως ειδήσεις για μακροοικονομικά γεγονότα που να ανατρέψουν αυτή τη ψυχολογία.

**Πίνακας 11: Κριτήρια επιλογής VAR και συντελεστές της συνάρτησης με εξαρτημένη μεταβλητή τον δείκτη των μετοχών των ευρωπαϊκών εταιρειών ενέργειας.**

No. of Equations:	5	BIC:	-36.0198
Nobs:	1285	HQIC:	-36.9726
Log likelihood:	15386.2	FPE:	4.94969E-17
AIC:	-37.5453	Det(Omega_mle):	3.71367E-17

Results for equation STOXX Europe 600 Oil & Gas									
Variables	Coefficient	Std. error	t-stat	Prob.	Variables	Coefficient	Std. error	t-stat	Prob.
const	0.0001	0.0005	0.1980	0.8430	L8.Coal (USD/T)	0.0229	0.0143	1.6030	0.1090
L1.Gas (EUR/MWhe)	0.0316	0.0110	2.8640	0.0040	L8.STOXX 600	-0.0421	0.0664	-0.6330	0.5270
L1.Brent Oil (Dollars/Barrel)	-0.0474	0.0159	-2.9740	0.0030	L8.STOXX Europe 600 Oil & Gas	-0.0655	0.0441	-1.4860	0.1370
L1.Coal (USD/T)	0.0126	0.0141	0.8920	0.3720	L9.Gas (EUR/MWhe)	0.0178	0.0112	1.5910	0.1120
L1.STOXX 600	-0.0706	0.0658	-1.0730	0.2830	L9.Brent Oil (Dollars/Barrel)	0.0442	0.0155	2.8470	0.0040
L1.STOXX Europe 600 Oil & Gas	0.1433	0.0450	3.1840	0.0010	L9.Coal (USD/T)	0.0021	0.0143	0.1440	0.8860
L2.Gas (EUR/MWhe)	-0.0074	0.0112	-0.6670	0.5050	L9.STOXX 600	0.1017	0.0665	1.5300	0.1260
L2.Brent Oil (Dollars/Barrel)	-0.0126	0.0159	-0.7950	0.4260	L9.STOXX Europe 600 Oil & Gas	-0.0470	0.0440	-1.0680	0.2860
L2.Coal (USD/T)	0.0047	0.0142	0.3310	0.7410	L10.Gas (EUR/MWhe)	0.0149	0.0112	1.3330	0.1830
L2.STOXX 600	0.0131	0.0659	0.1980	0.8430	L10.Brent Oil (Dollars/Barrel)	-0.0416	0.0156	-2.6640	0.0080
L2.STOXX Europe 600 Oil & Gas	-0.0095	0.0451	-0.2100	0.8330	L10.Coal (USD/T)	-0.0219	0.0144	-1.5220	0.1280
L3.Gas (EUR/MWhe)	-0.0064	0.0112	-0.5770	0.5640	L10.STOXX 600	-0.0316	0.0662	-0.4780	0.6330
L3.Brent Oil (Dollars/Barrel)	0.0181	0.0158	1.1480	0.2510	L10.STOXX Europe 600 Oil & Gas	0.0386	0.0442	0.8730	0.3830
L3.Coal (USD/T)	-0.0300	0.0142	-2.1150	0.0340	L11.Gas (EUR/MWhe)	-0.0035	0.0112	-0.3080	0.7580
L3.STOXX 600	0.1117	0.0658	1.6970	0.0900	L11.Brent Oil (Dollars/Barrel)	0.0434	0.0155	2.7910	0.0050
L3.STOXX Europe 600 Oil & Gas	-0.0072	0.0450	-0.1600	0.8730	L11.Coal (USD/T)	0.0018	0.0143	0.1240	0.9010
L4.Gas (EUR/MWhe)	-0.0040	0.0112	-0.3570	0.7210	L11.STOXX 600	-0.0234	0.0663	-0.3530	0.7240
L4.Brent Oil (Dollars/Barrel)	0.0287	0.0157	1.8300	0.0670	L11.STOXX Europe 600 Oil & Gas	-0.1031	0.0439	-2.3500	0.0190
L4.Coal (USD/T)	0.0205	0.0142	1.4400	0.1500	L12.Gas (EUR/MWhe)	-0.0120	0.0112	-1.0700	0.2850
L4.STOXX 600	0.2108	0.0660	3.1950	0.0010	L12.Brent Oil (Dollars/Barrel)	-0.0007	0.0156	-0.0460	0.9640
L4.STOXX Europe 600 Oil & Gas	-0.1178	0.0449	-2.6210	0.0090	L12.Coal (USD/T)	0.0043	0.0143	0.2980	0.7660
L5.Gas (EUR/MWhe)	-0.0093	0.0112	-0.8300	0.4070	L12.STOXX 600	0.0965	0.0662	1.4590	0.1450
L5.Brent Oil (Dollars/Barrel)	-0.0388	0.0157	-2.4750	0.0130	L12.STOXX Europe 600 Oil & Gas	-0.0822	0.0439	-1.8740	0.0610
L5.Coal (USD/T)	0.0283	0.0142	1.9880	0.0470	L13.Gas (EUR/MWhe)	-0.0034	0.0112	-0.3030	0.7620
L5.STOXX 600	-0.0380	0.0663	-0.5740	0.5660	L13.Brent Oil (Dollars/Barrel)	-0.0008	0.0157	-0.0510	0.9590
L5.STOXX Europe 600 Oil & Gas	0.1369	0.0448	3.0540	0.0020	L13.Coal (USD/T)	0.0183	0.0143	1.2810	0.2000
L6.Gas (EUR/MWhe)	0.0042	0.0112	0.3750	0.7080	L13.STOXX 600	-0.0244	0.0659	-0.3710	0.7110
L6.Brent Oil (Dollars/Barrel)	-0.0597	0.0158	-3.7870	0.0000	L13.STOXX Europe 600 Oil & Gas	-0.0020	0.0439	-0.0470	0.9630
L6.Coal (USD/T)	-0.0120	0.0142	-0.8440	0.3990	L14.Gas (EUR/MWhe)	0.0140	0.0112	1.2440	0.2140
L6.STOXX 600	-0.0666	0.0658	-1.0120	0.3110	L14.Brent Oil (Dollars/Barrel)	-0.0079	0.0156	-0.5070	0.6120
L6.STOXX Europe 600 Oil & Gas	0.0198	0.0447	0.4440	0.6570	L14.Coal (USD/T)	-0.0036	0.0143	-0.2510	0.8020
L7.Gas (EUR/MWhe)	0.0106	0.0112	0.9490	0.3430	L14.STOXX 600	0.0061	0.0662	0.0920	0.9270
L7.Brent Oil (Dollars/Barrel)	0.0079	0.0156	0.5060	0.6130	L14.STOXX Europe 600 Oil & Gas	0.0566	0.0437	1.2960	0.1950
L7.Coal (USD/T)	-0.0316	0.0143	-2.2150	0.0270	L15.Gas (EUR/MWhe)	0.0085	0.0112	0.7620	0.4460
L7.STOXX 600	0.0076	0.0663	0.1150	0.9080	L15.Brent Oil (Dollars/Barrel)	0.0426	0.0157	2.7110	0.0070
L7.STOXX Europe 600 Oil & Gas	0.1046	0.0444	2.3550	0.0190	L15.Coal (USD/T)	0.0099	0.0142	0.6980	0.4850
L8.Gas (EUR/MWhe)	-0.0220	0.0111	-1.9750	0.0480	L15.STOXX 600	0.0222	0.0657	0.3380	0.7350
L8.Brent Oil (Dollars/Barrel)	-0.0231	0.0153	-1.5040	0.1330	L15.STOXX Europe 600 Oil & Gas	-0.0903	0.0434	-2.0770	0.0380

Τα αποτελέσματα της αποσύνθεσης της διακύμανσης, παρουσιάζονται στον Πίνακα 12 και αποκαλύπτουν τη σχετική συνεισφορά διαφόρων παραγόντων στις διακυμάνσεις της απόδοσης των ευρωπαϊκών ενεργειακών εταιρειών, κατά την πάροδο διαφορετικών χρονικών περιόδων (βήματα) στο μέλλον. Συγκεκριμένα επιλέχθηκαν 10 βήματα καθώς, καθώς η υπέρβαση αυτών δεν παρέχει πολλές πρόσθετες πληροφορίες λόγω των φθινουσών αλλαγών.

Αρχικά αξίζει να σχολιάσουμε από το πως η ίδια μεταβλητή STOXX Europe 600 Oil & Gas μπορεί να εξηγήσει την ίδια την διακύμανσή της, συγκεκριμένα όπως ήταν αναμενόμενο διαχρονικά την εξηγεί καλύτερα από κάθε άλλη μεταβλητή, ξεκινώντας το 1<sup>ο</sup> βήμα να εξηγεί το **25,37%** της διακύμανσης, φτάνοντας μάλιστα να εξηγεί μέχρι το **39,37%** το 3<sup>ο</sup> υπό εξέταση βήμα και το **29,54%** το 8<sup>ο</sup> βήμα.

Πάντως αυτά τα ποσοστά θεωρούνται σχετικά μικρά, καθώς μεγάλη επεξηγηματική ισχύ έχουν τόσο οι τιμές των ενεργειακών προϊόντων αλλά όσο και η συνολική ευρωπαϊκή αγορά. Συγκεκριμένα κατά το 1<sup>ο</sup> και πιο σημαντικό βήμα την δεύτερη μεγαλύτερη επιρροή την έχει το πετρέλαιο Brent το οποίο εξηγεί το **21,13%** της διακύμανσης του ενεργειακού δείκτη, δείχνοντας την άμεση επιρροή που έχουν οι μεταβολές του. Στη συνέχεια οι διακυμάνσεις μειώθηκαν ελαφρώς. Από την άλλη το φυσικό αέριο αν και ξεκινάει στο 1<sup>ο</sup> βήμα με σχετικά χαμηλή ικανότητα να επεξηγή τη διακύμανση (**11,66%**), παρατηρείται ραγδαία αύξηση της ποσοστιαίας διακύμανσης στο 2<sup>ο</sup> βήμα στο **19,94%**, η οποία μάλιστα είναι και η μεγαλύτερη από κάθε άλλο ενεργειακό προϊόν, μέχρι που στη συνέχεια αυξήθηκε περεταίρω, κυμαινόμενη γύρω από το 20% Αξιόλογο είναι πως στο 3<sup>ο</sup> βήμα που παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση της ποσοστιαίας διακύμανσης των ενεργειακών εταιρειών, ταυτόχρονα παρουσιάστηκε ραγδαία πτώση τόσο στην ποσοστιαία διακύμανση του πετρελαίου, αλλά όσο και του αερίου γεγονός που παρατηρείται και στις υπόλοιπες σημαντικές αυξήσεις του και μπορεί να υποδεικνύει πως όταν σταθεροποιούνται οι τιμές αυτών των ενεργειακών προϊόντων και μειώνονται οι διακυμάνσεις τότε μεταβάλλονται σημαντικά και οι τιμές των μετοχών του ενεργειακού κλάδου. Όσον αφορά τον άνθρακα οι τιμές σε όλα τα βήματα η σημασία του στην διακύμανση παρέμεινε σταθερή γύρω από το 20%. Ακόμα η συνολική αγορά έχει τεράστια επιρροή διαχρονικά, με την ποσοστιαία διακύμανση να ξεκινάει στο πρώτο βήμα από το **20,89%** και διαχρονικά να κυμαίνεται γύρω από αυτό φτάνοντας το 8<sup>ο</sup> βήμα στο **28,82%**, το γεγονός πως αυτές οι αυξήσεις συμπίπτουν με τις αυξήσεις του ενισχύει ακόμα την υπόθεση ότι η ευρύτερη αγορά επηρεάζει τις μετοχές του ενεργειακού κλάδου.

Τέλος αξίζει να τονιστεί πως στα τελευταία βήματα όλες οι μεταβλητές τείνουν να επεξηγούν ισόποσα (20%) τις διακυμάνσεις των τιμών των μετοχών του τομέα των ενεργειακών εταιρειών, κάτι που καταδεικνύει ότι σποραδικά το μοντέλο χάνει την προβλεπτική του ικανότητα καθώς μια μεταβολή σε οποιαδήποτε μεταβλητή μπορεί να επηρεάσει ισότιμα τις τιμές των μετοχών στον τομέα των ενεργειακών εταιρειών. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο ότι οι παράγοντες που επηρεάζουν την αγορά γίνονται πιο αλληλένδετοι με την πάροδο του χρόνου, καθιστώντας τη συνολική δυναμική πιο δύσκολη στην πρόβλεψη.

Συνολικά, τα αποτελέσματα δείχνουν την περίπλοκη αλληλεπίδραση όπου οι εσωτερικοί παράγοντες (όπως οι ευρωπαϊκές ενεργειακές εταιρείες) έχουν την πιο σημαντική επιρροή στη διακύμανση και οι εξωτερικοί παράγοντες (όπως η ευρύτερη αγορά και οι πηγές ενέργειας) συμβάλλουν αλλά δεν κυριαρχούν.

**Πίνακας 12: Αποτελέσματα Ανάλυσης διακύμανσης με εξαρτημένη μεταβλητή τον δείκτη των μετοχών των ευρωπαϊκών εταιρειών ενέργειας.**

STOXX Europe 600 Oil & Gas										
	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5	Step 6	Step 7	Step 8	Step 9	Step 10
Gas (EUR/MWhe)	0.1166	0.1994	0.0381	0.2046	0.2024	0.1851	0.1975	0.0521	0.2029	0.2029
Brent Oil (Dollars/Barrel)	0.2113	0.1969	0.0776	0.2014	0.2022	0.1889	0.1980	0.1455	0.2024	0.2008
Coal (USD/T)	0.2095	0.1968	0.1992	0.2011	0.2006	0.1896	0.1947	0.2188	0.2016	0.2019
STOXX 600	0.2089	0.2024	0.2913	0.1972	0.1991	0.1977	0.2034	0.2882	0.1975	0.1983
STOXX Europe 600 Oil & Gas	0.2537	0.2044	0.3937	0.1957	0.1957	0.2387	0.2064	0.2954	0.1956	0.1961

Συμπληρωματικά στον Πίνακα 13 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Granger Causality, για 15 υστερήσεις, τα οποία υποδεικνύουν ότι οι τιμές του πετρελαίου Brent είναι ο πιο στατιστικά σημαντικός (για επίπεδο σημαντικότητας 0,01) προγνωστικός δείκτης της απόδοσης των ευρωπαϊκών ενεργειακών εταιρειών ανάμεσα στις εξεταζόμενες μεταβλητές, ιδιαίτερα στις υστερήσεις από 6 έως 15 εργάσιμες ημέρες, δηλαδή οι μεταβολές του πετρελαίου εκείνες τις ημέρες έχουν την μεγαλύτερη άμεση ευθύνη για τις μεταβολές που παρατηρούνται στις ενεργειακές εταιρείες. Ο ευρύτερος δείκτης της αγοράς έχει προγνωστική ικανότητα περιορισμένης στατιστικής σημαντικότητας (για επίπεδο σημαντικότητας 0,1), ειδικά στις υστερήσεις από 10 έως 15 εργάσιμες ημέρες. Οι τιμές του φυσικού αερίου και του άνθρακα παρουσιάζουν ασθενή προγνωστική ικανότητα σε όλες τις υστερήσεις, άρα και οι μεταβολές αυτών, αν και όπως ανακαλύφθηκε από την αποσύνθεση διακύμανσης έχουν σχέση με την μεταβλητότητα, δεν είναι εκείνες που ευθύνονται για τις μεταβολές στην απόδοση και την κατεύθυνση των μετοχών των εταιρειών ενέργειας, αντιθέτως αυτές οι μεταβολές έρχονται κυρίως από το πετρέλαιο.

### Πίνακας 13: Αποτελέσματα Granger Causality με εξαρτημένη μεταβλητή τον δείκτη των μετοχών των ευρωπαϊκών εταιρειών ενέργειας.

	Lag 1		Lag 2		Lag 3		Lag 4		Lag 5	
	F-Stat	P-Value	F-Stat	P-Value	F-Stat	P-Value	F-Stat	P-Value	F-Stat	P-Value
Gas (EUR/MWhe) → STOXX Europe 600 Oil & Gas	0.1516	0.6970	0.0725	0.9300	0.3898	0.7604	0.4083	0.8028	0.4635	0.8036
Brent Oil (Dollars/Barrel) → STOXX Europe 600 Oil & Gas	0.5190	0.4714	2.4929	0.0831	2.8998	0.0340	2.2239	0.0644	2.3449	0.0394
Coal (USD/T) → STOXX Europe 600 Oil & Gas	0.0785	0.7793	0.0960	0.9085	0.1033	0.9582	0.6653	0.6161	0.6042	0.6968
STOXX 600 → STOXX Europe 600 Oil & Gas	2.5261	0.1122	1.1947	0.3031	1.2699	0.2832	1.5579	0.1832	1.3444	0.2429

	Lag 6		Lag 7		Lag 8		Lag 9		Lag 10	
	F-Stat	P-Value	F-Stat	P-Value	F-Stat	P-Value	F-Stat	P-Value	F-Stat	P-Value
Gas (EUR/MWhe) → STOXX Europe 600 Oil & Gas	0.4528	0.8433	0.4349	0.8807	0.5265	0.8373	0.9313	0.4967	0.8364	0.5935
Brent Oil (Dollars/Barrel) → STOXX Europe 600 Oil & Gas	3.2102	0.0039	2.8690	0.0056	3.3362	0.0009	5.3271	0.0000	4.8121	0.0000
Coal (USD/T) → STOXX Europe 600 Oil & Gas	0.6653	0.6778	0.6172	0.7421	0.5442	0.8236	0.4737	0.8929	0.4972	0.8927
STOXX 600 → STOXX Europe 600 Oil & Gas	1.5882	0.1469	1.5001	0.1631	1.6972	0.0946	1.7484	0.0738	1.9760	0.0325

	Lag 11		Lag 12		Lag 13		Lag 14		Lag 15	
	F-Stat	P-Value	F-Stat	P-Value	F-Stat	P-Value	F-Stat	P-Value	F-Stat	P-Value
Gas (EUR/MWhe) → STOXX Europe 600 Oil & Gas	0.7620	0.6785	0.6975	0.7552	0.7029	0.7620	0.6478	0.8259	0.7157	0.7705
Brent Oil (Dollars/Barrel) → STOXX Europe 600 Oil & Gas	4.4351	0.0000	4.8921	0.0000	4.6562	0.0000	4.6138	0.0000	7.2288	0.0000
Coal (USD/T) → STOXX Europe 600 Oil & Gas	0.5507	0.8690	0.5272	0.8982	0.5308	0.9066	0.4927	0.9380	0.4630	0.9587
STOXX 600 → STOXX Europe 600 Oil & Gas	1.7896	0.0511	1.7198	0.0573	1.5893	0.0816	1.4582	0.1196	1.3649	0.1566

Στο Σχήμα 24, παρέχονται τα σχήματα IRF για όλες τις μεταβλητές τα οποία αναδεικνύουν, το πώς οι τιμές μετοχών των ευρωπαϊκών ενεργειακών εταιρειών αντιδρούν σε διάφορα σοκ (αυξήσεις ή μειώσεις των τιμών τους) των ανεξάρτητων μεταβλητών, για 20 χρονικές περιόδους (εργάσιμες ημέρες) στο μέλλον. Αυτός ο αριθμός περιόδων επιλέχθηκε ώστε να βεβαιωθούμε ότι όλες οι μεταβλητές παύουν να ταλαντώνονται ως αντίδραση σε ένα σοκ.

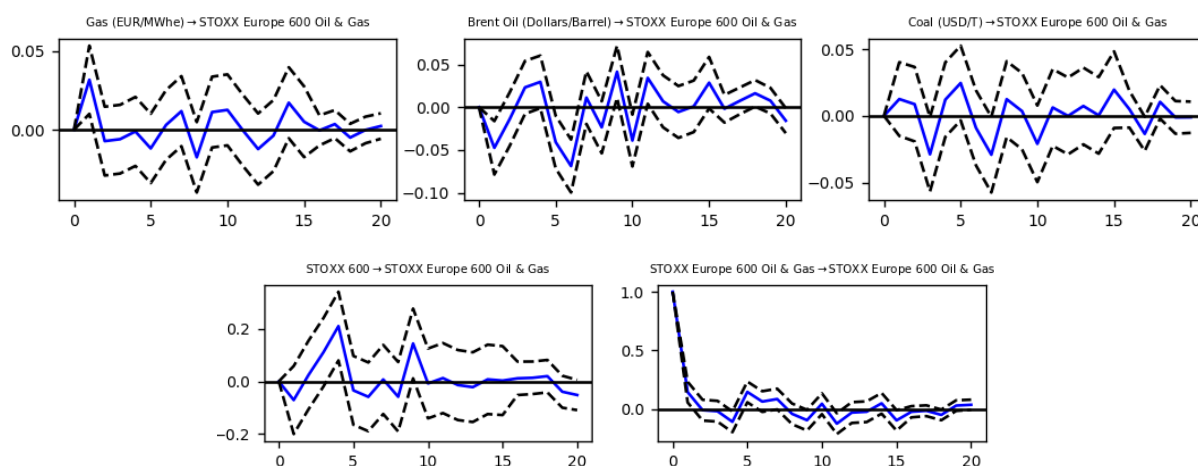
Τα σοκ στις τιμές φυσικού αερίου προκαλούν αρχικά αξιοσημείωτες, αλλά σχετικά μικρής διάρκειας επιδράσεις, στη συνέχεια οι αποκρίσεις είναι διαρκείς αλλά μικρής κλίμακας μέχρι που μηδενίζονται μετά την 15<sup>η</sup> περίοδο. Αξιοσημείωτο είναι πως η κατεύθυνση του σοκ έχει την ίδια κατεύθυνση με την απόκριση των ενεργειακών εταιρειών στο σοκ, δηλαδή ως απάντηση στις αυξήσεις τον τιμών του φυσικού αερίου οι μετοχές αυτών αυξάνονται. Όσον αφορά στις τιμές του πετρελαίου Brent, οι ενεργειακές εταιρείες φαίνεται να αντιδρούν σημαντικά (περισσότερο από το φυσικό αέριο) στα σοκ μέχρι τη 10 περίοδο, στη συνέχεια αν και οι αποκρίσεις περιορίζονται, παραμένουν εμφανείς μέχρι που μηδενίζονται προς την 20<sup>η</sup> περίοδο. Πολύ σημαντικό είναι πως η κατεύθυνση του σοκ έχει την αντίθετη κατεύθυνση με την απόκριση των ενεργειακών εταιρειών στο σοκ, δηλαδή ως άμεση απάντηση στις αυξήσεις τον τιμών του, οι μετοχές αυτών μειώνονται.

Τα σοκ στις τιμές άνθρακα έχουν πιο περιορισμένη επίδραση από το φυσικό αέριο, με μικρή επιρροή στον ενεργειακό τομέα μέχρι την 10<sup>η</sup> περίοδο, έκτοτε περιορίζεται ακόμα περισσότερο. Το σοκ έχει την ίδια κατεύθυνση με την απόκριση των ενεργειακών εταιρειών στο σοκ, δηλαδή ως απάντηση στις αυξήσεις τον τιμών του άνθρακα οι μετοχές αυτών αυξάνονται, αλλά όχι σημαντικά. Ακόμα τα σοκ από την ευρύτερη ευρωπαϊκή αγορά οδηγούν σε μια βραχυπρόθεσμη σημαντική απόκριση, η οποία μετά την 10<sup>η</sup> περίοδο εκμηδενίζεται πλήρως υποδεικνύοντας ότι ο ενεργειακός τομέας είναι ευαίσθητος στις κινήσεις της γενικής

αγοράς, αν και αυτή η επιρροή εξασθενεί γρήγορα. Η κατεύθυνση του σοκ, αυτού, έχει την αντίθετη κατεύθυνση με την απόκριση των ενεργειακών εταιρειών στο σοκ, δηλαδή ως άμεση απάντηση στην συνολική άνοδο της αγοράς, οι μετοχές αυτών μειώνονται.

Τέλος, τα σοκ εντός του ίδιου του ευρωπαϊκού ενεργειακού τομέα δείχνουν έντονη αρχική επίδραση, αλλά αυτή είναι προσωρινή και εξασθενεί γρήγορα, υποδηλώνοντας μια ταχεία επαναφορά στις τιμές μετοχών του τομέα.

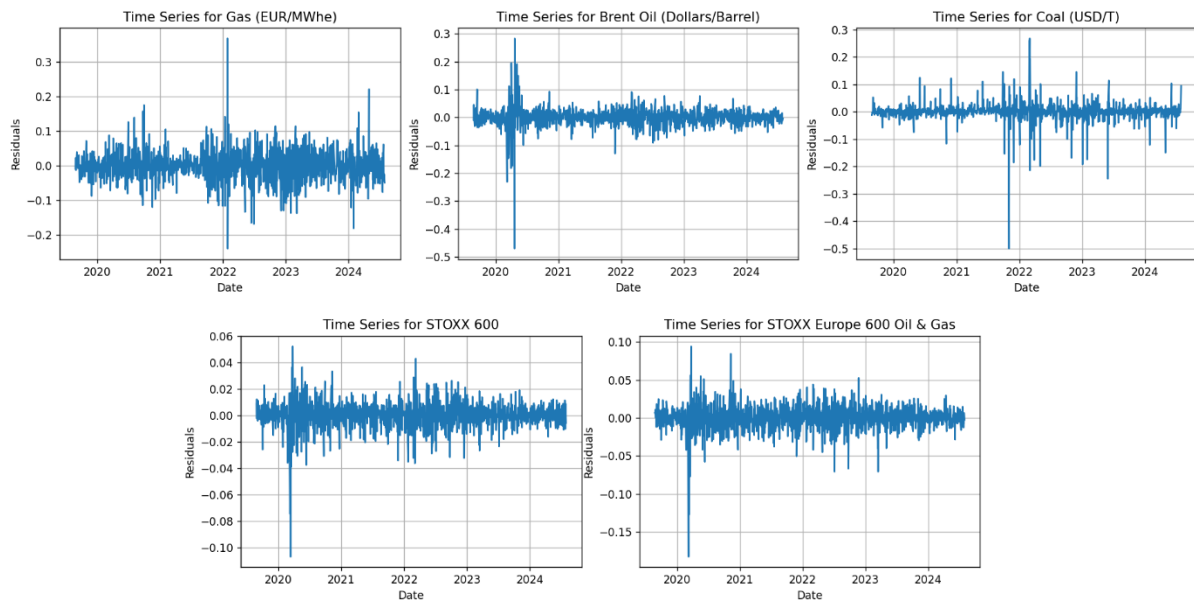
Στο διάγραμμα παρουσιάζονται και διαστήματα εμπιστοσύνης (για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%), τα οποία παρέχουν πληροφορίες για τη βεβαιότητα των αποτελεσμάτων. Στα περισσότερα γραφήματα, τα διαστήματα εμπιστοσύνης είναι σχετικά στενά, ιδιαίτερα στα αρχικά στάδια μετά το σοκ, υποδηλώνοντας μεγαλύτερη βεβαιότητα βραχυπρόθεσμα. Καθώς ο χρονικός ορίζοντας επεκτείνεται, τα διαστήματα αυτά διευρύνονται, υποδεικνύοντας αυξανόμενη αβεβαιότητα για τις αποκρίσεις των τιμών μετοχών στο μέλλον, αλλά στο τέλος ξαναστενεύουν καθώς είναι δεδομένο ότι ο αντίκτυπος θα εκμηδενιστεί.



**Σχήμα 24: Συναρτήσεις Παλμικού Αντίκτυπου IRF για κάθε μεταβλητή.**

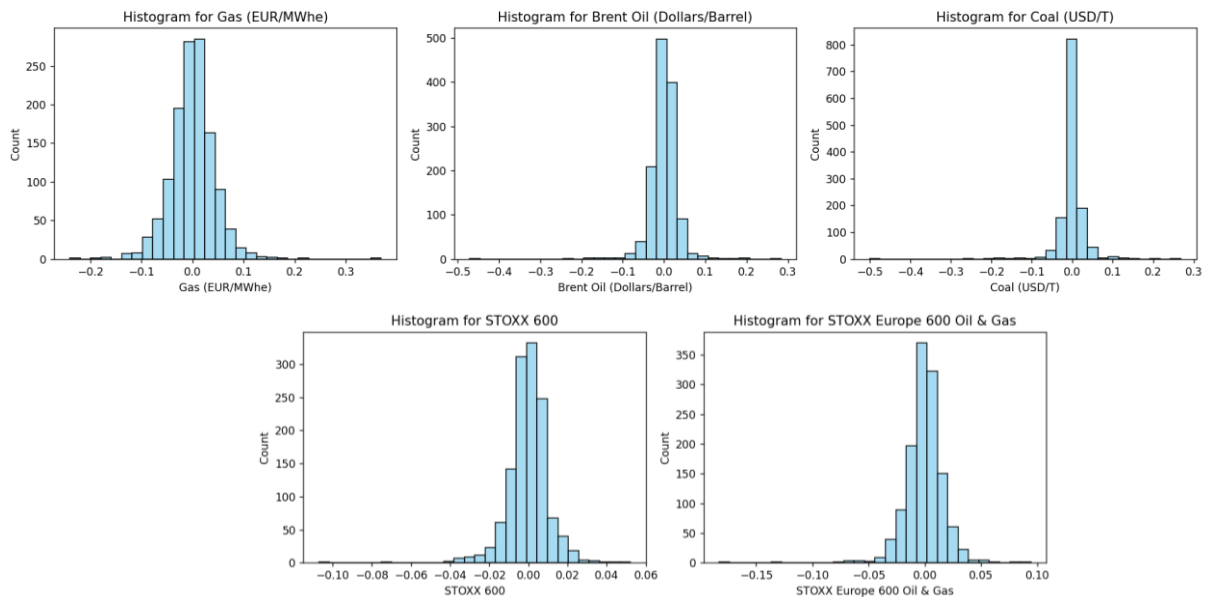
Τέλος διενεργήθηκαν διάφοροι διαγνωστικοί έλεγχοι στα υπολείμματα του μοντέλου VAR, οι χρονοσειρές των υπολειμμάτων των μεταβλητών, του Σχήματος 25, δείχνουν την εξέλιξη των διαφορών μεταξύ των παρατηρούμενων τιμών και των τιμών που προβλέπει το μοντέλο, καλύπτοντας την περίοδο από το 2020 έως το 2024. Ιδανικά, τα υπόλοιπα θα πρέπει να είναι μόνιμα κοντά στο μηδέν και φαίνονται τυχαία, χωρίς κάποιο εμφανές μοτίβο, υποδεικνύοντας ότι το μοντέλο έχει αποτυπώσει όλες τις σημαντικές τάσεις στα δεδομένα. Ωστόσο, αν και γενικά ισχύει αυτό υπάρχουν ακόμα ορατές διακυμάνσεις και κάποιες αιχμές, ειδικά γύρω από τις περιόδους μεγάλης μεταβλητότητας που είναι δύσκολο να προβλεφθούν. Αυτές οι αιχμές θα μπορούσαν να υποδεικνύουν ελαφριά ετεροκεδαστικότητα μια κατάσταση όπου η

διακύμανση των υπολοίπων αλλάζει με την πάροδο του χρόνου αντί να παραμένει σταθερή. Παρ' όλα αυτά, το γεγονός ότι οι αιχμές αυτές εμφανίζονται μόνο σποραδικά δείχνει ότι η ετεροκεδαστικότητα δεν είναι ιδιαίτερα σοβαρή. Το μοντέλο φαίνεται να λειτουργεί καλά τις περισσότερες φορές, με μόνο μερικά ακραία γεγονότα να οδηγούν σε μεγάλες αποκλίσεις από τις προβλεπόμενες τιμές.



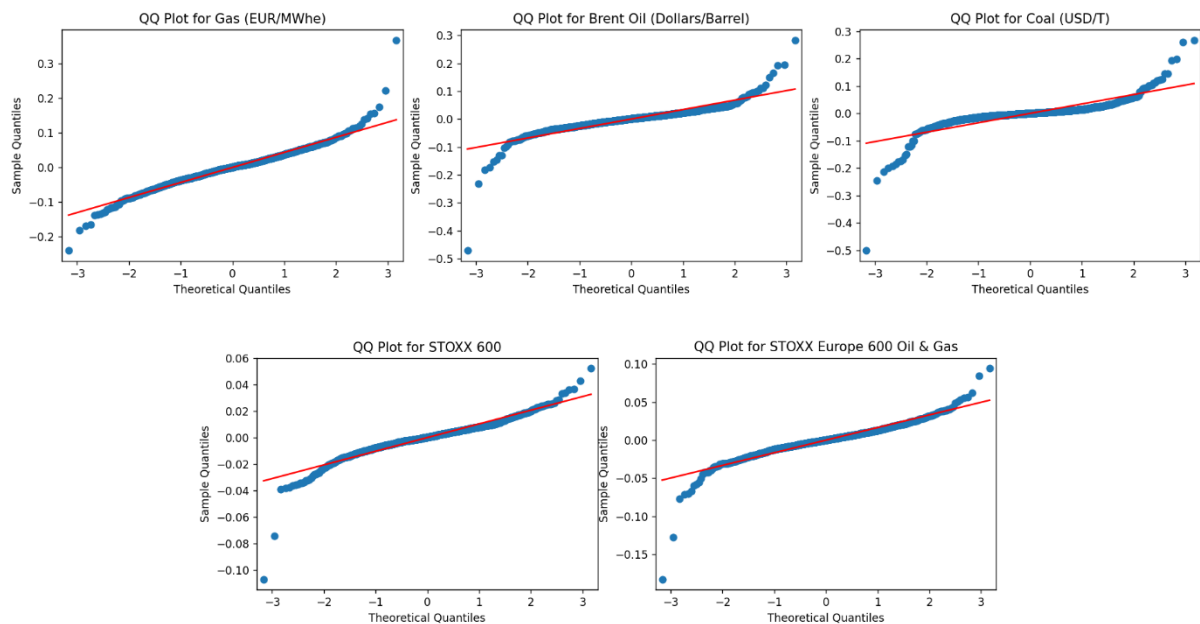
**Σχήμα 25: Χρονοσειρά υπολειμμάτων για κάθε μεταβλητή.**

Τα ιστογράμματα των υπολειμμάτων του Σχήματος 26, παρέχουν περαιτέρω εικόνα για την κατανομή τους και βοηθά να διαπιστωθεί αν αυτά κατανέμονται κανονικά, γεγονός που φαίνεται να ισχύει σε όλες τις μεταβλητές των οποίων τα ιστογράμματα είναι συμμετρικά και κεντράρονται γύρω από το μηδέν, υποδεικνύοντας ότι τα περισσότερα υπολείμματα είναι κοντά στις προβλεπόμενες τιμές. Ωστόσο, η ελαφριά ασυμμετρία που παρουσιάζουν όλα (είτε θετική, είτε αρνητική) και η ύπαρξη ακραίων τιμών υποδηλώνουν πιθανή αδυναμία του μοντέλου να αποτυπώσει πλήρως εξωτερικούς παράγοντες που επηρεάζουν τις αγορές.



**Σχήμα 26: Ιστογράμματα υπολειμμάτων για κάθε μεταβλητή.**

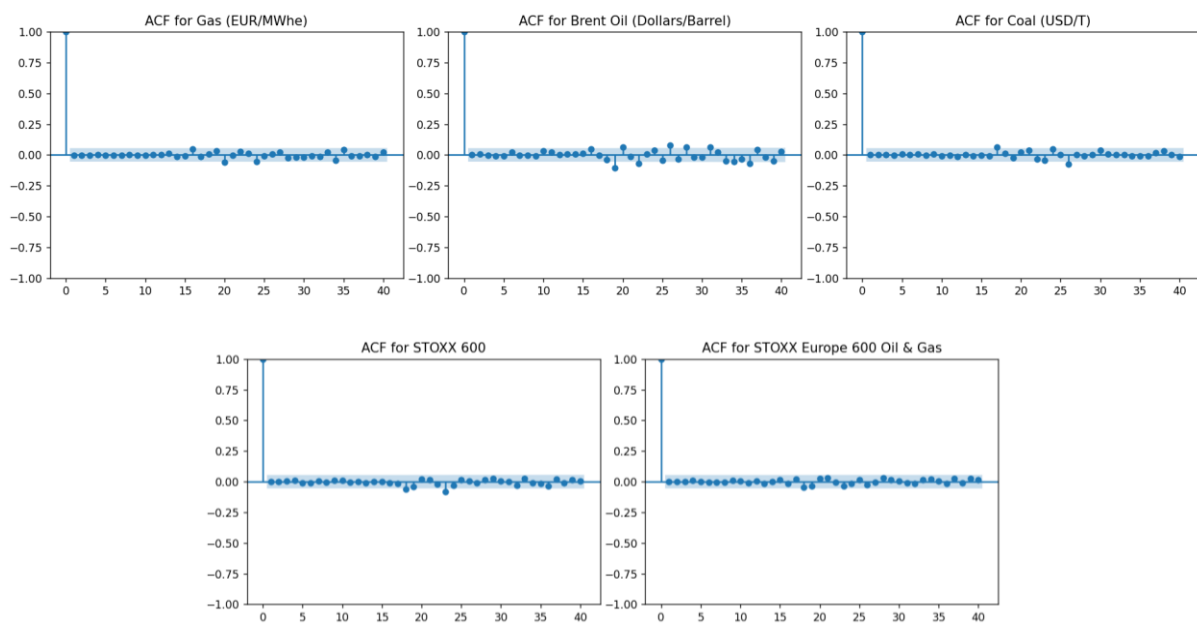
Παρόμοιά εικόνα δείχνουν και τα γραφήματα QQ του Σχήματος 27, που συγκρίνουν τα ποσοστιαία σημεία των υπολειμμάτων με αυτά μιας θεωρητικής κανονικής κατανομής. Παρά το γεγονός πως για όλες τις μεταβλητές τα περισσότερα υπολείμματα ακολουθούν την κόκκινη γραμμή στο κεντρικό εύρος, υποδεικνύοντας ότι η κατανομή τους είναι περίπου κανονική, παρατηρούνται αποκλίσεις στα άκρα, ειδικά στο άνω δεξιό άκρο. Κάτι που υποδηλώνει την ύπαρξη ακραίων τιμών που εμφανίζονται πιο συχνά από ό,τι θα αναμενόταν σε μια κανονική κατανομή, γεγονός που θα μπορεί να καταδεικνύει ότι το μοντέλο μπορεί να μην αποτυπώνει πλήρως τις σπάνιες, μεγάλες αποκλίσεις στις τιμές των μεταβλητών.



**Σχήμα 27: QQ Plot των υπολειμμάτων για κάθε μεταβλητή.**



Τέλος, τα γραφήματα αυτοσυσχέτισης (ACF) του Σχήματος 28, για τις 40 τελευταίες υστερήσεις υποδεικνύουν ότι δεν υπάρχει σημαντική αυτοσυσχέτιση στα υπολείμματα των μεταβλητών σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05, γεγονός που αποτελεί θετικό σημάδι. Αυτό δείχνει ότι τα υπολείμματα δεν συσχετίζονται συστηματικά με τον χρόνο, δηλαδή ότι το μοντέλο έχει αφαιρέσει κατά μεγάλο βαθμό οποιαδήποτε χρονικά εξαρτώμενη δομή από τα δεδομένα και ότι τα υπολείμματα μοιάζουν με "λευκό θόρυβο", που είναι το επιθυμητό. Το πρώτο σημείο (υστέρηση 0) είναι πάντα ακριβώς 1, επειδή αντιπροσωπεύει τη συσχέτιση των υπολειμμάτων με τον εαυτό τους χωρίς υστέρηση.



**Σχήμα 28: Αυτοσυσχέτιση υπολειμμάτων (ACF) για κάθε μεταβλητή.**

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δείχνουν ότι οι χρηματιστηριακές αποδόσεις των ευρωπαϊκών εταιρειών ενέργειας (κυρίως αυτών του φυσικού αερίου και του πετρελαίου) επηρεάζονται άμεσα, σε μεγαλύτερο βαθμό και πιο μακροπρόθεσμα από τις τιμές του πετρελαίου Brent και έπειτα από τις γενικές τάσεις της αγοράς, με ισχυρές και στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις. Όμως η ανάλυση ανακάλυψε ότι την μεγαλύτερη επιρροή κυρίως βραχυπρόθεσμα την έχουν εσωτερικοί παράγοντες, δηλαδή οι προηγούμενες τιμές του δείκτη.

Όσον αφορά τα υπόλοιπα ενεργειακά προϊόντα, μικρότερη επιρροή παρατηρείται από τις τιμές του φυσικού αερίου και έπειτα τις τιμές του άνθρακα, όμως οι μεταβολές αυτών έχουν περισσότερο έμμεση επίδραση (χωρίς αιτιοκρατία). Ακόμα παρατηρείται ότι οι επενδυτές είναι κυρίως ευαίσθητοι στις πρόσφατες τάσεις, με την αβεβαιότητα να αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου.

## 5 ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Στο παρόν κεφάλαιο, με σκοπό να εξεταστούν οι παράγοντες που προσδίδουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και ενισχύουν τη βιωσιμότητα των ευρωπαϊκών εταιρειών ενέργειας στο πολύπλοκο μακροοικονομικό περιβάλλον, εφαρμόζεται πολυκριτήρια ανάλυση. Η ανάλυση αυτή εξετάζει τόσο χρηματοοικονομικά κριτήρια, τα οποία χρησιμοποιούνται κυρίως στις χρηματοοικονομικές αναλύσεις, όσο και μη χρηματοοικονομικά κριτήρια ESG (Περιβάλλον, Κοινωνία, Διακυβέρνηση), τα οποία αποτελούν βασικά εργαλεία στις αναλύσεις βιωσιμότητας, των εταιρειών.

### 5.1 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Οι μέθοδοι πολυκριτηριακής ανάλυσης (MCDM) είναι εξαιρετικά χρήσιμες για την αξιολόγηση και κατάταξη της απόδοσης των εταιρειών σε διάφορες διαστάσεις, όπως οι οικονομικοί, περιβαλλοντικοί, κοινωνικοί και διακυβερνητικοί παράγοντες. Πολλές μελέτες έχουν εξερευνήσει διάφορες τεχνικές MCDM για την αξιολόγηση της απόδοσης των εταιρειών, αποδεικνύοντας την εφαρμογή και αποτελεσματικότητα αυτών των μεθοδολογιών σε μια πληθώρα τομέων.

Οι Doumpos et al. (1997) χρησιμοποίησαν το σύστημα πολυκριτηριακής υποστήριξης αποφάσεων FINEVA, για την αξιολόγηση της χρηματοοικονομικής απόδοσης και βιωσιμότητας των μεταφορικών εταιρειών στην Ελλάδα. Το FINEVA, συνδυάζει τρεις διαφορετικές μεθοδολογίες, αρχικά ένα έμπειρο σύστημα παρέχει την αρχική αξιολόγηση βασισμένη σε χρηματοοικονομικούς δείκτες και στρατηγικούς παράγοντες ώστε να προσομοιώσει τις προτιμήσεις εμπειρογνομόνων, έπειτα εφαρμόζεται PCA για τη μείωση των διαστάσεων των δεδομένων και τον εντοπισμό των πιο σημαντικών δεικτών, τέλος εφαρμόζεται η μέθοδος UTASTAR η οποία εισάγει τα προηγούμενα αποτελέσματα σε συναρτήσεις χρησιμότητας και κατόπιν κατατάσσει τις εταιρείες με βάση την απόδοση και τον κίνδυνο. Πέρα από τις πολυκριτήριες μεθόδους που βασίζονται στη θεωρία πρόσθετων χρησιμοτήτων έχουν αναπτυχθεί και οι μέθοδοι οι οποίοι βασίζονται στις σχέσεις υπεροχής. Οι Eskantar et al. (2022) χρησιμοποίησαν τη μέθοδο PROMETHEE II, για να αξιολογήσουν 29 ελληνικές εταιρείες που τηρούν τις αρχές ESG, βάσει της επίδοσής τους σε διάφορους χρηματοοικονομικούς δείκτες. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιεί συναρτήσεις προτίμησης για να υπολογίσει την συνολική προτίμηση κάθε εναλλακτικής λύσης (εταιρείας) και να τις κατατάξει με βάση τις συγκρίσεις τους σε πολλαπλά κριτήρια (δείκτες). Παρομοίως, ο Σιάχος (2023)

χρησιμοποίησε τη μέθοδο ELECTRE III, η οποία αξιολογεί και κατατάσσει εναλλακτικές λύσεις χρησιμοποιώντας δείκτες συμφωνίας και ασυμφωνίας για να προσδιορίσει την υπεροχή μιας λύσης έναντι άλλης, ώστε να αξιολογήσει της απόδοσης των εταιρειών που περιλαμβάνονται στον δείκτη ATHEX\_ESG του Χρηματιστηρίου Αθηνών από το 2018 έως το 2020, χρησιμοποιώντας μόνο χρηματοοικονομικούς δείκτες με ισόποσα βάρη σημασίας.

Πέρα από τις πολυκριτηριακές μεθόδους που βασίζονται στις σχέσεις υπεροχής, τα τελευταία χρόνια έχουν αναδειχθεί και οι μέθοδοι που βασίζονται στην ανάλυση της απόστασης από ιδανικές λύσεις, όπως η μέθοδος TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) η οποία αφού κανονικοποιήσει τα δεδομένα, δηλαδή τις επιδόσεις των εναλλακτικών λύσεων σε πολλά κριτήρια, συνθέτει έναν πίνακα επιδόσεων για τις ιδανικές και μη επιθυμητές λύσεις σε κάθε κριτήριο και στη συνέχεια υπολογίζει τις αποστάσεις κάθε εναλλακτικής από τις ιδανικές και μη επιθυμητές λύσεις, τελικά, υπολογίζεται η σχετική απόσταση της κάθε εναλλακτικής λύσης από την ιδανική λύση ως το ποσοστό της απόστασης από την ιδανική λύση σε σχέση με το άθροισμα της απόστασης από την ιδανική και τη μη επιθυμητή λύση. Κατόπιν οι εναλλακτικές βαθμολογούνται και κατατάσσονται ανάλογα με την σχετική τους απόσταση.

Επειδή συνήθως η σημασία των κριτηρίων στις πολυκριτήριες μεθόδους, όπως η TOPSIS, δεν είναι ισοβαρής, προτάθηκε η μέθοδος AHP (Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία) για την επίλυση τέτοιων προβλημάτων. Η AHP επιτρέπει την ιεράρχηση και αξιολόγηση πολλών κριτηρίων και υποκριτηρίων με βάση συγκρίσεις ζευγών, αναλύοντας τις προτιμήσεις των αποφασιστών και μετατρέποντάς τις σε ποσοτικές τιμές. Έτσι, η AHP βοηθά στη λήψη αποφάσεων με την εκτίμηση των σχετικών βαρών των κριτηρίων και τη συνολική αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων, καθορίζοντας έτσι τα σχετικά βάρη των κριτηρίων. Προς αυτή την κατεύθυνση οι Sindhu et al. (2017) εφάρμοσαν μια μέθοδο AHP-TOPSIS για επιλογή ενός κατάλληλου χώρου για εγκατάσταση ηλιακής ενέργειας στην Ινδία. Συγκεκριμένα, αφού κριτήρια όπως κοινωνικοί, τεχνικοί, οικονομικοί, περιβαλλοντικοί και πολιτικοί παράγοντες κάθε χώρου με τη χρήση AHP ιεραρχήθηκαν και υπολογίστηκαν τα βάρη, εφαρμόστηκε η μέθοδος TOPSIS για την βαθμολόγηση και την βαθμολόγηση των χώρων. Οι Stević et al. (2015) εξέτασαν την εφαρμογή της μεθόδου AHP-TOPSIS σε διάφορες διαδικασίες λήψης αποφάσεων στη διοίκηση, όπως η αξιολόγηση επενδύσεων σε τεχνολογίες διαδικτύου, η αξιολόγηση επενδύσεων σε προηγμένες τεχνολογίες κατασκευής, η αξιολόγηση της ανώτατης διοίκησης, η αξιολόγηση των προμηθευτών και η αξιολόγηση διάφορων παραγόντων στην εφοδιαστική αλυσίδα

Παρόλα αυτά επειδή η AHP επικρίθηκε για την ασύμμετρη κλίμακα κρίσεων και την αδυναμία διαχείρισης της αβεβαιότητας και της ασάφειας στις συγκρίσεις, προτάθηκε η Ασαφής AHP (F-AHP), η οποία επιλύει αυτά τα ζητήματα επιτρέποντας στους αποφασίζοντες να χρησιμοποιούν ασαφείς αριθμούς (διαστήματα) αντί για σταθερές τιμές στις συγκρίσεις, διευκολύνοντας την καλύτερη διαχείριση της αβεβαιότητας. Προς αυτή την κατεύθυνση, οι Bhuvaneskumar et al. (2021) χρησιμοποίησαν τη μέθοδο F-AHP-TOPSIS, για να κατατάξουν τις κοινωνικά υπεύθυνες εταιρείες που είναι καταχωρημένες στον δείκτη βιωσιμότητας BSE-Greenex, αφού πρώτα ιεράρχησαν με ασαφή λογική (F-AHP) διάφορα κριτήρια όπως χρηματοοικονομικούς δείκτες αλλά και δείκτες πρόσθετης αξίας. Αντίστοιχα, οι Tyagi et al. (2014) εφαρμόζοντας αυτή τη μέθοδο εξέτασαν διάφορες στρατηγικές για τη βελτίωση της ηλεκτρονικής διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας στον τομέα της αυτοκινητοβιομηχανίας στην περιοχή του Δελχί. Λαμβάνοντας υπόψη και ιεραρχώντας κριτήρια με την μέθοδο F-AHP, όπως ο ρόλος της ανώτατης διοίκησης, ο ρόλος των προμηθευτών και η ενοποίηση της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Όμως οι ερευνητές δεν σταμάτησαν εκεί, ενσωματώνοντας τη θεωρία των νετροσοφικών συνόλων στην AHP, δημιουργώντας την N-AHP η οποία επιτρέπει την έκφραση αβεβαιότητας, ψευδότητας και απροσδιοριστίας ταυτόχρονα, κάνοντας χρήση νετροσοφικών αριθμών κατά την σύγκριση ζευγών, γεγονός πολύ κρίσιμο σε περιβάλλοντα με αυξημένη αβεβαιότητα. Αξιοποιώντας την N-AHP-TOPSIS οι Reig-Mullor et al. (2022), αξιολόγησαν και κατέταξαν εταιρείες του κλάδου της ενέργειας εφαρμόζοντας διάφορα κριτήρια ESG τα οποία πρώτα ιεραρχήθηκαν και υπολογίστηκε το βάρος τους με τη χρήση της N-AHP.

## 5.2 ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ

Ως χρηματοοικονομική ανάλυση ορίζεται η διαδικασία συλλογής, επεξεργασίας και αξιολόγησης διαφόρων πληροφοριών που σχετίζονται με τα οικονομικά στοιχεία μιας εταιρείας, τα οποία προέρχονται κυρίως από τις οικονομικές καταστάσεις που δημοσιεύει η εταιρεία, όπως ο ισολογισμός, η κατάσταση αποτελεσμάτων χρήσης και η κατάσταση ταμειακών ροών. Τα δεδομένα αυτά αποτυπώνουν τις καθημερινές συναλλαγές και δραστηριότητες της εταιρείας, και χρησιμοποιούνται για τη λήψη σημαντικών αποφάσεων, την αξιολόγηση της οικονομικής της πορείας και ευημερίας, καθώς και για τη μέτρηση του επιχειρηματικού κινδύνου.

Ένα από τα πιο σημαντικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται στη χρηματοοικονομική ανάλυση είναι οι αριθμοδείκτες ή αλλιώς χρηματοδείκτες, στα πλαίσια της χρηματοοικονομικής

ανάλυσης, οι οποίοι πρόκειται για δείκτες που προκύπτουν από την επεξεργασία των δεδομένων των οικονομικών καταστάσεων της εταιρείας. Οι δείκτες αυτοί παρέχουν έναν τρόπο μέτρησης και ποσοτικοποίησης χρήσιμων οικονομικών πληροφοριών που δημοσιεύει η εταιρεία και συνήθως, εκφράζονται ως πηλίκα ή ποσοστά με τη χρήση δύο ή περισσότερων αριθμών. Οι αριθμοί που χρησιμοποιούνται μπορεί να είναι είτε πρωτογενή, είτε επεξεργασμένα δεδομένα.

Μέσω των χρηματοοικονομικών δεικτών, αναδεικνύονται τόσο τα ισχυρά όσο και τα αδύναμα σημεία μιας εταιρείας, παρέχοντας κρίσιμες πληροφορίες τόσο στη διοίκησή της όσο και σε εξωτερικούς ενδιαφερόμενους, όπως οι εν δυνάμει επενδυτές. Λόγω της ποικιλίας τους, κατατάσσονται σε διάφορες κατηγορίες και υποκατηγορίες για την καλύτερη οργάνωσή τους οι οποίες παρουσιάζονται στη συνέχεια μαζί με τους πιο σημαντικούς χρηματοοικονομικούς τους δείκτες.

### 5.2.1 ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Αυτοί οι δείκτες αναλύουν πόσο αποδοτικά η εταιρεία χρησιμοποιεί τους πόρους της για να παράγει κέρδη.

#### **Απόδοση ενεργητικού προ Φόρων (Pretax Return on Assets)**

Μετρά το πόσο αποδοτικά χρησιμοποιεί μια εταιρεία τα περιουσιακά της στοιχεία, είτε πάγια (ακίνητα, εξοπλισμός κλπ.) είτε κυκλοφορούντα (Ταμειακά Διαθέσιμα, αποθέματα κλπ.) για να δημιουργήσει κέρδη πριν από την καταβολή των φόρων. Γεγονός που την καθιστά προτιμητέα καθώς αναλύονται επιχειρήσεις που υπάγονται σε διαφορετικό φορολογικό σύστημα.

$$\text{Pretax ROA} = \frac{\text{Κέρδη προ Φόρων (EBT)}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}} \times 100$$

#### **Απόδοση ιδίων κεφαλαίων προ Φόρων (Pretax Return on Equity)**

Αποτυπώνει την ικανότητα της διοίκησης να αξιοποιεί τα κεφάλαια των μετόχων για να δημιουργεί κέρδη, προτού ληφθούν υπόψη οι φορολογικές επιβαρύνσεις. Γεγονός που την καθιστά προτιμητέα καθώς αναλύονται επιχειρήσεις που υπάγονται σε διαφορετικό φορολογικό σύστημα.

$$\text{Pretax ROE} = \frac{\text{Κέρδη προ Φόρων (EBT)}}{\text{Ίδια Κεφάλαια}} \times 100$$

### Περιθώριο Κέρδους προ Τόκων και Φόρων (EBIT Margin)

Δείχνει το ποσοστό των εσόδων που παράγονται από τις πωλήσεις (κύκλος εργασιών) πριν από την πληρωμή των τόκων και των φόρων. Με λίγα λόγια όσο υψηλότερος είναι ο αριθμοδείκτης τόσο καλύτερη κερδοφορία πριν τις χρηματοοικονομικές επιβαρύνσεις. Γεγονός που την καθιστά προτιμητέα καθώς αναλύονται επιχειρήσεις που υπάγονται σε διαφορετικό φορολογικό σύστημα.

$$\text{EBIT Margin} = \frac{\text{Κέρδη προ Τόκων και Φόρων (EBIT)}}{\text{Πωλήσεις}} \times 100$$

### Ταχύτητα κυκλοφορίας ενεργητικού (Asset Turnover Ratio)

Μετρά την αποδοτικότητα με την οποία η εταιρεία χρησιμοποιεί τα περιουσιακά της στοιχεία για να παράγει πωλήσεις, δηλαδή αντικατοπτρίζει την ικανότητα της εταιρείας να αξιοποιεί τα συνολικά περιουσιακά της στοιχεία για την παραγωγή εσόδων. Ως αποτέλεσμα, οι υψηλές τιμές του δείκτη υποδεικνύουν πως η επιχείρηση πραγματοποιεί εντατική χρήση των περιουσιακών της στοιχείων για την επίτευξη πωλήσεων, το οποίο είναι επιθυμητό γεγονός.

$$\text{Ανακύκλωση πωλήσεων} = \frac{\text{Συνολικές Πωλήσεις}}{\text{Μέση αξία Ενεργητικού}}$$

### 5.2.2 ΔΕΙΚΤΕΣ ΦΕΡΕΓΓΥΟΤΗΤΑΣ

Αυτή η κατηγορία δεικτών εστιάζει στη χρηματοοικονομική σταθερότητα της εταιρείας, εξετάζοντας αν έχει την ικανότητα να καλύψει τις υποχρεώσεις της τόσο βραχυπρόθεσμα (προμηθευτές, φόροι κλπ.) αλλά όσο και μακροπρόθεσμα (ομολογίες, δάνεια κλπ.), επιπλέον εξετάζει την ανθεκτικότητα της εταιρείας σε δύσκολες οικονομικές συνθήκες.

#### Δανειακή επιβάρυνση (Debt to Assets)

Υπολογίζει το ποσοστό του συνολικού ενεργητικού της εταιρείας που χρηματοδοτείται από χρέος. Αντιπροσωπεύει την αναλογία των χρεών προς τα περιουσιακά στοιχεία της εταιρείας, δείχνοντας πόσο εξαρτημένη είναι η εταιρεία από το δανεισμό για την χρηματοδότηση των περιουσιακών της στοιχείων. Όσο υψηλότερη τιμή εμφανίζει, τόσο περισσότερο χρέος έχει η εταιρεία στη διάρθρωση του κεφαλαίου της, άρα υπό φυσιολογικές συνθήκες η χαμηλότερες τιμές είναι πιο επιθυμητές.

$$\text{Δανειακή επιβάρυνση} = \frac{\text{Συνολικές Υποχρεώσεις}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}} \times 100$$

### **Άμεση ρευστότητα (Current Ratio)**

Αξιολογεί την ικανότητα της εταιρείας να καλύψει τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις της ρευστοποιώντας τα κυκλοφορούντα περιουσιακά της στοιχεία, δηλαδή αναπαριστά το μέγεθος της ρευστότητας που διαθέτει η εταιρεία για να ανταποκριθεί σε βραχυπρόθεσμες χρηματοοικονομικές ανάγκες. Ως αποτέλεσμα, όσο υψηλότερες τιμές παρουσιάζει ο δείκτης, τόσο μεγαλύτερη άμεση ρευστότητα διαθέτει η επιχείρηση.

$$\text{Άμεση ρευστότητα} = \frac{\text{Κυκλοφορούν Ενεργητικό} - \text{Αποθέματα}}{\text{Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις}}$$

### **Ταμειακή ρευστότητα (Cash Ratio)**

Υποδεικνύει την ικανότητα της εταιρείας να πληρώνει άμεσα τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις της χρησιμοποιώντας τα διαθέσιμα ταμειακά αποθέματα, με λίγα λόγια, αναπαριστά την πιο αυστηρή ένδειξη ρευστότητας, καθώς εξετάζει μόνο τα ταμειακά και τα ισοδύναμα ταμειακά διαθέσιμα. Δηλαδή όσο υψηλότερες τιμές παρουσιάζει ο δείκτης, τόσο μεγαλύτερη ταμειακή ρευστότητα διαθέτει η επιχείρηση.

$$\text{Ταμειακή ρευστότητα} = \frac{\text{Διαθέσιμα και Ισοδύναμα Ταμειακών Διαθεσίμων}}{\text{Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις}}$$

### **5.2.3 ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ**

Αυτοί οι δείκτες αξιολογούν το πόσο αποτελεσματικά η εταιρεία οργανώνει και διαχειρίζεται τους διάφορους πόρους της, όπως τα αποθέματα, το κυκλοφορούν και πάγιο ενεργητικό, και τις υποχρεώσεις της. Επιπλέον, μετρούν τη στρατηγική της εταιρείας όσον αφορά την πιστωτική πολιτική και τη διαχείριση των λειτουργικών εξόδων.

#### **Σημασία χρηματοοικονομικών εξόδων (Financial Expense Burden)**

Μετρά την επίδραση (πόσο επιβαρύνουν) των χρηματοοικονομικών εξόδων, όπως οι τόκοι, στην κερδοφορία της εταιρείας, υπολογίζοντας την αναλογία των χρηματοοικονομικών εξόδων προς τις πωλήσεις. Οι εταιρείες επιδιώκουν να μειώσουν τα χρηματοοικονομικά τους έξοδα, άρα όσο μικρότερος είναι ο δείκτης τόσο το καλύτερο γι' αυτές.

$$\text{Επιβάρυνση χρηματοοικονομικών εξόδων} = \frac{\text{Χρηματοοικονομικά Έξοδα}}{\text{Πωλήσεις}}$$

#### **Σημασία λειτουργικών εξόδων (Operating Expense Burden)**

Μετρά την επίδραση (πόσο επιβαρύνουν) των λειτουργικών εξόδων, όπως τα έξοδα προσωπικού και τα ενοίκια, στην κερδοφορία της εταιρείας, υπολογίζοντας την αναλογία των λειτουργικών εξόδων προς τις πωλήσεις. Οι εταιρείες επιδιώκουν να μειώσουν τα λειτουργικά τους έξοδα, άρα όσο μικρότερος είναι ο δείκτης τόσο το καλύτερο γι' αυτές.

$$\text{Επιβάρυνση λειτουργικών εξόδων} = \frac{\text{Λειτουργικά Έξοδα}}{\text{Πωλήσεις}}$$

### **Περίοδος Είσπραξης Απαιτήσεων (Accounts Receivable Turnover)**

Μετρά πόσο συχνά (πόσες ημέρες) η εταιρεία συλλέγει τις απαιτήσεις της από πελάτες μέσα σε ένα έτος, δηλαδή την αποτελεσματικότητα της εταιρείας στη διαχείριση των απαιτήσεών της και στη διαδικασία είσπραξης. Επακολούθως οι εταιρείες επιδιώκουν να ελαχιστοποιήσουν αυτή την περίοδο.

$$\text{Accounts Receivable Turnover} = \frac{\text{Απαιτήσεις}}{\text{Πωλήσεις}} \times 365$$

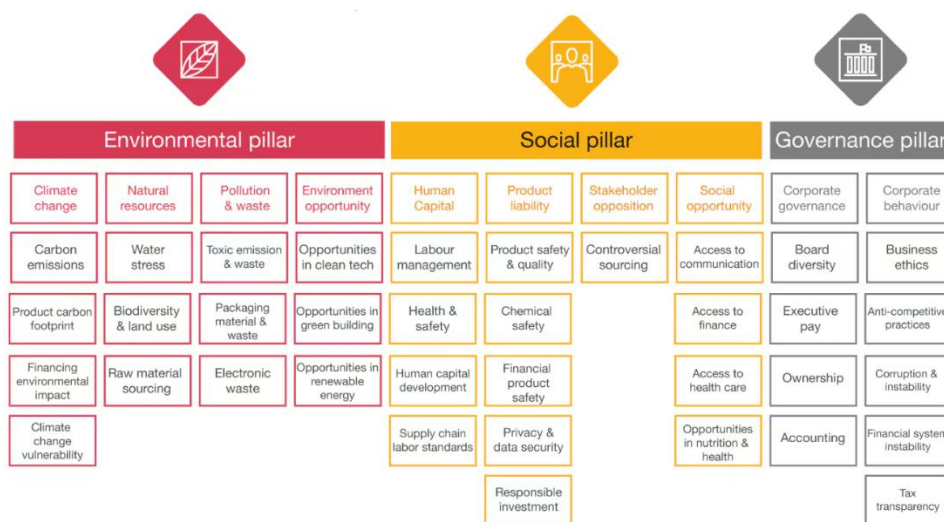
## **5.3 ENVIRONMENTAL – SOCIAL – GOVERNANCE (ESG)**

Η έννοια του ESG, η οποία προκύπτει από τα αρχικά των λέξεων Environmental, Social, και Governance, αναφέρεται σε ένα σύνολο κριτηρίων που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της βιωσιμότητας και της ηθικής των επιχειρήσεων και των επενδύσεων. Ο όρος ESG καθιερώθηκε το 2005, μετά από πρωτοβουλία του τότε Γενικού Γραμματέα των Ηνωμένων Εθνών, Kofi Annan, και έκτοτε έχει γίνει σημείο αναφοράς για την ενσωμάτωση περιβαλλοντικών, κοινωνικών και διακυβερνητικών κριτηρίων στις επιχειρηματικές και επενδυτικές πρακτικές. Συνεπώς, το ESG για τις εταιρείες περιγράφει την αξιολόγηση της ικανότητας αυτών να ενσωματώνουν περιβαλλοντικά, κοινωνικά και διοικητικά κριτήρια στα επιχειρηματικά τους μοντέλα, στις αποφάσεις τους, στις καθημερινές τους δραστηριότητες και στις επενδύσεις τους και να τις προσαρμόζουν ανάλογα με αυτά, γεγονός που επιδιώκει να εξασφαλίσει ότι οι επιχειρηματικές πρακτικές είναι όχι μόνο κερδοφόρες (που ήταν ανέκαθεν ο στόχος) αλλά και βιώσιμες και κοινωνικά υπεύθυνες, λαμβάνοντας υπόψη τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον και στην κοινωνία. Τις πληροφορίες που προκύπτουν από αυτές τις αναλύσεις, μπορούν να τις αξιοποιήσουν όχι μόνο οι επιχειρήσεις αλλά και οι επενδυτές, οι ελεγκτικοί φορείς και οποιοδήποτε ενδιαφερόμενο μέλος της κοινωνίας.

Για την αξιολόγηση της επίδοσης κάθε εταιρείας στους τρεις βασικούς πυλώνες του ESG (Περιβάλλον, Κοινωνία, και Διακυβέρνηση), έχουν προταθεί διάφοροι παράγοντες για κάθε



πυλώνων, με βάση τους οποίους η επίδοση της εταιρείας αξιολογείται ξεχωριστά. Αυτοί οι παράγοντες είναι κρίσιμοι για τη μέτρηση της βιωσιμότητας και της υπευθυνότητας της εταιρείας σε κάθε τομέα. Η συμβουλευτική εταιρεία PwC, έχει προτείνει προς χρήση αυτούς που παρουσιάζονται στο Σχήμα 29 και αναλύονται στη συνέχεια.



**Σχήμα 29: Παράγοντες των πυλώνων ESG. (Πηγή: Price Waterhouse Coopers, 2021)**

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι κάθε οργανισμός ή εταιρεία μπορεί να χρησιμοποιεί τους δικούς του παράγοντες, εξατομικευμένους στις ιδιαίτερες ανάγκες και τις προτεραιότητές του.

### 5.3.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΥΛΩΝΩΝ ESG

#### 5.3.1.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΠΥΛΩΝΑΣ

Ο Περιβαλλοντικός Πυλώνας αφορά την επίδραση μιας εταιρείας συνολικά στο περιβάλλον, εστιάζοντας σε διάφορους παράγοντες και πρακτικές που ακολουθεί, που συμβάλλουν ή μετριάζουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Συγκεκριμένα οι παράγοντες αυτού του πυλώνα είναι:

- **Κλιματική Αλλαγή**

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα για τις εταιρείες και περιλαμβάνει διάφορους βασικούς τομείς:

1. **Εκπομπές Άνθρακα:** Αυτές είναι οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα ως αποτέλεσμα των εταιρικών δραστηριοτήτων, όπως η παραγωγή, η μεταφορά και η χρήση ενέργειας. Η μείωσή τους είναι κρίσιμη για την αντιμετώπιση της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Οι εταιρείες εφαρμόζουν πρακτικές όπως βελτιώσεις στην ενεργειακή αποδοτικότητα, υιοθέτηση ΑΠΕ και προγράμματα αντιστάθμισης άνθρακα για τη μείωση των εκπομπών τους.

2. **Αποτύπωμα Άνθρακα Προϊόντος:** Αυτές είναι οι συνολικές εκπομπές που παράγονται κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής ενός προϊόντος, από την εξόρυξη των πρώτων υλών και την παραγωγή μέχρι τη χρήση και την απόρριψή τους. Οι εταιρείες στοχεύουν στη μείωση αυτού του αποτυπώματος μέσω της βελτιστοποίησης των παραγωγικών διαδικασιών, της χρήσης ανακυκλώσιμων υλικών και της βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας των προϊόντων κατά την χρήση τους.
3. **Χρηματοδότηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων:** Αυτός είναι ο τρόπος με τον οποίο οι συνολικές επενδύσεις μιας εταιρείας επηρεάζουν το περιβάλλον είτε θετικά είτε αρνητικά. Για παράδειγμα αρνητική επίπτωση στην αξιολόγηση μιας επιχείρησης έχουν οι επενδύσεις για εξόρυξη ορυκτών πόρων. Από την άλλη επενδύσεις για ανάπτυξη ΑΠΕ, προσδίδουν θετικό πρόσημο. Ακόμα οι εταιρείες μπορούν να επενδύουν σε πράσινα ομόλογα ή άλλα χρηματοοικονομικά εργαλεία που υποστηρίζουν την επίτευξη περιβαλλοντικών στόχων.
4. **Ευπάθεια στην Κλιματική Αλλαγή:** Αυτό μετράει οποιονδήποτε κίνδυνο που ενέχει η κλιματική αλλαγή για την εταιρεία, συμπεριλαμβανομένων των φυσικών κινδύνων όπως τα ακραία καιρικά φαινόμενα που μπορούν να καταστρέψουν τις υποδομές, να διαταράξουν τις αλυσίδες εφοδιασμού και να επηρεάσουν τη σταθερότητα της αγοράς, προς αυτή την κατεύθυνση αξιολογείται η ικανότητα των επιχειρήσεων να αξιολογούν στατιστικά κάθε κίνδυνο και να παρουσιάζουν ανθεκτικότητα σε αυτούς.

- **Φυσικοί Πόροι**

Η βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων είναι μεγάλης σημασίας για τη μακροπρόθεσμη περιβαλλοντική υγεία. Οι βασικοί παράγοντες περιλαμβάνουν:

1. **Υδατικό Στρες:** Διερευνάται η επίδραση της χρήσης νερού από μια εταιρεία στους τοπικούς υδάτινους πόρους, καθώς η υψηλή χρήση νερού μπορεί να οδηγήσει σε εξάντληση των αποθεμάτων πόσιμου νερού και να επηρεάσει αρνητικά τις τοπικές κοινότητες και τα οικοσυστήματα. Για τον μετριασμό αυτού οι εταιρείες μπορούν να εφαρμόζουν πρακτικές όπως, η ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση νερού καθώς και η χρήση εναλλακτικών πηγών νερού (αφαλάτωση).
2. **Βιοποικιλότητα & Χρήση Γης:** Αυτός ο παράγοντας εξετάζει τις επιπτώσεις των δραστηριοτήτων μιας εταιρείας στα οικοσυστήματα και τη χρήση γης. Αρνητικές πρακτικές περιλαμβάνουν την αποψίλωση και την κατασκευή βιομηχανικών έργων σε

περιοχές Natura 2000. Αντιθέτως θετική επίδραση έχει η αποκατάσταση υποβαθμισμένων εκτάσεων, η προστασία απειλούμενων ειδών και η εξασφάλιση ότι οι δραστηριότητες δεν βλάπτουν τα κρίσιμα οικοσυστήματα.

3. **Προμήθεια Πρώτων Υλών:** Η βιώσιμη προμήθεια πρώτων υλών είναι ζωτικής σημασίας για τη μείωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης. Δηλαδή θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι τα υλικά αποκτώνται με φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο, όπως μέσω πιστοποιημένης βιώσιμης δασοκομίας, πρακτικών εξόρυξης που ελαχιστοποιούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, ακόμα για τη διασφάλιση αυτών οι προμηθευτές θα πρέπει να τηρούν υψηλά περιβαλλοντικά πρότυπα.

- **Ρύπανση & Απόβλητα**

Η διαχείριση της ρύπανσης και των αποβλήτων είναι απαραίτητη για την ελαχιστοποίηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος μιας εταιρείας. Σημαντικές πτυχές περιλαμβάνουν:

1. **Τοξικές Εκπομπές & Απόβλητα:** Ελέγχεται η απελευθέρωση βλαβερών ουσιών στο περιβάλλον, από μια επιχείρηση, όπως χημικοί ρύποι, βαρέα μέταλλα και επικίνδυνα απόβλητα κατά την παραγωγική διαδικασία. Προς αυτή την κατεύθυνση οι επιχειρήσεις θα πρέπει να χρησιμοποιούν καθαρές παραγωγικές τεχνολογίες οι οποίες ακολουθούν πρακτικές μηδενικών αποβλήτων. Ακόμα, εφόσον υπάρχουν απόβλητα να τα διαχειρίζονται (μεταφορά, αποθήκευση και ανακύκλωση) με κατάλληλο τρόπο, ή να φροντίσουν ότι δεν είναι επιβλαβή προς το περιβάλλον.
2. **Υλικά Συσκευασίας & Απόβλητα:** Αξιολογείται η περιβαλλοντική επίδραση των υλικών συσκευασίας που χρησιμοποιεί η εταιρεία, γεγονός πολύ σημαντικό λόγω των μεγάλων όγκων αποβλήτων που δημιουργούνται γενικά κατά την χρήση των προϊόντων. Προς αυτή την κατεύθυνση οι επιχειρήσεις θα πρέπει να αποφεύγουν τη χρήση πλαστικών συσκευασιών τα οποία παραμένουν για μεγάλο χρονικό διάστημα στο περιβάλλον, αντιθέτως πρέπει να υιοθετούν όλο και περισσότερο βιώσιμες λύσεις συσκευασίας, από βιοδιασπώμενα ή ανακυκλώσιμα υλικά, να μειώνουν τον όγκο αυτών και να ενθαρρύνουν τους καταναλωτές να τις ανακυκλώνουν.

- 3. Ηλεκτρονικά Απόβλητα:** Ο διαρκώς αυξανόμενος όγκος ηλεκτρονικών προϊόντων έχει δημιουργήσει σημαντικές περιβαλλοντικές προκλήσεις λόγω της παρουσίας επικίνδυνων, για το περιβάλλον, υλικών εντός αυτών. Για την αντιμετώπιση αυτών, οι εταιρείες θα πρέπει να ανακυκλώνουν οποιοδήποτε μη χρηστικό ηλεκτρονικό προϊόν σε συνεργασία με πιστοποιημένους ανακυκλωτές, ακόμα οι εταιρείες που τα κατασκευάζουν θα πρέπει να χρησιμοποιούν υλικά με ευκολότερη ανακύκλωση αλλά και να επιδιώκουν την διεύρυνση του κύκλου ζωής των προϊόντων ώστε να αποφευχθεί η αλόγιστη σπατάλη, άρα μετράται η ικανότητα των εταιρειών στο κατά πόσο εφαρμόζουν αυτά.
- **Περιβαλλοντική Ευκαιρία**

Αυτός ο παράγοντας αναδεικνύει τη δυνατότητα των εταιρειών να συνεισφέρουν θετικά στο περιβάλλον μέσω καινοτόμων πρακτικών και τεχνολογιών:

1. **Ευκαιρίες στην Καθαρή Τεχνολογία:** Ελέγχεται η χρήση και οι καινοτόμες επενδύσεις, των εταιρειών, σε καθαρές και ενεργητικά αποδοτικές τεχνολογίες, που στοχεύουν στην μείωση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον όπως καθαρά βιομηχανικά μηχανήματα, μηχανήματα επεξεργασίας αποβλήτων και μηχανήματα καθαρισμού νερού, θα πρέπει να επιδιώκονται.
2. **Ευκαιρίες στην Πράσινη Δόμηση:** Οι βιώσιμες πρακτικές δόμησης, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης οικολογικών υλικών, των ενεργειακά αποδοτικών σχεδίων και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, θα πρέπει να εφαρμόζονται για την μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που συνεπάγονται από την κατασκευή και την λειτουργία ενός κτιρίου, που διαχειρίζεται η εταιρεία.
3. **Ευκαιρίες στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας:** Εξετάζεται η χρήση, η επένδυση και η ανάπτυξη συστημάτων, ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η ηλιακή, η αιολική και η υδροηλεκτρική ενέργεια, καθώς είναι κρίσιμες για τη μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα και τη μετάβαση σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα.

#### *5.3.1.2 ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΣ ΠΥΛΩΝΑΣ*

Ο Κοινωνικός Πυλώνας επικεντρώνεται στη σχέση μιας εταιρείας με τους υπαλλήλους της, τους προμηθευτές, τους πελάτες, τις κοινότητες και την κοινωνία συνολικά. Οι βασικοί παράγοντες περιλαμβάνουν:

- **Ανθρώπινο Κεφάλαιο**

Το ανθρώπινο κεφάλαιο αναφέρεται στη διαχείριση και την ανάπτυξη των εργαζομένων της εταιρείας. Οι βασικοί τομείς περιλαμβάνουν:

1. **Διαχείριση Εργασίας:** Αυτός ο παράγοντας, ελέγχει τις πρακτικές της εταιρείας για τη μεταχείριση των εργαζομένων και τις εργασιακές συνθήκες. Οι καλές πρακτικές εργασιακές πρακτικές περιλαμβάνουν την εξασφάλιση δίκαιων μισθών, την ισότητα στην απασχόληση τις συλλογικές συμβάσεις εργασίας, της προστασίας των δικαιωμάτων των εργαζομένων και την προώθηση της πολυμορφίας και της ενσωμάτωσης στον χώρο εργασίας.
2. **Υγεία & Ασφάλεια:** Αξιολογεί τα πρότυπα ασφάλειας και υγιεινής στον χώρο εργασίας που αποσκοπούν στην προστασία των εργαζομένων από ατυχήματα και ασθένειες. Είτε προληπτικά με εκπαίδευση των εργαζομένων, την χρήση προστατευτικού εξοπλισμού, τις τακτικές επιθεωρήσεις και την έκδοση σχεδίων ασφάλειας και υγείας (ΣΑΥ), είτε μετά από κάποιο ατύχημα, όπως η περίθαλψη των τραυματιών και τα σχέδια έκτακτης ανάγκης
3. **Ανάπτυξη Ανθρώπινου Κεφαλαίου:** Περιλαμβάνει τις ευκαιρίες εκπαίδευσης και κατάρτισης που προσφέρονται στους εργαζόμενους, με στόχο τη βελτίωση των ικανοτήτων τους, την προώθηση της επαγγελματικής τους εξέλιξης, την ενίσχυση της αποδοτικότητάς και της ικανοποίησής τους στον εργασιακό χώρο.
4. **Πρότυπα Εργασίας στην Εφοδιαστική Αλυσίδα:** Αναφέρεται στις εργασιακές πρακτικές εντός της εφοδιαστικής αλυσίδας της εταιρείας, με λίγα λόγια οι εταιρείες πρέπει να διασφαλίζουν ότι οι συνεργαζόμενοι προμηθευτές και έμποροι, τηρούν υψηλά πρότυπα εργασίας, όπως η απαγόρευση της παιδικής εργασίας, η ισότητα μεταξύ των φύλων και οι ασφαλείς συνθήκες εργασίας.

- **Ευθύνη Προϊόντος**

Η ευθύνη προϊόντος αναφέρεται στην ασφάλεια και την ποιότητα των προϊόντων ή υπηρεσιών που παρέχει η εταιρεία. Σημαντικοί τομείς περιλαμβάνουν:

1. **Ασφάλεια & Ποιότητα Προϊόντων:** Αυτή αφορά την ασφάλεια και την ποιότητα των προϊόντων ή υπηρεσιών που προσφέρονται στους καταναλωτές, με λίγα λόγια οι

εταιρείες οφείλουν να διασφαλίζουν ότι τα προϊόντα τους πληρούν τα πρότυπα ασφαλείας, είναι αξιόπιστα και ικανοποιούν τις προσδοκίες των καταναλωτών.

2. **Χημική Ασφάλεια:** Η ασφαλής διαχείριση και χρήση χημικών ουσιών αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την προστασία των εργαζομένων, των καταναλωτών και του περιβάλλοντος. Προς αυτή την κατεύθυνση οι εταιρείες οφείλουν να εφαρμόζουν αυστηρούς κανονισμούς και πρακτικές για την ασφαλή χρήση, αποθήκευση και τη διαχείριση των αποβλήτων, διαδικασίας που απαιτούν εξειδικευμένο προσωπικό, αξιόπιστα και συντηρημένα μηχανήματα και εξοπλισμό, ειδικά σχεδιασμένους χώρους καθώς και τήρηση των αβάρετων μέτρων ασφαλείας και υγιεινής.
3. **Ασφάλεια Χρηματοοικονομικών Προϊόντων:** Αναφέρεται στη διαχείριση των κινδύνων που σχετίζονται με τα χρηματοοικονομικά προϊόντα, προς αυτή την κατεύθυνση οι εταιρείες χρηματοοικονομικών υπηρεσιών πρέπει να εξασφαλίζουν ότι τα προϊόντα τους είναι ασφαλή για τους πελάτες και να παρέχουν διαφανείς πληροφορίες για τους κινδύνους και τα οφέλη που παρέχει το καθένα.
4. **Απόρρητο & Ασφάλεια Δεδομένων:** Η προστασία των δεδομένων των πελατών είναι κρίσιμη για την εμπιστοσύνη που δείχνουν αυτοί τόσο στις ίδιες τις επιχειρήσεις αλλά και στο πολιτικό-οικονομικό σύστημα, γι' αυτό το λόγο οι εταιρείες οφείλουν να εφαρμόζουν πολιτικές και να χρησιμοποιούν τις απαραίτητες τεχνολογίες για την προστασία των προσωπικών δεδομένων από παραβιάσεις και καταχρήσεις.

- **Αντίθεση από τους Ενδιαφερόμενους**

Ο παράγοντας αυτός αναφέρεται στις αντιρρήσεις ή ανησυχίες που μπορεί να έχουν τα διάφορα ενδιαφερόμενα μέρη (stakeholders) μιας εταιρείας. Αυτά τα μέρη μπορεί να περιλαμβάνουν εργαζόμενους, πελάτες, προμηθευτές, επενδυτές, κοινότητες και κυβερνητικούς φορείς. Οι ανησυχίες τους μπορούν να προκύψουν από τις πρακτικές της εταιρείας και να επηρεάσουν τη φήμη και τις επιχειρηματικές δραστηριότητές της.

1. **Αμφιλεγόμενες Προμήθειες:** Αναφέρεται στην ηθική προμήθεια υλικών και προϊόντων. Οι εταιρείες οφείλουν να διασφαλίζουν ότι οι προμήθειές τους δεν σχετίζονται με παράνομες ή ανήθικες πρακτικές, όπως η εκμετάλλευση εργασίας, οι παραβιάσεις ανθρωπίνων δικαιωμάτων ή η καταστροφή του περιβάλλοντος.

- **Κοινωνική Ευκαιρία**

Αυτός ο παράγοντας αναδεικνύει τις δυνατότητες των εταιρειών να συνεισφέρουν θετικά στην κοινωνία μέσω βελτιώνοντας συνολικά την ποιότητας ζωής.

1. **Πρόσβαση στην Επικοινωνία:** Αυτή αφορά τις εταιρείες τηλεπικοινωνιών και τεχνολογίας και συγκεκριμένα την μέτρηση της ικανότητάς τους να προωθούν την ψηφιακή ένταξη και να καλύπτουν το ψηφιακό χάσμα, διασφαλίζοντας ότι όλοι οι άνθρωποι, ανεξαρτήτως κοινωνικοοικονομικής κατάστασης, γεωγραφικής τοποθεσίας, ηλικίας ή αναπηρίας, έχουν πρόσβαση σε υψηλής ταχύτητας και οικονομικά προσιτές ψηφιακές τεχνολογίες και υπηρεσίες.
2. **Πρόσβαση στη Χρηματοδότηση:** Αυτή αφορά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και συγκεκριμένα την ικανότητάς τους να προωθούν την οικονομική ένταξη και την προσβασιμότητα στις χρηματοοικονομικές υπηρεσίες σε κάθε φερέγγυο μέλος της κοινωνίας ανεξαρτήτως εθνικότητας, εισοδηματικής κλίμακας, ηλικίας ή γεωγραφικής τοποθεσίας, γεγονός ζωτικής σημασίας για την ενίσχυση της κοινωνικής και οικονομικής ευημερίας. Προς αυτή την κατεύθυνση οι εταιρείες πρέπει να παρέχουν προϊόντα και υπηρεσίες σε κάθε ευπαθή ομάδα, όπως πρόσβαση σε καταθετικό λογαριασμό, στεγαστικά και επιχειρηματικά δάνεια.
3. **Πρόσβαση στην Υγειονομική Περίθαλψη:** Αυτή αφορά Δημόσια και Ιδιωτικά νοσοκομεία και ασφαλιστικές εταιρείες και συγκεκριμένα την ικανότητά τους να παρέχουν υψηλής ποιότητας και προσβάσιμες υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης (διαγνωστικές εξετάσεις, πρώτες βοήθειες, γενική ιατρική, χειρουργεία, ψυχιατρική υποστήριξη κλπ.) σε κάθε μέλος της κοινωνίας ασχέτως των ιδιαιτεροτήτων τους, με σκοπό να προωθήσουν την υγεία και την ευεξία τους. Ακόμα αφορά όλες τις εταιρείες κάθε κλάδου και μετράει την ικανότητά τους να παρέχουν ιατροφαρμακευτική περίθαλψη στους εργαζομένους τους.
4. **Ευκαιρίες στη Διατροφή & Υγεία:** Αυτό αφορά τις εταιρείες τροφίμων, ποτών και τα εστιατόρια και συγκεκριμένα την ικανότητά τους να παρέχουν οικονομικές, υγιεινές και υψηλής ποιότητας τροφές και ποτά σε κάθε μέλος της κοινωνίας ανεξαρτήτου οικονομικής κατάστασης και γεωγραφικής τοποθεσίας. Επίσης περιλαμβάνει την προώθηση της ισορροπημένης διατροφής και την ενημέρωση των καταναλωτών για τις διατροφικές τους επιλογές. Ακόμα αφορά τις εταιρείες κάθε κλάδου και μετράει την ικανότητά τους να παρέχουν διατροφή και ένα υγιές περιβάλλον στους εργαζομένους τους.

### 5.3.1.3 ΠΥΛΩΝΑΣ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗΣ

Ο Πυλώνας Διακυβέρνησης επικεντρώνεται στις εσωτερικές πρακτικές και πολιτικές που οδηγούν σε αποτελεσματική λήψη αποφάσεων και συμμόρφωση με τη νομοθεσία. Οι βασικοί παράγοντες περιλαμβάνουν:

- **Εταιρική Διακυβέρνηση**

Η εταιρική διακυβέρνηση αναφέρεται στις δομές και τις διαδικασίες που καθορίζουν τον τρόπο που διοικείται μια εταιρεία και λογοδοτεί. Σημαντικοί τομείς περιλαμβάνουν:

1. **Ποικιλομορφία του Διοικητικού Συμβουλίου:** Εκτιμά την ποικιλομορφία στη σύνθεση του διοικητικού συμβουλίου μιας επιχείρησης και είναι πολύ σημαντική για τη λήψη καλύτερων και πιο αντιπροσωπευτικών αποφάσεων. Η ποικιλομορφία μπορεί να περιλαμβάνει μεταξύ άλλων το φύλο, την εθνικότητα, την ηλικία και το επαγγελματικό υπόβαθρο.
2. **Αμοιβές Στελεχών:** Αξιολογεί τη διαφάνεια και τη δικαιοσύνη στις αμοιβές των εκτελεστικών στελεχών ώστε να αντανακλούν την απόδοση και τη συμβολή τους εταιρεία, δηλαδή αν η αμοιβή ενός στελέχους είναι μικρότερη ή μεγαλύτερη από την αξία που προσφέρει.
3. **Ιδιοκτησία:** Μετράει τη διαφάνεια στην ιδιοκτησιακή δομή και τα δικαιώματα των μετόχων αφορά τον τρόπο με τον οποίο μια εταιρεία διαχειρίζεται τις μετοχικές σχέσεις και τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων. Εξετάζει αν οι μέτοχοι έχουν δικαιώματα ψήφου, αν η κατανομή της ιδιοκτησίας είναι δίκαιη και αν οι αποφάσεις της διοίκησης εξυπηρετούν τα συμφέροντά τους, διασφαλίζοντας παράλληλα ότι δεν υπάρχουν αθέμιτα οφέλη για τους μεγαλομετόχους.
4. **Λογιστική:** Υπολογίζει την ακρίβεια και τη διαφάνεια των στοιχείων που παρουσιάζονται στις χρηματοοικονομικές αναφορές και στα τιμολόγια μιας εταιρείας, διασφαλίζοντας ότι οι οικονομικές πληροφορίες είναι αξιόπιστες και αντιπροσωπεύουν πραγματικά την οικονομική κατάσταση της εταιρείας. Ταυτόχρονα, αξιολογείται η συμμόρφωση αυτών με τα εκάστοτε λογιστικά πρότυπα και η τήρηση των κανονιστικών απαιτήσεων.



- **Εταιρική Συμπεριφορά**

Η εταιρική συμπεριφορά αναφέρεται στις ηθικές πρακτικές και τις αξίες που διέπουν τις επιχειρηματικές λειτουργίες της εταιρείας. Σημαντικοί τομείς περιλαμβάνουν:

1. **Επιχειρηματική Ηθική:** Αξιολογεί τις ηθικές πρακτικές στις επιχειρηματικές λειτουργίες, δηλαδή το κατά πόσο αυτές συμβαδίζουν με τις ηθικές αξίες της κοινωνίας και ως αποτέλεσμα διέπονται από διαφάνεια, δικαιοσύνη, προστασία του περιβάλλοντος και σέβονται την νομοθεσία της. Οι ηθικές πρακτικές στις επιχειρηματικές λειτουργίες είναι απαραίτητες για τη διατήρηση της εμπιστοσύνης των πελατών, των εργαζομένων και των μετόχων.
2. **Αντι-Ανταγωνιστικές Πρακτικές:** Υπολογίζει την ικανότητα των επιχειρήσεων να αποφεύγουν πρακτικές που περιορίζουν τον ανταγωνισμό και να τηρούν τους νόμους περί ανταγωνισμού, καθώς η πρόληψη του αθέμιτου ανταγωνισμού είναι κρίσιμη για τη διασφάλιση μιας δίκαιης και ανταγωνιστικής αγοράς.
3. **Διαφθορά & Αστάθεια:** Αξιολογεί την ικανότητα των εταιρειών να εφαρμόζουν αυστηρές πολιτικές κατά της διαφθοράς και να αναπτύσσουν μηχανισμούς και υποδομές για την αντιμετώπιση των κρίσεων και των κινδύνων (εσωτερικών και εξωτερικών), τόσο προληπτικά όσο και ως απάντηση σε αυτούς.
4. **Αστάθεια του Χρηματοοικονομικού Συστήματος:** Εκτιμάει την ικανότητα μιας εταιρείας στο να συμβάλλει στη σταθερότητα του χρηματοοικονομικού συστήματος μέσω υπεύθυνων πρακτικών διαχείρισης κινδύνων και συμμόρφωσης με τους κανονισμούς, πράγμα καίριο για την ευημερία της κοινωνίας.
5. **Φορολογική Διαφάνεια:** Αξιολογεί την ικανότητα των επιχειρήσεων στο να παρέχουν σαφείς πληροφορίες για τις φορολογικές τους πρακτικές και να αποφεύγουν πρακτικές φοροδιαφυγής. Για την επίτευξη αυτών θα πρέπει να υποβάλουν φορολογικές δηλώσεις που αντικατοπτρίζουν πραγματικά τα έσοδα και τα έξοδα, παράλληλα, θα πρέπει να παρέχουν δημόσια πρόσβαση σε στοιχεία που αφορούν φορολογικές ελαφρύνσεις, φοροαπαλλαγές ή άλλες μορφές προνομίων που απολαμβάνουν, ακόμα θα πρέπει να αποφεύγουν την εκμετάλλευση κενών του νόμου για τη μείωση των φορολογικών υποχρεώσεων με παράτυπο τρόπο και τέλος οφείλουν να συναινούν και να συμμετέχουν πάντα με ειλικρίνεια σε ελέγχους των αρχών.

### 5.3.2 ΔΕΙΚΤΕΣ ESG

Για τον μέσο επενδυτή ή ενδιαφερόμενο, είναι συχνά πολύ δύσκολο και χρονοβόρο να διαβάσει και να αναλύσει εκτενείς εκθέσεις που σχολιάζουν εμπεριστατωμένα κάθε παράγοντα μιας εταιρείας, όταν μάλιστα ένας επενδυτής μπορεί να εξετάζει διάφορες επιχειρήσεις ταυτόχρονα γεγονός που δυσχεραίνει περαιτέρω την κατάσταση. Αν κάποιος επενδυτής επιθυμεί να διεξάγει μόνος του τέτοιες αναλύσεις, πέρα από το ότι απαιτεί ακόμα περισσότερο χρόνο και εξειδικευμένη γνώση, μπορεί να αντιμετωπίσει και προβλήματα στη διαθεσιμότητα των απαραίτητων δεδομένων, καθώς οι εταιρείες δεν δημοσιεύουν πάντα επαρκείς πληροφορίες, καθιστώντας τη διαδικασία ακόμη πιο περίπλοκη.

Για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος ειδικοί αναλυτές αφού αποκτήσουν μέχρι και απόρρητα στοιχεία μιας επιχείρησης εκμεταλλευόμενοι τις διασυνδέσεις τους, διεξάγουν τις αναλύσεις και μέσα από αυτές δημιουργούν δείκτες ESG, για να προσφέρουν ένα μετρήσιμο πλαίσιο αξιολόγησης της απόδοσης των εταιρειών σε περιβαλλοντικά, κοινωνικά και θέματα διακυβέρνησης. Γεγονός που κάνει την αξιολόγηση και την σύγκριση μεταξύ των εταιρειών αυτών πιο εύκολη και γρήγορη, παρέχοντας μια συνοπτική και ποσοτικοποιημένη εικόνα της απόδοσης μιας εταιρείας.

Οι δείκτες ESG αξιοποιούνται ιδιαίτερα από τους επενδυτές για την αξιολόγηση των εν δυνάμει επενδύσεών τους. Με τη χρήση αυτών των δεικτών, οι επενδυτές μπορούν να συγκρίνουν μεγάλο αριθμό εταιρειών, εντοπίζοντας γρήγορα πιθανούς κινδύνους ή ευκαιρίες σε θέματα βιωσιμότητας, καθώς και την ικανότητα της διοίκησης να ανταποκριθεί σε κάθε είδους προκλήσεις, γεγονός που επιτρέπει στους επενδυτές να λαμβάνουν καλύτερα τεκμηριωμένες και πιο στρατηγικές επενδυτικές αποφάσεις, ενσωματώνοντας μη-χρηματοοικονομικά κριτήρια στις οικονομικές τους αποφάσεις. Ακόμα οι δείκτες ESG δίνουν τη δυνατότητα στους επενδυτές να αποτυπώσουν τις ηθικές τους αξίες στο επενδυτικό τους πλάνο, ενσωματώνοντας εταιρείες με κοινωνικό αντίκτυπο και περιβαλλοντική συνείδηση στο χαρτοφυλάκιό τους και αδιαφορώντας σε πρώτη φάση για τα οικονομικά οφέλη.

Οι δείκτες ESG, όμως, δεν είναι σημαντικοί μόνο για τους επενδυτές, αλλά και για τις ίδιες τις εταιρείες, οι οποίες παρακολουθώντας τα ESG σκορ τους, μπορούν να αξιολογήσουν την πρόοδό τους στην επίτευξη βιώσιμων στόχων και να εντοπίσουν περιοχές προς βελτίωση, σε κάθε κριτήριο ξεχωριστά, χρησιμοποιώντας τους σαν δείκτες επίδοσης (KPIs). Ακόμα μπορούν να επιδείξουν τη δέσμευσή τους για ηθικές πρακτικές σε κάθε ενδιαφερόμενο. Τέλος οι δείκτες ESG είναι πολύ χρήσιμοι και για το ευρύ κοινό ως καταναλωτές, οι οποίοι μπορούν

να χρησιμοποιήσουν τους δείκτες αυτούς για να κρίνουν τις εταιρείες σε ESG, επηρεάζοντας έτσι τις αγοραστικές τους αποφάσεις, καθώς μεγάλο κομμάτι των καταναλωτών δεν επιθυμεί να υποστηρίξει εταιρείες που ασκούν ανήθικες ή παράνομες πρακτικές.

Η αξιολόγηση των ESG επιδόσεων καθώς και η έκδοση των δεικτών γίνεται είτε από τις ίδιες τις εταιρείες (εσωτερικά), είτε μέσω διαφόρων οίκων αξιολόγησης (εξωτερικά), καθένας από τους οποίους έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά και προσεγγίσεις. Ακολουθεί μια συνοπτική παρουσίαση των κύριων χαρακτηριστικών που προσφέρουν οι σημαντικότεροι οίκοι αξιολόγησης ESG:

**Bloomberg ESG Ratings:** Η πλατφόρμα Bloomberg καλύπτει ευρύ φάσμα κριτηρίων ESG, πάνω από 2.000, με σκοπό την εξαγωγή βαθμολογιών, αξιολογεί πάνω από 11.800 εταιρείες παγκοσμίως, αντιπροσωπεύοντας περίπου το 88% της παγκόσμιας κεφαλαιοποίησης των αγορών μετοχών. Οι πληροφορίες προέρχονται από δημόσια δεδομένα καθώς και από πληροφορίες οι οποίες παρέχονται αμέσως από τις ίδιες τις εταιρείες, επιπλέον σημαντικό είναι πως οι εταιρείες μπορούν να ζητούν ανανέωση της βαθμολογίας τους οποιαδήποτε στιγμή. Τέλος η κλίμακα βαθμολόγησης κυμαίνεται από 0 έως 100.

**CDP Scores (Carbon Disclosure Project):** Το CDP αξιολογεί κατά κύριο λόγο περιβαλλοντικά και διακυβερνητικά κριτήρια (E-G), χρησιμοποιώντας ερωτηματολόγια καθώς και άλλα δεδομένα τα οποία παρέχονται αμέσως από τις ίδιες τις εταιρείες για την αξιολόγηση. Αξιολογεί πάνω από 9,600 εταιρείες και πόλεις, με ετήσια ανανέωση των βαθμολογιών. Οι βαθμολογίες κυμαίνονται από A έως D-, με τις εταιρείες να έχουν τη δυνατότητα να τροποποιούν τα ερωτηματολόγια πριν την ετήσια προθεσμία υποβολής.

**FTSE Russell ESG Ratings:** Η FTSE Russell προσφέρει δείκτες ESG για 7.200 εταιρείες σε 47 αγορές παγκοσμίως, για την διενέργειά τους χρησιμοποιεί δημόσια ποσοτικά δεδομένα και πληροφορίες που παρέχουν οι ίδιες οι εταιρείες, οι βαθμολογίες αυτών κυμαίνονται από 0 έως 5 και οι βαθμολογίες ανανεώνονται ετησίως.

**ISS (Institutional Shareholder Services) ESG Ratings & Rankings:** Το ISS αξιολογεί εταιρείες σε θέματα E-S-G και χρησιμοποιεί δημόσια δεδομένα, πληροφορίες από τις ίδιες τις εταιρείες, μέσα μαζικής ενημέρωσης, αξιολογήσεις ειδικών, τεχνητή νοημοσύνη και συνεντεύξεις με ενδιαφερόμενους φορείς. Η βαθμολογική κλίμακα για τον συνολικό δείκτη ESG Scorecard είναι 0-100 για το, οποίο αξιολογεί τα εξής στοιχεία: Κλιματικός, Κοινωνικός και Διακυβερνητικός Κίνδυνος, κύρια ζητήματα του κλάδου, αντίκτυπος στόχων βιώσιμης

Ανάπτυξης, προφίλ κινδύνου του κλάδου και Ευρωπαϊκή Ταξινόμηση, οι οποίοι ξεχωριστά βαθμολογούνται σε κλίμακα 1-10. Οι βαθμολογίες ανανεώνονται σε διαρκή βάση.

**MSCI (Morgan Stanley Capital International) ESG Ratings:** Η MSCI εκδίδει δείκτες ESG για πάνω από 14.000 εταιρείες παγκοσμίως, χρησιμοποιώντας δημόσια δεδομένα, αξιολογήσεις αναλυτών, τεχνίτη νοημοσύνη καθώς και πληροφορίες παρεχόμενες από τη διοίκηση. Οι βαθμολογίες κυμαίνονται από AAA έως CCC και η ανανέωση γίνεται ετησίως.

**LSEG (Refinitiv) ESG Scores:** Η LSEG δημοσιοποιεί διάφορους δείκτες ESG (Περιβαλλοντικοί, Κοινωνικοί και Διακυβερνητικοί δείκτες) αξιολογώντας 15.000 εταιρείες παγκοσμίως. Οι βαθμολογίες κυμαίνονται από 0 έως 100 και η αξιολόγηση βασίζεται σε μια ποικιλία πηγών, όπως ετήσιες εκθέσεις, ιστοσελίδες εταιρειών, αρχεία χρηματιστηρίων, ιστοσελίδες ΜΚΟ, εκθέσεις Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης (CSR) και πηγές ειδήσεων. Με σκοπό την διαρκή εγκυρότητα των αποτελεσμάτων, οι δείκτες, τα δεδομένα και οι εταιρείες ανανεώνονται εβδομαδιαία.

**RepRisk ESG Rating (RRR):** Το RepRisk δημοσιοποιεί E-S-G δείκτες αξιολογώντας πάνω από 207.000 δημόσιες και ιδιωτικές εταιρείες, χρησιμοποιώντας δημόσια δεδομένα, αξιολογήσεις αναλυτών και τεχνητή νοημοσύνη. Οι βαθμολογίες κυμαίνονται από AAA έως D και ανανεώνονται καθημερινά.

**S&P Global ESG Scores:** Η S&P Global αξιολογεί πάνω από 10.000 εταιρείες σε θέματα E-S-G, αξιοποιώντας δημόσια δεδομένα, συνεντεύξεις εντός των εταιριών, ειδικές αναλύσεις εμπειρογνώμων καθώς και πληροφορίες οι οποίες λαμβάνονται από τις εταιρίες, οι δείκτες που εκδίδει λαμβάνουν βαθμολογίες από 0 έως 100. Η ανανέωση των βαθμολογιών γίνεται ετησίως.

**Sustainalytics ESG Risk Ratings:** Η Sustainalytics καλύπτει θέματα E-S-G για πάνω από 13.000 εταιρείες παγκοσμίως, χρησιμοποιώντας πάνω 1.300 κριτήρια τα οποία προέρχονται από δημόσιες βάσεις δεδομένων, συνεντεύξεις με ενδιαφερόμενους φορείς, τεχνητή νοημοσύνη, πληροφορίες των ίδιων των εταιριών και ειδικές αναλύσεις. Οι βαθμολογίες κυμαίνονται από 0 έως 40+ και ανανεώνονται ετησίως.

### 5.3.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΙΚΤΗ ESG ΤΗΣ LSEG (REFINITIV)

Λαμβάνοντας υπόψη ότι μόνο οι πλατφόρμες Refinitiv και RepRisk δεν χρησιμοποιούν (υποκειμενικές) πληροφορίες απευθείας από τις υπό εξέταση εταιρείες, θεωρείται ότι αυτό τις καθιστά πιο αξιόπιστες από τις υπόλοιπες, καθώς βασίζονται σε ανεξάρτητες πηγές δεδομένων.

Αυτό σημαίνει ότι οι πληροφορίες που παρέχουν είναι λιγότερο πιθανό να επηρεαστούν από το ενδεχόμενο μεροληψίας των ιδίων των εταιρειών, συμβάλλοντας σε μια πιο αντικειμενική και αμερόληπτη αξιολόγηση των επιδόσεων τους. Ως εκ τούτου, επιλέγεται για ανάλυση η διαδικασία του υπολογισμού των δεικτών ESG της εταιρείας Refinitiv, η οποία πλέον ονομάζεται επίσημα LSEG Data & Analytics, και είναι ένας Αμερικανό-βρετανικός παγκόσμιος πάροχος δεδομένων και υποδομής χρηματοοικονομικών αγορών ο οποίος ιδρύθηκε το 2018. Πέρα από τον παραδοσιακό δείκτη ESG υπολογίζει και κοινοποιεί μια σειρά άλλων προσκείμενων δεικτών, οι πιο σημαντικοί από αυτούς είναι ο δείκτης Σκανδάλων ESG καθώς και ο δείκτης ESGC.

Ο δείκτης ESG της Refinitiv (2022), προέρχεται από μια λεπτομερή μέθοδο που δίνει έμφαση στη διαφάνεια και την αξιολόγηση βασισμένη σε δεδομένα. Η διαδικασία ξεκινά με τη συλλογή πάνω από 630 μετρήσεων ESG, οι οποίες μαζί συνθέτουν μια ολοκληρωμένη εικόνα του προφίλ βιωσιμότητας μιας εταιρείας. Από τις αρχικές 630 μετρήσεις, επιλέγονται 186 ανάλογα με τη συγκρισιμότητά τους και τη σχετική τους σημασία σε διάφορους κλάδους.

Για τον υπολογισμό των δεικτών, κατανοώντας σφαιρικά κάθε πτυχής των εταιρειών δεν αρκούν αποκλειστικά τα ποσοτικά δεδομένα τα οποία περιγράφουν μια κατάσταση ως έναν αριθμό, προς αυτή την κατεύθυνση χρησιμοποιούνται τόσο ποιοτικά δεδομένα που διατηρούν περισσότερες λεπτομέρειες, καθώς και δυαδικά δεδομένα τα οποία προσδίδουν μια διαφορετική πτυχή στην ανάλυση.

**Ποσοτικά Δεδομένα:** Τα ποσοτικά δεδομένα είναι μετρήσιμα και αριθμητικά στοιχεία που παρέχουν συγκεκριμένα στοιχεία σχετικά με την απόδοση μιας εταιρείας και γι' αυτό τον λόγο διευκολύνουν την συγκριτική ανάλυση. Στον πυλώνα του περιβάλλοντος, τα ποσοτικά δεδομένα περιλαμβάνουν τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα σε τόνους, την κατανάλωση ενέργειας σε κιλοβατώρες, τη χρήση νερού σε κυβικά μέτρα και τον όγκο αποβλήτων που ανακυκλώνονται. Για τον πυλώνα της κοινωνίας, αυτά τα δεδομένα περιλαμβάνουν ποσοστά αποχωρήσεων, ο δείκτης συχνότητας εργατικών ατυχημάτων καθώς και στατιστικά για την ποικιλομορφία και την ένταξη, όπως το ποσοστό γυναικών στη διοίκηση. Στον τομέα της διοίκησης, τα ποσοτικά δεδομένα περιλαμβάνουν πληροφορίες όπως το ποσοστό αναμάρτητων μελών του διοικητικού συμβουλίου, ο αριθμός των καταγγελιών για ηθικά θέματα και ο αριθμός των νομικών παραβάσεων.

**Ποιοτικά Δεδομένα:** Τα ποιοτικά δεδομένα περιλαμβάνουν περιγραφικές πληροφορίες που παρέχουν πλαίσιο και βάθος στην κατανόηση των πρακτικών, των πολιτικών και των

διαδικασιών μιας εταιρείας. Αυτά τα δεδομένα συχνά προέρχονται από αναφορές, δηλώσεις και άλλες μορφές επικοινωνίας που αποτυπώνουν τη φιλοσοφία και τη στρατηγική της εταιρείας. Στον πυλώνα του περιβάλλοντος, τα ποιοτικά δεδομένα περιλαμβάνουν λεπτομέρειες σχετικά με τις στρατηγικές βιωσιμότητας, όπως η εφαρμογή πολιτικών μείωσης απορριμμάτων ή η ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Στον πυλώνα της κοινωνίας, περιλαμβάνουν περιγραφές για την εταιρική κοινωνική ευθύνη, τις πολιτικές ανθρωπίνων δικαιωμάτων, και στρατηγικές για τη στήριξη των τοπικών κοινοτήτων. Στον πυλώνα της διοίκησης, τα ποιοτικά δεδομένα περιλαμβάνουν λεπτομέρειες σχετικά με τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων, τη διαφάνεια στις χρηματοοικονομικές αναφορές και τις στρατηγικές κατά της διαφθοράς.

**Δυαδικά Δεδομένα:** Τα δυαδικά δεδομένα, σε γενικές γραμμές είναι μια μεγάλη υποκατηγορία των ποιοτικών δεδομένων και περιλαμβάνουν δυαδικές πληροφορίες που δείχνουν την παρουσία ή την απουσία συγκεκριμένων χαρακτηριστικών ή πρακτικών. Αυτά τα δεδομένα είναι συχνά πιο απλά, όπως «ναι» ή «όχι» και «παρών» ή «απόν». Στον πυλώνα του περιβάλλοντος, περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων την χορήγηση της πιστοποίησης περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001 και τη συμμόρφωση με κανονισμούς που σχετίζονται με τις εκπομπές. Για τον πυλώνα της κοινωνίας, περιλαμβάνουν την ύπαρξη πολιτικών ποικιλομορφίας και ένταξης και την εφαρμογή στρατηγικών που προάγουν την ισότητα των φύλων. Στον πυλώνα της διοίκησης, τέτοια δεδομένα περιλαμβάνουν ερωτήσεις όπως αν οι συνεδριάσεις του διοικητικού συμβουλίου είναι δημόσιες ή αν υπάρχει πολιτική για τη διαχείριση καταγγελιών και παραπόνων.

Το γεγονός πως η Refinitiv, όπως και οι υπόλοιποι οργανισμοί, προσπαθούν να δημιουργήσουν ποσοτικούς δείκτες χρησιμοποιώντας ποιοτικά δεδομένα αποτελεί μια μεγάλη πρόκληση. Για να αντιμετωπιστεί αυτή η δυσκολία, τα ποιοτικά δεδομένα πρέπει να μετατραπούν σε ποσοτικές (αριθμητικές) μορφές. Αρχικά η ποσοτικοποίηση των δυαδικών δεδομένων είναι αρκετά εύκολη καθώς η παρουσία ενός χαρακτηριστικού ορίζεται ως 1, ενώ η απουσία του ως 0. Τα πράγματα όμως δεν είναι τόσο εύκολα στα υπόλοιπα ποιοτικά δεδομένα, των οποίων η αξιολόγηση και η ποσοτικοποίηση γίνεται είτε από έμπειρους ειδικούς οι οποίοι μπορούν να εκτιμήσουν τις πολιτικές και τις πρακτικές των εταιρειών με βάση την εμπειρία και τη γνώση τους στον τομέα, είτε από συστήματα τεχνητής νοημοσύνης τα οποία χρησιμοποιούν αλγόριθμους για να αναλύσουν μεγάλες ποσότητες δεδομένων και να εντοπίσουν πρότυπα και τάσεις.

Η ποσοτικοποίησή τους συνήθως γίνεται με τη χρήση κλιμάκων, των οποίων η ακρίβεια είναι ανάλογη της εμπειρία του αναλυτή ή της πολυπλοκότητας των μοντέλων μηχανικής μάθησης και της δύναμης του υπολογιστή στις οποίες διεξάγονται. Είναι δεδομένο πως ένας λιγότερο έμπειρος αναλυτής θα μπορεί να κρίνει την επίδοση μιας εταιρείας σε ένα κριτήριο με μικρότερη δεκαδική ακρίβεια από έναν έμπειρο αναλυτή και από ένα υπολογιστικό μοντέλο που η «δουλειά» του είναι να εντοπίζει και τα πιο πολύπλοκα πρότυπα και λεπτομέρειες.

Αυτή η διαδικασία επιτρέπει την ενσωμάτωσή τους μαζί με τα ποιοτικά δεδομένα, στο συνολικό σύστημα βαθμολόγησης, διασφαλίζοντας ότι οι δεσμεύσεις και οι ενέργειες μιας εταιρείας αντικατοπτρίζονται με ακρίβεια στο δείκτη ESG της. Μέσω αυτής της ποσοτικοποίησης, οι εταιρείες μπορούν να συγκριθούν μεταξύ τους με πιο αντικειμενικό τρόπο, ενισχύοντας την αξιοπιστία και τη διαφάνεια της διαδικασίας αξιολόγησης ESG, ως αποτέλεσμα στο τέλος απομένουν μόνο δυαδικά και ποσοτικά δεδομένα, στην ανάλυση.

Για την βαθμολόγηση της κάθε εταιρείας σε κάθε δεδομένο καθώς και τη διασφάλιση ότι όλα τα επιμέρους δεδομένα βρίσκονται στην ίδια κλίμακα και ότι θα αποφευχθούν οι ακραίες τιμές, χρησιμοποιείται η μέθοδος της ποσοστιαίας κατάταξης η οποία είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει την θέση ενός δεδομένου σημείου σε σχέση με το σύνολο των δεδομένων. Στην ουσία, δείχνει το ποσοστό των ιδίων δεδομένων, άλλων εταιρειών του ίδιου κλάδου, που είναι μικρότερα ή ίσα με μια συγκεκριμένη τιμή. Προς αυτή την κατεύθυνση, η Refinitiv κατατάσσει τις εταιρείες με βάση την απόδοσή τους για κάθε τιμή δεδομένων και υπολογίζει τη βαθμολογία ποσοστιαίας κατάταξης χρησιμοποιώντας των κάτωθι τύπο:

$$\text{Βαθμολογία δεδομένου} = \frac{\text{Αρ. εταιρειών με χειρότερη τιμή} + \frac{\text{Αρ. εταιρειών με ίδια τιμή συμπεραλαμβανομένης της τρέχουσας}}{2}}{\text{Αρ. εταιρειών με οποιαδήποτε τιμή}}$$

Ακολουθώντας αυτή την προσέγγιση, η Refinitiv διαχειρίζεται μεγάλο αριθμό δεδομένων εντός κάθε κατηγορίας, διασφαλίζοντας ότι η βαθμολογία παραμένει ανθεκτική και αναλογική της απόδοσης της εταιρείας σε κάθε κατηγορία σε σχέση με τις άλλες εταιρείες.

Έπειτα, τα δεδομένα οργανώνονται σε 10 κατηγορίες, οι οποίες αντιπροσωπεύουν μια συγκεκριμένη πτυχή της απόδοσης ESG και είναι: οι εκπομπές, η καινοτομία, η χρήση πόρων, τα ανθρώπινα δικαιώματα, η ευθύνη προϊόντων, το εργατικό δυναμικό, η κοινότητα, η διοίκηση, οι μέτοχοι και η στρατηγική Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης. Αξίζει να σημειωθεί πως το κάθε επιμέρους δεδομένο (σε κάθε κατηγορία) έχει διαφορετική σημασία ανάλογα με τον τομέα ή την βιομηχανία στον οποίο δραστηριοποιείται η εταιρεία για την οποία

διεξάγεται η ανάλυση. Για παράδειγμα, στον ενεργειακό τομέα έχουν μεγαλύτερη σημασία οι εκπομπές άνθρακα, στον αγροτικό τομέα είναι πιο σημαντική η χρήση νερού, στον τεχνολογικό τομέα, η διαχείριση απορριμμάτων και στον τραπεζικό τομέα η προστασία των δεδομένων.

Προς αυτή την κατεύθυνση η Refinitiv υπολογίζει το βάρος του κάθε επιμέρους δεδομένου, σε έναν συγκεκριμένο τομέα βασιζόμενη στον πίνακα υλικότητας (materiality matrix) της Refinitiv (Πίνακας 14), ο οποίος υποδεικνύει τις διαφορετικές μεθοδολογίες, που χρησιμοποιούνται για κάθε είδος δεδομένου.

**Πίνακας 14: Πίνακας υλικότητας κάθε κατηγορίας. (Πηγή: Refinitiv, 2022)**

Pillars	Categories	Themes	Data points	Weight method
Environmental	Emission	Emissions	TR.AnalyticCO2	Quant industry median
		Waste	TR.AnalyticTotalWaste	Quant industry median
		Biodiversity*		
		Environmental management systems*		
	Innovation	Product innovation	TR.EnvProducts	Transparency weights
		Green revenues, research and development (R&D) and capital expenditures (CapEx)	TR.AnalyticEnvRD	Quant industry median
	Resource use	Water	TR.AnalyticWaterUse	Quant industry median
		Energy	TR.AnalyticEnergyUse	Quant industry median
		Sustainable packaging*		
		Environmental supply chain*		
Social	Community	Equally important to all industry groups, hence a median weight of five is assigned to all		Equally important to all industry groups
	Human rights	Human rights	TR.PolicyHumanRights	Transparency weights
	Product responsibility	Responsible marketing	TR.PolicyResponsibleMarketing	Transparency weights
		Product quality	TR.ProductQualityMonitoring	Transparency weights
		Data privacy	TR.PolicyDataPrivacy	Transparency weights
	Workforce	Diversity and inclusion	TR.WomenEmployees	Quant industry median
		Career development and training	TR.AvgTrainingHours	Transparency weights
		Working conditions	TR.TradeUnionRep	Quant industry median
		Health and safety	TR.AnalyticLostDays	Transparency weights
Governance	CSR strategy	CSR strategy	Data points in governance category and governance pillar	Count of data points in each governance category/all data points in governance pillar
		ESG reporting and transparency		
	Management	Structure (independence, diversity, committees)	Data points in governance category and governance pillar	Count of data points in each governance category/all data points in governance pillar
		Compensation		
	Shareholders	Shareholder rights	Data points in governance category and governance pillar	Count of data points in each governance category/all data points in governance pillar
		Takeover defenses		

Για τα **αριθμητικά δεδομένα**, για να εξασφαλιστεί μια δίκαιη συγκριτική βάση μεταξύ της εταιρειών της ίδιας βιομηχανίας, υπολογίζεται η σχετική διάμεσος τιμής για κάθε ξεχωριστό δεδομένα σε αυτόν τον κλάδο. Με λίγα λόγια οι ξεχωριστές τιμές που λαμβάνει ένα δεδομένα σε έναν τομέα, αν είναι περιττός αριθμός, ταξινομούνται και το κεντρικό σημείο ορίζεται ως η διάμεσος, αν είναι άρτιος αριθμός ταξινομούνται και ο μέσος όρος των κεντρικών σημείων



ορίζεται ως η διάμεσος. Αφού υπολογιστούν οι διάμεσοι για κάθε κλάδο, αυτοί συγκρίνονται μεταξύ τους και ταξινομούνται από τον χαμηλότερο προς τον υψηλότερο. Στη συνέχεια, οι διάμεσοι χωρίζονται σε δέκα ίσα μέρη (deciles), με το χαμηλότερο δεκατημόριο να λαμβάνει κατάταξη «1» και το υψηλότερο δεκατημόριο να λαμβάνει κατάταξη «10». Αυτή η κατάταξη καθορίζει τη βαρύτητα του κάθε δεδομένου για τον κλάδο.

Για τα **Λυαδικά δεδομένα**, η διαδικασία βασίζεται στο επίπεδο διαφάνειας, για κάθε δεδομένο στον αντίστοιχο κλάδο, για να εξασφαλιστεί μια δίκαιη συγκριτική βάση μεταξύ των εταιρειών της ίδιας βιομηχανίας, υπολογίζεται το **ποσοστό διαφάνειας**, δηλαδή το ποσοστό εταιρειών που αποκαλύπτουν το συγκεκριμένο δεδομένο σε ένα κλάδο.

$$\text{Ποσοστό Διαφάνειας} = \frac{\text{Αριθμός εταιρειών του που αποκαλύπτουν το δεδομένο}}{\text{Αριθμός εταιρειών του κλάδου}} \times 100$$

Αφού υπολογιστεί το ποσοστό διαφάνειας κάθε δεδομένου για κάθε κλάδο, τα ποσοστά ταξινομούνται από το χαμηλότερο προς το υψηλότερο και χωρίζονται σε δέκα ίσα μέρη (deciles), με το χαμηλότερο δεκατημόριο να λαμβάνει κατάταξη «1» και το υψηλότερο να λαμβάνει κατάταξη «10».

Κατόπιν αφού πλέον είναι γνωστό το βάρος κάθε δεδομένου για κάθε βιομηχανικό τομέα, η διαδικασία συνεχίζεται για τον υπολογισμό της βαθμολογίας κάθε κατηγορίας για κάθε ξεχωριστή εταιρεία, όμως λαμβάνοντας υπόψη ότι κάθε κατηγορία έχει πολλά σημεία δεδομένων για να υπολογιστεί η βαθμολογία της κάθε κατηγορίας υπολογίζεται ο μέσος όρος των ποσοστιαίων βαθμολογιών. Για τον υπολογισμό του βάρους της κάθε κατηγορία, αρχικά υπολογίζεται η μέση κατάταξη των δεδομένων που την απαρτίζουν και ονομάζεται «Βάρος σημασίας μιας κατηγορίας (Magnitude weight of a category)», στη συνέχεια αυτό διαιρείται από το άθροισμα των βαρών σημασίας όλων των 10 κατηγοριών για να υπολογιστεί το βάρος της κάθε κατηγορία για να βεβαιωθεί ότι όλα τα βάρη αθροίζουν στο 100, δηλαδή:

$$\text{Βάρος Κατηγορίας} = \frac{\text{Βάρος Σημασίας Μιας Κατηγορίας}}{\sum \text{Βάρη Σημασίας Όλων των Κατηγοριών}}$$

Ως αποτέλεσμα, ο δείκτης ESG για κάθε εταιρεία υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας τη βαθμολογία της κάθε κατηγορίας με το αντίστοιχο βάρος της και στη συνέχεια προσθέτοντας όλα τα προϊόντα. Συγκεκριμένα, ο υπολογισμός γίνεται ως εξής:

$$\text{Δείκτης ESG} = \sum (\text{Σκορ Κατηγορίας} \times \text{Βάρος Κατηγορίας})$$

Τα δεδομένα και οι κατηγορίες στη συνέχεια ανασυγκροτούνται στους τρεις κύριους πυλώνες του ESG συγκεκριμένα στο Περιβάλλον ορίζονται οι εκπομπές, η καινοτομία και η χρήση πόρων, στην Κοινωνία ορίζονται τα ανθρώπινα δικαιώματα, η ευθύνη προϊόντων, το εργατικό δυναμικό, η κοινότητα και τέλος στην Εταιρική Διακυβέρνηση ορίζονται οι μέτοχοι, η διοίκηση και η στρατηγική Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης Κοινωνία και Διακυβέρνηση, ώστε να υπολογιστεί η βαθμολογία των επιμέρους πυλώνων και να καταγραφεί με ακρίβεια η απόδοση της εταιρείας σε αυτούς. Γεγονός που επιτρέπει την αναγνώριση συγκεκριμένων πλεονεκτημάτων ή αδυναμιών που μπορεί να υπάρχουν σε κάθε τομέα, κάτι που μπορεί να μην είναι εμφανές στο συνολικό ESG σκορ.

Η διαδικασία υπολογισμού των βαθμολογιών αυτών ξεκινάει με την απόδοση ενός νέου βάρους σε κάθε κατηγορία εντός του πυλώνα, τα οποία εκφράζουν τη σημασία κάθε κατηγορίας στον πυλώνα, προς αυτή την κατεύθυνση, τα βάρη των κατηγοριών (που υπολογίστηκαν προηγουμένως) αθροίζονται και καθένα «παλιό» βάρος διαιρείται με το άθροισμα αυτό, ώστε να προκύψουν τα νέα βάρη κάθε κατηγορίας τα οποία αντιπροσωπεύουν την σχετική σημασία της κάθε κατηγορίας εντός του πυλώνα της.

Η τελική βαθμολογία του πυλώνα υπολογίζεται με βάση το άθροισμα των γινομένων των βαθμολογιών των κατηγοριών (που υπολογίστηκαν προηγουμένως) με τα νέα βάρη τους, ως αποτέλεσμα κάθε κατηγορία συνεισφέρει ανάλογα με την απόδοσή της και τη βαρύτητά της. Για παράδειγμα, αν μια κατηγορία έχει υψηλή βαθμολογία και σημαντικό βάρος, θα έχει μεγαλύτερη επίδραση στη συνολική βαθμολογία του πυλώνα.

$$\text{Σκορ Πυλώνα} = \sum (\text{Σκορ Κατηγορίας} \times \text{Νέο Βάρος Κατηγορίας})$$

Με αυτό τον τρόπο, η συνολική βαθμολογία του πυλώνα αντανakλά τόσο την απόδοση της εταιρείας στις επιμέρους κατηγορίες όσο και τη σχετική σημασία τους στον αντίστοιχο πυλώνα.

Τέλος, τα ESG σκορ καθώς και τα σκορ του κάθε Πυλώνα μετατρέπονται σε κλίμακα 0-100 για να διευκολύνει τη σύγκριση και την ερμηνεία μεταξύ εταιρειών και τομέων. Τα ESG σκορ μπορούν να ταξινομηθούν σε τέσσερις κατηγορίες όπως εξής:

- 0 έως 25 (Χαμηλή Κατηγορία): Βαθμολογία σε αυτό το εύρος υποδεικνύει πολύ χαμηλή απόδοση ESG και περιορισμένη διαφάνεια στη δημοσιοποίηση σημαντικών ESG δεδομένων.

- 25 έως 50 (Μεσαία Κατηγορία): Βαθμολογία σε αυτό το εύρος δείχνει ικανοποιητική απόδοση ESG και μέτριο επίπεδο διαφάνειας στη δημοσιοποίηση των σχετικών δεδομένων.
- 50 έως 75 (Υψηλή Κατηγορία): Βαθμολογία σε αυτό το εύρος υποδηλώνει καλή απόδοση ESG και αυξημένη διαφάνεια στην κοινοποίηση σημαντικών δεδομένων ESG.
- 75 έως 100 (Εξαιρετική Κατηγορία): Βαθμολογία σε αυτό το εύρος δείχνει εξαιρετική απόδοση ESG και πολύ υψηλό επίπεδο διαφάνειας στη δημοσιοποίηση των ESG δεδομένων.

#### 5.3.4 ΣΗΜΑΣΙΑ ESG ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ

Η ενσωμάτωση των κριτηρίων ESG στις επιχειρηματικές πρακτικές κερδίζει όλο και περισσότερο έδαφος, καθώς πλέον οι επιχειρήσεις αναγνωρίζουν την ικανότητα, αυτών, στο να δημιουργούν αξία, αν και το μέγεθος αυτής μπορεί να διαφέρει σε κάθε εταιρεία ανάλογα με τον κλάδο, τον τομέα ή τη γεωγραφική περιοχή, που δραστηριοποιείται. Παρά τις διαφορές αυτές, η δυνατότητα δημιουργίας προστιθέμενης αξίας σε διάφορες επιχειρηματικές πτυχές είναι ουσιαστική και έχει αναλυθεί εκτενώς.

Αρχικά, σύμφωνα με τους Henisz et al. (2019) οι ισχυρές βαθμολογίες ESG, των εταιρειών, συχνά οδηγεί τις κυβερνητικές αρχές να τις εμπιστευούνται περισσότερο άρα και να τις αναθέτουν δημόσια έργα, να άρουν γραφειοκρατικά εμπόδια, να παρέχουν άδειες και να τις δίνουν προτεραιότητα σε δημόσιους διαγωνισμούς, βοηθώντας τες συνολικά να εισέλθουν σε νέες αγορές και να επεκταθούν σε υπάρχουσες. Για παράδειγμα, στην ΕΕ έχει υιοθετηθεί μια στρατηγική που προωθείται στα κράτη μέλη με το όνομα Πράσινη Δημόσια Προμήθεια (GPP), σύμφωνα με την οποία όλα τα προϊόντα και οι υπηρεσίες που προμηθεύονται τα κράτη από ιδιωτικές εταιρείες μέσω διαγωνισμών θα πρέπει να ακολουθούν πρότυπα ESG, γεγονός που αναδεικνύει ότι η εφαρμογή προτύπων ESG μπορεί να οδηγήσει σε προσοδοφόρες ευκαιρίες.

Αντίστοιχα, μια ισχυρή βαθμολογία ESG μπορεί να μειώσει τις πιέσεις από κανονιστικές αρχές και να περιορίσει τον κίνδυνο αρνητικών, για την εταιρεία, κρατικών ενεργειών, καθώς αυτές οι εταιρείες θεωρούνται ήδη ως κοινωνικά υπεύθυνες και συμμορφούμενες με τα περιβαλλοντικά και κοινωνικά πρότυπα, μειώνοντας έτσι την ανάγκη για αυστηρές κρατικές ρυθμίσεις και παρεμβάσεις που θέτουν σε κίνδυνο τα κέρδη τους, καθώς ενδέχεται μεταξύ άλλων να τους επιβληθούν και μεγάλα προστώματα. Ακόμα και να εφαρμοστούν περιοριστικοί κανονισμοί στα πλαίσια των ESG (όπως δηλαδή γίνεται τα τελευταία χρόνια

παγκοσμίως), οι εταιρείες που ενσωματώνουν προληπτικά κριτήρια ESG είναι καλύτερα προετοιμασμένες να συμμορφωθούν, γεγονός που τους επιτρέπει να έχουν μεγαλύτερη στρατηγική ελευθερία και ενδέχεται να λάβουν ακόμη και κρατική υποστήριξη και άλλες επιχορηγήσεις.

Επιπλέον, η εφαρμογή κριτηρίων ESG μπορεί να προσελκύσει την προτίμηση των καταναλωτών δεδομένου ότι οι καταναλωτές απαιτούν όλο και περισσότερο βιώσιμα και ηθικά προϊόντα. Συγκεκριμένα σύμφωνα με έρευνα της McKinsey αναδεικνύεται ότι ένα σημαντικό ποσοστό των καταναλωτών είναι διατεθειμένο να πληρώσει ένα premium για πράσινα προϊόντα. Εταιρείες όπως η Unilever έχουν δει σημαντική ανάπτυξη πωλήσεων και δημιουργία κερδών συγκεκριμένα από τα βιώσιμα προϊόντα τους που, δείχνοντας πώς το ESG μπορεί να ενισχύσει την αύξηση των εσόδων.

Ακόμα η εφαρμογή αποτελεσματικών πρωτοβουλιών ESG μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντική μείωση των σημαντικά τα λειτουργικά κόστη, όπως των πρώτων υλών, του νερού και της κατανάλωσης ενέργειας. Εταιρείες όπως η 3M, η οποία σύμφωνα με το Calia & Guerrini (2005), εξοικονόμησε μέσα σε 30 χρόνια περισσότερα από 2 δισεκατομμύρια δολάρια ως αποτέλεσμα της πρωτοβουλίας «Pollution Prevention Pays», γεγονός που καταδεικνύει πώς η προληπτική διαχείριση περιβαλλοντικών κινδύνων, όπως η βελτίωση της χρήσης πρωρών υλών και η εξοικονόμηση ενέργειάς και νερού, μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική εξοικονόμηση χρημάτων μακροπρόθεσμα. Παρομοίως, οι πρωτοβουλίες εταιρειών όπως η Amazon για την αντικατάσταση του στόλου τους με ηλεκτρικά οχήματα έχουν οδηγήσει σε σημαντική μείωση του κόστους καυσίμων και του κόστους συντήρησης.

Η έμφαση σε κοινωνικούς παράγοντες, όπως περιγράφει η Pollman (2019), προστατεύει τη φήμη μιας εταιρείας μέσω της ενεργής συμμετοχής στην κοινότητα, η οποία συμβάλλει στη δημιουργία μιας θετικής εικόνας προς τα έξω, αποτρέποντας πιθανά μποϊκοτάζ ή αρνητικές αντιδράσεις από τους καταναλωτές, οι οποίοι έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες να μετατραπούν σε πελάτες, ενώ παρόμοια αποτελέσματα έχει και η αποφυγή αμφιλεγόμενων προμηθευτών.

Επίσης ενισχύει τη μακροχρόνια βιωσιμότητά της, καθώς εφαρμόζοντας δίκαιες εργασιακές πρακτικές και καλλιεργώντας ισχυρές σχέσεις με τους εργαζόμενους, οι εταιρείες δημιουργούν ένα θετικό εργασιακό κλίμα που αποτρέπει την αποχώρηση πολύτιμου προσωπικού, κάτι που μειώνει το κόστος αντικατάστασης και εκπαίδευσης νέων εργαζομένων. Οι εταιρείες με ισχυρές δεσμεύσεις ESG, καταφέρνουν να προσελκύσουν «ταλέντα» που αναζητούν εργασιακά περιβάλλοντα συμβατά με τις αξίες τους, πέρα από τις οικονομικές απολαβές, οι

οποίοι μαζί με τους υπόλοιπους εργαζόμενους, κινητοποιούνται από την αίσθηση του αυτοσκοπού και την ηθική ευθυγράμμιση με την εταιρική κουλτούρα. Αυτό δημιουργεί έναν κύκλο θετικής ανατροφοδότησης, καθώς οι εργαζόμενοι αισθάνονται πιο συνδεδεμένοι με την εταιρεία, γεγονός που ενισχύει την αφοσίωση και τη δέσμευσή τους, ενώ σύμφωνα με τους Henisz et al. (2019), ενισχύει και την παραγωγικότητά τους, καθώς εργαζόμενοι που νιώθουν ότι εργάζονται για έναν οργανισμό που ενδιαφέρεται για την κοινωνία και το περιβάλλον, πέρα από το κέρδος, τείνουν να είναι πιο αποδοτικοί και αφοσιωμένοι. Χαρακτηριστικά εταιρείες όπως η General Mills και η Mars έχουν δει απτά οφέλη από την ενσωμάτωση των αρχών ESG στις λειτουργίες τους, βελτιώνοντας τις εργασιακές συνθήκες και ενισχύοντας το αίσθημα σύνδεσης και σκοπού μεταξύ των εργαζομένων.

Επιπλέον, εστιάζοντας σε καλές πρακτικές διακυβέρνησης, οι εταιρείες μπορούν να αποτρέψουν τις απάτες, τα σκάνδαλα και τις αποτυχίες εταιρικής διακυβέρνησης. Συγκεκριμένα η διαφανής αναφορά των οικονομικών αποτελεσμάτων και της εταιρικής δραστηριότητας αποτελεί βασικό στοιχείο για την ενίσχυση της εμπιστοσύνης επενδυτών, πελατών και ρυθμιστικών αρχών, επιτρέποντας στις εταιρείες να εδραιώσουν τη φήμη τους, καθιστώντας πιο ελκυστική τη μακροχρόνια επένδυση σε αυτές. Παράλληλα, ένας ισχυρός ηθικός κώδικας είναι καθοριστικός για την οικοδόμηση εσωτερικής και εξωτερικής εμπιστοσύνης και μάλιστα σε συνδυασμό με πολιτικές που προωθούν την ακεραιότητα, συμβάλλουν στον περιορισμό περιστατικών διαφθοράς και κατάχρησης εξουσίας. Ακόμα, οι καλά δομημένες διοικητικές δομές, με σαφή κατανομή ρόλων και αρμοδιοτήτων, διασφαλίζουν ότι όλοι οι ενδιαφερόμενοι έχουν πρόσβαση μόνο στις απαραίτητες πληροφορίες, μειώνοντας τον κίνδυνο συγκρούσεων συμφερόντων, καθώς ταυτόχρονα συμβάλλουν στη μείωση της ασυδοσίας, καθώς περιορίζουν την πιθανότητα ανεξέλεγκτων δράσεων ή καταχρήσεων εξουσίας, ενισχύοντας τη λογοδοσία και την υπευθυνότητα σε όλα τα επίπεδα της εταιρείας. Ταυτόχρονα η ύπαρξη ανεξάρτητων επιτροπών και κατάλληλων υποδομών, ελέγχου και διαχείρισης κινδύνων, ενισχύουν την προστασία από τις τους κινδύνους είτε εσωτερικούς είτε εξωτερικούς και προσφέρουν σταθερότητα στον οργανισμό σε περίπτωση απρόβλεπτων καταστάσεων. Τέλος, η τακτική αναθεώρηση των πολιτικών διακυβέρνησης διασφαλίζει ότι η εταιρεία παραμένει ανταγωνιστική και ευθυγραμμισμένη με τις βέλτιστες πρακτικές της αγοράς.

Αν και όλα τα προηγούμενα, συνολικά, συνηγορούν στην καλύτερη οικονομική επίδοση των εταιρειών που έχουν υιοθετήσει στρατηγικές ESG, προκύπτει το ερώτημα κατά πόσο αυτή η σχέση είναι ουσιαστική ή ακόμα και επαρκής. Αυτό το ζήτημα έχει καταστεί ιδιαίτερα

σημαντικό τις τελευταίες δεκαετίες, καθώς πολλοί επιστήμονες και ερευνητές από διάφορα πεδία, όπως τα χρηματοοικονομικά, η επιχειρησιακή έρευνα και το μάρκετινγκ, έχουν προσπαθήσει να δώσουν σαφή απάντηση.

Τα αποτελέσματά τους, ωστόσο, είναι συχνά αντιφατικά, ορισμένοι υποστηρίζουν ότι η υιοθέτηση τέτοιων πολιτικών έχει θετική επίδραση στην οικονομική απόδοση των εταιρειών, όπως οι Kim & Li (2021), οι οποίοι παρέχουν ισχυρές αποδείξεις ότι ο συνολικός δείκτης ESG επηρεάζει θετικά την κερδοφορία των επιχειρήσεων και κυρίως για τις επιχειρήσεις με μεγαλύτερη συνολική αξία περιουσιακών στοιχείων. Αυτά τα ευρήματα ενισχύονται από τους Ahmad et al. (2021), που διαπίστωσαν ότι οι επιχειρήσεις με υψηλές επιδόσεις ESG στο Ηνωμένο Βασίλειο εμφανίζουν θετικές επιπτώσεις στην αγοραία αξία και τα κέρδη ανά μετοχή, με τις εταιρείες υψηλών επιδόσεων να υπερέχουν των χαμηλών. Οι Nguyen et al. (2022) επισημαίνουν ότι οι κοινωνικοί παράγοντες έχουν την πιο σημαντική θετική επίδραση στις οικονομικές επιδόσεις των επιχειρήσεων, αντανakλώντας τη σημασία τους στην ενίσχυση της εμπιστοσύνης των επενδυτών και στη μείωση του αντιληπτού κινδύνου, ενώ οι περιβαλλοντικοί δείκτες εμφανίζουν μικτή επίδραση.

Ταυτόχρονα άλλοι ερευνητές πιστεύουν ότι δεν υπάρχει σαφής σχέση, όπως οι Ahlklö & Lind (2019), οι οποίοι δεν βρήκαν ουσιαστική συσχέτιση μεταξύ των συνολικών βαθμολογιών ESG και της χρηματοοικονομικής απόδοσης σε σκανδιναβικές εταιρίες, εξετάζοντας διάφορα μέτρα απόδοσης, οι Elsayed & Paton (2005) διαπίστωσαν μια αδύναμη σύνδεση μεταξύ της υιοθέτησης περιβαλλοντικών αρχών και των χρηματοοικονομικών δεικτών. Από την άλλη, ο Orlitzky (2013) επισήμανε ζητήματα σχετικά με την εταιρική κοινωνική ευθύνη, σημειώνοντας ότι η παραποίηση πληροφοριών που συχνά παρατηρείται στις αξιολογήσεις ESG μπορεί να συγκαλύψει την πραγματική επίδραση των πρωτοβουλιών ESG και να αυξήσει τη μεταβλητότητα στην αγορά. Τέλος οι Eskantar et al. (2022) και ο Σιάχος (2023) εφαρμόζοντας διαφορετικές πολυκριτήριες μεθόδους ανακάλυψαν ότι οι εταιρείες του ελληνικού χρηματιστηρίου που ακολουθούν τα πρότυπα ESG δεν παρουσιάζουν σταθερά καλύτερες οικονομικές επιδόσεις από τις υπόλοιπες εταιρείες.

Τέλος διάφοροι ερευνητές θεώρησαν ότι αυτές οι πρακτικές μπορεί να είναι επιζήμιες για την οικονομική τους κατάσταση, όπως οι Garcia & Orsato (2020), οι οποίοι συμπέραναν ότι η υψηλή απόδοση σε ESG κριτήρια δεν οδηγεί πάντα σε θετικά οικονομικά αποτελέσματα, ειδικά σε αναπτυσσόμενες αγορές, όπου οι εταιρείες ενδέχεται να βιώνουν αναποτελεσματικότητες λόγω των κοινωνικών και περιβαλλοντικών επενδύσεων, γεγονός που

μπορεί να οφείλεται στα υψηλά βραχυπρόθεσμα έξοδα συμμόρφωσης με τα κριτήρια ESG. Ομοίως, οι Duque-Grisales & Aguilera-Caracuel (2019) ανέφεραν ότι οι πολυεθνικές της Λατινικής Αμερικής (multilatinas) με υψηλές βαθμολογίες ESG συχνά παρουσιάζουν χαμηλότερη κερδοφορία, καθώς οι υψηλές επενδύσεις σε ESG μπορεί να αποσπούν πόρους από τις λειτουργίες τους, μειώνοντας την απόδοση.

Μια αξιόπιστη απάντηση για το πώς τελικά τα ESG κριτήρια επηρεάζουν την οικονομική απόδοση έδωσαν οι Whelan et al. (2021), σε μια εκτενή ανασκόπηση πάνω από 1.000 μελετών, ανάλογες των προηγούμενων, που δημοσιεύθηκαν μεταξύ 2015 και 2020, και εξέταζαν μέτρα επιχειρηματικής απόδοσης όπως ο ROE, ο ROA και ο δείκτης Tobin's Q ο οποίος μετρά τη σχέση μεταξύ της αγοραίας αποτίμησης και της εγγενούς αξίας, μιας επιχείρησης.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το 58% των μελετών που εστίασαν σε επιχειρηματικά μέτρα απόδοσης, παρουσίασαν θετική σχέση με τα ESG κριτήρια, το 13% των μελετών έδειξε ουδέτερη επίδραση, το 21% αναφέρθηκε σε μικτές αποτελέσματα (που συνδυάζαν θετικά, ουδέτερα ή αρνητικά ευρήματα), και μόνο το 8% κατέγραψε αρνητική σχέση. Αυτά τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι υπάρχει μια θετική ή τουλάχιστον ουδέτερη συσχέτιση μεταξύ των κριτηρίων ESG και της οικονομικής επίδοσης, γεγονός που καταδεικνύει ότι οι επιχειρήσεις που εφαρμόζουν πολιτικές και πρακτικές ESG τείνουν να έχουν καλύτερη οικονομική απόδοση. Επιπλέον, οι εταιρείες και οι επενδυτές που ενσωματώνουν κριτήρια ESG στην επενδυτική τους στρατηγική φαίνεται να επιτυγχάνουν μεγαλύτερες το 33% των περιπτώσεων, ή παρόμοιες αποδόσεις, το 26% των περιπτώσεων, γεγονός που ενισχύει τη σημασία της χρήσης κριτηρίων βιωσιμότητας και στις επενδύσεις.

## 5.4 ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ

Ο ευρωπαϊκός ενεργειακός τομέας περιέχει ένα ευρύ φάσμα εταιρειών, οι οποίες έχουν ξεχωριστό ρόλο στο στην ενεργειακή αλυσίδα αξίας, από την παραγωγή, την μεταφορά και την διανομή της μέχρι και τις υποστηρικτικές υπηρεσίες που συνδράμουν στην διαδικασία. Αν και η παρούσα εργασία απασχολείται με τις εταιρείες που έχουν εισαχθεί σε χρηματιστήρια μετοχών λόγω της μεγαλύτερης διαθεσιμότητας δεδομένων, καθώς είναι δημόσιες, αξίζει να τονιστεί πως υπάρχουν πολλές άλλες εταιρείες ενέργειας λειτουργούν ιδιωτικά και συνήθως έχουν μικρότερο μέγεθος, παρόλα αυτά είναι αναπόσπαστο μέρος του ευρωπαϊκού τοπίου ενέργειας.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να τονιστεί πως όλες τις εταιρείες, είτε ανήκουν στη δικαιοδοσία της είτε όχι, η ΕΕ φροντίζει να τις κατηγοριοποιεί σε διάφορες ομάδες ανάλογα με την

δραστηριότητά τους, χρησιμοποιώντας τους κωδικούς NACE, ώστε η εκάστοτε εταιρεία να υπάγεται στα κατάλληλα λογιστικά πρότυπα και νομοθεσίες. Παρακάτω παρουσιάζονται όλες οι κατηγορίες ενεργειακών εταιρειών, μαζί με ορισμένες χαρακτηριστικές εταιρείες για την κάθε κατηγορία. Οι εταιρείες αυτές επιλέχθηκαν με βάση το μέγεθός τους, και τη σημασία τους για τον κλάδο, λαμβάνοντας υπόψη και τη χώρα δραστηριοποίησής τους, ώστε το δείγμα να είναι πιο ποικίλο και αντιπροσωπευτικό του ευρωπαϊκού τομέα ενέργειας. Συνολικά, οι 15 εταιρείες που παρουσιάζονται αποτελούν το δείγμα της παρούσας ανάλυσης, στο οποίο θα εφαρμοστεί η πολυκριτήρια αξιολόγηση.

**Ο τομέας της ηλεκτρικής ενέργειας** περιλαμβάνει τις εταιρείες **διανομής ηλεκτρικής ενέργειας**, τις εταιρείες **προμήθειας**, τις εταιρείες **χονδρεμπορίας ηλεκτρικής ενέργειας**, τις εταιρείες **μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας** και τις εταιρείες **παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας**.

Στο δείγμα της παρούσας ανάλυσης συμπεριλαμβάνεται η εταιρεία **MVV Energie AG (MVVGn.DE)**, η οποία ιδρύθηκε το 1999, μετά από διάσπαση της κρατικής Mannheimer Stadtwerke, έχει έδρα το Μάνχαϊμ, στη Γερμανία και διαπραγματεύεται στο γερμανικό χρηματιστήριο Deutsche Börse. Το 2023, ο κύκλος εργασιών της εταιρείας ανήλθε σε €6.619.048.000, παρουσιάζοντας θετική τάση τα τελευταία πέντε χρόνια, με μέση ποσοστιαία μεταβολή 16,70%. Η MVV είναι μία από τις μεγαλύτερες εταιρείες ενέργειας στη χώρα, με εξειδίκευση στη διανομή ηλεκτρικής ενέργειας και στην παραγωγή από ΑΠΕ, καθώς λειτουργεί αρκετές αιολικές, υδροηλεκτρικές και ηλιακές εγκαταστάσεις.

Όσον αφορά την Ελλάδα, στο δείγμα αυτής της ανάλυσης συμπεριλαμβάνεται η **Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ) (DEHr.AT)** η οποία ιδρύθηκε το 1950, εδρεύει στην Αθήνα και είναι εισηγμένη στο Χρηματιστήριο Αθηνών. Το 2023, ο κύκλος εργασιών της εταιρείας ανήλθε σε €7.686.767.000, παρουσιάζοντας θετική τάση τα τελευταία πέντε χρόνια, με μέση ποσοστιαία μεταβολή 20,63%. Η ΔΕΗ είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός και προμηθευτής ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα, καθώς διαθέτει σε όλη την επικράτεια της χώρας εργοστάσια παραγωγής ενέργειας και ΑΠΕ, όπως το λιγνιτικό εργοστάσιο στον Άγιο Δημήτριο Κοζάνης (μέχρι το 2025), το ΑΗΣ Λαυρίου με φυσικό αέριο, το φωτοβολταϊκό πάρκο Κοζάνης για την ηλιακή ενέργεια, το ΥΗΣ Κρεμαστών για υδροηλεκτρική ενέργεια εργοστάσιο και το Αιολικό Πάρκο Λακκώματα.

Πάλι από την Ελλάδα χαρακτηριστικό παράδειγμα εταιρείας ηλεκτρικής ενέργειας το οποίο συμπεριλαμβάνεται στο δείγμα αποτελεί η **Terna Energy SA (TENr.AT)**, με έτος ίδρυσης το



1997 και έδρα την Αθήνα, που είναι εισηγμένη στο Χρηματιστήριο Αθηνών. Το 2023 ο κύκλος εργασιών της ανήλθε σε €327.831.000, με μέση ετήσια ποσοστιαία αύξηση 3,02% τα τελευταία πέντε χρόνια. Η Τέρνα Ενεργειακή εξειδικεύεται στην ανάπτυξη, κατασκευή, και διαχείριση έργων ΑΠΕ, όπως αιολικά, υδροηλεκτρικά και ηλιακά πάρκα, όμως έχει επεκταθεί και σε δραστηριότητες αποθήκευσης ενέργειας και διαχείρισης αποβλήτων, κατατάσσοντας την ανάμεσα στους ηγέτες της πράσινης ενέργειας στην Ελλάδα και διεθνώς. Μέσω της θυγατρικής της, Ήρων ΑΕ, παράγει ηλεκτρική ενέργεια μέσω φυσικού αερίου και προμηθεύει το ηλεκτρικό ρεύμα που παράγει στην λιανική αγορά.

Ο τομέας των υγρών καυσίμων περιλαμβάνει τις εταιρείες **εξόρυξης αργού πετρελαίου**, τις εταιρείες **διύλισης αργού πετρελαίου**, τις εταιρείες **προμήθειας υγρών καυσίμων** καθώς και τις εταιρείες **χονδρεμπορίας υγρών καυσίμων**.

Μια ενδεικτική εταιρεία του κλάδου, η οποία συμπεριλαμβάνεται στο δείγμα είναι η **Equinor ASA (EQNR.OL)**, η οποία ιδρύθηκε το 1972, έχει έδρα το Στάβανγκερ στη Νορβηγία, και διαπραγματεύεται στο νορβηγικό Oslo Stock Exchange. Το 2023, ο κύκλος εργασιών της εταιρείας έφτασε τα €96.818.178.240, παρουσιάζοντας ισχυρή θετική τάση τα τελευταία πέντε χρόνια, με μέση ποσοστιαία μεταβολή 30,76%. Η Equinor είναι μια κατά κύριο λόγο κρατική εταιρεία ενέργειας που ασχολείται με τη χονδρική πώληση κατά κύριο λόγο υγρών καυσίμων, αν και εμπορεύεται τόσο στερεά αλλά όσο και αέρια καύσιμα, σε 36 χώρες παγκοσμίως. Για την υποστήριξη της τεράστιας εμπορικής της δραστηριότητας εκμεταλλεύεται, πέρα από την Νορβηγία, κοιτάσματα πετρελαίου και φυσικού αερίου σε χώρες όπως οι ΗΠΑ, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Λιβύη, το Αζερμπαϊτζάν και η Νιγηρία.

Όσον αφορά την Ελλάδα, στο δείγμα εντάσσεται η μεγαλύτερη πετρελαϊκή εταιρία της χώρας είναι η **Motor Oil Hellas Corinth Refineries SA (MORr.AT)**, η οποία ιδρύθηκε το 1970, εδρεύει στο Μαρούσι Αττικής και είναι εισηγμένη στο Χρηματιστήριο Αθηνών. Το 2023, η εταιρεία κατέγραψε κύκλο εργασιών €13.316.742.000, με θετική τάση τα τελευταία πέντε χρόνια, όπως υποδεικνύει η μέση ποσοστιαία μεταβολή 18,78%. Η Motor Oil εξειδικεύεται στη παραγωγή διυλισμένων προϊόντων πετρελαίου και λειτουργεί μία από τις μεγαλύτερες διυλιστηριακές μονάδες στην Ελλάδα, στους Αγίους Θεοδώρους Κορινθίας. Η εταιρεία παράγει καύσιμα, λιπαντικά και πετροχημικά προϊόντα και εστιάζει στη μείωση των εκπομπών και στη βελτίωση της περιβαλλοντικής της απόδοσης.

Μια ακόμα ελληνική εταιρεία του δείγματος από τον τομέα των υγρών καυσίμων είναι η **HELLENiQ ENERGY Holdings SA (HEPr.AT)** (πρώην Ελληνικά Πετρέλαια Α.Ε.), η οποία

ιδρύθηκε το 1998, έχει έδρα την Αθήνα, και διαπραγματεύεται στο Χρηματιστήριο Αθηνών. Το 2023, ο κύκλος εργασιών της εταιρείας ανήλθε σε €12.803.061.000, παρουσιάζοντας αρκετά μεγάλη ανοδική τάση τα τελευταία χρόνια, με μέση ποσοστιαία μεταβολή 17,59%. Η HELLENiQ ENERGY είναι μία από τις μεγαλύτερες εταιρείες ενέργειας στην Ελλάδα και τη Νοτιοανατολική Ευρώπη, με δραστηριότητες στον τομέα της διύλισης πετρελαίου, της εμπορίας πετρελαιοειδών και της παραγωγής ενέργειας, σε 6 χώρες. Τα τελευταία χρόνια, έχει στραφεί επίσης στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) με επενδύσεις σε ηλιακά πάρκα και αιολικά έργα.

Ο **τομέας των αέριων καυσίμων** περιλαμβάνει τις εταιρείες **βιομηχανικών αερίων** (άζωτου, οξυγόνου), τις εταιρείες **διανομής φυσικού αερίου**, τις εταιρείες **εξόρυξης φυσικού αερίου**, τις εταιρείες **προμήθειας φυσικού αερίου** και τις εταιρείες **χονδρεμπορίας φυσικού αερίου**.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα εταιρείας στον τομέα των αέριων καυσίμων αποτελεί η πολυεθνική, ιταλικών συμφερόντων, **ENI SpA (ENI.MI)** η οποία ιδρύθηκε το 1953, εδρεύει στη Ρώμη και διαπραγματεύεται στο ιταλικό χρηματιστήριο Borsa Italiana. Το 2023, η εταιρεία πέτυχε τζίρο ύψους €132.512.000.000, παρουσιάζοντας ταυτόχρονα μεγάλη ανοδική τάση τα τελευταία πέντε χρόνια, με μέση ποσοστιαία μεταβολή 20,2%. Η ENI ασχολείται με τη διανομή αερίων καυσίμων μέσω δικτύων, διαχειριζόμενη ένα εκτενές δίκτυο αγωγών, κυρίως στην Ευρώπη, την Αφρική και τη Μέση Ανατολή, για τη μεταφορά φυσικού αερίου αλλά και πετρελαίου, συνδέοντας κοιτάσματα με τις διεθνείς αγορές.

Ο **μεταλλευτικός τομέας** περιλαμβάνει τις εταιρείες **εξόρυξης λιθάνθρακα** και εταιρείες **εξόρυξης λιγνίτη**. Στο δείγμα από αυτόν τον τομέα εντάσσεται η **Jastrzebska Spolka Weglowa SA (JSW.WA)**, η οποία ιδρύθηκε το 1993, έχει έδρα το Jastrzębie-Zdrój στην Πολωνία και είναι εισηγμένη στο, πολωνικό Warsaw Stock Exchange. Ο κύκλος εργασιών της εταιρείας το 2023 ανήλθε σε €3.534.040.633,90, με θετική τάση τα τελευταία πέντε χρόνια, παρουσιάζοντας μέση ποσοστιαία μεταβολή 23,55%. Η Jastrzebska Spolka Weglowa είναι η μεγαλύτερη εταιρεία εξόρυξης άνθρακα στην Πολωνία, τον οποίο παρέχει τόσο για την παραγωγή ενέργειας αλλά όσο και στη βιομηχανία χάλυβα, όμως εξερευνά επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για να προσαρμοστεί στις μεταβαλλόμενες συνθήκες της αγοράς και στην αποστροφή της κοινωνίας από τον άνθρακα.

Ακόμα μια εταιρεία από τον μεταλλευτικό τομέα που αποτελεί μέρος του δείγματος είναι η **Tenaris SA (TENR.MI)** η οποία ιδρύθηκε το 2001, εδρεύει στο Λουξεμβούργο και οι μετοχές της διαπραγματεύονται κυρίως στο ιταλικό Borsa Italiana, αλλά καθώς και στα χρηματιστήρια

του Μπουένος Άιρες, του Μεξικού και της Νέας Υόρκης. Το 2023, ο κύκλος εργασιών της εταιρείας ανήλθε σε €13.473.120.111,80, παρουσιάζοντας πολύ τεράστια πορεία τα τελευταία χρόνια με μέση ποσοστιαία μεταβολή 28,77%. Η Tenaris είναι ένας από τους παγκόσμιους ηγέτες στην κατασκευή και προμήθεια χαλύβδινων σωλήνων για τη βιομηχανία του πετρελαίου και του φυσικού αερίου, προσφέροντας ολοκληρωμένες λύσεις σωλήνων και άλλων συναφών υπηρεσιών, διατηρώντας παραγωγικές εγκαταστάσεις και κέντρα υποστήριξης σε περισσότερες από 30 χώρες μεταξύ άλλων στην Ιταλία, τις ΗΠΑ, την Ιαπωνία και την Νότια Αμερική.

Ο **μεταποιητικός τομέας** περιλαμβάνει τους κατασκευαστές **μηχανημάτων για ορυχεία, λατομεία και κατασκευές**, τους κατασκευαστές **κινητήρων και στροβίλων**, τους κατασκευαστές **ηλεκτρονικών εξαρτημάτων**, τους κατασκευαστές οργανικών χημικών τους κατασκευαστές **φούρνων και λεβήτων** και τους κατασκευαστές **διάφορου ηλεκτρικού εξοπλισμού**.

Πανευρωπαϊκά η πιο γνωστή εταιρεία του κλάδου, η οποία μάλιστα εντάσσεται στο δείγμα, είναι η **Vestas Wind Systems A/S (VWS.CO)** η οποία ιδρύθηκε το 1945, εδρεύει στο Άαρχους της Δανίας και διαπραγματεύεται στο δανικό χρηματιστήριο της Κοπεγχάγης. Ο κύκλος εργασιών της εταιρείας για το 2023 ήταν €15.382.000.000, παρουσιάζοντας ελαφρώς θετική τάση τα τελευταία πέντε χρόνια, με μέση ποσοστιαία μεταβολή 6,58%. Η Vestas είναι η μεγαλύτερη εταιρεία ανεμογεννητριών παγκοσμίως, καθώς εστιάζει στη κατασκευή, την εγκατάσταση και τη συντήρηση ανεμογεννητριών και διατηρεί μονάδες παραγωγής μεταξύ άλλων στην Δανία, την Γερμανία, την Κίνα, τις ΗΠΑ και την Αυστραλία.

Στον **κατασκευαστικό τομέα** συμμετέχουν εταιρείες που **αναλαμβάνουν έργα κοινής ωφέλειας για ρευστά**, εταιρείες που **αναλαμβάνουν έργα για ηλεκτρική ενέργεια και τηλεπικοινωνίες**, καθώς και **κατασκευαστικές εταιρείες άλλων έργων πολιτικού μηχανικού**.

Για την διενέργεια της ανάλυσης από αυτό τον τομέα επιλέγεται η **Bonheur ASA (BONHR.OL)**, η οποία ιδρύθηκε το 1848, έχει έδρα το Όσλο στη Νορβηγία, και είναι εισηγμένη στο νορβηγικό χρηματιστήριο Oslo Stock Exchange. Ο κύκλος εργασιών της εταιρείας για το 2023 ήταν €1.114.784.423,05, παρουσιάζοντας μέτρια θετική τάση τα τελευταία πέντε χρόνια, με μέση ποσοστιαία μεταβολή 12,21%. Η Bonheur είναι μια διαφοροποιημένη εταιρεία που εξειδικεύεται στην κατασκευή έργων κοινής ωφέλειας για την ηλεκτροδότηση και τις τηλεπικοινωνίες. Ταυτόχρονα η Bonheur κατασκευάζει έργα

ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, κυρίως θαλάσσια αιολικά πάρκα, και στοχεύει να συμβάλει θετικά στην ανάπτυξη βιώσιμων λύσεων ενέργειας.

Ο **τομέας των μεταφορών** απαρτίζεται από εταιρείες που ασχολούνται με τις μεταφορές υγρών, στερεών και αέριων καυσίμων είτε **οδικά**, είτε **σιδηροδρομικά**, είτε **θαλάσσια και παράκτια**.

Για την αντιπροσώπευση του κλάδου στο δείγμα επιλέγεται η εταιρεία **Frontline Plc (FRO.N)**, η οποία ιδρύθηκε το 1996, έχει έδρα τη Λεμεσό στην Κύπρο, και διαπραγματεύεται στο Αμερικάνικο New York Stock Exchange. Το 2023, ο κύκλος εργασιών της εταιρείας ανήλθε σε €1.676.652.208,72, με θετική τάση τα τελευταία πέντε χρόνια και μέση ποσοστιαία μεταβολή 27,80%. Η Frontline είναι μια κορυφαία ναυτιλιακή εταιρεία που ειδικεύεται στη θαλάσσια και παράκτια μεταφορά εμπορευμάτων, επικεντρωμένη στη μεταφορά αργού πετρελαίου και προϊόντων πετρελαίου, προς αυτή την κατεύθυνση διαθέτει έναν σύγχρονο στόλο, ο οποίος απαρτίζεται από 44 VLCC, τα οποία είτε είναι ιδιόκτητα είτε ναυλωμένα, 21 δεξαμενόπλοια Suezmax που είτε ανήκουν είτε ναυλώνονται και οκτώ Suezmax OBO που είναι ναυλωμένα.

Ο ενεργειακός τομέας υποστηρίζεται από πολλές εταιρείες που προσφέρουν ζωτικής σημασίας υπηρεσίες για τη λειτουργία και την ανάπτυξή του, όπως **οι εταιρείες μηχανικών (σχεδιασμός, συντήρηση, επισκευές μηχανημάτων)**, **οι εταιρείες αποθήκευσης**, **οι εταιρείες logistics**, **οι χρηματοοικονομικοί οργανισμοί**, **επαγγελματικές και επιστημονικές εταιρείες** καθώς και **οι εταιρείες χύτευσης χάλυβα**.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα εταιρείας του κλάδου που εισάγεται στο δείγμα είναι η εταιρεία **John Wood Group PLC (WG.L)**, η οποία ιδρύθηκε το 1982, έχει έδρα το Αμπερντίν της Σκωτίας, και είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο του Λονδίνου. Για το 2023, η εταιρεία κατέγραψε κύκλο εργασιών €5.346.801.291, με αρνητική τάση τα τελευταία πέντε χρόνια, καθώς η μέση ποσοστιαία μεταβολή είναι -9,97%. Η John Wood παρέχει τεχνολογικές και μηχανικές υπηρεσίες που εξυπηρετούν διάφορους βιομηχανικούς κλάδους, με έμφαση κυρίως στον τομέα της ενέργειας. Αυτές οι υπηρεσίες περιλαμβάνουν τη μηχανική, τη σχεδίαση έργων, ψηφιακές τεχνολογίες, λύσεις αυτοματοποίησης και ρομποτικής καθώς και διάφορες περιβαλλοντικές και ενεργειακές λύσεις.

Από αυτόν τον τομέα στο δείγμα εισάγεται και η **Viridien SA (VIRI.PA)** η οποία εδρεύει στο Παρίσι, είναι εισηγμένη στο γαλλικό χρηματιστήριο Euronext Paris, και αποτελεί κομμάτι της γαλλικής εταιρείας Compagnie Générale de Géophysique η οποία ιδρύθηκε το 1931. Το 2023,

ο κύκλος εργασιών της εταιρείας ανήλθε σε €974.814.654, σημειώνοντας στασιμότητα τα τελευταία πέντε χρόνια, με μέση ποσοστιαία μείωση της τάξης του -1,51%. Η Viridien υποστηρίζει κυρίως τις εταιρείες εξόρυξης ορυκτών πόρων παρέχοντας γεωλογικές υπηρεσίες όπως η υποεπιφανειακή απεικόνιση, η πολυφυσική απεικόνιση, η δορυφορική χαρτογράφηση αξιοποιώντας τεχνολογίες υπολογιστικής υψηλής απόδοσης.

Ακόμα ένα παράδειγμα αποτελεί, το οποίο εισάγεται στο δείγμα είναι η **Koninklijke Vopak NV (VOPA.AS)**, η οποία ιδρύθηκε το 1616, εδρεύει στο Ρότερνταμ της Ολλανδίας, και διαπραγματεύεται στο ολλανδικό χρηματιστήριο Euronext Amsterdam. Η εταιρεία πέτυχε κύκλο εργασιών €1.425.600.000 το 2023, με ελαφρώς θετική τάση τα τελευταία πέντε χρόνια, όπως φαίνεται από τη μέση ποσοστιαία μεταβολή 3,45%. Η Vopak είναι κορυφαίος προμηθευτής υπηρεσιών αποθήκευσης και φύλαξης για χύδην υγρά, συμπεριλαμβανομένων χημικών και προϊόντων πετρελαίου. Ταυτόχρονα παρέχει καινοτόμες λύσεις αποθήκευσης που υποστηρίζουν τη μετάβαση σε ανανεώσιμα καύσιμα και άλλα φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα.

## 5.5 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

### 5.5.1 ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗ

Οι απαιτήσεις και η πολυπλοκότητα των προβλημάτων που καλείται να αντιμετωπίσει κάποιος κατά τη λήψη αποφάσεων, όπως οι πολλαπλοί στόχοι και τα αντικρουόμενα κριτήρια, είναι βασικοί παράγοντες που οδήγησαν στην ανάπτυξη της πολυκριτήριας ανάλυσης, δηλαδή μεθόδων που βοηθούν τους αποφασίζοντες να διαχειριστούν καταστάσεις με πολλές εναλλακτικές επιλογές, οι οποίες αξιολογούνται βάσει ποικίλων κριτηρίων.

Σύμφωνα με τον Roy (1996), οι αποφάσεις μπορούν να εκφραστούν με διάφορους τρόπους, γνωστούς ως «προβληματικές», και η επιλογή της κατάλληλης προσέγγισης εξαρτάται από τον σκοπό της ανάλυσης και το μήνυμα που θέλει να μεταφέρει ο αποφασίζων. Υπάρχουν τέσσερις κύριες προβληματικές:

- Η επιλογή μίας ή περισσότερων εναλλακτικών.
- Η ταξινόμηση των εναλλακτικών σε ομάδες κατά σειρά προτίμησης.
- Η κατάταξη των εναλλακτικών από τις καλύτερες στις χειρότερες.
- Η περιγραφή των εναλλακτικών με βάση τις επιδόσεις τους στα κριτήρια.

Οι εναλλακτικές επιλογές  $A = (a_1, a_2, \dots, a_m)$  μπορεί να είναι είτε συνεχείς είτε διακριτές, για παράδειγμα, η επιλογή χρεογράφων προς επένδυση περιλαμβάνει διακριτές εναλλακτικές (τα

συγκεκριμένα χρεόγραφα), αντιθέτως η κατανομή πόρων σε ένα επενδυτικό χαρτοφυλάκιο περιλαμβάνει συνεχείς εναλλακτικές (τους διάφορους συνδυασμούς κατανομής κεφαλαίων).

Τα κριτήρια  $g = (g_1, g_2, \dots, g_n)$  είναι μη φθίνουσες συναρτήσεις που περιγράφουν μια διάσταση της συνολικής επίδοσης των εναλλακτικών και καθορίζουν τη σύγκριση μεταξύ τους. Η αξιολόγηση μιας εναλλακτικής  $a_j$  στο κριτήριο  $g_i$  αποτυπώνεται ως  $g_{ji}$ , με τις σχέσεις μεταξύ των εναλλακτικών να εκφράζονται με:

- $g_{ji} > g_{ki} \leftrightarrow a_j > a_k$
- $g_{ji} = g_{ki} \leftrightarrow a_j \sim a_k$

Για να προκύψει κάποιο αποτέλεσμα, είναι σημαντικό τα κριτήρια να ληφθούν υπόψη με προσοχή και να τους αποδοθούν κατάλληλα βάρη που να αντικατοπτρίζουν τις προτιμήσεις του αποφασίζοντα. Υπάρχουν τρεις κύριοι τρόποι σύνθεσης των κριτηρίων στην πολυκριτήρια ανάλυση, είτε με **σχέσεις υπεροχής**, είτε με **συναρτήσεις χρησιμότητας**, είτε με **κανόνες απόφασης**.

### 5.5.2 ΘΕΩΡΙΑ ΣΧΕΣΕΩΝ ΥΠΕΡΟΧΗΣ

Το 1968 ο Bernard Roy, ανέπτυξε τη θεωρία των σχέσεων υπεροχής μέσω των μεθόδων πολυκριτήριας ανάλυσης γνωστών ως ELECTRE. Αυτή η θεωρία είναι μία από τις κυριότερες προσεγγίσεις για τη λήψη αποφάσεων με πολλαπλά κριτήρια και στηρίζεται στη θεωρία κοινωνικής επιλογής. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούν τις σχέσεις υπεροχής βασίζονται σε σχεσιακά μοντέλα, τα οποία συγκρίνουν εναλλακτικές λύσεις ανά ζεύγη, αξιολογώντας τα ισχυρά και αδύναμα σημεία κάθε επιλογής.

Η σχέση υπεροχής, συμβολιζόμενη ως  $S$ , είναι μια δυαδική σχέση που αξιολογεί την προτίμηση μιας εναλλακτικής  $a$  έναντι μιας άλλης  $b$ , δηλώνοντας ότι η  $a$  είναι τουλάχιστον τόσο καλή όσο η  $b$ . Όσο περισσότερα κριτήρια συμφωνούν ότι η  $a$  υπερέχει της  $b$  και δεν υπάρχουν αντίθετα επιχειρήματα, τόσο ισχυρότερη είναι η σχέση υπεροχής.

Με τη βοήθεια της διμερούς σχέσης  $S$ , μπορούν να μοντελοποιηθούν τέσσερις βασικές καταστάσεις προτίμησης:

- **Κατάσταση προτίμησης (preference):** Όταν ισχύει  $xSy$ , αυτό συμβολίζεται ως  $xPy$ , που σημαίνει ότι η  $x$  προτιμάται αυστηρά από την  $y$ . Αντίθετα, όταν ισχύει  $ySx$ , αυτό συμβολίζεται ως  $yPx$ , που σημαίνει ότι η  $y$  προτιμάται αυστηρά από την  $x$ .

- **Κατάσταση αδιαφορίας (indifference):** Όταν ισχύει  $xSy$  και  $ySx$ , αυτό συμβολίζεται ως  $xIy$ , δηλώνοντας ότι η  $x$  είναι αδιάφορη σε σχέση με την  $y$ , δηλαδή οι δύο εναλλακτικές έχουν την ίδια αξία.
- **Κατάσταση μη συγκρισιμότητας (incomparability):** Όταν δεν ισχύει ούτε  $xSy$  ούτε  $ySx$ , αυτό συμβολίζεται ως  $xRy$ , που δηλώνει ότι η  $x$  είναι μη συγκρίσιμη με την  $y$ .
- **Κατάσταση ασθενούς προτίμησης (weak preference):** Όταν υπάρχει δισταγμός μεταξύ  $xIy$  και  $xPy$  αυτό συμβολίζεται ως  $xQy$ . Αν υπάρχει δισταγμός μεταξύ  $xIy$  και  $yPx$  αυτό συμβολίζεται ως  $yQx$ .

Ανάμεσα σε αυτές τις καταστάσεις, οι καταστάσεις αδιαφορίας (I) και μη συγκρισιμότητας (R) είναι οι μόνες αντιμεταθετικές, πράγμα που σημαίνει ότι αν η  $x$  είναι αδιάφορη της  $y$  ( $xIy$ ), τότε και η  $y$  είναι αδιάφορη της  $x$  ( $yIx$ ), αντίστοιχα, αν η  $x$  είναι μη συγκρίσιμη με την  $y$  ( $xRy$ ), τότε και η  $y$  είναι μη συγκρίσιμη με την  $x$  ( $yRx$ ). Αυτό το χαρακτηριστικό διευκολύνει τους αναλυτές να μοντελοποιούν καταστάσεις όπου οι εναλλακτικές δεν μπορούν να συγκριθούν ή δεν έχουν προτιμηθεί από τον αποφασίζοντα.

Ένα σημαντικό στοιχείο της θεωρίας είναι η έννοια της σχέσης ασυγκρισιμότητας, η οποία διαφοροποιεί τη θεωρία των σχέσεων υπεροχής από άλλες πολυκριτήριες προσεγγίσεις που συχνά βασίζονται σε σχέσεις προτίμησης και αδιαφορίας.

Η διαδικασία χρήσης των σχέσεων υπεροχής περιλαμβάνει δύο βασικά στάδια. Στο πρώτο στάδιο, αναπτύσσονται οι σχέσεις υπεροχής μεταξύ των εναλλακτικών, σύμφωνα με τις προτιμήσεις του αποφασίζοντα (όπως η επιλογή βαρών για τα κριτήρια και τα κατάφωλα βέτο). Στο δεύτερο στάδιο, αυτές οι σχέσεις χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των εναλλακτικών και την εξαγωγή αποτελεσμάτων, τα οποία μπορεί να περιλαμβάνουν, είτε **επιλογή των καλύτερων εναλλακτικών**, είτε **ταξινόμηση των εναλλακτικών σε ομάδες**, είτε **κατάταξη των εναλλακτικών από τις πιο ικανοποιητικές στις λιγότερο ικανοποιητικές**.

Μερικές από τις πιο γνωστές μεθόδους σχέσεων υπεροχής περιλαμβάνουν τις μεθόδους της οικογένειας ELECTRE (π.χ. ELECTRE I, ELECTRE III, ELECTRE tri), το οποίο προκύπτει από τα αρχικά των «Élimination Et Choix Traduisant la Réalité» και τις μεθόδους PROMETHEE (π.χ. PROMETHEE I, PROMETHEE II, PROMETHEE III, PROMETHEE V).

### 5.5.3 ΘΕΩΡΙΑ ELECTRE III

Η μέθοδος ELECTRE III είναι ένα εργαλείο πολλαπλών κριτηρίων απόφασης που χρησιμοποιείται για την κατάταξη εναλλακτικών λύσεων από την καλύτερη προς τη χειρότερη,

με λίγα λόγια αποτελεί μια επέκταση της μεθόδου ELECTRE I, εισάγοντας ψευδοκριτήρια και ασαφείς δυαδικές σχέσεις για να παρέχει μια πιο λεπτομερή ανάλυση των εναλλακτικών.

Κατά τη μέθοδο αυτή αρχικά ελέγχεται η συμφωνία μεταξύ των εναλλακτικών με βάση τα κριτήρια αξιολόγησης, προς αυτή την κατεύθυνση υπολογίζεται ο δείκτης συμφωνίας  $C(a, b)$  για να αξιολογήσει αν η εναλλακτική  $a$  είναι τουλάχιστον εξίσου καλή με την  $b$ , χρησιμοποιώντας τον κάτωθι τύπο:

$$C(a, b) = \sum_{k=1}^n w_k \cdot c_k(a, b)$$

Όπου:

- $w_k$  είναι το βάρος του κριτηρίου  $g_k$
- $c_k(a, b)$  ορίζεται ως ο μερικός δείκτης συμφωνίας για το κριτήριο  $g_k$

$$c_k(a, b) = \begin{cases} 0, & \text{εάν } g_k(a) \leq g_k(b) - p_k \\ \frac{g_k(a) - g_k(b) + p_k}{p_k - q_k}, & \text{εάν } g_k(a) - p_k \leq g_k(a) \leq g_k(b) - q_k \\ 1, & \text{εάν } g_k(a) \geq g_k(b) - q_k \end{cases}$$

Όπου:

- $p_k$  είναι το κατώφλι προτίμησης για το κριτήριο  $g_k$ . Αναπαριστά τη μικρότερη διαφορά που απαιτείται για να θεωρηθεί ότι η εναλλακτική  $a$  υπερέχει της  $b$  στο κριτήριο  $g_k$ .
- $q_k$  είναι το κατώφλι αδιαφορίας για το κριτήριο  $g_k$ . Αναπαριστά τη μέγιστη αποδεκτή διαφορά για την οποία οι εναλλακτικές θεωρούνται ισοδύναμες.

Μετά την εκτίμηση της συμφωνίας, ελέγχεται η ασυμφωνία για να προσδιοριστεί αν υπάρχουν σημαντικές διαφορές που αμφισβητούν την υπεροχή της εναλλακτικής  $a$  έναντι της  $b$ , χρησιμοποιώντας τον δείκτη ασυμφωνίας:

$$D_{k(a,b)} = \begin{cases} 0, & \text{εάν } g_k(a) \geq g_k(b) - p_k \\ \frac{g_k(b) - g_k(a) + p_k}{p_k - q_k}, & \text{εάν } g_k(b) - v_k \leq g_k(a) \leq g_k(b) - p_k \\ 1, & \text{εάν } g_k(a) \leq g_k(b) - v_k \end{cases}$$

Όπου:

- $v_k$  είναι κατώφλι βέτο για το κριτήριο  $g_k$ . Αναπαριστά τη μικρότερη διαφορά που αμφισβητεί την υπεροχή της  $a$  έναντι της  $b$  στο κριτήριο  $g_k$ .



Ο δείκτης αξιοπιστίας  $S(a, b)$  αποτυπώνει συνολικά τη υπεροχή της εναλλακτικής  $a$  έναντι της  $b$  συνδυάζοντας τα αποτελέσματα των δεικτών συμφωνίας και ασυμφωνίας. Αυτός ο δείκτης υπολογίζεται ως εξής:

$$S(a, b) = f(x) = \begin{cases} C(a, b), & \text{εάν } F = \emptyset \\ C(a, b) \prod_{x_k \in F} \frac{1 - D_{k(a,b)}}{1 - C(a, b)}, & \text{εάν } F \neq \emptyset \end{cases}$$

Όπου:

- $F$  είναι το σύνολο των κριτηρίων για τα οποία η ασυμφωνία  $D_k(a, b)$  είναι μεγαλύτερη από τη συμφωνία  $C(a, b)$ .

Για να αξιολογηθεί η υπεροχή μιας εναλλακτικής, λαμβάνοντας υπόψη τις προτιμήσεις του αποφασίζοντα, ορίζεται ένα όριο  $\lambda > 0,5$ , καθώς και η συνάρτηση διόρθωσης  $s(x) = -0,15x + 0,3$ , η οποία χρησιμοποιείται για να ληφθεί υπόψη η αβεβαιότητα ή η ασάφεια στις εκτιμήσεις. Ως αποτέλεσμα η σχέση υπεροχής διατυπώνεται ως εξής:

$$aS_\lambda b \Leftrightarrow \{S(a, b) > \lambda \text{ και } S(a, b) > S(b, a) + s[S(a, b)]\}$$

Δηλαδή μια εναλλακτική  $a$  θεωρείται υπερέχουσα έναντι της εναλλακτικής  $b$  εάν ο δείκτης αξιοπιστίας της υπεροχής της  $a$  έναντι της  $b$  υπερβαίνει ένα κατώφλι εμπιστοσύνης  $\lambda$ . Επίσης, ο δείκτης αξιοπιστίας της  $a$  έναντι της  $b$  είναι μεγαλύτερος από τον δείκτη της  $b$  έναντι της  $a$  συν μια διορθωτική τιμή που λαμβάνει υπόψη την αβεβαιότητα ή ασάφεια.

Στη συνέχεια υπολογίζεται ο δείκτης υπεροχής  $Q_A^\lambda(a)$  από τον οποίο προκύπτει η συνολική υπεροχή της εναλλακτικής  $a$  σε σχέση με όλες τις άλλες εναλλακτικές εντός του συνόλου  $A$ :

$$Q_A^\lambda(a) = p_A^\lambda(a) - f_A^\lambda(a)$$

Όπου:

- $p_A^\lambda(a)$  είναι ο αριθμός των εναλλακτικών εντός του συνόλου  $A$  για τις οποίες η εναλλακτική  $a$  υπερτερεί.
- $f_A^\lambda(a)$  είναι ο αριθμός των εναλλακτικών εντός του συνόλου  $A$  που υπερτερούν της εναλλακτικής  $a$ .

Η τελική κατάταξη των εναλλακτικών γίνεται με δύο τρόπους:

Φθίνουσα Δύλιση  $Z_1$ : Οι εναλλακτικές κατατάσσονται από την καλύτερη προς τη χειρότερη. Εδώ, οι εναλλακτικές που έχουν υψηλά επίπεδα αξιοπιστίας κατατάσσονται ψηλότερα.

Αύξουσα Διύλιση  $Z_2$ : Οι εναλλακτικές κατατάσσονται από τη χειρότερη προς την καλύτερη. Εδώ, οι εναλλακτικές που έχουν χαμηλά επίπεδα αξιοπιστίας κατατάσσονται πρώτες.

Η τελική κατάταξη προκύπτει από την τομή των δύο κατατάξεων, οι σχέσεις μεταξύ των εναλλακτικών ορίζονται ως εξής:

$$a > b \Leftrightarrow \{(a >_1 b) \kappa_\alpha(a >_2 b) \Psi (a >_1 b) \kappa_\alpha(a \sim_2 b) \Psi (a \sim_1 b) \kappa_\alpha(a >_2 b)\}$$

$$a \sim b \Leftrightarrow (a \sim_1 b) \kappa_\alpha(a \sim_2 b)$$

$$aRb \Leftrightarrow \{(a >_1 b) \kappa_\alpha(b >_2 a) \Psi (b >_1 a) \kappa_\alpha(a >_2 b)\}$$

Όπου:

- το  $>_1$  και το  $\sim_1$  αναφέρονται στις σχέσεις προτίμησης και αδιαφορίας της φθίνουσας κατάταξης  $Z_1$ .
- το  $>_2$  και το  $\sim_2$  αναφέρονται στις σχέσεις προτίμησης και αδιαφορίας της αύξουσας κατάταξης  $Z_2$ .

## 5.6 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ

Στην παρούσα εργασία, χρησιμοποιώντας το προγραμματιστικό περιβάλλον και τη γλώσσα προγραμματισμού, της MATLAB, εφαρμόζονται δύο ξεχωριστές πολυκριτήριες αναλύσεις για την κατάταξη του δείγματος των 15 ενδεικτικών εταιρειών του ευρωπαϊκού ενεργειακού τομέα που παρουσιάστηκαν στην ενότητα 5.4. Στην πρώτη πολυκριτήρια ανάλυση χρησιμοποιούνται ως κριτήρια οι δέκα αριθμοδείκτες που έχουν αναδειχθεί στην ενότητα 5.2, οι οποίοι επιλέχθηκαν μέσα από ένα σύνολο διαθέσιμων δεικτών, χρησιμοποιώντας ανάλυση συσχέτισης, προκειμένου να προσδιοριστούν εκείνοι που παρέχουν τη μεγαλύτερη επεξηγηματική ισχύ, της αποδοτικότητας της κερδοφορίας, της φεργγυότητας αλλά και της διαχείρισης των περιουσιακών στοιχείων των εταιρειών, χωρίς αχρείαστες επαναλήψεις. Η διαδικασία επιλογής των δεικτών βασίστηκε επίσης στην εξέταση της σχετικής βιβλιογραφίας, ώστε να διασφαλιστεί ότι οι επιλεγμένοι δείκτες είναι αποδεδειγμένα αξιόπιστοι για τη μέτρηση και ανάλυση των χρηματοοικονομικών επιδόσεων. Τα δεδομένα που συνθέτουν αυτά τα κριτήρια είναι ετήσια και εξήχθησαν από τις χρηματοοικονομικές καταστάσεις των εταιρειών, συγκεκριμένα, καλύπτουν μια χρονική περίοδο 5 ετών από το 2019 έως το 2023. Οι συντελεστές στάθμισης των κριτηρίων είναι ίσοι μεταξύ τους, γεγονός που καταδεικνύει ότι όλα τα κριτήρια έχουν την ίδια σημασία στην ανάλυση, συγκεκριμένα κάθε κριτήριο έχει βάρος 1/10. Ακόμα αξίζει να τονιστεί πως για να προσδιοριστεί στη μέθοδο ELECTRE III

ποιοι αριθμοδείκτες (όπως η σημασία των χρηματοοικονομικών εξόδων) έχουν αρνητική επίδραση στην επίδοση μια εταιρείας, εφαρμόστηκε σε αυτούς αντιστροφή του πρόσημου των τιμών τους.

Στην δεύτερη πολυκριτήρια ανάλυση χρησιμοποιούνται ως κριτήρια οι δέκα αριθμοδείκτες που χρησιμοποιήθηκαν και στην πρώτη καθώς και οι 3 ξεχωριστοί δείκτες των πυλώνων που απαρτίζουν τους δείκτες ESG για να ληφθούν συμπεράσματα για το αν η εφαρμογή πρακτικών ESG προσδίδει κάποιο πλεονέκτημα στις ενεργειακές εταιρείες. Τα δεδομένα ESG για κάθε εταιρεία όπως αναφέρθηκε ελήφθησαν από την LSEG Data & Analytics και ομοίως είναι ετήσια καλύπτοντας μια χρονική περίοδο 5 ετών από το 2019 έως το 2023. Για τη διενέργεια αυτής της ανάλυσης, οι συνολικοί συντελεστές στάθμισης των χρηματοοικονομικών αριθμοδεικτών θεωρούνται ίσης σημασίας με τους συντελεστές στάθμισης των κριτηρίων ESG. Ταυτόχρονα, κάθε χρηματοοικονομικός αριθμοδείκτης έχει το ίδιο βάρος με τους υπόλοιπους, με στάθμιση 0,5/10. Παρόμοια, κάθε πυλώνας ESG θεωρείται εξίσου σημαντικός με τους άλλους, με στάθμιση 0,5/3, καθώς οι τρεις πυλώνες του ESG (Περιβάλλον, Κοινωνία, Διακυβέρνηση) θεωρούνται ισότιμοι και στη μεθοδολογία της LSEG Data & Analytics, για τον υπολογισμό των συνολικών δεικτών ESG για τις εταιρείες ενέργειας,

Για τον καθορισμό των κατωφλίων προτίμησης και αδιαφορίας, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος των ποσοστημορίων, βάσει των διαφορών που προκύπτουν ανάμεσα στις εναλλακτικές (δηλαδή τις επιχειρήσεις) για κάθε κριτήριο (ή αριθμοδείκτη). Το κατώφλι προτίμησης αντιστοιχεί στο 50ο ποσοστημόριο, το κατώφλι αδιαφορίας στο 25ο ποσοστημόριο, αξιοσημείωτο είναι πως δεν εφαρμόστηκε κάποιο κατώφλι βέτο.

Για να εξεταστεί η σχέση μεταξύ των επιδόσεων των εταιρειών στις δύο αναλύσεις, χρησιμοποιείται ο συντελεστής συσχέτισης  $\tau$  του Kendall (1938), ο οποίος συγκρίνει τα εναρμονισμένα και μη εναρμονισμένα ζεύγη τιμών ενός διμεταβλητού δείγματος  $n$  παρατηρήσεων  $(X_i, Y_i)$  με  $i = 1, 2, \dots, n$ . Δύο ζεύγη παρατηρήσεων  $(X_j, Y_j)$  και  $(X_k, Y_k)$  θεωρούνται εναρμονισμένα εάν οι διαφορές  $X_j - X_k$  και  $Y_j - Y_k$  έχουν το ίδιο πρόσημο, ενώ τα μη εναρμονισμένα όταν έχουν αντίθετο πρόσημο. Άρα ισχύουν οι κάτωθι υποθέσεις;

- $H_0$ : Δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών, οι κατατάξεις είναι ανεξάρτητες.
- $H_1$ : Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών, οι κατατάξεις είναι εξαρτημένες.

Ο συντελεστής  $\tau$  λαμβάνει τιμές από -1 έως 1, με  $\tau = 1$  να σημαίνει ότι όλα τα ζεύγη είναι εναρμονισμένα,  $\tau = -1$  σημαίνει ότι όλα είναι μη εναρμονισμένα. Ο συντελεστής υπολογίζεται ως εξής:

$$\tau = \frac{N_c - N_d}{n(n-1)/2}$$

Όπου:

- $N_c$  είναι ο αριθμός των εναρμονισμένων.
- $N_d$  ο αριθμός των μη εναρμονισμένων ζευγών.

Κατ' αυτό τον τρόπο μπορεί να εξεταστεί αν η εφαρμογή μεθόδων και πρακτικών, που συμβαδίζουν με τα κριτήρια ESG προσδίδουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στις εταιρείες του ευρωπαϊκού ενεργειακού κλάδου.

## 5.7 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σε αυτό το σημείο παρατίθενται τα αποτελέσματα των πολυκριτήριων αναλύσεων, που εφαρμόστηκαν, δηλαδή τα αποτελέσματα της φθίνουσας και της αύξουσας διύλισης καθώς και της κατάταξης των μέσων τιμών αυτών των δύο, από τα οποία μπορούν να εξαχθούν κρίσιμα συμπεράσματα για την συνολική, κατάταξη των εταιρειών του ευρωπαϊκού ενεργειακού κλάδου. Προς αποφυγή παρεξηγήσεων αξίζει πρώτα να τονιστεί ότι σε ορισμένες περιπτώσεις, παρατηρείται ότι δύο διαφορετικές εταιρείες καταλαμβάνουν την ίδια θέση στην κατάταξη, γεγονός που υποδηλώνει ότι καμία από τις δύο δεν έχει σαφή υπεροχή έναντι της άλλης (σχέση αδιαφορίας).

Αναλύοντας τη διαχρονική κατάταξη των μέσων τιμών της αύξουσας και της φθίνουσας διύλισης, των εταιρειών από το 2019 έως το 2023, για την πρώτη πολυκριτήρια ανάλυση στην οποία χρησιμοποιούνται μόνο χρηματοοικονομικά κριτήρια, παρατηρούνται σημαντικές διακυμάνσεις στην απόδοση κάθε εταιρείας. Τα αποτελέσματα αυτά παρουσιάζονται στον Πίνακα 17 και προκύπτουν υπολογίζοντας τις μέσες τιμές τις αύξουσας και της φθίνουσας διύλισης, των οποίων τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 15 και στον Πίνακα 16 αντίστοιχα.

Όσον αφορά τις εταιρείες παροχής ηλεκτρικής ενέργειας παρατηρείται μια πολύ ενδιαφέρουσα τάση, συγκεκριμένα, η **MVV Energie AG (MVVGn.DE)** ξεκινά από την πολύ χαμηλή 13<sup>η</sup> θέση το 2019, το 2020 εκμεταλλευόμενη την αυξημένη ζήτηση για οικιακό ρεύμα λόγω της πανδημίας αύξησε τις επιδόσεις της και έφτασε στην 4<sup>η</sup> θέση, όσο τα περιοριστικά μέτρα

χαλάρωναν επανήλθε στις προ-COVID χαμηλές επιδόσεις της, φτάνοντας μέχρι την τελευταία (15<sup>η</sup>) θέση το 2022. Αντίστοιχη πορεία αν και με μικρότερες διακυμάνσεις ακολούθησε και η **Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ) (DEHr.AT)** η οποία ξεκίνησε από την τελευταία θέση και εκμεταλλευόμενη την πανδημία έφτασε μέχρι την στην 9<sup>η</sup> θέση το 2021, αν και αυτή η μικρή βελτίωση κράτησε ελάχιστα, επιστρέφοντας στην προτελευταία (14<sup>η</sup>) θέση το 2023. Από την άλλη η **Terna Energy SA (TENr.AT)**, είχε εμφανώς καλύτερη χρηματοοικονομική επίδοση σχετικά με την ΔΕΗ, όμως είχε αντίστοιχα σταθερή πορεία ανά τα έτη ξεκινώντας από την 5<sup>η</sup> θέση το 2019 και καταλήγοντας στην 6<sup>η</sup> θέση το 2023, μάλιστα το 2020 αποκόμισε αντίστοιχα οφέλη με τις υπόλοιπες εταιρείες παροχής ηλεκτρικής στη λιανική αγορά φτάνοντας στην 2<sup>η</sup> θέση. Πάντως αξίζει να τονιστεί πως εξετάζοντας τον Πίνακα 15 και τον Πίνακα 16, παρατηρείται ότι η Terna Energy SA έχει αξιοσημείωτες αποκλείσεις μεταξύ της φθίνουσας και της αύξουσας διύλισης γεγονός που μάλλον οφείλεται στην ανορθοδοξία που παρουσιάζεται σε ορισμένους δείκτες όπως η μεγάλη σημασία των χρηματοοικονομικών εξόδων και η τεράστια δανειακή επιβάρυνση που παρουσιάζει διαχρονικά στις οποίες κατατάσσεται σταθερά τελευταία. Αυτοί οι δείκτες έρχονται σε αντίθεση με το τεράστιο περιθώριο κέρδους προ τόκων και φόρων καθώς και την αρκετά υψηλή ταμειακή ρευστότητα που παρουσιάζει διαχρονικά και στις οποίες κατατάσσεται πρώτη σε σύγκριση με τις υπόλοιπες εταιρείες. Ως αποτέλεσμα το μοντέλο δεν είναι σε θέση να εξισορροπήσει αυτές τις αντιθέσεις επαρκώς.

**Πίνακας 15: Κατάταξη των ενεργειακών εταιρειών με βάση την αύξουσα διύλιση, με κριτήρια τις επιδόσεις τους, στους χρηματοοικονομικούς αριθμοδείκτες.**

	2019	2020	2021	2022	2023
MVVGn.DE	14	5	13	15	11
DEHr.AT	15	10	10	12	14
EQNR.OL	1	8	1	1	1
MORr.AT	1	5	6	4	5
ENI.MI	9	10	4	10	9
JSW.WA	10	15	5	1	6
VWS.CO	6	4	13	14	14
BONHR.OL	8	12	6	4	8
FRO.N	12	1	15	7	4
WG.L	13	7	9	11	11
VOPA.AS	1	8	8	13	6
HEPr.AT	10	14	12	8	13
TENr.AT	1	1	1	4	3
VIRI.PA	7	13	11	8	9
TENR.MI	1	1	3	3	1

**Πίνακας 16: Κατάταξη των ενεργειακών εταιρειών με βάση την φθίνουσα διύλιση, με κριτήρια τις επιδόσεις τους, στους χρηματοοικονομικούς αριθμοδείκτες.**

	2019	2020	2021	2022	2023
MVVGn.DE	9	3	12	14	12
DEHr.AT	15	10	8	8	12
EQNR.OL	2	11	1	3	1
MORr.AT	3	8	5	4	3
ENI.MI	4	5	3	6	6
JSW.WA	9	14	4	1	5
VWS.CO	4	1	12	14	12
BONHR.OL	9	12	5	4	6
FRO.N	14	7	12	7	4
WG.L	9	5	11	11	12
VOPA.AS	6	9	8	11	8
HEPr.AT	9	14	8	8	10
TENr.AT	8	4	7	11	9
VIRI.PA	7	12	12	8	10
TENR.MI	1	2	2	2	2

Αναφορικά με τις εταιρείες πετρελαίου παρατηρείται μια τελείως αντίστροφη τάση, συγκεκριμένα, η **Equinor ASA (EQNR.OL)**, η οποία σε γενικές γραμμές παρουσιάζει εξαιρετική σταθερότητα στις χρηματοοικονομικές τις επιδόσεις, ξεκινώντας από τη 2<sup>η</sup> θέση το 2019, φτάνοντας στην 1<sup>η</sup> το 2021 και το 2023. Παρ' όλα αυτά το 2020 με την έξαρση της πανδημίας η ζήτηση για πετρέλαιο μειώθηκε και ως αποτέλεσμα η εταιρεία υποχώρησε στην 10<sup>η</sup>, του εξεταζόμενου δείγματος. Αντίστοιχα **Motor Oil Hellas Corinth Refineries SA (MORr.AT)** κινείται μεταξύ καλών θέσεων, ξεκινώντας από την 3<sup>η</sup> θέση το 2019, όμως πλήχθηκε σημαντικά από την μείωση της ζήτησης τους πετρελαίου που προκάλεσε η πανδημία του COVID-19 φτάνοντας στην 7<sup>η</sup> θέση το 2020, όμως σταδιακά ανάκαμψε επιστρέφοντας στην 3<sup>η</sup> το 2023. Από την άλλη, η **HELLENiQ ENERGY Holdings SA (HEPr.AT)** αν και παρουσιάζει μια αξιόλογη σταθερότητα, κυμαίνεται γύρω από τις τελευταίες θέσεις της κατάταξης διαχρονικά ξεκινώντας από την 10<sup>η</sup> θέση το 2019, το 2020 πληττόμενη από την πανδημία έφτασε στην 14<sup>η</sup> <sup>θέση</sup>, από την οποία προσπαθεί τα τελευταία χρόνια να ανακάμψει, με περιορισμένη επιτυχία, καθώς το 2023 έφτασε στην 12<sup>η</sup> θέση. Σε γενικές γραμμές παρατηρείται ότι οι εταιρείες που ασχολούνται με το πετρέλαιο είναι διαχρονικά σε πολύ υψηλές θέσεις και μάλιστα σε αρκετά υψηλότερες από τις εταιρείες ηλεκτρικής ενέργειας, καταδεικνύοντας για ακόμα μια φορά την μεγάλη σημασία του πετρελαίου ως ο κυρίαρχος ενεργειακός πόρος στην Ευρώπη.

Συνεχίζοντας με τις υπόλοιπες εταιρείες, η **ENI SpA (ENI.MI)** δείχνει εξαιρετική σταθερότητα, κινούμενη από την 7<sup>η</sup> θέση από την οποία ξεκίνησε μέχρι και την 9 στην οποία κατετάγη το 2022 και το 2023. Μοναδική παραφωνία στην σταθερότητά της αποτελεί το έτος 2021 κατά το οποίο ανέβηκε στην 3<sup>η</sup> θέση καθώς η αύξηση των τιμών του φυσικού αερίου μετά την πανδημία λόγω της επανεκκίνησης της παραγωγής οδήγησε σε σημαντικά περιθώρια κέρδους για τις εταιρείες του κλάδου.

Αντίστοιχα η **Jastrzebska Spolka Weglowa SA (JSW.WA)**, το 2019 ξεκίνησε πολύ χαμηλά στην 10<sup>η</sup> θέση και μάλιστα κατά την διάρκεια της πανδημίας έφτασε στην τελευταία (15<sup>η</sup>) θέση λόγω της ελάχιστης ζήτησης για άνθρακα καθώς είχαν σταματήσει οι παραγωγικές διεργασίες. Όμως με το πέρας της πανδημίας κατάφερε να ανακάμψει σημαντικά φτάνοντας στην 5<sup>η</sup> θέση το 2021, μάλιστα το 2022 αναρριχήθηκε ακόμα περισσότερο φτάνοντας μέχρι την 1<sup>η</sup> θέση αυξάνοντας σημαντικά τα κέρδη της, καθώς ο άνθρακας θεωρήθηκε ως ένα υποκατάστατο για το ακριβό Ρωσικό πετρέλαιο και φυσικό αέριο.

Η **Tenaris SA (TENR.MI)**, βρίσκεται σταθερά μεταξύ των τριών πρώτων θέσεων της κατάταξης διαχρονικά, το οποίο αφενός καταδεικνύει ότι είναι εξαιρετικά αποτελεσματική στη χρήση των περιουσιακών της στοιχείων για να παράγει κέρδη και αξία για τους μετόχους της, διατηρώντας ταυτόχρονα υψηλά κέρδη. Αφετέρου, καταδεικνύει και την επιτυχία της επιχειρηματικής της στρατηγικής η οποία βασίζεται στην γεωγραφική διαφοροποίηση των παραγωγικών διεργασιών γεγονός που την καθιστά πολύ ανθεκτική σε κρίσεις. Παράλληλα αναδεικνύεται και η μεγάλη και διαχρονική σημασία των υποδομών στον τομέα των ρευστών και αέριων καυσίμων, καθώς και της διαρκούς καινοτομίας στη βιομηχανία.

Η **Vestas Wind Systems A/S (VWS.CO)**, αν και ξεκίνησε δυναμικά το 2019 από την 6η θέση, καταφέρνοντας να ανέβει στη 2η θέση το 2020, κυρίως λόγω της αύξησης της ζήτησης του καθαρού ηλεκτρικού ρεύματος από ΑΠΕ λόγω του οικιακού εγκλεισμού, Παρ' όλα αυτά δεν μπόρεσε να διατηρήσει αυτήν την ανοδική πορεία μακροχρόνια, καθώς σημείωσε σημαντική πτώση στις τελευταίες θέσεις τα επόμενα χρόνια, εξαιτίας των αρνητικών περιθωρίων κέρδους που παρουσίασε. Ως απάντηση προσπάθησε να αντισταθμίσει τις ζημίες αυτές μέσω μιας ιδιαίτερα αυξημένης δανειοδότησης, γεγονός που επιβάρυνε περαιτέρω τα οικονομικά της αποτελέσματα. Παρόλα αυτά η **Bonheur ASA (BONHR.OL)** δεν κατάφερε να επωφεληθεί από την πανδημία όπως οι υπόλοιπες εταιρείες που απασχολούνται με την κατασκευή υποδομών ΑΠΕ, μάλλον λόγω της μεγάλης εξάρτησης που έχει στις δραστηριότητες μεταφοράς χύδην καυσίμων μέσω δεξαμενοπλοίων, μια διαδικασία η οποία είχε σχεδόν παύσει εκείνη την περίοδο. Συγκεκριμένα, από την 9<sup>η</sup> θέση από την οποία ξεκίνησε το 2019, το 2020 έπεσε στην 12<sup>η</sup> θέση, μάλιστα μετά τη λήξη της πανδημίας κατάφερε να επανέλθει φτάνοντας μέχρι και την 4<sup>η</sup> θέση το 2022, όταν δηλαδή η παραγωγή στην Ευρώπη είχε επανέλθει σε φυσιολογικά επίπεδα και υπήρχε μεγάλη ζήτηση τόσο για υγρά καύσιμα, ειδικά για υποκατάστατα των Ρωσικών όπως τα νορβηγικά, αλλά όσο και για ρεύμα από ΑΠΕ. Η **Frontline Plc (FRO.N)**, από την άλλη αν και εκείνη δραστηριοποιείται με την μεταφορά υγρών καυσίμων δια της θαλάσσης και μάλιστα σχεδόν αποκλειστικά, δεν φαίνεται να παρουσίασε σημαντικές επιπτώσεις από την μείωση της ζήτησης γι' αυτά λόγω της πανδημίας. Αυτό το φαινόμενο οφείλεται κυρίως αποκλειστικά στο γεγονός πως κατάφερε να επισυνάψει εξαιρετικά προσοδοφόρες συμφωνίες με εταιρείες απ' όλο τον κόσμο για την αποθήκευση των καυσίμων τους (που είχαν εξασφαλίζει μέσω ΣΜΕ) εντός των εγκαταστάσεών της, καθώς και εντός των δεξαμενοπλοίων της. Συγκεκριμένα από την 14<sup>η</sup> θέση, απ' όπου ξεκίνησε το 2019, ανέβηκε στην 4<sup>η</sup> το 2020 και το 2021 επανήλθε στις τελευταίες θέσεις. Όμως το 2022 κατάφερε να αυξήσει σημαντικά τα καθαρά κέρδη της γεγονός που την ανέβασε στην 6<sup>η</sup> θέση και

μάλιστα το 2023 έφτασε μέχρι την 3<sup>η</sup> θέση. Αυτό οφείλεται κυρίως στην διαφοροποιημένη πελατειακή της βάση καθώς εισάγει πετρέλαιο στην Ευρώπη απ' όλο τον κόσμο, ούσα σε θέση να επωφεληθεί από την κρίση που είχε ξεσπάσει με τα ρωσικά υγρά καύσιμα εκείνη την περίοδο.

Η **John Wood Group PLC (WG.L)**, διαχρονικά κατατάσσεται πολύ χαμηλά μεταβαλλόμενη γύρω από την 12<sup>η</sup> θέση από το πρώτο έτος υπό εξέταση έτος μέχρι το τελευταίο. Παρ' όλα αυτά κατά την πανδημία αν και αντιμετώπισε δύσκολες στιγμές, κατάφερε να αποδώσει καλύτερα από τις πιο πολλές εξεταζόμενες εταιρείες του ενεργειακού κλάδου της ελέγχοντας τα έξοδα και αποφεύγοντας την υπερβολική συσσώρευση χρέους και φτάνοντας μέχρι την 6<sup>η</sup> θέση. Μάλιστα αν και η εταιρεία πούλησε ένα σημαντικό τμήμα (πυρηνική μονάδα), τα περιουσιακά στοιχεία που της απέμειναν χρησιμοποιήθηκαν αρκετά αποτελεσματικά για την παραγωγή εσόδων, οδηγώντας σε μια αρκετά ικανοποιητική ταχύτητα κυκλοφορίας του ενεργητικού, συγκριτικά με τις υπόλοιπες εταιρείες. Ωστόσο, εξακολουθούσε να διατρέχει κίνδυνο λόγω περιορισμών ρευστότητας και αργής είσπραξης απαιτήσεων, γεγονός κατά κύριο που ευθύνεται για την επαναφορά της εταιρείας στις τελευταίες θέσεις

Η **Viridien SA (VIRL.PA)** ξεκίνησε το 2019 στην 8<sup>η</sup> θέση και σταδιακά κατέχει ολοένα χαμηλότερες θέσεις όπως η 13<sup>η</sup> το 2020, καταλήγοντας στην 10<sup>η</sup> το 2023. Αυτό καταδεικνύει ότι, παρά την υψηλή ζήτηση για πετρέλαιο και άλλα ορυκτά καύσιμα στην Ευρώπη, οι πολιτικές των κρατών που αποσκοπούν στην απεξάρτηση από αυτά περιορίζουν την ικανότητα της εταιρείας να προσφέρει τις τεχνολογικά ανεπτυγμένες υπηρεσίες της στην ήπειρο. Η αναζήτηση νέων πηγών καυσίμου δεν αποτελεί προτεραιότητα ούτε στην παρούσα φάση ούτε στο μέλλον για τα κράτη και τις επιχειρήσεις, καθώς έχουν στραφεί σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ). Τέλος η **Koninklijke Vopak NV (VOPA.AS)** η οποία ξεκίνησε εξαιρετικά το 2019 από την 4<sup>η</sup> θέση, αν και το 2020 κατάφερε να διατηρήσει σε μεγάλο βαθμό τις πωλήσεις της εν μέσω της πανδημίας, αυτό επισκιάστηκε από λειτουργικές ανεπάρκειες και ζητήματα ρευστότητας που πιθανότατα προκάλεσαν την πτώση της στην 9<sup>η</sup> θέση της κατάταξης. Έκτοτε κυμαίνονταν γύρω από αυτή τη θέση φτάνοντας μέχρι την 13<sup>η</sup> το 2022 και καταλήγοντας στην 7<sup>η</sup> το 2023, δείχνοντας σημάδια ανάκαμψης.



**Πίνακας 17: Κατάταξη των ενεργειακών εταιρειών με βάση την μέση τιμή της αύξουσας και της φθίνουσας διύλισης, με κριτήρια τις επιδόσεις τους, στους χρηματοοικονομικούς αριθμοδείκτες.**

	2019	2020	2021	2022	2023
MVVGn.DE	13	4	13	15	12
DEHr.AT	15	11	9	11	14
EQNR.OL	2	10	1	2	1
MORr.AT	3	7	6	4	3
ENI.MI	7	8	3	9	9
JSW.WA	10	15	5	1	5
VWS.CO	6	2	13	14	14
BONHR.OL	9	12	6	4	7
FRO.N	14	4	15	6	3
WG.L	12	6	10	12	12
VOPA.AS	4	9	8	13	7
HEPr.AT	10	14	10	9	12
TENr.AT	5	2	4	7	6
VIRI.PA	8	13	12	9	10
TENR.MI	1	1	2	3	2

Με την εισαγωγή των ESG (Περιβαλλοντικών, Κοινωνικών, Διακυβέρνησης) κριτηρίων, παρατηρούνται ορισμένες αλλαγές στην κατάταξη των εταιρειών μεταξύ 2019 και 2023, οι οποίες αντικατοπτρίζουν την απόδοσή τους σε θέματα βιωσιμότητας και υπευθυνότητας. Τα αποτελέσματα αυτής της ανάλυσης παρουσιάζονται στον Πίνακα 20, ο οποίος προκύπτει υπολογίζοντας τις μέσες τιμές τις αύξουσας και της φθίνουσας διύλισης, των οποίων τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 18 και στον Πίνακα 19 αντίστοιχα.

Συγκεκριμένα, παρατηρείτε ότι **MVV Energie AG (MVVGn.DE)**, παρά το γεγονός που η κατάταξή της παρέμεινε σε τεράστιο βαθμό αμετάβλητη με το πέρασμα των χρόνων (στις τελευταίες θέσεις), με την εισαγωγή των κριτηρίων παρουσίασε μια ιδιαίτερη μεταβολή το 2020 κατά την πανδημία όπου από την 4<sup>η</sup> θέση πήγε στην 9<sup>η</sup> εξαιτίας της ιδιαίτερα χαμηλής επίδοσής της σε κάθε πυλώνα ESG και κυρίως σε περιβαλλοντικά ζητήματα, κυρίως εκείνη την περίοδο. Αντίστοιχες επιπτώσεις είχε και η εισαγωγή των κριτηρίων ESG στη **Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ) (DEHr.AT)**, καθώς αν και διαχρονικά παρέμεινε στις τελευταίες θέσεις, το 2021 όπου είχε παρατηρήσει μια μικρή βελτίωσή στην προηγούμενη ανάλυση, στην παρούσα ανάλυση η φτωχή βαθμολόγησή της κυρίως σε θέματα διακυβέρνησης την ώθησαν στην 13<sup>η</sup> θέση. Συνολικά αντανακλώνται οι δυσκολίες της ΔΕΗ στην προσαρμογή της σε περιβαλλοντικά πρότυπα και κοινωνικές απαιτήσεις, παρά τις προσπάθειες εκσυγχρονισμού και βιωσιμότητας που επιχειρεί. Η μεταβολές στις κατατάξεις της **Terna Energy SA (TENr.AT)**, από την άλλη, αντανακλούν την διαρκή βελτίωση της

εταιρείας σε θέματα ESG, με λίγα λόγια αν και τα δύο πρώτα έτη η εισαγωγή ESG κριτηρίων οδήγησε σε πτώση στις κατατάξεις, τα επόμενα τρία έτη παρατηρούνται διαρκώς αυξανόμενες βελτιώσεις. Συγκεκριμένα το 2019 από την 5<sup>η</sup> θέση έπεσε στην 9<sup>η</sup> και το 2020 από την 2<sup>η</sup> έπεσε στην 5<sup>η</sup>, το 2021 από την 4<sup>η</sup> ανέβηκε στην 3<sup>η</sup> και το 2023 από την 6<sup>η</sup> πήγε στην 4<sup>η</sup>.

Η **Equinor ASA (EQNR.OL)**, από την άλλη αν και με την εισαγωγή των ESG κριτηρίων κατάφερε να διατηρήσει την κυρίαρχη θέση της διαχρονικά, κατά την περίοδο της πανδημίας το 2020 όπου είχε υποστεί σημαντική πτώση στην πρώτη ανάλυση, στην παρούσα ανάλυση ανελίχθηκε και έφτασε μέχρι την 2<sup>η</sup> θέση γεγονός που καταδεικνύει πως αν και η κύρια ενασχόληση της εταιρείας είναι με τα ορυκτά καύσιμα, έχει καταφέρει να στραφεί σε μεγάλο βαθμό προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, γεγονός που μπορεί να την προστατεύσει από κρίσεις όπως η πανδημία.

Η **Motor Oil Hellas Corinth Refineries SA (MORr.AT)** είχε σημαντική πτώση στην κατάταξή της κατά τα πρώτα χρόνια μετά την εισαγωγή των ESG κριτηρίων, πέφτοντας από την 3<sup>η</sup> θέση στην 10<sup>η</sup> το 2019 και από την 7<sup>η</sup> στην 14<sup>η</sup> θέση το 2020, αν και παρουσίασε μικρή ανάκαμψη στη συνέχεια, βελτιώνοντας τις πρακτικές και τις βαθμολογίες της στα θέματα ESG. Αυτό ενδέχεται να οφείλεται στις περιβαλλοντικές προκλήσεις που αντιμετωπίζει ο κλάδος της διύλισης πετρελαίου, κυρίως στην Ελλάδα, ή ακόμα και μπορεί να οφείλεται και σε κακή διαχείριση της εταιρείας σε θέματα βιωσιμότητας.

Το πρώτο σενάριο έρχεται να απορρίψει η κατάταξη μιας άλλης εταιρείας τους τομέα της διύλισης πετρελαίου στην Ελλάδα, της **HELLENiQ ENERGY Holdings SA (HEPr.AT)**, η οποία αν διαχρονικά βρίσκεται σε πολύ χαμηλές θέσεις και στις δύο αναλύσεις, η εισαγωγή κριτηρίων ESG είχε πολύ μικρές μεταβολές ως αποτέλεσμα και μάλιστα θετικές. Συγκεκριμένα το 2020 κατά την περίοδο της πανδημίας από τη 14<sup>η</sup> θέση ανέβηκε στη 12<sup>η</sup> χρησιμοποιώντας κριτήρια ESG, γεγονός που καταδεικνύει πως σε περιόδους κρίσεων η εφαρμογή επιτυχημένων πρακτικών ESG μπορεί να ωφελήσει μέχρι και τους πιο επιβλαβείς για το περιβάλλον τομείς.

**Πίνακας 18: Κατάταξη των ενεργειακών εταιρειών με βάση την αύξουσα διύλιση, με κριτήρια τις επιδόσεις τους, στους χρηματοοικονομικούς αριθμοδείκτες και τα κριτήρια ESG.**

	2019	2020	2021	2022	2023
MVVGn.DE	12	10	13	15	14
DEHr.AT	14	11	14	14	15
EQNR.OL	1	1	1	1	1
MORr.AT	8	14	4	3	5
ENI.MI	1	1	1	1	1
JSW.WA	9	12	9	5	8
VWS.CO	1	1	4	8	9
BONHR.OL	15	15	12	13	12
FRO.N	13	8	15	11	5
WG.L	9	9	10	6	11
VOPA.AS	1	6	4	10	9
HEPr.AT	9	13	10	11	13
TENr.AT	7	5	3	8	1
VIRI.PA	6	1	4	6	5
TENR.MI	1	6	4	3	1

**Πίνακας 19: Κατάταξη των ενεργειακών εταιρειών με βάση την φθίνουσα διύλιση, με κριτήρια τις επιδόσεις τους, στους χρηματοοικονομικούς αριθμοδείκτες και τα κριτήρια ESG.**

	2019	2020	2021	2022	2023
MVVGn.DE	9	9	12	12	11
DEHr.AT	13	12	12	12	14
EQNR.OL	1	2	1	1	1
MORr.AT	11	12	9	4	5
ENI.MI	2	2	1	2	2
JSW.WA	6	10	6	6	5
VWS.CO	4	1	4	11	8
BONHR.OL	15	15	14	12	14
FRO.N	13	12	14	12	11
WG.L	6	4	8	8	8
VOPA.AS	8	8	10	10	8
HEPr.AT	10	10	11	8	11
TENr.AT	11	7	4	7	7
VIRI.PA	3	5	7	5	4
TENR.MI	5	6	3	3	3

Η **ENI SpA (ENI.MI)**, παρουσίασε διαχρονικά την μεγαλύτερη θετική επίδραση από την εισαγωγή των ESG κριτηρίων. Συγκεκριμένα αν και στην πρώτη ανάλυση στην οποία χρησιμοποιήθηκαν μόνο χρηματοοικονομικά κριτήρια, κατατάσσονταν σταθερά στο δεύτερο μισό της κατάταξης, στην παρούσα ανάλυση ανελίχθηκε και πλέον είναι σταθερά στις δύο πρώτες θέσεις για όλα τα υπό εξέταση έτη, αναδεικνύοντας την δέσμευση της εταιρείας για βιώσιμες πολιτικές καθώς και την καθαρότητα του φυσικού αερίου, με το οποίο δραστηριοποιείται η εταιρεία, σε σχέση με τα άλλα ορυκτά καύσιμα.

Η **Jastrzebska Spolka Weglowa SA (JSW.WA)**, μία από τις μεγαλύτερες πολωνικές εταιρείες στον τομέα του άνθρακα, σημείωσε αξιόλογη βελτίωση αρχικά, ανεβαίνοντας από την τελευταία θέση που βρισκόταν αρχικά το 2019 και το 2020, στην 7<sup>η</sup> και στην 11<sup>η</sup> θέση αντίστοιχα, αλλά με το πέρασμα του χρόνου και όσο η βαθμολογία του περιβαλλοντικού της πυλώνα παρέμενε σταθερά χαμηλή και καθώς οι υπόλοιπες εταιρείες βελτιωνόντουσαν διαρκώς σε θέματα ESG, παρουσίασε σημαντικές πτώσεις σε σχέση με την πρώτη ανάλυση φτάνοντας στην 9<sup>η</sup> θέση το 2021, στην 5<sup>η</sup> θέση το 2022 (από την πρώτη που είχε βρεθεί) και στην 7<sup>η</sup> το 2023. Γεγονός που καταδεικνύει τη δυσκολία των εταιρειών που ασχολούνται με τον εξαιρετικά ρυπογόνο άνθρακα να προσαρμοστούν στις διαρκώς πιο αυστηρές απαιτήσεις ESG. Αντίστοιχα πολύ μεγάλη δυσκολία να προσαρμοστεί σε αυτές τις απαιτήσεις έχει και **Tenaris SA (TENR.MI)**, η οποία αν και διαχρονικά στην πρώτη ανάλυση βρισκόταν στην πρώτη θέση των κατατάξεων, η εισαγωγή των ESG κριτηρίων την έριξε στην 5<sup>η</sup> θέση το 2020, όμως από

το 2021 έως το 2023 έφτασε μέχρι την 3<sup>η</sup> θέση. Αυτό είναι αποτέλεσμα την υπερβολικά χαμηλής βαθμολογίας που παρουσιάζει διαχρονικά στον κυβερνητικό πυλώνα, γεγονός που μπορεί να οφείλεται στις υπερβολικά φιλικές (χαλαρές) προς τις επιχειρήσεις, νομοθεσίες, που έχει το Λουξεμβούργο, με περιορισμένα μέτρα για την αναμαρτησία των μελών του διοικητικού συμβουλίου, για διαφάνεια και για ασυδοσία. Παρ' όλα αυτά αξίζει να τονιστεί πως αν και ο κατασκευαστικός τομέας που δραστηριοποιείται είναι αρκετά ρυπογόνος, η εταιρεία έχει καταφέρει να πετυχαίνει διαχρονικά μεγάλες βαθμολογίες σε αυτόν τον πυλώνα, καταδεικνύοντας πως ανεξαρτήτως τομέα υπάρχουν πρακτικές που μπορούν να κάνουν τις διεργασίες πιο φιλικές προς το περιβάλλον.

Η **Vestas Wind Systems A/S (VWS.CO)**, ήταν μία από τις εταιρείες που ευνοήθηκε πάρα πολύ από την εισαγωγή των κριτηρίων ESG, συγκεκριμένα το 2019 από την 4<sup>η</sup> θέση ανέβηκε στην 3<sup>η</sup>, το 2020 από την 9<sup>η</sup> θέση ανέβηκε στην 1<sup>η</sup> εκμεταλλευόμενη την τεράστια σημασία που έχουν οι καλές επιδόσεις στους δείκτες ESG ιδιαίτερα σε περιόδους κρίσεων, το 2021 από την 8<sup>η</sup> θέση ανέβηκε στην 5<sup>η</sup> και το 2022 από την 13<sup>η</sup> θέση ανέβηκε στην 9<sup>η</sup>. Αυτά καταδεικνύουν πως η εταιρεία δεν στοχεύει απλά να καταστήσει τα προϊόντα της φιλικά προς το περιβάλλον, κάτι που αποδεικνύει η υψηλή βαθμολογία της στον δείκτη του περιβάλλοντος, γεγονός που ενέχει σοβαρές προκλήσεις λαμβάνοντας υπόψη ότι αποτελεί ενός είδους μεταποιητικής εταιρεία. Αντιθέτως η **Bonheur ASA (BONHR.OL)**, είναι από τις εταιρείες που επηρεάστηκαν πολύ αρνητικά από την εισαγωγή των κριτηρίων ESG, συγκεκριμένα το 2019 από την 9<sup>η</sup> θέση έπεσε στην 15<sup>η</sup>, το 2020 από την 12<sup>η</sup> θέση έπεσε στην 15<sup>η</sup>, το 2021 από την 6<sup>η</sup> θέση έπεσε στην 13<sup>η</sup>, το 2022 από την 4<sup>η</sup> θέση έπεσε στην 13<sup>η</sup> και το 2023 από την 7<sup>η</sup> θέση έπεσε στην 14<sup>η</sup>. Αυτές οι αξιοσημείωτες πτώσεις είναι αποτέλεσμα κατά κύριο λόγο του περιβαλλοντικού πυλώνα ο οποίος πλήττεται τόσο εξαιτίας των κατασκευαστικών διεργασιών της εταιρείας αλλά όσο και των υπηρεσιών μεταφοράς υγρών καυσίμων χρησιμοποιώντας φορτηγά πλοία, δύο αρκετά ρυπογόνοι τομείς. Αν και αξίζει να τονιστεί και πως οι άλλοι δύο πυλώνες είναι αρκετά χαμηλοί. Αντίστοιχες πτώσεις, με την εισαγωγή των κριτηρίων ESG, αντιμετώπισε και μια ακόμα εταιρεία μεταφοράς υγρών καυσίμων διά της θαλάσσης, η **Frontline Plc (FRO.N)**, η οποία αν και το 2019 δεν αντιμετώπισε κάποια ουσιαστική μεταβολή, το 2020 από την 4<sup>η</sup> θέση έπεσε στην 10<sup>η</sup>, το 2021 παρέμεινε στην τελευταία θέση, το 2022 από την 6<sup>η</sup> θέση έπεσε στην 12<sup>η</sup> και το 2023 από την 3<sup>η</sup> θέση έπεσε στην 8<sup>η</sup>. Γεγονός που οφείλεται κατά κύριο λόγο στις πολύ αρνητικές επιδόσεις που έχει η εταιρεία σε περιβαλλοντικούς παράγοντες.

Η **John Wood Group PLC (WG.L)**, από την άλλη αξιοποιώντας τους διαχρονικά υψηλούς δείκτες για τους πυλώνες κοινωνίας και διακυβέρνησης, κατάφερε να αυξήσει αναρριχηθεί στις κατατάξεις για κάθε υπό εξέταση έτος. Όμως παρά το γεγονός πως λειτουργεί σύγχρονες μονάδες παραγωγής και χρησιμοποιεί καινοτόμες πρακτικές ο περιβαλλοντικός δείκτης φαίνεται να την κρατά σε μεγάλο βαθμό πίσω. Ανεξαιρέτως αυτού, οι αυξήσεις είναι αισθητές, συγκεκριμένα το 2019 από την 12<sup>η</sup> θέση ανέβηκε στην 7<sup>η</sup>, το 2020 και το 2021 έμεινε αμετάβλητη, το 2022 από την 12<sup>η</sup> θέση ανέβηκε στην 7<sup>η</sup> και το 2023 από την 12<sup>η</sup> θέση ανέβηκε στην 11<sup>η</sup>. Αντίστοιχα η **Viridien SA (VIRIPA)**, η οποία αν και στην ανάλυση χρησιμοποιώντας μόνο χρηματοοικονομικούς δείκτες ήταν σταθερά στις τελευταίες θέσεις, με την εισαγωγή κριτηρίων ESG κατάφερε να αναρριχηθεί στις πρώτες θέσεις διαχρονικά, αξιοποιώντας την εξαιρετική βαθμολογία της και στους 3 πυλώνες διαχρονικά. Συγκεκριμένα το 2019 από την 8<sup>η</sup> θέση ανέβηκε στην 5<sup>η</sup>, το 2020 από την 13<sup>η</sup> θέση ανέβηκε στην 4<sup>η</sup>, το 2021 από την 12<sup>η</sup> θέση ανέβηκε στην 6<sup>η</sup>, το 2022 από την 9<sup>η</sup> θέση ανέβηκε στην 5<sup>η</sup> και το 2023 από την 10<sup>η</sup> θέση ανέβηκε στην 5<sup>η</sup>.

Τέλος η **Koninklijke Vopak NV (VOPA.AS)**, παρά το γεγονός πως έχει πολύ καλές αποδόσεις σε κοινωνικά θέματα και σε περιβαλλοντικά θέματα, δεν κατάφερε να βελτιώσει την κατάταξή της καθώς υστερεί διαχρονικά σε θέματα διακυβέρνησης, η επίδοσή της σε αυτόν τον πυλώνα είναι τόσο χαμηλή που οι εξαιρετικές επιδόσεις στους άλλους δύο μετά βίας καταφέρνουν να καλύψουν τη διαφορά, Συγκεκριμένα το 2019 από την 4<sup>η</sup> θέση έπεσε στην 5<sup>η</sup>, το 2020 από την 9<sup>η</sup> θέση ανέβηκε στην 8<sup>η</sup>, το 2021 παρέμεινε στην 8<sup>η</sup> θέση, το 2022 από την 13<sup>η</sup> θέση ανέβηκε στην 11<sup>η</sup> και το 2023 από την 7<sup>η</sup> θέση έπεσε στην 9<sup>η</sup>.

Αυτά τα αποτελέσματα, πέρα από τη συνολική σημασία που έχει για μια εταιρεία να ακολουθεί πρακτικές ευθυγραμμισμένες με τα πρότυπα ESG, υπογραμμίζουν για ακόμη μία φορά την ισότιμη σημασία όλων των πυλώνων ESG. Σήμερα, ο όρος ESG έχει ταυτιστεί σε μεγάλο βαθμό με την περιβαλλοντική ευαισθησία, με αποτέλεσμα οι άλλοι δύο πυλώνες, ο κοινωνικός και η εταιρική διακυβέρνηση, να παραλείπονται συχνά. Για την επιτυχία μιας εταιρείας, ωστόσο, είναι απαραίτητο να δοθεί έμφαση και στους τρεις πυλώνες εξίσου.

**Πίνακας 20: Κατάταξη των ενεργειακών εταιρειών με βάση την μέση τιμή της αύξουσας και της φθίνουσας διύλισης, με κριτήρια τις επιδόσεις τους, στους χρηματοοικονομικούς αριθμοδείκτες και τα κριτήρια ESG.**

	2019	2020	2021	2022	2023
MVVGn.DE	12	9	12	15	13
DEHr.AT	14	12	13	14	15
EQNR.OL	1	2	1	1	1
MORr.AT	10	14	7	4	6
ENI.MI	2	2	1	2	2
JSW.WA	7	11	9	5	7
VWS.CO	3	1	5	9	9
BONHR.OL	15	15	13	13	14
FRO.N	13	10	15	12	8
WG.L	7	7	10	7	11
VOPA.AS	5	8	8	11	9
HEPr.AT	10	12	11	9	12
TENr.AT	9	5	3	8	4
VIRI.PA	5	4	6	5	5
TENR.MI	4	5	3	3	3

Κατόπιν υπολογίστηκαν οι συντελεστές συσχέτισης  $\tau$  του Kendall και τα p-value μεταξύ των κατατάξεων των μέσων τιμών της αύξουσας και της φθίνουσας διύλισης των δύο αναλύσεων. Η πρώτη ανάλυση περιλαμβάνει μόνο χρηματοοικονομικά κριτήρια, με τις μέσες κατατάξεις να παρουσιάζονται στον Πίνακα 17, ενώ η δεύτερη ανάλυση συνδυάζει χρηματοοικονομικά κριτήρια με κριτήρια ESG, με τις μέσες κατατάξεις της να παρουσιάζονται στον Πίνακα 20. Στόχος είναι να εξεταστεί αν τελικά η εφαρμογή πρακτικών ESG, τελικά όντως προκαλεί κάποια διαφορά στις κατατάξεις των εταιρειών του ευρωπαϊκού ενεργειακού κλάδου, με τα αποτελέσματα αυτά να παρατίθενται στον Πίνακα 21.

**Πίνακας 21: Τιμές του συντελεστή συσχέτισης  $\tau$  του Kendall και p-value.**

	Kendall's $\tau$	p-value
2019	0.4952	0.0112
2020	0.2927	0.1353
2021	0.4804	0.0146
2022	0.4020	0.0408
2023	0.5125	0.0094

Αναλύοντας αυτά παρατηρείται ότι οι τιμές του Kendall's  $\tau$  κυμαίνονται από **0,2927** έως **0,5125**, υποδηλώνοντας μια μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ των κατατάξεων σε όλες τις χρονιές. Η υψηλότερη συσχέτιση παρατηρείται το 2023, με Kendall's  $\tau$  ίσο με **0,5125**, γεγονός που δείχνει ότι η κατάταξη που βασίζεται σε χρηματοοικονομικά κριτήρια και η κατάταξη που

ενσωματώνει τα ESG κριτήρια είναι περισσότερο ευθυγραμμισμένες εκείνη τη χρονιά. Η χαμηλότερη συσχέτιση παρατηρείται το 2020 (Kendall's  $\tau = 0,2927$ ), γεγονός που υποδηλώνει ότι η προσθήκη των ESG κριτηρίων είχε τη μεγαλύτερη επίδραση στην κατάταξη αυτή τη χρονιά.

Όσον αφορά τις p-value, για τα έτη 2019, 2021, 2022 και 2023 οι τιμές είναι μικρότερες από 0,05, κάτι που υποδεικνύει ότι η συσχέτιση των κατατάξεων για αυτά τα έτη είναι στατιστικά σημαντική, με λίγα λόγια οι δύο κατατάξεις (βάσει μόνο χρηματοοικονομικών δεικτών και βάσει χρηματοοικονομικών και ESG δεικτών) είναι παρόμοιες σε σημαντικό βαθμό. Αντίθετα, το 2020, η p-value είναι **0,1353**, μεγαλύτερη από το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0,1, γεγονός που δείχνει ότι η συσχέτιση εκείνη τη χρονιά δεν είναι στατιστικά σημαντική, γεγονός που επιβεβαιώνει ότι το 2020 η ενσωμάτωση των ESG κριτηρίων είχε μεγαλύτερη επίδραση στην κατάταξη των εταιρειών, δημιουργώντας σημαντική απόκλιση από την κατάταξη που βασίζεται μόνο στα χρηματοοικονομικά κριτήρια.

Το 2020 παρουσιάζει μια ιδιαίτερη περίπτωση, καθώς η πανδημία του COVID-19 ενδέχεται να έπαιξε σημαντικό ρόλο στην αστάθεια των χρηματοοικονομικών δεικτών και στην απόκλιση της κατάταξης με τα ESG κριτήρια. Η αβεβαιότητα που δημιούργησε η πανδημία πιθανότατα αύξησε τη διαφοροποίηση των εταιρειών ανάλογα με το πώς ανταποκρίθηκαν στις κοινωνικές και περιβαλλοντικές πιέσεις, οδηγώντας σε μεγαλύτερη απόκλιση μεταξύ των κατατάξεων χρηματοοικονομικών και ESG κριτηρίων. Το αποτέλεσμα αυτό υπογραμμίζει τη σημασία των ESG κριτηρίων κυρίως σε περιόδους μεγάλων κρίσεων, καθώς καταδεικνύουν την ανθεκτικότητα και τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην προσπάθεια να εξεταστούν οι μακροοικονομικές δυνάμεις που επιδρούν πάνω στις ευρωπαϊκές εταιρείες του ενεργειακού κλάδου, αρχικά εκπονήθηκε μία διαχρονική ανάλυση του μακροοικονομικού περιβάλλοντος της Ευρώπης γενικότερα και της Ευρωπαϊκής Ένωσης ειδικότερα, καθώς θεωρείται η πιο σημαντική οικονομική δύναμη στη περιοχή, η οποία μάλιστα απαρτίζεται από μια πληθώρα κρατών με διαφορετικά χαρακτηριστικά το καθένα. Η ανάλυση αυτή ανέδειξε τις γενικότερες πολιτικές, οικονομικές, κοινωνικές, δημογραφικές, τεχνολογικές, εμπορικές, παραγωγικές τάσεις, όπως τα υψηλά επιτόκια η γήρανση του πληθυσμού, η άνοδος της ακροδεξιάς, η αύξηση των μεταναστευτικών ροών, η στροφή σε βιώσιμες καλλιέργειες, η ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών όπως τα συνεργατικά ρομπότ και το ΑΙ στις παραγωγικές διαδικασίες, η ανάδειξη της Κίνας ως εμπορικού συμμάχου μεγάλης σημασίας, καθώς και τη διαρκή αυξητική παραγωγική και εξαγωγική τάση της ΕΕ. Παρ' όλ' αυτά το πιο σημαντικό εύρημα αυτής της ανάλυσης είναι το γεγονός πως παρά τους στόχους και τις προσπάθειες της ΕΕ για προώθηση της κοινωνικής, πολιτικής και οικονομικής συνοχής, παρατηρούνται σημαντικές διαφορές μεταξύ των κρατών-μελών, ακόμα και των περιοχών που απαρτίζουν αυτά. Συγκεκριμένα, μεταξύ αυτών παρατηρούνται εισοδηματικές ανισότητες, ανισότητες στην εκπαίδευση, ανισότητες στην υγειονομική περίθαλψη, ανισότητες στην απασχόληση, ανισότητες ευκαιριών, ρατσισμός, ανισότητες φύλων, ανισότητες στη πρόσβαση σε ψηφιακές τεχνολογίες, ανισότητες συμμετοχής, γεωγραφικές ανισότητες και ανισότητες στη πρόσβαση σε πόρους. Ως αποτέλεσμα, των προηγούμενων θεωρείται ότι οι ευρωπαϊκές ενεργειακές εταιρείες θα πρέπει να προσαρμόζουν τις στρατηγικές σε αυτό το διαφοροποιημένο πλαίσιο ανάλογα την εκάστοτε χώρα και περιοχή, δηλαδή οποιαδήποτε μεταβολή και αν προκύψει στις συνθήκες και τις τάσεις αυτές, είτε σταδιακή είτε ραγδαία λόγω κάποιου γεγονότος, θα επιτάξει περεταίρω αλλαγές στις στρατηγικές αυτών.

Στη συνέχεια ερευνήθηκαν διαχρονικά οι περιβαλλοντικές τάσεις στην Ευρώπη, οι οποίες αν και μέχρι πρόσφατα ανέδειξαν την επιτυχία των υπαρχουσών πολιτικών της ΕΕ με μείωση των εκπομπών και βελτίωση στο κομμάτι της κλιματικής αλλαγής, παρατηρήθηκε στασιμότητα. Το γεγονός αυτό ανάγκασε την ΕΕ λάβει περεταίρω μέτρα με την ψήφιση και εφαρμογή της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας η οποία αναλύθηκε εκτεταμένα στην παρούσα εργασία καταδεικνύοντας το νέο αυστηρό νομοθετικό πλαίσιο που αντιμετωπίζουν οι εταιρείες του ενεργειακού κλάδου, το οποίο επιβάλλει αυστηρότερους κανονισμούς με σκοπό την μείωση των εκπομπών ρύπων, αναγκάζοντας τις ευρωπαϊκές ενεργειακές εταιρείες να ανανεώνουν ριζικά τις λειτουργίες και κατά κύριο λόγο να επενδύσουν σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και



τεχνολογίες βιώσιμης ανάπτυξης, διαμορφώνοντας συνολικά ένα νέο πλαίσιο λειτουργίας των αγορών ενέργειας. Οι αγορές ενέργειας είναι το σημείο που διενεργούνται οι αγοροπωλησίες των ενεργειακών πόρων είτε χονδρικά (μεταξύ εταιρειών) μέσω οργανωμένων χρηματιστηρίων και εξωχρηματιστηριακών αγορών είτε λιανικά προς τους καταναλωτές, αξιοσημείωτο είναι πως η Ευρωπαϊκή αγορά ενέργειας δεν αποτελεί μία αγορά, αλλά απαρτίζεται από διάφορες αγορές στην κάθε μία από τις οποίες διαπραγματεύεται ένα ενεργειακό προϊόν είτε τοπικά είτε σε μεγαλύτερη εμβέλεια ανάλογα με τη συνδεσιμότητα των υποδομών. Συνολικά η ευρωπαϊκή αγορά ενέργειας, αντιμετωπίζει μια διαρκής στροφή από τα ορυκτά καύσιμα προς καθαρότερες μορφές παραγωγής ενέργειας όπως οι ΑΠΕ (ηλιακή, αιολική και υδροηλεκτρική), τα βιοκαύσιμα και τη πυρηνική ενέργεια, όμως αντιμετωπίζει και την επιτακτική ανάγκη για ενεργειακή ασφάλεια δηλαδή την εξασφάλιση των προς διαπραγμάτευση προϊόντων για την κάλυψη της ζήτησης των αγορών. Με την βιβλιογραφία να αναδεικνύει

Ένα ακόμα χαρακτηριστικό που παρατηρήθηκε είναι η συνεχώς μεταβαλλόμενη προσφορά και ζήτηση που αποτελούν τις κύριες κινητήριες δυνάμεις των τιμών των ενεργειακών προϊόντων, άρα και των εταιρειών της ενέργειας των οποίων η επίδοση βασίζεται στις τιμές των προϊόντων που αγοράζουν και πωλούν. Η εξεταζόμενη βιβλιογραφία τόνισε πως αυτές οι ραγδαίες διακυμάνσεις μπορούν αποκλειστικά να είναι αποτέλεσμα μεγάλης κλίμακας γεγονότων που μεταβάλουν τις μακροοικονομικές συνθήκες απότομα σε επηρεάζοντας την κοινωνία συνολικά, χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων γεγονότων είναι η ψήφιση δραστικών αλλαγών στη νομοθεσία, πανδημίες, φυσικές καταστροφές, ριζοσπαστικές τεχνολογικές ανακαλύψεις και γεωπολιτικές κρίσεις.

Για την επιβεβαίωση αυτών και την εξέταση του αντικτύπου που μπορεί να έχουν τέτοιου είδους γεγονότα στις ευρωπαϊκές ενεργειακές εταιρείες, εφαρμόστηκε ανάλυση γεγονότων στα μεγάλα παγκόσμια γεγονότα που ταλάνισαν την ανθρωπότητα τα τελευταία 5 χρόνια. Αυτή η ανάλυση ανέδειξε ότι τον μεγαλύτερο αντίκτυπο και μάλιστα με θετικό πρόσημο στις ενεργειακές εταιρείες σε σύγκριση με την υπόλοιπη αγορά τον είχε η ρωσική εισβολή στην Ουκρανία καθώς όχι μόνο αύξησε τις τιμές των ορυκτών πόρων ανά την ήπειρο αλλά και ανέδειξε την σημασία των εταιρειών που ασχολούνται με τις ΑΠΕ που δεν επηρεάστηκαν από την σύρραξη. Η πανδημία του COVID-19 παρουσίασε αρκετά αρνητικές επιπτώσεις στον κλάδο καθώς μείωσε σημαντικά τη ζήτηση για ενέργεια άρα και τα κέρδη των εταιρειών, αν και αυτές δεν μπορούν να γίνουν αντιληπτές στο σύνολό τους μέσα από την μελέτη καθώς η συνολική αγορά επλήγη σε τεράστιο βαθμό. Παρόμοιας σημασίας αλλά πιο περιορισμένες

αρνητικές επιπτώσεις παρουσίασε η ανακοίνωση του πακέτου Fit for 55, η οποία αν και αλλάζει σημαντικά το πλαίσιο λειτουργίας των ενεργειακών εταιρειών και στοχεύει να πλήξει την ενασχόληση με τα ορυκτά καύσιμα, η μακροπρόθεσμη εφαρμογή του περιόρισε σημαντικά τις άμεσες επιπτώσεις του. Αντίστοιχη επίδραση είχε και το σαμποτάζ στους αγωγούς Nord Stream 1 & 2, καθώς οι εταιρείες των ορυκτών πόρων δεν ήταν σε θέση να εξασφαλίσουν τους ζητούμενους από την κοινωνία και την ενεργειακούς πόρους. Την μικρότερη επίδραση είχε η κρίση στην Ερυθρά Θάλασσα, η οποία παρ' όλ' αυτά ήταν θετική λόγω της αύξησης των τιμών ενέργειας καθώς και της αύξησης των τιμών των υπηρεσιών των εταιρειών μεταφοράς καυσίμων, οι οποίες ήταν υψηλότερες από τις αυξήσεις των λειτουργικών κοστών. Ακόμα η διεταιρική ανάλυση που εκπονήθηκε, ανέδειξαν ότι τις μεγαλύτερες διακυμάνσεις των μετοχών άρα και την μεγαλύτερη έκθεση στο συστημικό κίνδυνο αντιμετωπίζουν οι εταιρείες του πετρελαίου λόγω της περιορισμένης ενεργειακής ασφάλειας που αντιμετωπίζει, καθώς και της μεγάλης σημασίας του στο ενεργειακό μείγμα της Ευρώπης. Το μικρότερο συστημικό κίνδυνο αντιμετωπίζουν οι εταιρείες που έχουν επιτύχει διαφοροποίηση των προϊόντων τους, των ενεργειακών πηγών και της εφοδιαστικής τους αλυσίδας καθώς και οι εταιρείες που ασχολούνται με ΑΠΕ. Αντίστοιχα η διακρατική ανάλυση κατέδειξε ότι τα κράτη που αντιμετωπίζουν τις μεγαλύτερες διακυμάνσεις είναι οι μεγάλοι παραγωγοί ορυκτών καυσίμων όπως η Πολωνία (Άνθρακας) και η Νορβηγία (Πετρέλαιο), αντιθέτως τις μικρότερες διακυμάνσεις παρουσιάζουν τα κράτη με διαφοροποιημένο ενεργειακό μείγμα και πρόσβαση σε ΑΠΕ. Αποδεικνύοντας ότι η διαφοροποίηση των πηγών ενέργειας προσφέρουν μεγαλύτερη σταθερότητα και ανθεκτικότητα απέναντι στις εξωτερικές αλλαγές της αγοράς.

Συμπληρωματικά η ανάλυση Διανυσματικής Αυτοπαλινδρόμησης, πραγματοποιήθηκε για να εξεταστεί η βαθμός της επιρροής των διακυμάνσεων των τιμών των ενεργειακών πόρων στις εταιρείες του ευρωπαϊκού κλάδου ενεργειακού κλάδου. Αυτή η ανάλυση κατέδειξε, ότι οι αυξήσεις στις τιμές του φυσικού αερίου, βραχυπρόθεσμα, οδηγούν σε αυξήσεις των μετοχών, όμως μακροπρόθεσμα παρατηρούνται μειώσεις. Από την άλλη οι αυξήσεις στις τιμές του πετρέλαιο επηρεάζουν αρνητικά τις αποδόσεις των μετοχών βραχυπρόθεσμα, αλλά μακροπρόθεσμα το αποτέλεσμα συχνά αντιστρέφεται. Οι αυξήσεις στις τιμές του άνθρακα φαίνεται να μειώνουν τις μετοχές σε όλα τα χρονικά διαστήματα. Παράλληλα, οι αυξητικές γενικές τάσεις της αγοράς έχουν θετική συσχέτιση, οδηγώντας σε αυξήσεις στις τιμές των μετοχών, με ιδιαίτερη επιρροή βραχυπρόθεσμα. Τις τιμές των μετοχών επηρεάζουν σημαντικά και οι προηγούμενες τιμές τους, υποδεικνύοντας, ακόμα πιο βραχυπρόθεσμα από την γενική αγορά. Η ανάλυση συνολικά κατέδειξε πως τόσο βραχυπρόθεσμα αλλά όσο και με το πέρασ

τον ημερών το πετρέλαιο έχει την μεγαλύτερη επίδραση συγκριτικά με τον άνθρακα και το φυσικό αέριο, ταυτόχρονα είναι η μόνη πηγή ενέργειας που οι μεταβολές των τιμών του επηρεάζουν άμεσα τις τιμές των ενεργειακών μετοχών σε αντίθεση με τους άλλους ενεργειακούς πόρους όπου αν και σχετίζονται, δεν έχουν άμεση σχέση. Γεγονός που υπερτονίζει την τεράστια σημασία που έχει ακόμα το πετρέλαιο σαν πηγή ενέργειας, παρά τις μεγάλες προσπάθειες που γίνονται για την απεξάρτηση από αυτό.

Όμως σε ένα τόσο ραγδαία μεταβαλλόμενο μακροοικονομικό περιβάλλον, τέθηκε το ερώτημα τι προσδίδει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στις εταιρείες του ευρωπαϊκού ενεργειακού τομέα, είναι οι απλά οι χρηματοοικονομικές επιδόσεις των εταιρειών, ή παίζουν ρόλο και άλλοι παράγοντες όπως η εναρμόνιση με τα κριτήρια ESG (Περιβαλλοντικά, Κοινωνικά, Διακυβέρνησης) τα οποία με πρόσχημα την ευαισθησία για το περιβάλλον και την ευρύτερη κοινωνία. όλο και περισσότερο εξαπλώνονται στον επιχειρηματικό κόσμο για την διασφάλιση της βιωσιμότητας των λειτουργιών τους.

Οι πολυκριτήριες αναλύσεις που εφαρμόστηκαν κατέδειξαν πως αν και κατά κύριο λόγο αυτό που προσδίδει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στις επιχειρήσεις αυτές είναι οι χρηματοοικονομικές επιδόσεις. Παρ' όλα αυτά σε μεγάλες περιόδους κρίσεων όπως η πανδημία και ο η ρωσική εισβολή στην Ουκρανία, η εναρμόνιση των εταιρειών με τα ESG κριτήρια μπορεί εξασφαλίσει την βιωσιμότητα αυτών σε αντίθεση με εκείνες τις επιχειρήσεις που είτε απέτυχαν να προσαρμοστούν, είτε αδιαφόρησαν για την σημασία τους, αλλά είτε και απασχολήθηκαν μόνο με ορισμένους πυλώνες του ESG, το οποίο είναι ένα αρκετά σύνθετο φαινόμενο τη σήμερον ημέρα καθώς ο όρος «ESG» συχνά συγχέεται μόνο με το περιβάλλον τόσο από τη μεριά των εταιρειών, αλλά όσο και από την κοινωνία και τους επενδυτές. Αυτή η μονόπλευρη προσέγγιση μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα βιωσιμότητας μακροπρόθεσμα, καθώς οι επιχειρήσεις αποτυγχάνουν να λάβουν υπόψη τους τις ευρύτερες ανάγκες και προκλήσεις της κοινωνίας και των εσωτερικών διαδικασιών διακυβέρνησης.

Κατά τη διάρκεια των κρίσεων, οι επιχειρήσεις που επιδεικνύουν μια ολιστική προσέγγιση στα κριτήρια ESG, επενδύοντας και στους τρεις πυλώνες, είναι σε καλύτερη θέση να αντιμετωπίσουν τους αυξανόμενους χρηματοοικονομικούς κινδύνους που προκύπτουν. Συγκεκριμένα η εναρμόνιση με τα κριτήρια ESG, περιορίζει τον πιστωτικό κίνδυνο βελτιώνοντας τη διαχείριση κινδύνων και τη διαφάνεια, κάνοντας τις επιχειρήσεις πιο αξιόπιστες για δανειστές και επενδυτές, ακόμα μειώνει τον κίνδυνο αγοράς βοηθώντας τις εταιρείες να προσαρμόζονται σε μεταβολές της αγοράς και νέους κανονισμούς, όπως οι

αυξημένοι φόροι άνθρακα. Επίσης, περιορίζει τον λειτουργικό κίνδυνο, διασφαλίζοντας συμμόρφωση με κανονισμούς ασφαλείας και κοινωνικής ευθύνης, αποφεύγοντας απεργίες ή νομικές συνέπειες, παράλληλα, οι ισχυρές ESG πολιτικές βελτιώνουν την πρόσβαση σε κεφάλαια, μειώνοντας τον κίνδυνο ρευστότητας, καθώς και προστατεύουν την εταιρική φήμη αποφεύγοντας αρνητική δημοσιότητα ή σκάνδαλα που θα μπορούσαν να πλήξουν την αξία της επιχείρησης. Τέλος, η συμμόρφωση με τις περιβαλλοντικές και κοινωνικές ρυθμίσεις μειώνει τον κανονιστικό κίνδυνο, προστατεύοντας τις εταιρείες από πρόστιμα και δικαστικές διαμάχες. Μάλιστα για την πιο αποτελεσματική αναγνώριση, τον μετριασμό και τελικά την αντιμετώπιση των χρηματοοικονομικών κινδύνων που προκύπτουν από τη μη συμμόρφωση με τα πρότυπα του κάθε πυλώνα ESG, οι επιχειρήσεις και τα χρηματοοικονομικά ιδρύματα με γοργούς ρυθμούς δημιουργούν εξειδικευμένα τμήματα Διαχείρισης Κινδύνων ESG, τα οποία ασχολούνται αποκλειστικά με αυτό.

Ωστόσο, πέρα από τα πολύ σημαντικά ευρήματα που παρείχε η παρούσα μελέτη αξίζει να τονιστεί πως είχε και κάποιους βασικούς περιορισμούς, αρχικά στην ανάλυση γεγονότος χρησιμοποιήθηκαν εβδομαδιαία δεδομένα, τα οποία αν και παρέχουν μια καλή εικόνα για τη μακροπρόθεσμη συμπεριφορά των μεταβλητών, ενδέχεται να μην αποτυπώνουν με ακρίβεια τις βραχυπρόθεσμες διακυμάνσεις και των επιπτώσεων εξωτερικών παραγόντων, σε αντίθεση με δεδομένα ημερήσιας βάσης που θα μπορούσαν να προσφέρουν μια πιο λεπτομερή εικόνα. Κατά την ανάλυση παλινδρόμησης ο κύριος περιορισμός αφορά τον μικρό αριθμό δεδομένων από συγκεκριμένες χώρες, όπως η Κύπρος, κάτι που δυσχεραίνει την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων για τις αγορές τους. Ο περιορισμένος όγκος διαθέσιμων δεδομένων σε αυτές τις χώρες δεν επιτρέπει την πλήρη αποτύπωση των τοπικών ιδιαιτεροτήτων και των επιπτώσεων των μεταβολών των τιμών των ενεργειακών προϊόντων. Παρ' όλα αυτά ο κύριος περιορισμός της εργασίας είναι η δυσκολία της ομαδοποίησης των ενεργειακών εταιρειών σε υποκατηγορίες. Παρά τις προσπάθειες που έχει κάνει η Ευρωπαϊκή Ένωση, για φορολογικούς σκοπούς με την κωδικοποίηση NACE, αυτή η υποδεικνύει μόνο την μεγαλύτερη επιχειρηματική δραστηριότητα μιας εταιρείας, ή την δραστηριότητα για την οποία ιδρύθηκε, παρ' όλα αυτά οι κωδικοποιήσεις αυτές συχνά αποκλίνουν από την πραγματικότητα. Χαρακτηριστικά, η πλειοψηφία των επιχειρήσεων που είναι δηλωμένες ως εταιρείες που απασχολούνται με δραστηριότητες σχετικές με τους ορυκτούς πόρους, ταυτόχρονα έχουν διαφοροποιηθεί σημαντικά και ασχολούνται με την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ. Ακόμα διάφορες επιχειρήσεις που ασχολούνται με την διανομή ηλεκτρικής ενέργειας συχνά είναι και παραγωγοί έχοντας εφαρμόσει κάθετη ολοκλήρωση. Αυτό καθιστά πιο δύσκολη την

εξαγωγή συμπερασμάτων για τις διαφορετικού είδους επιχειρήσεις καθώς όλες σε μεγάλο βαθμό δραστηριοποιούνται στις ίδιες δραστηριότητες, στα πλαίσια της διαφοροποίησης. Η αδυναμία της τρέχουσας κωδικοποίησης NACE να καταγράψει με ακρίβεια αυτή την πολυπλοκότητα μπορεί να οδηγήσει σε παραπλανητικά στοιχεία αναφορικά με τις αγορές ενέργειας και την εξέλιξή τους, ακόμα οι κανονισμοί που βασίζονται σε λανθασμένες κατηγοριοποιήσεις μπορούν να επιβάλουν περιττά βάρη σε εταιρείες που επιδιώκουν να καινοτομήσουν και να μειώσουν το αποτύπωμα άνθρακα.

Ως αποτέλεσμα μελλοντικά προκύπτει η ανάγκη για καλύτερη ομαδοποίηση των εταιρειών του ενεργειακού κλάδου η οποία θα είναι συνυφασμένη με της παρούσες συνθήκες και τις τάσεις της αγοράς. Ακόμα θα είχε ιδιαίτερο ενδιαφέρον να διεκπεραιωθούν αντίστοιχες μελέτες και για τις υπόλοιπες ηπείρους (όχι μόνο για την ευρωπαϊκή) η ακόμα και ξεχωριστά για κάθε κράτος, με απώτερο σκοπό την σύγκριση των διαφορετικών τάσεων που προκύπτουν σε κάθε γωνιά του πλανήτη και την πλήρη κατανόηση των διαφορετικών δυνάμεων που επηρεάζουν τις εταιρείες παγκοσμίως.

Συνολικά, η παρούσα εργασία τονίζει την επιτακτική ανάγκη για διαφοροποίηση των ενεργειακών πηγών στην ευρωπαϊκή ήπειρο, καθώς σε συνδυασμό με την εναρμόνιση με τα πρότυπα ESG αποτελούν τους μοναδικούς τρόπους για να προστατευτούν από τις απρόβλεπτες διακυμάνσεις που συχνά προκύπτουν σε αυτό το διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον, λόγω απρόσμενων γεγονότων. Είτε αναφερόμαστε στις ενεργειακές επιχειρήσεις και τα ενεργειακά εμπορεύματά τους, είτε στους επενδυτές και τις επενδύσεις σε ενεργειακά παράγωγα, είτε στους καταναλωτές (νοικοκυριά και επιχειρήσεις) και την ενέργεια που καταναλώνουν, αλλά είτε και τα κράτη συνολικά και το ενεργειακό τους μείγμα, είναι απαραίτητη η διαχείριση τόσο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που προσφέρουν μεγαλύτερη σταθερότητα και ενεργειακή ασφάλεια, αλλά όσο και των ορυκτών πόρων, οι οποίοι υπόκεινται σε έντονες διακυμάνσεις αλλά η κατοχή τους μπορεί να προσφέρει περισσότερα οφέλη.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ahlklo, Y., & Lind, C. (2019). *E, S or G? A study of ESG score and financial performance* [Master of Science Thesis]. In *School of Industrial Engineering and Management, KTH Royal Institute of Technology*.
- Ahmad, N., Mobarek, A., & Roni, N. N. (2021). Revisiting the impact of ESG on financial performance of FTSE350 UK firms: Static and dynamic panel data analysis. *Cogent Business & Management*, 8(1), 1900500. <https://doi.org/10.1080/23311975.2021.1900500>
- Ahmadi, M. H., Ghazvini, M., Sadeghzadeh, M., Nazari, A., Kumar, R., Naeimi, A., & Ming5, T. (2018). Solar power technology for electricity generation: A critical review. *Energy Science & Engineering*, 6(9), 340–361. <https://doi.org/10.1002/ese3.239>
- Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(6), 716–723. <https://doi.org/10.1109/tac.1974.1100705>
- Bhuvaneskumar, A., Sivakumar, V. J., & Pushparaj, N. (2022). Performance assessment and ranking of socially responsible companies in India using FAHP, TOPSIS and Altman Z-score. *Benchmarking: An International Journal*, 30(3). <https://doi.org/10.1108/bij-09-2021-0512>
- Bildirici, M. E., & Badur, M. M. (2019). The effects of oil and gasoline prices on confidence and stock return of the energy companies for Turkey and the US. *Energy*, 173, 1234–1241. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.02.137>
- Bondia, R., Ghosh, S., & Kanjilal, K. (2016). International crude oil prices and the stock prices of clean energy and technology companies: Evidence from non-linear cointegration tests with unknown structural breaks. *Energy*, 101, 558–565. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.02.031>
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1979). A Simple Test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation. *Econometrica*, 47(5), 1287–1294. <https://doi.org/10.2307/1911963>
- Calia, R. C., & Guerrini, F. M. (2005). *Thirty Years of 3M's Pollution Prevention Program*. <https://www.pomsmeetings.org/confpapers/004/004-0131.pdf>
- Capelle-Blancard, G., & Petit, A. (2019). Every Little Helps? ESG News and Stock Market Reaction. *Journal of Business Ethics*, 157(2), 543–565. <https://doi.org/10.1007/s10551-017-3667-3>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2023, March 15). *COVID-19 Timeline*. Centers for Disease Control and Prevention; CDC. <https://www.cdc.gov/museum/timeline/covid19.html>
- Costola, M., Nofer, M., Hinz, O., & Pelizzon, L. (2020). Machine Learning Sentiment Analysis, Covid-19 News and Stock Market Reactions. *SSRN Electronic Journal*, 64(3). <https://doi.org/10.2139/ssrn.3690922>
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427–431. <https://doi.org/10.2307/2286348>

- Directorate-General for Environment. (2023, August 17). *New law on more sustainable, circular and safe batteries enters into force*. Environment.ec.europa.eu. [https://environment.ec.europa.eu/news/new-law-more-sustainable-circular-and-safe-batteries-enters-force-2023-08-17\\_en](https://environment.ec.europa.eu/news/new-law-more-sustainable-circular-and-safe-batteries-enters-force-2023-08-17_en)
- Doumpos, M., Zopounidis, C., & Hecker, S. (1997). Multicriteria Evaluation of Transportation Firms in Greece. *IFAC Proceedings Volumes*, 30(8), 157–162. [https://doi.org/10.1016/s1474-6670\(17\)43817-1](https://doi.org/10.1016/s1474-6670(17)43817-1)
- Du, J., Li, Z., & Wang, J. (2022). The reaction of energy markets to regional conflict: evidence from event study approach. *Procedia Computer Science*, 214, 935–942. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.11.262>
- Duff, R. (2022, November 10). *Timeline: Everything you need to know on the Nord Stream sabotage*. Energy Voice. <https://www.energyvoice.com/oilandgas/458827/timeline-everything-you-need-to-know-on-the-nord-stream-sabotage/>
- Dunn, O. J. (1964). Multiple Comparisons Using Rank Sums. *Technometrics*, 6(3), 241–252. <https://doi.org/10.1080/00401706.1964.10490181>
- Duque-Grisales, E., & Aguilera-Caracuel, J. (2021). Environmental, Social and Governance (ESG) Scores and Financial Performance of Multilatinas: Moderating Effects of Geographic International Diversification and Financial Slack. *Journal of Business Ethics*, 168(2), 315–334. <https://doi.org/10.1007/s10551-019-04177-w>
- Elsayed, K., & Paton, D. (2005). The impact of environmental performance on firm performance: static and dynamic panel data evidence. *Structural Change and Economic Dynamics*, 16(3), 395–412. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2004.04.004>
- Ergun, U., & Ibrahim, A. (2013). Global Energy Prices and the Behavior of Energy Stock Price Fluctuations. *Asian Economic and Financial Review*, 3(11), 1460–1465.
- Eskantar, M., Michalis Doumpos, & Constantin Zopounidis. (2021). Multicriteria Methodology for Assessing the Financial Performance of Sustainable Companies: The Case of Greece. In M. Doumpos, F. A. F. Ferreira, & C. Zopounidis (Eds.), *Multiple criteria decision making* (pp. 213–222). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-89277-7\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-89277-7_10)
- European Central Bank. (2021). *Two per cent inflation target*. European Central Bank. <https://www.ecb.europa.eu/mopo/strategy/pricestab/html/index.en.html>
- European Central Bank. (2024, June 12). *Key ECB interest rates | ECB Data Portal*. Data.ecb.europa.eu. <https://data.ecb.europa.eu/main-figures/ecb-interest-rates-and-exchange-rates/key-ecb-interest-rates>
- European Commission. (2018). *Energy performance of buildings directive*. Energy.ec.europa.eu. [https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive_en)
- European Commission. (2019a). *Δέσμη Fit for 55*. European Commission. <https://www.consilium.europa.eu/el/policies/green-deal/fit-for-55/>

European Commission. (2019b). *The European Green Deal*. European Commission.  
[https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)

European Commission. (2021). *Horizon Europe*. Commission.europa.eu.  
[https://commission.europa.eu/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/horizon-europe\\_en](https://commission.europa.eu/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/horizon-europe_en)

European Commission. (2023a). *Effort Sharing 2021-2030: Targets and Flexibilities*. Climate.ec.europa.eu. [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/effort-sharing-member-states-emission-targets/effort-sharing-2021-2030-targets-and-flexibilities\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/effort-sharing-member-states-emission-targets/effort-sharing-2021-2030-targets-and-flexibilities_en)

European Commission. (2023b). *EU AGRICULTURAL OUTLOOK 2023 - 2035*.

European Commission. (2023c). *Hydrogen and decarbonised gas market*. Energy.  
[https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/hydrogen-and-decarbonised-gas-market\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/hydrogen-and-decarbonised-gas-market_en)

European Commission. (2023d). *Plastics Strategy*. Environment.ec.europa.eu.  
[https://environment.ec.europa.eu/strategy/plastics-strategy\\_en](https://environment.ec.europa.eu/strategy/plastics-strategy_en)

European Commission. (2024a). *Quarterly report On European gas markets*. 17(1).

European Commission. (2024b). *Questions and Answers on the EU Regulation to reduce methane emissions in the energy sector*. European Commission - European Commission.  
[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda\\_24\\_2258](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_24_2258)

European Commission. (2024c). *Questions and Answers on Zero Pollution Action Plan*. European Commission - European Commission.  
[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/qanda\\_21\\_2343](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/qanda_21_2343)

European Commission. (2024d). *REPORT FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL on the operation of Regulation (EU) 2018/841 ("LULUCF Regulation") pursuant to Article 17(2) as amended by Regulation (EU) 2023/839*. [https://climate.ec.europa.eu/document/download/d4e254cf-ae7f-4d78-bfbb-979ae34a23dd\\_en?filename=COM\\_2024\\_195\\_1\\_EN\\_ACT\\_part1\\_v3.pdf](https://climate.ec.europa.eu/document/download/d4e254cf-ae7f-4d78-bfbb-979ae34a23dd_en?filename=COM_2024_195_1_EN_ACT_part1_v3.pdf)

European Council. (2024a, March 4). *Air pollution in the EU: facts and figures*. Consilium.  
<https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/air-pollution-in-the-eu/>

European Council. (2024b, May 3). *From farm to fork*. Consilium.  
<https://www.consilium.europa.eu/en/policies/from-farm-to-fork/>

European Council. (2024c, July). *Circular economy*. Consilium.  
<https://www.consilium.europa.eu/en/policies/circular-economy/>

European Parliament. (2022, May 24). *Social Climate Fund: Parliament's ideas for a just energy transition*. Topics | European Parliament.  
<https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20220519STO30401/social-climate-fund-parliament-s-ideas-for-a-just-energy-transition>

European Parliament. (2023, May 7). *Ecodesign rules to ensure sustainable products on EU market*. European Parliament.



<https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230629STO01708/ecodesign-rules-to-ensure-sustainable-products-on-eu-market>

European Parliament & Council. (2012). Regulation (EU) No 648/2012 of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on OTC derivatives, central counterparties and trade repositories. *Official Journal of the European Union, L201*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32012R0648>

European Parliament, & Council. (2023a). Directive (EU) 2023/959 of the European Parliament and of the Council of 10 May 2023 amending Directive 2003/87/EC establishing a system for greenhouse gas emission allowance trading within the Union and Decision (EU) 2015/1814 concerning the establishment and operation of a market stability reserve for the Union greenhouse gas emission trading system. *Official Journal of the European Union, L 130/134*. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2023.130.01.0134.01.ENG](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2023.130.01.0134.01.ENG)

European Parliament, & Council. (2023b). *Directive (EU) 2023/2413 of the European Parliament and of the Council of 18 October 2023 amending Directive (EU) 2018/2001, Regulation (EU) 2018/1999 and Directive 98/70/EC as regards the promotion of energy from renewable sources, and repealing Council Directive (EU) 2015/652*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023L2413&qid=1699364355105>

European Parliament, & Council. (2023c). REGULATION (EU) 2023/851 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 19 April 2023 amending Regulation (EU) 2019/631 as regards strengthening the CO<sub>2</sub> emission performance standards for new passenger cars and new light commercial vehicles in line with the Union's increased climate ambition. *Official Journal of the European Union, L 110/5*.

European Parliament, & Council. (2023d). Regulation (EU) 2023/956 of the European Parliament and of the Council of 10 May 2023 establishing a carbon border adjustment mechanism. *Official Journal of the European Union, L 130/52*. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2023/2413/oj>

European Parliament, & Council. (2023e). Regulation (EU) 2023/1804 of the European Parliament and of the Council of 13 September 2023 on the deployment of alternative fuels infrastructure, and repealing Directive 2014/94/EU. *Official Journal of the European Union, L 234/1*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1804>

European Parliament, & Council. (2023f). Regulation (EU) 2023/1805 of the European Parliament and of the Council of 13 September 2023 on the use of renewable and low-carbon fuels in maritime transport and amending Directive 2009/16/EC. *Official Journal of the European Union, L 234/48*. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1805>

European Parliament, & Council. (2023g). Regulation (EU) 2023/2405 of the European Parliament and of the Council of 18 October 2023 on ensuring a level playing field for sustainable air transport (ReFuelEU Aviation). *Official Journal of the European Union*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023R2405>

European Union. (2022). *Types of institutions and bodies*. European-Union.europa.eu. [https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/types-institutions-and-bodies\\_en](https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/types-institutions-and-bodies_en)

Eurostat. (2020, July). *Ageing Europe - statistics on population developments - Statistics Explained*. Ec.europa.eu. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Ageing\\_Europe\\_-\\_statistics\\_on\\_population\\_developments&oldid=454866](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Ageing_Europe_-_statistics_on_population_developments&oldid=454866)

Eurostat. (2022). *Eurostat: Regions in Europe – statistics visualised*. Ec.europa.eu. <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/digpub/regions/>

Eurostat. (2023a). *Demography 2023 edition - Interactive publications - Eurostat*. Ec.europa.eu. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/demography-2023>

Eurostat. (2023b, June). *EU labour market - quarterly statistics*. Ec.europa.eu. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=EU\\_labour\\_market\\_-\\_quarterly\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=EU_labour_market_-_quarterly_statistics)

Eurostat. (2023c, June 27). *Renewables take the lead in power generation in 2023*. Eurostat. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240627-1>

Eurostat. (2024a, March 8). *GDP main aggregates and employment estimates for the fourth quarter of 2023*. Europa.eu. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-euro-indicators/w/2-08032024-ap#fragment-15944082-grio-inline-nav-6>

Eurostat. (2024b, April). *Gender statistics - Statistics Explained*. Ec.europa.eu. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Gender\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Gender_statistics)

Eurostat. (2024c, May). *Performance of the agricultural sector*. Ec.europa.eu. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Performance\\_of\\_the\\_agricultural\\_sector&oldid=637887](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Performance_of_the_agricultural_sector&oldid=637887)

Eurostat. (2024d, May 15). *EU economy greenhouse gas emissions: -4.0% in Q4 2023*. Eurostat. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240515-1>

Eurostat. (2024e, June). *International trade in goods by partner*. Ec.europa.eu. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=International\\_trade\\_in\\_goods\\_by\\_partner#Focus\\_on\\_EU\\_trade\\_in\\_goods\\_for\\_selected\\_partners](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=International_trade_in_goods_by_partner#Focus_on_EU_trade_in_goods_for_selected_partners)

Eurostat. (2024f, July). *Industrial production statistics*. Ec.europa.eu. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Industrial\\_production\\_statistics#Overview](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Industrial_production_statistics#Overview)

Eurostat. (2024g, July 31). *Inflation in the Euro Area - Statistics Explained*. Ec.europa.eu. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Inflation\\_in\\_the\\_euro\\_area](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Inflation_in_the_euro_area)

Fakta o klimatu. (2019). *EU emissions in 1990–2019*. Fakta O Klimatu. <https://factsonclimate.org/infographics/emissions-eu-trends>

Fandella, P., Ceccarossi, G., & Attinà, D. (2022). Shock events: The impact of news media and communication strategies on listed companies' share price. *Investment Management and Financial Innovations*, 19(1), 334–349. [https://doi.org/10.21511/imfi.19\(1\).2022.26](https://doi.org/10.21511/imfi.19(1).2022.26)

Florence School of Regulation. (2020, September 14). *Electricity markets in the EU*. Florence School of Regulation. <https://fsr.eui.eu/electricity-markets-in-the-eu/>

- Garcia, A. S., & Orsato, R. J. (2020). Testing the institutional difference hypothesis: A study about environmental, social, governance, and financial performance. *Business Strategy and the Environment*, 29(8). <https://doi.org/10.1002/bse.2570>
- Ghanem, D., & Rosvall, D. (2014). Major World Events Impact on Stock Market Prices - An event study. *Uppsala University, Department of Business Studies*.
- Giraldo, J. S., Gotham, D. J., Nderitu, D. G., Preckel, P. V., & Mize, D. J. (2012). *Fundamentals of Nuclear Power*. Purdue University.
- Gurgul, H., & Wójtowicz, T. (2014). The impact of US macroeconomic news on the Polish stock market. *Central European Journal of Operations Research*, 22(4), 795–817. <https://doi.org/10.1007/s10100-014-0343-x>
- Gursida, H., & Indrayono, Y. (2019). Understanding capital market responses to government economic policy announcements: An event study on Indonesia's Economic Policy Package. *Management Science Letters*, 9, 1887–1900. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.6.004>
- Hafner, M., & Luciani, G. (2022). *The Palgrave handbook of international energy economics*. Palgrave Macmillan.
- Hayes, A. (2022, April 23). *A Breakdown on How the Stock Market Works*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/articles/investing/082614/how-stock-market-works.asp>
- Henisz, W., Koller, T., & Nuttall, R. (2019). Five ways that ESG creates value. *McKinsey Quarterly*.
- Henriques, I., & Sadorsky, P. (2008). Oil prices and the stock prices of alternative energy companies. *Energy Economics*, 30(3), 998–1010. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2007.11.001>
- Hsiao, C. Y.-L., Lin, W., Wei, X., Yan, G., Li, S., & Sheng, N. (2019). The Impact of International Oil Prices on the Stock Price Fluctuations of China's Renewable Energy Enterprises. *Energies*, 12(24), 4630. <https://doi.org/10.3390/en12244630>
- International Transport Forum. (2024). *The Red Sea Crisis Impacts on global shipping and the case for international co-operation* [Background Paper].
- Jareño, F., Tolentino, M., & Camino, del. (2018). The Relevance of the Market and News Direction When Analyzing the Inflation News Impact on the US Stock Market. *DOAJ (DOAJ: Directory of Open Access Journals)*, 8(2).
- Jérôme, C., & Laveissière, E. (2024, April 29). *How is the Green Deal doing, five years later? A compass for Europe's carbon neutrality - European Data Journalism Network - EDJNet*. European Data Journalism Network - EDJNet. [https://www.europeandatajournalism.eu/cp\\_data\\_news/how-is-the-green-deal-doing-five-years-later-a-compass-for-europes-carbon-neutrality/](https://www.europeandatajournalism.eu/cp_data_news/how-is-the-green-deal-doing-five-years-later-a-compass-for-europes-carbon-neutrality/)
- Kanellakis, M., Martinopoulos, G., & Zachariadis, T. (2013). European energy policy—A review. *Energy Policy*, 62, 1020–1030. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.08.008>
- Kendall, M. G. (1938). A new measure of rank correlation. *Biometrika*, 30(1-2), 81–93. <https://doi.org/10.1093/biomet/30.1-2.81>

- Khedr, A. E., Salama, S. E., & Yaseen, N. (2017). Predicting Stock Market Behavior using Data Mining Technique and News Sentiment Analysis. *International Journal of Intelligent Systems and Applications*, 9(7), 22–30. <https://doi.org/10.5815/ijisa.2017.07.03>
- Kim, S., & Li, Z. (Frank). (2021). Understanding the Impact of ESG Practices in Corporate Finance. *Sustainability*, 13(7), 3746. <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/7/3746>
- Kočenda, E., & Moravcová, M. (2018). Intraday effect of news on emerging European forex markets: An event study analysis. *Economic Systems*, 42(4), 597–615. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2018.05.003>
- Kowalski, W. (2023, October 10). *How to Implement the Energy Exchange Platform*. SCAND; Scand Ltd. <https://scand.com/company/blog/how-to-implement-the-energy-exchange-platform/>
- Kruskal, W. H., & Wallis, W. A. (1952). Use of Ranks in One-Criterion Variance Analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47(260), 583–621.
- Ljung, G. M., & Box, G. E. P. (1978). On a measure of lack of fit in time series models. *Biometrika*, 65(2), 297–303. <https://doi.org/10.1093/biomet/65.2.297>
- Ma, D., Zhang, Y., Ji, Q., Zhao, W.-L., & Zhai, P. (2024). Heterogeneous impacts of climate change news on China's financial markets. *International Review of Financial Analysis*, 91.
- MacKinlay, A. C. (1997). Event Studies in Economics and Finance. *Journal of Economic Literature*, 35(1), 13–39. <http://www.jstor.org/stable/2729691>
- Maghyereh, A., & Abdoh, H. (2021). The impact of extreme structural oil-price shocks on clean energy and oil stocks. *Energy*, 225, 120209. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.120209>
- McKendry, P. (2002). Energy production from biomass (part 1): overview of biomass. *Bioresource Technology*, 83(1), 37–46. [https://doi.org/10.1016/s0960-8524\(01\)00118-3](https://doi.org/10.1016/s0960-8524(01)00118-3)
- Nguyen, D. T., Hoang, T. G., & Tran, H. G. (2022). Help or Hurt? The Impact of ESG on Firm Performance in S&P 500 Non-Financial Firms. *Australasian Business, Accounting and Finance Journal*, 16(2), 91–102. <https://doi.org/10.14453/aabfj.v16i2.7>
- Niu, H. (2021). Correlations between crude oil and stocks prices of renewable energy and technology companies: A multiscale time-dependent analysis. *Energy*, 221, 119800. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.119800>
- Office of Energy Efficiency & Renewable Energy. (2019). *Wind Resource Assessment and Characterization*. Energy.gov. <https://www.energy.gov/eere/wind/wind-resource-assessment-and-characterization>
- Orlitzky, M. O. (2012). Corporate social responsibility, noise, and stock market volatility. *Academy of Management Proceedings*, 2012(1), 10819. <https://doi.org/10.5465/ambpp.2012.10819abstract>
- Pandey, D. K., & Kumari, V. (2021). Event study on the reaction of the developed and emerging stock markets to the 2019-nCoV outbreak. *International Review of Economics & Finance*, 71, 467–483. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2020.09.014>

Pollman, E. (2019). Corporate Social Responsibility, ESG, and Compliance. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3479723>

Price Waterhouse Coopers. (2021). *ESG – What's it all about?* PwC. <https://www.pwc.com/mt/en/publications/sustainability/esg-what-is-it-all-about.html>

QIMA. (2024). *What Is the EU Green Deal?* Qima.com. <https://blog.qima.com/esg/what-is-eu-green-deal>

Reboredo, J. C., & Ugolini, A. (2018). The impact of energy prices on clean energy stock prices. A multivariate quantile dependence approach. *Energy Economics*, 76, 136–152. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.10.012>

Refinitiv. (2022). *Environmental, Social, and Governance scores from Refinitiv*. [https://www.lseg.com/content/dam/marketing/en\\_us/documents/methodology/refinitiv-esg-scores-methodology.pdf](https://www.lseg.com/content/dam/marketing/en_us/documents/methodology/refinitiv-esg-scores-methodology.pdf)

Reig-Mullor, J., Garcia-Bernabeu, A., Pla-Santamaria, D., & Vercher-Ferrandiz, M. (2022). evaluating ESG corporate performance using a new neutrosophic AHP-TOPSIS based approach. *Technological and Economic Development of Economy*, 28(5), 1242–1266. <https://doi.org/10.3846/tede.2022.17004>

Roy, B. (1996). *Multicriteria Methodology for Decision Aiding. Nonconvex Optimization and Its Applications* (Vol. 12). Springer.

Sadorsky, P. (2012). Correlations and volatility spillovers between oil prices and the stock prices of clean energy and technology companies. *Energy Economics*, 34(1), 248–255. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.03.006>

Σιάχος, Κ. (2023). Ανάλυση των επιδόσεων εταιρειών του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών που ακολουθούν πρακτικές σε θέματα περιβάλλοντος, κοινωνίας και εταιρικής διακυβέρνησης [Διπλωματική Εργασία]. Στη *Σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Πολυτεχνείο Κρήτης*.

Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica*, 48(1), 1. <https://doi.org/10.2307/1912017>

Sindhu, S., Nehra, V., & Luthra, S. (2017). Investigation of feasibility study of solar farms deployment using hybrid AHP-TOPSIS analysis: Case study of India. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 73, 496–511. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.01.135>

Stević, Ž., Alihodžić, A., Božičković, Z., Vasiljević, M., & Vasiljević, Đ. (2015). *Application of a combined AHP-TOPSIS model for decision making in management*. *Journal of Management Decision Making*. 33–40.

Sun, C., Ding, D., Fang, X., Zhang, H., & Li, J. (2019). How do fossil energy prices affect the stock prices of new energy companies? Evidence from Divisia energy price index in China's market. *Energy*, 169, 637–645. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.12.032>

Thompson, C. (2024, February 23). *Energy Derivatives Definition*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/e/energy-derivative.asp>

Tyagi, M., Kumar, P., & Kumar, D. (2014). A Hybrid Approach using AHP-TOPSIS for Analyzing e-SCM Performance. *Procedia Engineering*, 97, 2195–2203.  
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.463>

U.S. Energy Information Administration. (2016). *Delivery to consumers - U.S. Energy Information Administration (EIA)*. Eia.gov.  
<https://www.eia.gov/energyexplained/electricity/delivery-to-consumers.php>

US Department of Energy. (2014). *How Hydropower Works*. Energy.gov.  
<https://www.energy.gov/eere/water/how-hydropower-works>

Vargas, B. (2024, February 1). *Day-ahead and Intraday Electricity Markets*. Medium.  
<https://medium.com/@brandonvar/day-ahead-and-intraday-electricity-markets-1eb121dcab47>

Whelan, T., Atz, U., Clark, C., & CFA. (2021). ESG and financial performance: Uncovering the Relationship by Aggregating Evidence from 1,000 Plus Studies Published between 2015 – 2020. *NYU Stern Center for Sustainable Business*.

Wilson Center. (2024, January 1). *Two Years of War in Ukraine: Timeline to Invasion*. Wilsoncenter. <https://www.wilsoncenter.org/article/two-years-war-ukraine-timeline-invasion>

Yousaf, I., Patel, R., & Yarovaya, L. (2022). The Reaction of G20+ Stock Markets to the Russia-Ukraine Conflict “Black-Swan” Event: Evidence From Event Study Approach. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 35.