



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**  
**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ &**  
**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΜΑ: « Ενοποίηση Αγορών Ηλεκτρικής Ενέργειας στην Ευρώπη »**



**ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: Μαυρίδη Ευσταθία ΑΜ: Π1305**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Δρ. Φλάμος Αλέξανδρος**

**ΑΘΗΝΑ 2015**



## **Περίληψη :**

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής είναι η επισκόπηση καταρχάς του νομοθετικού πλαισίου που διέπει την ενοποίηση των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕ με βάση τις κοινοτικές οδηγίες (ενεργειακά πακέτα), και κατ' επέκταση η καταγραφή και αποτύπωση του τρόπου με τον οποίο πραγματοποιήθηκε η ενοποίηση των αγορών και των εμπειριών που προκύπτουν από το χρονικό διάστημα της λειτουργίας της. Αρχικά γίνεται αποτύπωση του νομοθετικού πλαισίου που διέπει την ενοποίηση των ευρωπαϊκών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας. Στη συνέχεια παρουσιάζεται αναλυτικά τα Ευρωπαϊκά ενεργειακά μοντέλο πρότυπο (target model) και τα βήματα που έχουν πραγματοποιηθεί προς την υλοποίησή του. Γίνεται εκτενής αναφορά στα χαρακτηριστικά της ελληνικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και τις προκλήσεις που θα αντιμετωπιστούν κατά την ένταξή της στο target model. Επιπλέον, παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά των αγορών των χωρών που ενοποιήθηκαν, η διαχρονική εξέλιξή τους και οι δυσκολίες που προκύπτουν από την ενοποίησή τους. Στόχος είναι να παρουσιαστεί μία συνολική εικόνα για τη δυναμική της ενιαίας ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και οι επιπτώσεις της λειτουργίας της στις διάφορες χώρες της Ευρώπης και να αποτυπωθούν οι ιδιαιτερότητες και οι αλληλοσυσχετίσεις που πιθανόν να υπάρχουν στις διάφορες αγορές.

## **Abstract:**

In this thesis, a review of the legislative framework underlying the unification of energy markets in EU, based on the relevant directives ('energy packages') is carried out, along with the description of the unification process and the first outcomes and experiences yielded from the operation of the unified market. Initially, the three energy packages that specify the process towards the markets unification are described in detail. Next, the European target model is presented as well as the steps carried out towards its implementation. Special consideration is given on the characteristics of the Greek energy market organization and the challenges that are expected to emerge during its incorporation to the target model. Moreover, the characteristics of the energy markets of the countries already involved in the unification process are presented, focusing on their evolution and the difficulties encountered during their unification. The scope of the thesis is to present a general aspect for the dynamics and prospects of the unified energy market in Europe and its consequences to each European country, as well as indicate the particularities and correlations existing between the various markets.



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ.....	13
2. ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ .....	15
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Αρχικά Βήματα .....	19
1.1 Πορεία προς την ενοποίηση των ευρωπαϊκών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας.....	19
1.2 Διαχειριστές συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας .....	20
1.3 Ρυθμιστές-Regulators .....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Νομοθετικό πλαίσιο της απελευθέρωσης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη .....	25
2.1 Το ρυθμιστικό περιβάλλον .....	25
2.2 Οι Ενεργειακές Δέσμες των νομοθετικών μέτρων και η αξιολόγηση τους.....	26
2.2.1.1 Πρώτη Δέσμη νομοθετικών μέτρων (Οδηγία 1996/92/EK).....	26
2.2.1.2 Αξιολόγηση της Πρώτης Δέσμης .....	26
2.2.2.1 Δεύτερη Δέσμη νομοθετικών μέτρων (Οδηγία 2003/54/EK).....	27
2.2.2.2 Αξιολόγηση της Δεύτερης Δέσμης.....	27
2.2.3 Τρίτη Δέσμη νομοθετικών μέτρων (Οδηγία 2009/72/EK).....	27
2.3 Πρόγραμμα δράσης του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου Βρυξελλών (2007-2009).....	28
2.3.1 Εσωτερική αγορά φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας.....	28
2.3.2 Ασφάλεια εφοδιασμού.....	29
2.3.3 Διεθνής ενεργειακή πολιτική .....	29
2.3.4 Ενεργειακή απόδοση και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας .....	30
2.3.5 Ενεργειακές τεχνολογίες.....	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Το Ευρωπαϊκό μοντέλο στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας .....	33
3.1 Εισαγωγή .....	33
3.2 Διμερείς συμφωνίες και ανταλλαγές ηλεκτρικής ενέργειας.....	33
3.3 Χρονικά πλαίσια του Χρηματιστηρίου ενέργειας .....	35
3.3.1 Χρηματιστήριο επόμενης ημέρας (Day-Ahead Trading) .....	35

3.3.2	Ενδοημερήσιο Χρηματιστήριο (Intraday Trading).....	35
3.3.3	Εξισορρόπηση σε πραγματικό χρόνο (Real-time Balancing).....	37
3.4	Διαχείριση συμφόρησης & κατανομή της ικανότητας μεταφοράς.....	38
3.5	Η τρέχουσα κατάσταση στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας .....	39
3.6	Μοντέλο – στόχος (target model) και οδικός χάρτης για την ένταξη του στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.....	41
3.6.1	Συστάσεις Πολιτικής .....	42
3.6.1.1	Η Εφαρμογή του πανευρωπαϊκού μοντέλου είναι το ελάχιστο που απαιτείται για την επίτευξη μιας εσωτερικής αγοράς ενέργειας. ....	42
3.6.1.2	Παροχές για μια ολοκληρωμένη ενδοημερήσια και εξισορροπημένη αγορά.....	42
3.6.1.3	Καλύτερη χρήση του διαθέσιμου δυναμικού μεταφοράς και βελτίωση του συστήματος λειτουργίας .....	42
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Σύζευξη αγορών και μετάβαση στο Ευρωπαϊκό μοντέλο– Target Model .....	43
4.2	Βήματα ενοποίησης των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας .....	44
4.2.1	Διασυνδέσεις συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας.....	44
4.3	Market coupling-Σύζευξη αγορών.....	47
4.3.1	Cross-Regional Market Coupling - Διαπεριφερειακή Σύζευξη Αγοράς [20].....	48
4.3.2	Price Coupling of Regions (PCR) - Σύζευξη τιμών των περιφερειών [20].....	49
4.4	Μετάβαση στο Ευρωπαϊκό Μοντέλου Αγοράς «Target Model» .....	50
4.5	Τα βήματα στις διασυνδεδεμένες Αγορές Ηλεκτρικής Ενέργειας .....	51
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Η Ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και οι προκλήσεις για την ένταξη στο Target Model .....	55
5.2	Επικρατούσα Δομή της Ελληνικής Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας.....	55
5.2.1	Αγορά Μακροχρόνιας Διαθεσιμότητας Ισχύος (Capacity Market).....	56
5.2.2	Αγορά Ενέργειας και Επικουρικών Υπηρεσιών – Χονδρεμπορική Αγορά (Energy and Ancillary Services Market).....	57
5.2.2.1	Αγορά Επόμενης Ημέρας (Day-Ahead Market).....	58
5.2.2.2	Αγορά Επικουρικών Υπηρεσιών .....	58
5.2.2.2.1	Πρωτεύουσα Ρύθμιση Συχνότητας.....	59
5.2.2.2.2	Δευτερεύουσα Ρύθμιση Συχνότητας .....	59
5.2.2.2.3	Ρύθμιση Στιγμιαίας Ζήτησης.....	59

5.2.2.2.4 Ρύθμιση Άεργου Ισχύος.....	59
5.2.2.2.5 Επανεκκίνηση του Συστήματος.....	59
5.2.2.2.6 Στρεφόμενη Εφεδρεία .....	59
5.2.2.2.7 Ενοικίαση Πρόσθετης Ισχύος.....	59
5.2.2.3. Διαδικασία Εκκαθάρισης Αποκλίσεων.....	60
5.2.2.4. Μηχανισμός Κάλυψης Μεταβλητού Κόστους Μονάδων.....	60
5.2.2.5. Αγορά Δικαιωμάτων Διασυνδέσεων .....	61
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Οι αγορές ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη.....	63
6.2 Σκανδιναβικές Χώρες.....	66
6.2.1 Νορβηγία.....	66
6.2.2 Φιλανδία .....	66
6.2.3 Σουηδία.....	66
6.2.4 Δανία .....	66
6.2.5 Εσθονία.....	66
6.2.6 Η δημιουργία του Nord Pool Spot.....	67
6.2.7 Λετονία και Λιθουανία.....	68
6.3 Ανάλυση αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στη Βρετανία.....	70
6.3.1 Ο σχεδιασμός του Power Pool (1990-2001).....	71
6.3.2 Η εφαρμογή του NETA (New Electricity Tradings Arrangements)-2001 .....	71
6.4 Ανάλυση αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στη Γαλλία .....	72
6.4.1 Συνέπειες της απελευθέρωσης.....	74
6.5 Ανάλυση αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στην Γερμανία.....	75
6.5.1 Διαχείριση των διασυνδέσεων στη Γερμανία.....	78
6.5.2 Συμπεράσματα.....	80
6.6 Ανάλυση αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στην Πολωνία .....	80
6.7 Ανάλυση αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στην Ολλανδία .....	81
6.7.1 Αγορά επόμενης ημέρας.....	81
6.7.2 Αγορά προσαρμογής.....	82

6.8	Ανάλυση αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στην Αυστρία .....	82
6.9	Ανάλυση αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στο Βέλγιο.....	84
6.10	Ανάλυση αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στο Λουξεμβούργο .....	85
6.10.1	Η Αναδιάρθρωση της Αγοράς Ενέργειας του Λουξεμβούργου .....	85
6.10.2	Pricing-Τιμολόγηση.....	85
6.10.3	Απελευθέρωση Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας .....	86
6.10.4	Χρηματιστήριο Ηλεκτρικής Ενέργειας.....	86
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Τα πρώτα συμπεράσματα από την ενοποίηση των Ευρωπαϊκών χωρών .....	87
7.1	Η Ευρώπη κινείται προς τη σωστή κατεύθυνση. Η ολοκλήρωση της αγοράς αποφέρει απτά αποτελέσματα .....	87
7.1.1	Μια ολοκληρωμένη αγορά αποτελεί τη βάση για μια οικονομικά αποδοτική εξάλειψη του άνθρακα από τα ενεργειακά συστήματα.....	87
7.1.2	Μια καλά συνδεδεμένη εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας είναι το κλειδί για την διασφάλιση του ενεργειακού εφοδιασμού.....	89
7.2	Η ολοκλήρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας απαιτεί περισσότερα δίκτυα και πιο διαφανείς, απλούς και ισχυρούς κανόνες .....	91
7.2.1	Το υλικό κομμάτι (Hardware): Επενδύοντας στα Δίκτυα του μέλλοντος .....	91
7.2.1.1	Σημαντική Πρόοδος.....	91
7.2.1.2	Ύπαρξη ανάγκης για την επείγουσα κατασκευή πρόσθετων υποδομών .....	91
7.2.2	Το Λογισμικό κομμάτι (The Software): Η ανάγκη για διαφανείς, απλούς και ισχυρούς κανόνες .....	92
7.2.2.1	Σημαντική πρόοδος και προκλήσεις που απομένουν .....	92
7.2.2.2	Ύπαρξη ανάγκης περαιτέρω κωδικών δικτύου και καλύτερη εφαρμογή αυτών.....	93
7.3	Εφαρμογή και βαθύτερη ολοκλήρωση με βάση την περιφερειακή ενσωμάτωση .....	93
7.3.1	Επιβεβαίωση της καλά σχεδιασμένης δημόσιας παρέμβασης.....	93
7.3.2	Η ανάγκη για μια περιφερειακή προσέγγιση .....	94
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: Αξιολόγηση των επιπτώσεων της σύζευξης αγορών .....	95
Π.1	Επιδράσεις της σύζευξης αγοράς στην περιοχή της Κεντρικής Δυτικής Ευρώπης .....	95
Π.1.2	Παρούσες πρακτικές διαχείρισης της συμφόρησης στη Κεντρική Δυτική Ευρώπη .....	95
Π.1.6	Εκκαθάριση αγοράς.....	97



Π.1.7. Προς διαχείριση της συμφόρησης μέσω της ροής ενέργειας στη περιοχή της Κεντροδυτικής Ευρώπης .....	97
Π.2 Ποιοτική αξιολόγηση της σύζευξης αγοράς .....	102
Π.2.1 Σύγκριση διαφόρων μεθόδων καταμερισμού της δυναμικότητας (capacity) .....	102
Π.2.2 Περιγραφικές στατιστικές των πρωτοβουλιών της σύζευξης αγοράς .....	104
Π.3 Συμπεράσματα και προοπτικές .....	107
ΑΝΑΦΟΡΕΣ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	109
ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ .....	113

**ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ**

Εικόνα 1: Χάρτης των περιφερειών ENTSO-E [3] .....	20
Εικόνα 2: Οι επτά περιφερειακές αγορές ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη [4].....	22
Εικόνα 3: Ποσοστό ενέργειας που διακινήθηκε στην αγορά της επομένης ημέρας (day-ahead) σε ανταλλαγές ισχύος μέσω διμερών συναλλαγών [11].....	34
Εικόνα 4: Χώρες με ρυθμιζόμενη τιμή ηλεκτρικής ενέργειας[10].....	40
Εικόνα 5: Βαθμός συγκέντρωσης της αγοράς στον τομέα ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕ[11].....	41
Εικόνα 6 : Σχηματική αναπαράσταση των κατευθυντήριων γραμμών του ACER σχετικά με την αναδιάρθρωση των ευρωπαϊκών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας [16] .....	44
Εικόνα 7 : Μια ματιά στη σύζευξη αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας[17] .....	45
Εικόνα 8 : Γραφική παρουσίαση διαφορών μεταξύ της Σύζευξης Ποσοτήτων και της Σύζευξης Τιμών [19] .....	49
Εικόνα 9 : Ευρωπαϊκοί Διαχειριστές Μεταφοράς Συστημάτων (TSOs) [22] .....	52
Εικόνα 10 : Η αλυσίδα διασυνδεδεμένων αγορών ηλεκτρικής ενέργειας [23] .....	53
Εικόνα 11 : Λειτουργία της Ελληνικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας τύπου κοινοπραξίας ισχύος [15] .....	56
Εικόνα 12 : Χρονική αλληλουχία της Ελληνικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας [27] .....	61
Εικόνα 13 : Λειτουργία της Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας στην Ελλάδα [28] .....	62
Εικόνα 14 : Περιφερειακή Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας στην Ευρώπη [31] .....	65
Εικόνα 15 : Οι περιοχές του NordPoolSpot (NPS) και του UKMarket (N2EX) [34] .....	67
Εικόνα 16 : Οι επιπλέον δύο χώρες της Βαλτικής (Λετονίας και Λιθουανίας) [34] .....	68
Εικόνα 17 : Η πορεία της σύζευξης των αγορών μέχρι το 2012 και ο συνολικός τζίρος ενέργειας [34] .....	69
Εικόνα 18 : Η πορεία της σύζευξης των αγορών μέχρι το 2014 και ο συνολικός τζίρος ενέργειας [34] .....	69
Εικόνα 19 : Παρουσίαση των διασυνδέσεων και των ικανοτήτων μεταφοράς μεταξύ των χωρών του NordPoolSpot [35] .....	70
Εικόνα 20 : Παρουσίαση μέσω διαγράμματος του μοντέλου αγοράς NETA [37].....	72
Εικόνα 21 : Από το μονοπώλιο στην απελευθέρωση της Γαλλικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας [40] .....	73
Εικόνα 22 : Ρύθμιση αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας της Γαλλίας [40] .....	74
Εικόνα 23 : Οι τέσσερις διαχειριστές συστημάτων μεταφοράς και οι περιοχές ελέγχου τους [43] .	76

Εικόνα 24 : Οργάνωση της Γερμανικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας-Μοντέλο διμερών συναλλαγών [44] .....	77
Εικόνα 25 : Δομή και προϊόντα της αγοράς ενέργειας στη Γερμανία [45] .....	77
Εικόνα 26 : Διασυνδέσεις της Γερμανίας [47] .....	78
Εικόνα 27 : Η ροή του χρηματιστηρίου ηλεκτρικής ενέργειας στην Πολωνία τα τελευταία 15 χρόνια [49].....	81
Εικόνα 28 : Διαδρομές Χονδρικού Εμπορίου [52].....	85
Εικόνα 29 : Αναμενόμενη ανάπτυξη και στόχοι των ΑΠΕ στα κράτη μέλη έως το 2020 [58].....	89
Εικόνα 30: Σημερινές πρακτικές εκκαθάρισης στη περιοχή της Κεντρικής Δυτικής Ευρώπης [19]98	
Εικόνα 31 : Η διαχείριση της συμφόρησης πριν και μετά τη σύζευξη των αγορών της Κεντροδυτικής Ευρώπης [64].....	98
Εικόνα 32 : Τιμές και ζήτηση [65] .....	99
Εικόνα 33 : Πλεόνασμα και ευημερία [65] .....	100
Εικόνα 34 : Απόλυτη μεταβολή της ευημερίας και της χρησιμοποίησης της παραγωγικής ικανότητας μετάδοσης [65] .....	101
Εικόνα 35 : Επίδραση ενός επιπλέον 1000MW/2000MW διαθέσιμης χωρητικότητας [65].....	102
Εικόνα 36 : EEX Germany [67] .....	106
Εικόνα 37 : EPEX (France) [67].....	106
Εικόνα 38 : Nord Pool Spot Copenhagen NPS (Denmark DK2) [67].....	106
Εικόνα 39 : APX (Netherlands) [67] .....	107

**ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ**

Πίνακας 1 : Επτά Πρωτοβουλίες των Περιφερειών Ηλεκτρισμού (Source:ERGEG).....	21
Πίνακας 2 : Οι σημαντικές Κοινοτικές Οδηγίες και ρυθμίσεις στην ηλεκτρική ενέργεια .....	25
Πίνακας 3 : Συμμετοχή Κράτη-Μελών στην Ενδοημερήσια Αγορά [10].....	36
Πίνακας 4 : Ποσοστό εμπορευόμενης ηλεκτρικής ενέργειας σε ενδοημερήσιες αγορές[10] .....	37
Πίνακας 5 : Τρέχοντα και παλαιότερα μοντέλα του marketcoupling και του marketsplitting σε όλη την Ευρώπη μέχρι το 2011[19].....	48
Πίνακας 6: Δημοπρασίες ΦΔΜ της Γερμανίας με τις γειτονικές της χώρες [48] .....	79
Πίνακας 7: Διασυνδέσεις με γειτονικές χώρες των Γερμανικών TSOs [48].....	80
Πίνακας 8: Μέτοχοι του χρηματιστηρίου ηλεκτρικής ενέργειας EXAA [51].....	83
Πίνακας 9: ΣυνολικόΜερίδιοΕνέργειαςαπόΑνανεώσιμεςΠηγέςΕνέργειας (Οδηγία 2009/28/EC) source * Data are estimated by Eurostat based on the national data transmission under Regulation (EC) No 2009/28 on energy statistics.....	88
Πίνακας 10 : Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα και περίληψη των διαφόρων μεθόδων διαχείρισης της συμφόρησης- Source: (van Blijswijk & de Vries, 2011, pp. 12-13) .....	103
Πίνακας 11 : Τύπος και πηγή δεδομένων Source: (van Blijswijk & de Vries, 2011) .....	104
Πίνακας 12 : Στατιστικά για τις ημερήσιες spot τιμές €/MWh [66].....	105
Πίνακας 13 : Στατιστικά για τις ημερήσιες αποδόσεις [66] .....	105

## **ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ**

### ***ATC (Available Transfer Capacity)***

Διαθέσιμη ικανότητα μεταφοράς. Ορίζεται καθημερινά από το Διαχειριστή του Συστήματος Μεταφοράς (ΔΣΜ) πριν από την αντιστοίχιση της αγοράς σύζευξης. Η ATC ορίζεται για κάθε ώρα και κατεύθυνση για κάθε διασύνδεση που εμπλέκεται στη σύζευξη της αγοράς.

### ***Ancillary Services (Βοηθητικές Υπηρεσίες)***

Εξειδικευμένες υπηρεσίες που αγοράζονται από τους Διαχειριστές των Συστήματος Μεταφοράς (ΔΣΜ) για να διαχειριστούν την εξισορρόπηση του συστήματος και την ασφάλεια του δικτύου.

### ***CASC-CWE (Capacity Allocation Service Company – Central West Europe)***

Είναι μια κοινή Δημοπρασία (τμήμα διαπραγματεύσεων) που τρέχει δραστηριότητες που συνδέονται με μακροχρόνιες άμεσες δημοπρασίες (explicit auctions).

### ***CWE market coupling-Central Western Europe***

Αυτή είναι η σύζευξη της αγοράς μεταξύ Γαλλίας, Γερμανίας, Βελγίου, Λουξεμβούργου και Ολλανδίας (Κεντρική και Δυτική Ευρώπη).

### ***Congestion management***

Διαχείριση της συμφόρησης. Η διαχείριση της συμφόρησης είναι μια μέθοδος διανομής της περιορισμένης ικανότητας μεταφοράς μεταξύ μερών που ζητούν την χρήση αυτής της ικανότητας (απαγόρευση της σύνδεσης νέας παραγωγικής ικανότητας είναι επίσης μια μορφή διαχείρισης της συμφόρησης).

### ***Day-ahead pricing-Τιμολόγηση Επόμενης Ημέρας***

Οι τιμές της αγοράς ως αποτέλεσμα των πλειστηριασμών για την επόμενη ημέρα κατά την ανταλλαγή ηλεκτρικής ενέργειας. Οι τιμές για την επόμενη ημέρα (D-1) αποτελούνται από 24 τιμές ηλεκτρικής ενέργειας, μία τιμή ανά ώρα για μεμονωμένη ημερομηνία αυριανής παράδοσης (D = 0). Οι τιμές για την επόμενη ημέρα καθορίζονται μία φορά την ημέρα για την D-1 μέσα σε ένα καθορισμένο, σταθερό χρονικό παράθυρο για την διαδικασία πλειστηριασμού της επόμενης ημέρας των τιμών στο χρηματιστήριο ηλεκτρικής ενέργειας.

### ***CWE (Central Western Europe) /Nordic market coupling – Σκανδιναβικές Χώρες***

Αυτή είναι η σύζευξη μεταξύ της περιοχής CWE, Σκανδιναβίας (Δανία, Φινλανδία, Νορβηγία και Σουηδία) και τις Βαλτικές Χώρες (Εσθονία, Λετονία και Λιθουανία).

### ***Explicit auction- Άμεση Δημοπρασία***

Οι έμποροι αγοράζουν ικανότητα μεταφοράς μεταξύ των περιοχών και αποφασίζουν για την καθημερινή τους χρήση. Η δημοπράτηση της ενέργειας και η ικανότητα μεταφοράς πραγματοποιούνται ανεξάρτητα. Οι έμποροι αγοράζουν ικανότητα μεταφοράς μεταξύ των περιοχών και αποφασίζουν πώς θα χρησιμοποιηθεί κάθε μέρα ενώ την ηλεκτρική ενέργεια την αγοράζουν ανεξάρτητα.

### ***Implicit auction- Έμμεση Δημοπρασία***

Οι δημοπρασίες της ενέργειας και της ικανότητας μεταφοράς συντονίζονται σε μια ενιαία αγορά.

### ***Intraday pricing- Τιμολόγηση Εντός Ημέρας***

Σε αντίθεση με μια δημοπρασία, οι παραγγελίες εντός ημέρας μπορούν να εκτελεστούν το συντομότερο δυνατό από τη στιγμή που θα τοποθετηθούν με τη σειρά στο βιβλίο παραγγελιών (συνεχής διαπραγμάτευση). Το χρονικό παράθυρο για τιμολόγηση εντός ημέρας ξεκινά μετά την οριστικοποίηση της δημοπρασίας της επόμενης ημέρας και τελειώνει κάποια (μικρή) περίοδο πριν από την πραγματική παράδοση των εμπορευμάτων (ώρα X στο  $D = 0$ ).

### ***Market coupling***

Η Σύζευξη της αγοράς βελτιστοποιεί τη χρήση των διαθέσιμων ικανοτήτων μετάδοσης και, συνεπώς, αυξάνει τη διαχείριση της συμφόρησης σε όλη τα διασυνδεδεμένα σύνορα: η διαπραγμάτευση του εμπορεύματος (ηλεκτρική ενέργεια) και η απόκτηση της ικανότητας μετάδοσης είναι συντονισμένη και συγχωνεύονται ως μια ενιαία πράξη.

### ***Spot Market***

Αποτελεί την τρέχουσα αγορά ενέργειας, η οποία εκκαθαρίζεται ωριαία στις οριακές τιμές του συστήματος, τόσο στην ημερήσια αγορά, όσο και στην αγορά πραγματικού χρόνου.

### ***TLC (Trilateral Market Coupling)***

Αυτή ήταν η πρώτη έμμεση δημοπρασία στο σύστημα σύζευξης της αγοράς μεταξύ της Ολλανδίας, του Βελγίου και της Γαλλία, που ξεκίνησε στις 21 Νοεμβρίου 2006. Ο μηχανισμός αυτός έχει εργαστεί με επιτυχία μέχρι την εισαγωγή της CWE (Central Western Europe) /Nordic ζεύξης.

**ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ**

<b>Ακρωνύμιο</b>	<b>Πλήρες Όνομα</b>
<b>ACER</b>	<b>Agency for the Cooperation Of Energy Regulators:</b> Ευρωπαϊκός Οργανισμός Συνεργασίας των Ρυθμιστικών Αρχών
<b>BETTA</b>	<b>British Electricity Trading &amp; Transmission Arrangements:</b> Βρετανικό Χρηματιστήριο Ενέργειας & Συμφωνίας Συναλλαγών
<b>CACM FG</b>	<b>Capacity Allocation &amp; Congestion Management Framework Guidelines:</b> Πλαίσιο Οδηγιών για τον Καταμερισμό της Ικανότητας Μεταφοράς & της Διαχείριση της Συμφόρησης
<b>CEER</b>	<b>Council of European Energy Regulators:</b> Συμβούλιο Ευρωπαϊκών Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας
<b>CFIM</b>	<b>Commodity Forward Instruments Market:</b> Αγορά Προώθησης Εμπορευμάτων
<b>DAM</b>	<b>Day-Ahead Market:</b> Αγορά Επόμενης Ημέρας
<b>ENTSO-E</b>	<b>European Network of Transmission System Operators for Electricity:</b> Ευρωπαϊκό Δίκτυο Διαχειριστών Συστήματος Ηλεκτρικής Ενέργειας
<b>EPC</b>	<b>European Price Coupling:</b> Ευρωπαϊκή Σύζευξη Τιμών
<b>ERI</b>	<b>Electricity Regional Initiatives:</b> Περιφερειακές Πρωτοβουλίες Ηλεκτρισμού
<b>ETSO</b>	<b>European Transmission System Operator:</b> Ευρωπαϊκός Διαχειριστής Μεταφοράς Συστήματος
<b>FB</b>	<b>Flow Based:</b> Βάση Ροής Ηλεκτρικής Ενέργειας
<b>FBMC</b>	<b>Flow-Based Market Coupling:</b> Σύζευξη Αγοράς μέσω Ροής Ηλεκτρικής Ενέργειας
<b>FTR</b>	<b>Financial Transmission Rights:</b> Χρηματιστηριακά Δικαιώματα Διασυνδέσεων
<b>ICER</b>	<b>International Confederation of Energy Regulators:</b> Διεθνής Συνομοσπονδία των Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας
<b>IDM</b>	<b>Intraday Market:</b> Ενδοημερήσια Αγορά

<b>IEM</b>	<b>Internal Energy Market:</b> Εσωτερική Αγορά Ενέργειας
<b>MPC</b>	<b>Market Clearing Price:</b> Τιμή Εκκαθάρισης της Αγοράς
<b>NETA</b>	<b>New Electricity Trading Arrangements:</b> Νέες Εμπορικές Συμφωνίες Ηλεκτρικής Ενέργειας
<b>NRAs</b>	<b>National Regulatory Agencies:</b> Εθνικά Ρυθμιστικά Πρακτορεία
<b>OTC</b>	<b>Over The Counter:</b> Διαπραγμάτευση τιμής εκτός του χρηματιστηρίου ηλεκτρικής ενέργειας
<b>PRC</b>	<b>Price Coupling of Regions:</b> Σύζευξη Τιμών των Περιφερειών
<b>PTDF</b>	<b>Power Transfer Distribution Function:</b> Λειτουργία Κατανομής Μεταφοράς της Ισχύος
<b>PTR</b>	<b>Physical Transmission Rights:</b> Φυσικά Δικαιώματα Διασυνδέσεων
<b>PX</b>	<b>Power Exchange:</b> Χρηματιστήριο Ενέργειας
<b>TSO</b>	<b>Transmission System Operator:</b> Διαχειριστής Μεταφοράς Συστήματος



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής είναι η επισκόπηση καταρχάς του νομοθετικού πλαισίου που διέπει την ενοποίηση των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕ με βάση τις κοινοτικές οδηγίες (ενεργειακά πακέτα), και κατ' επέκταση η καταγραφή και αποτύπωση του τρόπου με τον οποίο πραγματοποιήθηκε η ενοποίηση των αγορών και των εμπειριών που προκύπτουν από το χρονικό διάστημα της λειτουργίας της. Στόχος είναι να παρουσιαστεί μία συνολική εικόνα για τη δυναμική της ενιαίας ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και οι επιπτώσεις της λειτουργίας της στις διάφορες χώρες της Ευρώπης και να αποτυπωθούν οι ιδιαιτερότητες και οι αλληλοσυσχετίσεις που πιθανόν να υπάρχουν στις διάφορες αγορές.

Αρχικά γίνεται αποτύπωση του νομοθετικού πλαισίου που διέπει την ενοποίηση των ευρωπαϊκών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας. Στη συνέχεια παρουσιάζεται αναλυτικά το Ευρωπαϊκό ενεργειακό μοντέλο πρότυπο (target model) και τα βήματα που έχουν πραγματοποιηθεί προς την υλοποίησή του. Γίνεται εκτενής αναφορά στα χαρακτηριστικά της ελληνικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και τις προκλήσεις που θα αντιμετωπιστούν κατά την ένταξή της στο target model. Επιπλέον, παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά των αγορών των χωρών που ενοποιήθηκαν, η διαχρονική εξέλιξή τους και οι δυσκολίες που προκύπτουν από την ενοποίησή τους. Πιο αναλυτικά, η δομή της εργασίας είναι η ακόλουθη: Στο Κεφάλαιο 1 γίνεται μία συνοπτική ανασκόπηση των βημάτων που έγιναν για την ενοποίηση των ευρωπαϊκών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας, με έμφαση στο ρυθμιστικό πλαίσιο και τους βασικούς φορείς που εποπτεύουν τη λειτουργία των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας και των ενεργειακών αγορών των ευρωπαϊκών χωρών. Στο Κεφάλαιο 2 περιγράφεται αναλυτικά το νομοθετικό πλαίσιο που διέπει την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στα ευρωπαϊκά κράτη όπως αυτό διαμορφώθηκε από τις κοινοτικές οδηγίες, γνωστές και ως 'ενεργειακές δέσμες'. Στο Κεφάλαιο 3 γίνεται περιγραφή του τρόπου λειτουργίας του ευρωπαϊκού μοντέλου αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να πραγματοποιηθεί η μετάβαση από την υφιστάμενη κατάσταση των αγορών των ευρωπαϊκών χωρών σε αυτό το μοντέλο. Στο Κεφάλαιο 4 γίνεται περιγραφή του τρόπου με τον οποίο πραγματοποιείται σταδιακά η σύζευξη των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη με στόχο τη μετάβαση στο ευρωπαϊκό μοντέλο αγοράς, γνωστό και ως Target Model. Στο Κεφάλαιο 5 γίνεται ανάλυση του τρόπου λειτουργίας της Ελληνικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και επισημαίνονται οι ασυμβατότητές του με το ευρωπαϊκό μοντέλο. Οι ασυμβατότητες αυτές καταδεικνύουν την ανάγκη των διαρθρωτικών αλλαγών που πρέπει να πραγματοποιηθούν σε επίπεδο εγχώριας αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας έτσι ώστε να διευκολυνθεί η διαδικασία ένταξής τους σε μια ενοποιημένη ευρωπαϊκή αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Στο Κεφάλαιο 6 γίνεται ανάλυση του τρόπου λειτουργίας και των βασικών χαρακτηριστικών των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας των 15 πρώτων ευρωπαϊκών χωρών που συμμετέχουν στην ενοποιημένη αγορά. Η εργασία κλείνει με το Κεφάλαιο 7 στο οποίο γίνεται η παρουσίαση της πρώτης αποτίμησης από τη λειτουργία της ενοποιημένης αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, όπως αυτή αποτυπώνεται από τους εμπλεκόμενους φορείς της Ευρωπαϊκής Ένωσης και τους Διαχειριστές των κρατών. Τέλος, στο Παράρτημα παρουσιάζονται τα κύρια συμπεράσματα μελέτης που εκπονήθηκε με σκοπό τον προσδιορισμό των επιπτώσεων της σύζευξης των αγορών στην περιοχή της Κεντρικής Δυτικής Ευρώπης. Η παρουσίαση των μελετών γίνεται ανεξάρτητα με το υπόλοιπο κείμενο (στο οποίο γίνεται περιγραφή του νομοθετικού πλαισίου και του τρόπου ενοποίησης των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας) επειδή λαμβάνονται υπόψη σενάρια και παραδοχές που ενδέχεται να διαφοροποιήσουν τα αποτελέσματα από τα πραγματικά συμπεράσματα που θα προκύψουν κατά την ενοποιημένη λειτουργία των αγορών σε βάθος χρόνου. Στόχος είναι να αποκτηθεί μία πρώτη εικόνα του πώς η ενοποίηση των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας σε ευρωπαϊκό επίπεδο ενδέχεται να επηρεάσει τους καταναλωτές της κάθε χώρας.



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Αρχικά Βήματα**

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται μία συνοπτική ανασκόπηση των βημάτων που έγιναν για την ενοποίηση των ευρωπαϊκών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας, με έμφαση στο ρυθμιστικό πλαίσιο και τους βασικούς φορείς που εποπτεύουν τη λειτουργία των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας και των ενεργειακών αγορών των ευρωπαϊκών χωρών.

### **1.1 Πορεία προς την ενοποίηση των ευρωπαϊκών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας**

Στα μέσα της δεκαετίας του 1990, και ενώ το μεγαλύτερο μέρος των εθνικών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου είχε ακόμη μονοπωλιακό χαρακτήρα, η Ευρωπαϊκή Ένωση και τα κράτη μέλη αποφάσισαν να ανοίξουν σταδιακά αυτές τις αγορές στον ανταγωνισμό.

Το «πρώτο πακέτο μέτρων απελευθέρωσης» για την ηλεκτρική ενέργεια εγκρίθηκε το 1996 (96/92/EC της 19<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 1996) [1]. Το πακέτο αποτέλεσε το πρώτο σημαντικό βήμα για την εδραίωση μιας ενιαίας ευρωπαϊκής αγοράς ενέργειας και αφορούσε την αναμόρφωση της εσωτερικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας των κρατών. Συγκεκριμένα, προέβλεπε μέτρα ώστε να εξασφαλιστεί η αξιοπιστία και η αποδοτικότητα του συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας των κρατών, προς το συμφέρον των παραγωγών και των πελατών τους.

Προς την κατεύθυνση αυτή, έπρεπε να οριστεί ένας διαχειριστής του συστήματος μεταφοράς του κάθε κράτους (Transmission System Operator-TSO) που να είναι επιφορτισμένος με τον έλεγχο, τη συντήρηση και την ανάπτυξη του συστήματος καθώς και των διασυνδέσεων του με άλλα συστήματα. Το πακέτο καθορίζει επίσης τα καθήκοντα του διαχειριστή, ο οποίος πρέπει να είναι ανεξάρτητος, τουλάχιστον διαχειριστικά, από άλλες δραστηριότητες που δεν σχετίζονται με το σύστημα μεταφοράς και οφείλει να μη μεροληπτεί, κυρίως υπέρ των θυγατρικών του εταιρειών ή των μετόχων του. Τέλος, ο διαχειριστής οφείλει να τηρεί το απόρρητο των εμπορικά ευαίσθητων πληροφοριών.

Το επόμενο σημαντικό βήμα για την προώθηση μιας ενιαίας απελευθερωμένης αγοράς ενέργειας πραγματοποιήθηκε με τη θέσπιση του «δεύτερου πακέτου μέτρων απελευθέρωσης και ρύθμισης των ευρωπαϊκών αγορών ενέργειας» (2003/54/EC της 26<sup>ης</sup> Ιουνίου 2003) [2]. Το πακέτο αφορά στους κοινούς κανονισμούς της ενιαίας ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Υποχρεώνει τα κράτη μέλη να λάβουν τα απαραίτητα μέτρα για την επίτευξη καθορισμένων στόχων, όπως την προστασία των καταναλωτών, τη διασφάλιση των θεμελιωδών δικαιωμάτων τους και την προώθηση της οικονομικής και κοινωνικής συνοχής.

Παρά τη σημαντική πρόοδο που είχε σημειωθεί, ο ανταγωνισμός καθυστέρησε, με τις αγορές να παραμένουν σε μεγάλο βαθμό εθνικές, καθετοποιημένες και με σχετικά περιορισμένο εμπόριο στις διασυνδέσεις. Έτσι το 2005, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ξεκίνησε μια έρευνα για τον προσδιορισμό των φραγμών στην αύξηση του ανταγωνισμού των αγορών, της οποίας τα αποτελέσματα δημοσιεύθηκαν το 2007. Με βάση τα αποτελέσματα αυτά, στις 19 Σεπτεμβρίου 2007, η Επιτροπή προώθησε το «τρίτο πακέτο μέτρων απελευθέρωσης» (2009/72/EC της 13<sup>ης</sup> Ιουλίου 2009) ώστε να ενισχυθεί ο ανταγωνισμός στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου.

Οι προτάσεις της Επιτροπής επικεντρώθηκαν στη διεύρυνση των επιλογών του καταναλωτή, στην ορθολογική τιμολόγηση της ηλεκτρικής ενέργειας, στην ασφάλεια της παροχής, στην υιοθέτηση καθαρότερων μορφών ενέργειας και στην στήριξη των ΑΠΕ. Το πακέτο τονώνει την ενεργειακή αποδοτικότητα και εγγυάται ότι ακόμη και μικρότερες εταιρείες, όπως εκείνες που επενδύουν στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, έχουν πρόσβαση στην αγορά ενέργειας. Στόχος είναι η δημιουργία μιας ανταγωνιστικής αγοράς ενέργειας που θα ενισχύσει την ασφαλή και αδιάλειπτη παροχή

ενέργειας, την βελτίωση των συνθηκών για επενδύσεις σε σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής και στα δίκτυα μεταφοράς, συμβάλλοντας τελικά στην ασφαλή και συνεχή παροχή ηλεκτρικής ενέργειας.

## 1.2 Διαχειριστές συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας

Παράλληλα με τις παραπάνω νομοθετικές πρωτοβουλίες αποφασίστηκε τον Ιούλιο του 1999 η ενσωμάτωση των ευρωπαϊκών διαχειριστών των συστημάτων μεταφοράς στην ένωση ETSO (Ευρωπαϊκός Διαχειριστής Μεταφοράς Συστήματος – European Transmission System Operator). Η ένωση αυτή διαιρείται σε τέσσερις διαφορετικές ενώσεις:

Ηπειρωτικές χώρες της Ευρώπης : UCTE

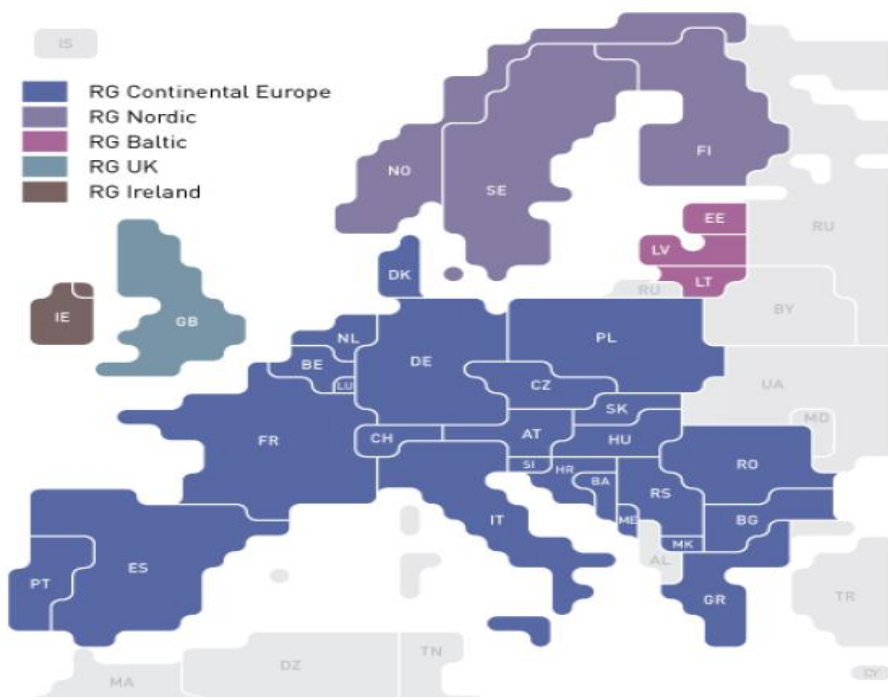
Βόρεια Ευρώπη : NORDEL

Ιρλανδία : ATSOI

Ηνωμένο Βασίλειο : UKTSOA

Διαχειριστές της Βαλτικής : BALTSO (30 Μαρτίου 2006)

Στις 27 Ιουνίου 2008 στην Πράγα, 36 ευρωπαϊκοί διαχειριστές των συστημάτων μεταφοράς αποφάσισαν την δημιουργία του ENTSO-E (Ευρωπαϊκό Δίκτυο Διαχειριστών Συστήματος Ηλεκτρικής Ενέργειας – European Network of Transmission System Operators for Electricity). Την 1η Ιουλίου 2009, όλα τα λειτουργικά καθήκοντα της ένωσης ETSO μεταφέρθηκαν στο ENTSO-E. Σήμερα, το ENTSO-E συνεχίζει το συντονισμό των διαχειριστών στην ενιαία λειτουργία του ευρωπαϊκού διασυνδεδεμένου συστήματος, μέσω των πέντε περιφερειών του (RG-regional groups): Continental Europe (πρώην UCTE), Nordic (πρώην NORDEL), Ireland (πρώην ATSOI), UK (πρώην UKTSOA) και Baltic (πρώην BALTSO),



Εικόνα 1: Χάρτης των περιφερειών ENTSO-E[3]

Το 2006 για να επιταχυνθεί η διαδικασία ολοκλήρωσης της αγοράς, η ομάδα Ευρωπαϊκών Ρυθμιστικών Αρχών-European Regulator's Group for Electricity and Gas (ERGEG) για την ηλεκτρική ενέργεια και το φυσικό αέριο ξεκίνησε ένα πρόγραμμα που ονομάζεται Περιφερειακές

Πρωτοβουλίες Ηλεκτρισμού –Electricity Regional Initiatives (ERI), για τη σύσταση επτά περιφερειών ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη (πίνακας 1) ως ενδιάμεσο στάδιο προς την πλήρη ενσωμάτωση της αγοράς. Η ERI βασίζεται στην εθελοντική συνεργασία των διαφόρων ενδιαφερόμενων φορέων σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση, δηλαδή τις ρυθμιστικές αρχές, TSO's, τις ανταλλαγές ηλεκτρικής ενέργειας, τις εταιρείες παραγωγής, τους καταναλωτές, τα κράτη μέλη καθώς και την Ευρωπαϊκή επιτροπή. Κάθε περιοχή έχει μια Ρυθμιστική Εθνική Αρχή – National Regulatory Authority (NRA), η οποία συντονίζει τις δραστηριότητες, όπως προβλέπεται στην δεύτερη γραμμή του πίνακα 1.

Οι κύριοι στόχοι της ERI είναι να εντοπίσουν και να εφαρμόσουν πρακτικές λύσεις για την άρση των εμποδίων στο εμπόριο και τη διευκόλυνση της περιφερειακής ολοκλήρωσης της αγοράς. Σε όλες τις περιφέρειες περιλαμβάνονται κοινές προτεραιότητες που συνδέονται με την ανάπτυξη των διασυνοριακών αλλαγών και με την ενίσχυση του ανταγωνισμού: η υιοθέτηση μεθόδων διαχείρισης της συμφόρησης για να μεγιστοποιηθεί η ικανότητα της χρήσης διασύνδεσης, η ανάπτυξη νέων γραμμών διασύνδεσης, η αύξηση της διαφάνειας στην αγορά πληροφοριών, η εισαγωγή διασυνοριακών αγορών εξισορρόπησης και ο προσδιορισμός των ρυθμιστικών κενών μεταξύ των χωρών.

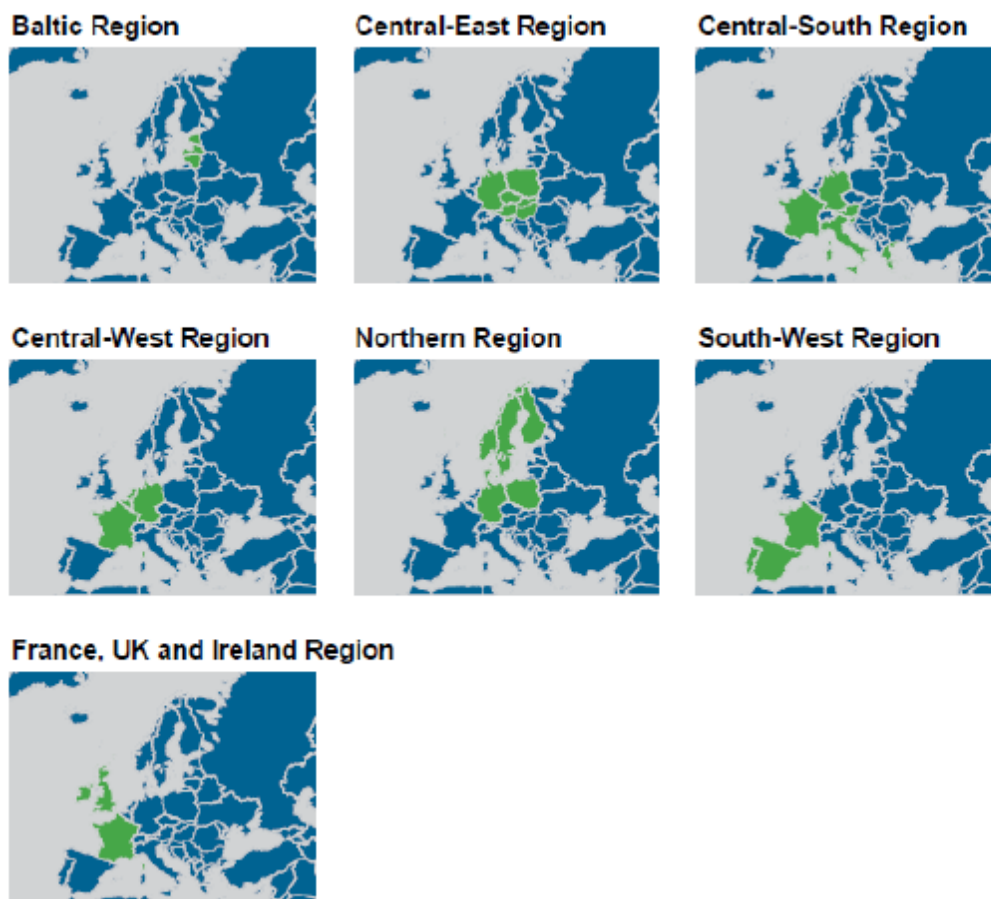
	Baltic States (BS)	Central East Europe (CEE)	Central South Europe (CSE)	Central West Europe (CWE)	Northern	South-West Europe (SWE)	France, UK, Ireland (FUI)
<b>NRA</b>	<i>Latvia</i>	<i>Austria</i>	<i>Italy</i>	<i>Belgium</i>	<i>Denmark</i>	<i>Spain</i>	<i>UK</i>
Austria		x	x				
Belgium				x			
Czech Republic		x					
Denmark					x		
Estonia	x						
Finland					x		
France			x	x		x	x
Germany		x	x	x	x		
Greece			x				
Hungary		x					
Ireland							x
Italy			x				
Latvia	x						
Lithuania	x						
Luxembourg				x			
Netherlands				x			
Norway					x		
Poland		x			x		
Portugal						x	
Slovakia		x					
Slovenia		x	x				
Spain						x	
Sweden					x		
United Kingdom							x

**Πίνακας 1 : Επτά Πρωτοβουλίες των Περιφερειών Ηλεκτρισμού (Source:ERGEG)**

Η ERI δημιούργησε επτά περιφερειακές αγορές ηλεκτρικής ενέργειας (REMs-Regional electricity markets) στην Ευρώπη:

- Baltic States (BS): Εσθονία-Λετονία-Λιθουανία

- Central-East (CEE): Αυστρία-Τσέχικη Δημοκρατία-Γερμανία-Ουγγαρία-Πολωνία-Σλοβακία-Σλοβενία
- Central-South (CS): Αυστρία-Γαλλία-Γερμανία-Ελλάδα-Ιταλία-Σλοβενία
- Central-West (CWE): Βέλγιο-Γαλλία-Γερμανία-Λουξεμβούργο-Ολλανδία
- Northern: Δανία-Φινλανδία-Γερμανία-Νορβηγία-Πολωνία-Σουηδία
- South-West (SWE): Γαλλία-Πορτογαλία-Ισπανία
- France, UK and Ireland (FUI): Η Ιρλανδική αγορά ενέργειας θεωρείται ως ενιαία αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς περιλαμβάνει τη Δημοκρατία της Ιρλανδίας και της Βόρειας Ιρλανδίας.



Εικόνα 2: Οι επτά περιφερειακές αγορές ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη[4]

### 1.3 Ρυθμιστές-Regulators

Οι ρυθμιστές ορίζουν το νομικό πλαίσιο εντός του οποίου λειτουργούν τα άλλα ενδιαφερόμενα μέρη. Επιπλέον, πολλές πρωτοβουλίες σύζευξης αγοράς έχουν την προέλευση τους στο μεταβαλλόμενο ρυθμιστικό περιβάλλον. Οι σημαντικότεροι ρυθμιστές είναι οι εξής:

**CEER** The Council of European Energy Regulators (CEER) είναι ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός με έδρα τις Βρυξέλλες. Η οργάνωση ιδρύθηκε το 2009 και αποτελεί τη φωνή των

ευρωπαϊκών εθνικών ρυθμιστικών αρχών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου στην Ευρωπαϊκή Ένωση και σε διεθνές επίπεδο. Το συμβούλιο ενισχύει τη συνεργασία και την ανταλλαγή των βέλτιστων πρακτικών μεταξύ των ανεξάρτητων ρυθμιστικών αρχών ενέργειας στην Ευρώπη, παρέχοντας μια κοινή πλατφόρμα. Ο δεδηλωμένος στόχος της οργάνωσης είναι να διευκολύνει τη δημιουργία μιας ενιαίας, ανταγωνιστικής, αποτελεσματικής και βιώσιμης εσωτερικής αγοράς ενέργειας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, που λειτουργεί χάριν του δημόσιου συμφέροντος. Η οργάνωση αποσκοπεί επίσης στην προώθηση βέλτιστων ρυθμιστικών πρακτικών σε όλον τον κόσμο μέσω της συμμετοχής της στη Διεθνή Ομοσπονδία των Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας (ICER). Επί του παρόντος, η CEER έχει 29 εθνικές ρυθμιστικές αρχές ενέργειας ως μέλη (27 κράτη-μέλη της ΕΕ, τη Νορβηγία, την Ισλανδία) και δύο ‘παρατηρητές’, δηλαδή, την Ελβετία και τη Μακεδονία.

**ACER** Agency for the Cooperation of Energy Regulators είναι ένας οργανισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης που δημιουργήθηκε για την περαιτέρω πρόοδο προς την κατεύθυνση της ανάπτυξης μιας εσωτερικής αγοράς ενέργειας και για την ηλεκτρική ενέργεια αλλά και για το φυσικό αέριο. Η οργάνωση αυτή ιδρύθηκε από το «Τρίτο Ενεργειακό Πακέτο» και ξεκίνησε το 2011 με έδρα του τη Λιουμπλιάνα. Ο κύριος σκοπός της οργάνωσης είναι να διασφαλιστεί η ολοκλήρωση της αγοράς και η εναρμόνιση των ρυθμιστικών πλαισίων σε σχέση με τους στόχους την ενεργειακής πολιτικής της ΕΕ. Η ACER είναι η διάδοχος του οργανισμού ERGEC (European Regulator’s Group for Electricity and Gas), είναι μη κερδοσκοπικός οργανισμός και αποτελεί μια επίσημη υπηρεσία της ΕΕ.

**ICER** The International Confederation of Energy Regulators είναι ένα εθελοντικό πλαίσιο για την καλύτερη συνεργασία των ρυθμιστικών αρχών ενέργειας σε όλο τον κόσμο. Ο στόχος της οργάνωσης είναι να βελτιώσει την ευαισθητοποίηση και την κατανόηση της ρύθμισης ενέργειας και τις επιπτώσεις της οικονομικά-κοινωνικά, σε περιβαλλοντικά θέματα και για το δημόσιο αλλά και για τους φορείς χάραξης πολιτικής.

**National regulations-** εκτός από τις ρυθμιστικές αρχές που περιγράφονται σε ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο, κάθε χώρα έχει ακόμη το δικό της εθνικό κανονισμό που αναφέρονται ως National Regulatory Agencies (NRAs).





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Νομοθετικό πλαίσιο της απελευθέρωσης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφεται αναλυτικά το νομοθετικό πλαίσιο που διέπει την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στα ευρωπαϊκά κράτη όπως αυτό διαμορφώθηκε από τις κοινοτικές οδηγίες, γνωστές και ως ‘ενεργειακές δέσμες’.

### 2.1 Το ρυθμιστικό περιβάλλον

Η προσπάθεια για την ολοκλήρωση της εσωτερικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση ξεκίνησε στη δεκαετία του 1990 και με διαδοχικές νομοθετικές ρυθμίσεις οδηγείται σε ενοποίηση μέχρι το 2015.

Οι σημαντικότερες νομοθετικές ρυθμίσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2      Οι σημαντικές Κοινοτικές Οδηγίες και ρυθμίσεις στην ηλεκτρική ενέργεια		
Ενεργειακή Δέσμη	Ημερομηνία	Ονομασία
Πρώτη	19/12/1996	Οδηγία 1996/92/EK για κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά [1]
Δεύτερη	26/6/2003	Οδηγία 2003/54/EK για κοινούς κανόνες για την εσωτερική [2]
Τρίτη	13/7/2009	<p>Οδηγία 2009/72/EK για κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας (Target model) [5]</p> <p>Κανονισμός EK Νο 714/2009 για συνθήκες πρόσβασης στο δίκτυο διασυνοριακών ανταλλαγών ηλεκτρικής ενέργειας[6]</p> <p>Κανονισμός EK Νο 713/2009 για τη δημιουργία Οργανισμού Συνεργασίας Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας (ACER) [7]</p>

Οι εν λόγω ρυθμίσεις κρίνονται αναγκαίες, προκειμένου η χονδρεμπορική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας να καταστεί πλήρως συμβατή με το Ευρωπαϊκό “Target Model”, όπως αυτό περιγράφεται στους Κώδικες Δικτύου (Network Codes) του ENTSOE και των σχετικών υποστηρικτικών τους κειμένων.

## **2.2 Οι Ενεργειακές Δέσμες των νομοθετικών μέτρων και η αξιολόγηση τους**

Τα νομοθετικά μέτρα διακρίνονται σε τρεις δέσμες, με βάση τις αντίστοιχες οδηγίες του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου.

### **2.2.1.1 Πρώτη Δέσμη νομοθετικών μέτρων (Οδηγία 1996/92/ΕΚ)**

Οι βασικές κατευθύνσεις της οδηγίας συνοψίζονται στα ακόλουθα [1]:

- Κατασκευή νέου δυναμικού παραγωγής (αδειοδότηση, δεν υπόκειται σε κεντρικό προγραμματισμό, πρόσκληση συμμετοχής σε διαγωνισμό βάσει εκτίμησης αναγκών για λόγους ασφάλειας εφοδιασμού).
- Στις καθετοποιημένες εταιρείες ηλεκτρισμού Λογιστικός και Λειτουργικός διαχωρισμός μεταξύ των δραστηριοτήτων παραγωγής/προμήθειας και των δραστηριοτήτων μεταφοράς/διανομής.
- Σταδιακή απελευθέρωση των πελατών (δικαίωμα επιλογής προμηθευτή), (για κάθε ΚΜ 25,3% 1997, 28% το 2000, 32% το 2003).
- Πρόσβαση Τρίτων στα δίκτυα (χωρίς διακρίσεις, χρεώσεις και λοιποί όροι ρυθμιζόμενοι ή κατόπιν διαπραγματεύσεων ή, μέσω Μοναδικού Αγοραστή (Single Buyer)).

### **2.2.1.2 Αξιολόγηση της Πρώτης Δέσμης**

Η αποτίμηση της εφαρμογής της πρώτης δέσμης μέτρων οδήγησε στα ακόλουθα συμπεράσματα[8]:

- Πολλά Συστήματα Μεταφοράς υπερέβησαν τις προτάσεις της Οδηγίας προς την κατεύθυνση ουσιαστικής απελευθέρωσης, ενώ άλλα κάλυψαν εφραπτομενικά τις απαιτήσεις ή ακόμα και «ελλειμματικά» (παραβίαση του κοινοτικού κεκτημένου).
- Το Πλαίσιο της Οδηγίας παρείχε στα Κέντρα Μεταφοράς μεγάλο εύρος δράσης, με αποτέλεσμα ασύμμετρη εναρμόνιση.
- Το Πλαίσιο, δεν προέβλεπε τη δημιουργία και λειτουργία χονδρεμπορικής αγοράς (πρόβλημα ρευστότητας και εμπόδιο εισόδου νέων συμμετεχόντων).
- Το Πλαίσιο δεν επέβαλε τη δημιουργία εξειδικευμένου ανεξάρτητου Ρυθμιστή για την ενέργεια αλλά μόνον διαδικασία επίλυσης διαφορών (πρόβλημα, ιδίως όταν το κράτος-ρυθμιστής είναι και ιδιοκτήτης του πρώην μονοπωλίου).
- Ο Λογιστικός και λειτουργικός Διαχωρισμός δεν διασφάλισε την χωρίς διακρίσεις πρόσβαση στα δίκτυα.
- Η Απελευθέρωση των πελατών έγινε με βραδύ ρυθμό (μέχρι το 2003 μόλις μερικές χιλιάδες πελατών θα αποκτούσαν το δικαίωμα επιλογής προμηθευτή).

### **2.2.2.1 Δεύτερη Δέσμη νομοθετικών μέτρων (Οδηγία 2003/54/EK)**

Με βάση την εμπειρία της εφαρμογής της πρώτης δέσμης, η ΕΕ προχώρησε σε έκδοση δεύτερης οδηγίας με τα ακόλουθα επιπλέον μέτρα[2]:

- Σταδιακή απελευθέρωση όλων των πελατών (δικαίωμα επιλογής προμηθευτή), μέχρι τον Ιούλιο 2004 (όλοι πλην Οικιακών), τον Ιούλιο 2007 (και οι Οικιακοί).
- Πρόσβαση Στα δίκτυα (χωρίς διακρίσεις, χρεώσεις και λοιποί όροι μόνον ρυθμιζόμενοι).
- Υποχρέωση δημιουργίας εξειδικευμένου Εθνικού Ανεξάρτητου Ρυθμιστή.
- Δημιουργία Συμβουλίου των Εθνικών Ρυθμιστών ως γνωμοδοτικού οργάνου της Επιτροπής.

### **2.2.2.2 Αξιολόγηση της Δεύτερης Δέσμης**

Η αποτίμηση της εφαρμογής της δεύτερης δέσμης μέτρων οδήγησε στα ακόλουθα συμπεράσματα[8]:

- Δεν προβλέπεται η δημιουργία χονδρεμπορικής αγοράς, με αποτέλεσμα έλλειψη ρευστότητας και διαφάνειας.
- Συνεχίζεται η ασύμμετρη εφαρμογή μεταξύ των Κέντρων Μεταφοράς.
- Σε ορισμένα Κέντρα Μεταφοράς διατηρείται υψηλός βαθμός «συγκέντρωσης» και η δεσπόζουσα θέση των πρώην μονοπωλίων.
- Δεν διασφαλίζεται «αποτελεσματικός διαχωρισμός» των συστημάτων μεταφοράς.
- Απαιτείται ενίσχυση της ανεξαρτησίας και των αποφασιστικών αρμοδιοτήτων των Ρυθμιστών.
- Επιβάλλεται να ενισχυθεί η κοινοτική διάσταση.

### **2.2.3 Τρίτη Δέσμη νομοθετικών μέτρων (Οδηγία 2009/72/EK)**

Η τρίτη δέσμη μέτρων (η εφαρμογή της οποίας βρίσκεται σε εξέλιξη), σε συνέχεια των δύο προηγούμενων, κινείται στην κατεύθυνση της ενοποίησης των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας με την υιοθέτηση περισσότερων μεταρρυθμίσεων, οι οποίες περιλαμβάνουν[5]:

- Ρυθμίσεις για Τρίτες Χώρες (reciprocity clause).
- Ενίσχυση της αλληλεγγύης και της περιφερειακής συνεργασίας μεταξύ κρατών μελών για τη διασφάλιση της ασφάλειας εφοδιασμού.
- Ενίσχυση των Ανεξάρτητων Ρυθμιστικών Αρχών για αποτελεσματικότερη ρυθμιστική εποπτεία.
- Σύσταση Οργανισμού για την αποτελεσματική συνεργασία μεταξύ των εθνικών ρυθμιστικών αρχών, την κάλυψη του ρυθμιστικού κενού στο επίπεδο της ΕΕ και την προώθηση της αποτελεσματικής λειτουργίας της εσωτερικής αγοράς ενέργειας.

- Θεσμοθέτηση υποχρεωτικής συνεργασίας των Διαχειριστών Συστημάτων Μεταφοράς (ENTSOs: ENTSO-E/ENTSO-G) με στόχο την εναρμόνιση όλων των κανόνων που διέπουν τη μεταφορά ενέργειας στην Ευρώπη, καθώς και για συντονισμένο προγραμματισμό των επενδύσεων σε υποδομές διασυνοριακού ενδιαφέροντος.

## **2.3 Πρόγραμμα δράσης του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου Βρυξελλών (2007-2009)**

Εκτός από τις δέσμες μέτρων που περιγράφηκαν στις προηγούμενες παραγράφους, η ΕΕ κατήρτισε ένα πρόγραμμα δράσης με σκοπό τη χάραξη Ενεργειακής Πολιτικής για την Ευρώπη (ΕΠΕ).

Η υπερθέρμανση του πλανήτη, σε συνδυασμό με την ανάγκη εξασφάλισης του εφοδιασμού και ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων, κατέστησε ακόμη ζωτικότερη και πιεστικότερη για την ΕΕ την εφαρμογή μιας ολοκληρωμένης ενεργειακής πολιτικής που να περιλαμβάνει δράση σε ευρωπαϊκό επίπεδο και σε επίπεδο κρατών μελών. Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο ενέκρινε ένα συνολικό ενεργειακό πρόγραμμα δράσης για την περίοδο 2007-2009, βασισμένο στην ανακοίνωση της Επιτροπής «Μια ενεργειακή πολιτική για την Ευρώπη», που αποτέλεσε ορόσημο στη διαμόρφωση μιας ενεργειακής πολιτικής για την Ευρώπη αλλά και εφαλτήριο περαιτέρω δράσης.

Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο επισήμανε ότι η επιλογή των κρατών μελών όσον αφορά τον ενεργειακό συνδυασμό που θα υιοθετήσουν ενδέχεται να έχει επιπτώσεις στην ενεργειακή κατάσταση άλλων κρατών μελών και στην ικανότητα της Ένωσης όσον αφορά την επίτευξη των τριών στόχων της ΕΠΕ.

Το πρόγραμμα δράσης περιελάμβανε τις ακόλουθες δράσεις προτεραιότητας, ορισμένες από τις οποίες μπορεί να συμβάλουν σε περισσότερους του ενός από τους τρεις στόχους της ΕΠΕ [9].

### **2.3.1 Εσωτερική αγορά φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας**

Λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά των τομέων του φυσικού αερίου και της ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και των εθνικών και περιφερειακών αγορών, προέκυψε το συμπέρασμα ότι υπάρχει ανάγκη για:

- Αποτελεσματικό διαχωρισμό των δραστηριοτήτων εφοδιασμού και παραγωγής από τις επιχειρήσεις δικτύου (unbundling-διαχωρισμό), βασισμένο σε ανεξάρτητα και επαρκώς ρυθμισμένα συστήματα επιχειρήσεων δικτύου τα οποία εγγυώνται ίση και ανοικτή πρόσβαση στις υποδομές μεταφορών και ανεξαρτησία στη λήψη αποφάσεων σχετικά με τις επενδύσεις για τις υποδομές.
- Περαιτέρω εναρμόνιση των εξουσιών και ενίσχυση της ανεξαρτησίας των εθνικών ρυθμιστικών αρχών ενέργειας.
- Τη δημιουργία ενός ανεξάρτητου μηχανισμού που θα παρέχει τη δυνατότητα στις εθνικές ρυθμιστικές αρχές να συνεργάζονται και να λαμβάνουν αποφάσεις για σημαντικά διασυνοριακά ζητήματα.
- Τη δημιουργία ενός νέου κοινοτικού μηχανισμού για φορείς εκμετάλλευσης συστημάτων μεταφοράς για τη βελτίωση του συντονισμού της λειτουργίας και της ασφάλειας των δικτύων, με βάση τις υφιστάμενες πρακτικές συνεργασίας.

- Ένα αποτελεσματικότερο και ολοκληρωμένο σύστημα διασυνοριακού εμπορίου ηλεκτρικής ενέργειας και λειτουργίας δικτύου, συμπεριλαμβανομένης της εκπόνησης τεχνικών προτύπων.
- Την ενίσχυση του ανταγωνισμού και της ασφάλειας του εφοδιασμού μέσω διευκόλυνσης της ένταξης νέων μονάδων παραγωγής ενέργειας στο δίκτυο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας όλων των κρατών μελών, ιδίως με την ενθάρρυνση νέων φορέων στην αγορά.
- Κατάλληλα μηνύματα προς τους επενδυτές με στόχο τη συμβολή στην αποτελεσματική και ασφαλέστερη λειτουργία του δικτύου μεταφοράς.
- Αυξημένη διαφάνεια στις δραστηριότητες της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας.
- Μεγαλύτερη προστασία του καταναλωτή, π.χ. μέσω της κατάρτισης ενός Χάρτη για τους Καταναλωτές Ενέργειας.

### 2.3.2 Ασφάλεια εφοδιασμού

Προκειμένου να συμβάλει στην ασφάλεια εφοδιασμού σε πνεύμα αλληλεγγύης μεταξύ των κρατών μελών, ιδίως σε περίπτωση κρίσης του ενεργειακού εφοδιασμού, υπογραμμίστηκε η ανάγκη αύξησης της ασφάλειας εφοδιασμού για την ΕΕ στο σύνολό της καθώς και για κάθε κράτος μέλος, μέσω :

- Της αποτελεσματικής διαφοροποίησης των πηγών ενέργειας και των διαδρομών μεταφοράς της ενέργειας, οι οποίες θα συμβάλουν επίσης σε μια ανταγωνιστικότερη εσωτερική αγορά ενέργειας.
- Της ανάπτυξης αποτελεσματικότερων μηχανισμών αντιμετώπισης των κρίσεων, βάσει της αμοιβαίας συνεργασίας και ιδίως της αξιοποίησης των υφιστάμενων μηχανισμών, με την εξέταση ευρέος φάσματος δυνατοτήτων έπειτα από προσεκτική αξιολόγηση των υπαρχόντων μέσων, λαμβανομένου υπόψη του γεγονότος ότι τα κράτη μέλη είναι υπεύθυνα κατά πρώτο λόγο όσον αφορά την εγχώρια τους ζήτηση, και με την κατάλληλη αξιοποίηση των δυνατοτήτων προειδοποίησης που παρέχει το δίκτυο ανταποκριτών ασφαλείας.
- Της βελτίωσης της διαφάνειας των δεδομένων όσον αφορά το πετρέλαιο και της επανεξέτασης των ενωσιακών υποδομών εφοδιασμού σε πετρέλαιο καθώς και των μηχανισμών αποθεμάτων πετρελαίου, που είναι συμπληρωματικά προς τους μηχανισμούς κρίσης του ΔΟΕ, ιδίως όσον αφορά τη διαθεσιμότητα σε περίπτωση κρίσης.
- Πλήρους ανάλυσης της διαθεσιμότητας του κόστους εγκαταστάσεων αποθήκευσης του φυσικού αερίου στην ΕΕ.
- Εκτίμησης του αντίκτυπου των σημερινών και των δυνητικών ενεργειακών εισαγωγών και των συνθηκών των σχετικών δικτύων στην ασφάλεια εφοδιασμού εκάστου κράτους μέλους.
- Της δημιουργίας ενεργειακού παρατηρητηρίου στο πλαίσιο της Επιτροπής.

### 2.3.3 Διεθνής ενεργειακή πολιτική

Διαπιστώθηκε η ανάγκη να επισπευσθεί η εκπόνηση κοινής προσέγγισης όσον αφορά την εξωτερική ενεργειακή πολιτική, μέσω διαλόγου και σχέσεων εταιρικής μεταξύ καταναλωτών και παραγωγών, μεταξύ καταναλωτών και καταναλωτών καθώς και μεταξύ καταναλωτών και

χωρών διακίνησης. Προς τούτο, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο υπογράμμισε τα ακόλουθα ως βασικά στοιχεία κατά την περαιτέρω ανάπτυξη της κοινής φωνής της ΕΕ προς στήριξη των τριών στόχων της ενεργειακής πολιτικής:

- Διαπραγμάτευση και οριστικοποίηση μιας συμφωνίας μετά τη ΣΕΣΣ (Συμφωνίες εταιρικής σχέσης και συνεργασίας) με τη Ρωσία ιδίως όσον αφορά τα ενεργειακά ζητήματα.
- Εντατικοποίηση των σχέσεων της ΕΕ με περιοχές της Κεντρικής Ασίας, της Κασπίας και του Εύξεινου Πόντου, για την περαιτέρω διαφοροποίηση των πηγών και των διαδρομών.
- Ενίσχυση της προώθησης συμπράξεων και συνεργασίας όσον αφορά τους διμερείς διαλόγους για την ενέργεια με τις ΗΠΑ καθώς και με την Κίνα, την Ινδία, την Βραζιλία και άλλες αναδυόμενες οικονομίες, με έμφαση στη μείωση των αερίων θερμοκηπίου, την ενεργειακή απόδοση, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τις τεχνολογίες ενεργειών χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, ιδίως CCS (carbon capture & storage).
- Εξασφάλιση της εφαρμογής της Συνθήκης για την Ενεργειακή Κοινότητα ενόψει της περαιτέρω ανάπτυξής της και της πιθανής επέκτασής της στη Νορβηγία, την Τουρκία, την Ουκρανία και τη Μολδαβία.
- Πλήρης αξιοποίηση των μέσων που διατίθενται στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πολιτικής Γειτονίας.
- Ενίσχυση των ενεργειακών σχέσεων με την Αλγερία, την Αίγυπτο και άλλες χώρες παραγωγής της περιοχής του Μασρέκ/Μαγκρέμπ.
- Διαμόρφωση ειδικού διαλόγου με τις αφρικανικές χώρες στον τομέα της ενέργειας και χρησιμοποίηση των κοινοτικών μέσων για την ενίσχυση ιδίως αποκεντρωμένων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και γενικά της προσβασιμότητας στην ενέργεια και της βιωσιμότητάς της στην περιοχή αυτή καθώς και των ενεργειακών υποδομών κοινού ενδιαφέροντος.
- Προώθηση της πρόσβασης στην ενέργεια στο πλαίσιο της Επιτροπής των Ηνωμένων Εθνών για την Αειφόρο Ανάπτυξη.

### **2.3.4 Ενεργειακή απόδοση και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας**

Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο έχοντας επίγνωση της αυξανόμενης ζήτησης ενέργειας και των αυξανόμενων τιμών της καθώς και των ωφελειών από μια σθεναρή και έγκαιρη κοινή διεθνή δράση όσον αφορά την αλλαγή του κλίματος, συμπέρανε ότι η ουσιαστική ανάπτυξη της ενεργειακής απόδοσης και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας θα εντείνουν την ενεργειακή ασφάλεια, θα περιορίσουν την προβλεπόμενη αύξηση των ενεργειακών τιμών και θα μειώσουν τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου σύμφωνα με τις φιλοδοξίες της ΕΕ για την περίοδο μετά το 2012 και τονίζει ότι ο σκοπός εξοικονόμησης ενέργειας και οι στόχοι για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τα βιοκαύσιμα που αναφέρονται παρακάτω θα πρέπει να επιτευχθούν με την επιδίωξη δίκαιου και ισότιμου καταμερισμού των προσπαθειών και των ωφελειών μεταξύ όλων των κρατών μελών, λαμβανομένων υπόψη των διαφορών ως προς τις εθνικές περιστάσεις, τις αφετηρίες και τις δυνατότητες. Υπό το πρίσμα αυτό :

- Τόνισε την ανάγκη να αυξηθεί η ενεργειακή απόδοση στην ΕΕ, ώστε να επιτευχθεί ο στόχος εξοικονόμησης ενεργειακής κατανάλωσης της ΕΕ κατά 20% σε σχέση με τις προβλέψεις για το 2020, όπως τις εκτίμησε η Επιτροπή στην Πράσινη Βίβλο της για την ενεργειακή απόδοση, και καλεί τα κράτη μέλη να αξιοποιήσουν προς τούτο τα εθνικά τους σχέδια στον τομέα της ενεργειακής απόδοσης.

- Ζήτησε την πλήρη και ταχεία υλοποίηση των πέντε φιλόδοξων κυρίων προτεραιοτήτων που επισημαίνονται στα συμπεράσματα του Συμβουλίου της 23ης Νοεμβρίου 2006 σχετικά με το πρόγραμμα δράσης της Επιτροπής για την ενεργειακή απόδοση, συγκεκριμένα όσον αφορά τις ενεργειακά αποδοτικές μεταφορές, τη δυναμική ανάπτυξη στοιχειωδών απαιτήσεων απόδοσης ως προς τον ενεργοβόρο εξοπλισμό, την ενεργειακά αποδοτική και ενεργειακά οικονομική συμπεριφορά των καταναλωτών ενέργειας, την ενεργειακή τεχνολογία και καινοτομίες και την εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια.
- Κάλυψε την Επιτροπή να υποβάλει γρήγορα προτάσεις που θα καταστήσουν δυνατή τη θέσπιση ενισχυμένων απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης όσον αφορά τον φωτισμό των γραφείων και των δρόμων έως το 2008 καθώς και τους λαμπτήρες πυρακτώσεως και άλλα είδη φωτισμού των ιδιωτικών κατοικιών έως το 2009.
- Επικρότησε την πρόθεση της Επιτροπής να υποβάλει το 2007 πρόταση για μια νέα διεθνή συμφωνία για την ενεργειακή απόδοση προκειμένου να καταβληθούν κοινές παγκόσμιες προσπάθειες για την προαγωγή της ενεργειακής απόδοσης, λαμβανομένου υπόψη του γεγονότος ότι η συμφωνία αυτή θα πρέπει να είναι συμπληρωματική προς την ενωσιακή πολιτική για την ενεργειακή απόδοση.
- Υποστήριξε την αξιοποίηση των διεθνών διαπραγματεύσεων για την ενθάρρυνση βιώσιμων μεθόδων παραγωγής και την προώθηση του διεθνούς εμπορίου σε περιβαλλοντικά και ενεργειακά αποδοτικά αγαθά και υπηρεσίες.
- Ζήτησε την έγκαιρη επανεξέταση των κοινοτικών κατευθυντηρίων γραμμών για τις κρατικές ενισχύσεις περιβαλλοντικής προστασίας καθώς και άλλων σχετικών κοινοτικών μέσων που μπορούν να παράσχουν κίνητρα, προκειμένου να παρασχεθεί μεγαλύτερη στήριξη για την επίτευξη των στόχων της Κοινότητας στους τομείς της ενέργειας και της αλλαγής του κλίματος.

Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο επιβεβαίωσε τη μακροπρόθεσμη δέσμευση της Κοινότητας για την ανάπτυξη σε ολόκληρη την ΕΕ ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και μετά το 2010, τονίζοντας ότι όλοι οι τύποι ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, εφόσον χρησιμοποιηθούν κατά οικονομικά αποδοτικό τρόπο, θα συμβάλουν από κοινού στην ασφάλεια του εφοδιασμού, στην ανταγωνιστικότητα και στην αειφορία και σημείωσε ότι είναι εξέχουσας σημασίας να δοθεί ένα σαφές μήνυμα στη βιομηχανία, τους επενδυτές, όσους εισάγουν καινοτομίες, νεωτεριστές και τους ερευνητές. Προς τούτο, λαμβανομένων υπόψη των διαφορών ως προς τις επιμέρους περιστάσεις, τις αφετηρίες και τις δυνατότητες, ενέκρινε τους ακόλουθους στόχους :

- Δεσμευτικό στόχο συνιστάμενο σε ίσο προς 20% μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση της ΕΕ έως το 2020.
- Δεσμευτικό κατώτατο στόχο 10%, που πρέπει να επιτευχθεί από όλα τα κράτη μέλη, για το μερίδιο των βιοκαυσίμων στη συνολική κατανάλωση πετρελαίου και ντίζελ για τις μεταφορές στην ΕΕ έως το 2020, που θα εισαχθεί κατά οικονομικά αποδοτικό τρόπο· ο δεσμευτικός χαρακτήρας αυτού του στόχου είναι πρόσφορος, υπό την προϋπόθεση ότι η παραγωγή είναι βιώσιμη, ότι μπορούν να διατεθούν στο εμπόριο βιοκαύσιμα δεύτερης γενεάς και ότι η οδηγία για την ποιότητα των καυσίμων θα τροποποιηθεί καταλλήλως ώστε να παρασχεθεί η δυνατότητα για τα κατάλληλα επίπεδα αναμίξεων.

### 2.3.5 Ενεργειακές τεχνολογίες

Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, αναγνωρίζοντας την ανάγκη ενίσχυσης της έρευνας στον τομέα της ενέργειας, ιδίως προκειμένου να επιταχυνθούν η ανταγωνιστικότητα των τεχνολογιών στον τομέα των βιώσιμων πηγών ενέργειας, κατά πρώτο λόγο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, και στον τομέα της χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα, καθώς και η περαιτέρω ανάπτυξη τεχνολογιών

ενεργειακής απόδοσης, στήριξε την πρόθεση της Επιτροπής να υποβάλει ευρωπαϊκό στρατηγικό πρόγραμμα ενεργειακών τεχνολογιών. Έχοντας επίγνωση των τεράστιων πιθανών παγκόσμιων ωφελειών από τη βιώσιμη χρήση των ορυκτών καυσίμων :

- Τόνισε ότι είναι σκόπιμο να γίνουν ουσιαστικές βελτιώσεις όσον αφορά τις επιδόσεις παραγωγής και τις καθαρές τεχνολογίες ορυκτών καυσίμων.
- Παρακίνησε τα κράτη μέλη και την Επιτροπή να συνεργασθούν για την ενίσχυση της E&A και για την κατάρτιση του απαιτούμενου τεχνικού, οικονομικού και ρυθμιστικού πλαισίου ώστε ο ασφαλής για το περιβάλλον διαχωρισμός και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα, να πραγματοποιείται με νέες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής που θα χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα, ει δυνατόν από το 2020.
- Επικρότησε την πρόθεση της Επιτροπής να δημιουργήσει μηχανισμό για την προώθηση της ανέγερσης και της λειτουργίας από το 2015 μέχρι 12 μονάδων επίδειξης τεχνολογιών βιώσιμων ορυκτών καυσίμων στον τομέα της εμπορικής παραγωγής ενέργειας.



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Το Ευρωπαϊκό μοντέλο στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας**

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται περιγραφή του τρόπου λειτουργίας του ευρωπαϊκού μοντέλου αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να πραγματοποιηθεί η μετάβαση από την υφιστάμενη κατάσταση των αγορών των ευρωπαϊκών χωρών σε αυτό το μοντέλο [10].

### **3.1 Εισαγωγή**

Η αγορά που προέκυψε από την απελευθέρωση στον τομέα της ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση, μια διαδικασία που έχει ξεκινήσει πριν από δεκαπέντε χρόνια τουλάχιστον, είναι ένα ενεργειακό μοντέλο τα έσοδα του οποίου εξαρτώνται αποκλειστικά από την ηλεκτρική ενέργεια που μπορεί να πωλείται στην αγορά χωρίς να λαμβάνεται κανένα επιπρόσθετο εισόδημα για την εγκατεστημένη χωρητικότητα. Με αυτόν τον τρόπο, η ηλεκτρική ενέργεια θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί σαν οποιοδήποτε άλλο εμπόρευμα, με τιμή που καθορίζεται αποκλειστικά από την προσφορά και τη ζήτηση. Έτσι οι τιμές θα καθορίσουν το βέλτιστο επίπεδο ικανότητας παραγωγής, με τη δημιουργία κινήτρων για όλους τους συμμετέχοντες, είτε να επενδύσουν σε νέες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής είτε να περιορίσουν εθελοντικά τη ζήτηση σε περιόδους έλλειψης.

Η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται, μεταφέρεται, παραδίδεται και χρησιμοποιείται σε πραγματικό χρόνο. Δεν μπορεί να αποθηκευτεί και ο εφοδιασμός πρέπει πάντα να ευθυγραμμίζεται με τη ζήτηση. Παρά το χαρακτηριστικό αυτό του πραγματικού χρόνου, για το σκοπό της διαπραγμάτευσης, οι συμμετέχοντες πραγματοποιούν εμπορικές δραστηριότητες εκ των προτέρων (ahead of real time) κατά τη διάρκεια συγκεκριμένων περιόδων.

Ο μηχανισμός της αγοράς έχει ως στόχο τη μείωση του επιχειρηματικού κινδύνου του παραγωγού (σωστές επενδύσεις) και του καταναλωτή (αποφυγή υπερβολικά υψηλών τιμών μέσω της ημερήσιας αγοράς). Επίσης να εξασφαλίζεται η επάρκεια και η ποιότητα της ηλεκτρικής ενέργειας σε μακροχρόνια βάση.

Δύο είναι οι κύριες αγορές όπου το εμπόριο λαμβάνει χώρα: η χονδρική αγορά, όπου το μεγαλύτερο μέρος της αγοραπωλησίας πραγματοποιείται μεταξύ προμηθευτών, παραγωγών, μη-φυσικών εμπόρων (non-physical traders) και μεγάλους τελικούς χρήστες· και η λιανική αγορά όπου η ηλεκτρική ενέργεια πωλείται στον τελικό καταναλωτή.

Οι συναλλαγές πραγματοποιούνται σε μία τυποποιημένη φόρμα: το συμφωνηθέν ποσό ενέργειας για την παράδοση σε ένα ορισμένο χρονικό διάστημα στο μέλλον και σε συγκεκριμένη τιμή, παραδίδεται. Για κάθε περίοδο, οι προμηθευτές αξιολογούν τη ζήτηση εκ των προτέρων και υπογράφουν συμβάσεις με τους παραγωγούς για τον δεδομένο όγκο ηλεκτρικής ενέργειας. Κατά τη διάρκεια της συμβατικής περιόδου, οι παραγωγοί αναμένεται να παράγουν και να παραδώσουν την συμφωνηθείσα ποσότητα ενώ οι προμηθευτές οφείλουν να χρησιμοποιούν τον όγκο της ηλεκτρικής ενέργειας που έχει οριστεί στη σύμβαση.

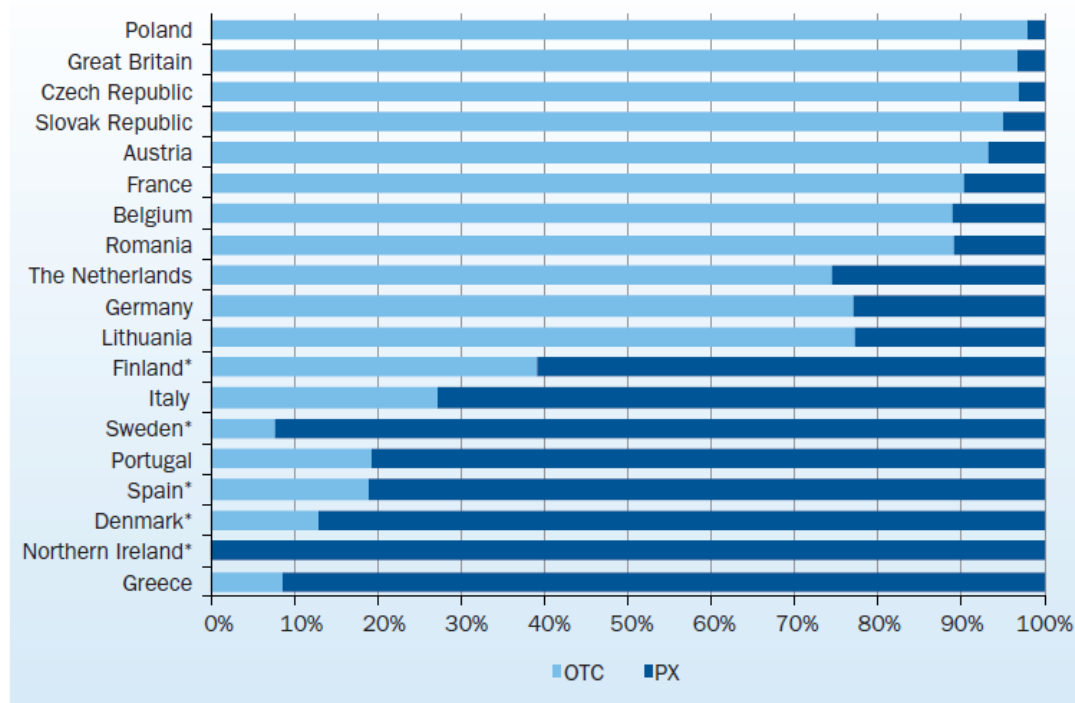
### **3.2 Διμερείς συμφωνίες και ανταλλαγές ηλεκτρικής ενέργειας**

Η εμπορία ηλεκτρικής ενέργειας πραγματοποιείται είτε μέσω διμερών συμφωνιών είτε μέσω εμπορικών ανταλλαγών. Οι διμερείς συμβάσεις αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο όγκο ηλεκτρικής ενέργειας που συναλλάσσεται στις περισσότερες χώρες όπως φαίνεται και στην Εικόνα 3. Η διμερής διαπραγμάτευση περιλαμβάνει κυρίως τη λεγόμενη ‘Διαπραγμάτευση τιμής εκτός του χρηματιστηρίου ηλεκτρικής ενέργειας’ - ‘Over The Counter’ (OTC), στην οποία ένας

traderδιευκολύνει ανώνυμα συναλλαγές μεταξύ δύο αντισυμβαλλομένων ή οι αντισυμβαλλόμενοι έρχονται σε επαφή απευθείας. Οι συμβάσεις μπορούν να συναλλάσσονται μήνες ή ακόμα και χρόνια πριν από την παράδοση.

Οι ανταλλαγές ηλεκτρικής ενέργειας συχνά εμπορεύονται χαμηλότερες ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας σε σχέση με ότι διαπραγματεύονται διμερώς. Αυτές πραγματοποιούνται μέσω δημοπρασιών, όπου συγκεντρώνονται οι τιμές αγοράς και πώλησης και μία τιμή εκκαθάρισης 'χτυπιέται' σύμφωνα με τις αρχές προσφοράς και ζήτησης. Ως εκ τούτου, η τιμή ενέργειας είναι ιδιαίτερα σημαντική στις ανταλλαγές δεδομένου ότι αποτελεί σημείο αναφοράς για τις διμερείς συναλλαγές. Οι συναλλαγές σε ανταλλαγές ηλεκτρικής ενέργειας μπορούν να είναι είτε προαιρετικές είτε υποχρεωτικές ανάλογα με το κανονιστικό πλαίσιο. Οι εμπορικές ανταλλαγές έχουν ως στόχο να δοθούν πιο διαφανή κίνητρα συναλλαγών από ότι μέσω των διμερών εμπορικών ανταλλαγών. Σε γενικές γραμμές, οι χώρες με κίνητρα όσον αφορά τη συμμετοχή τους στα χρηματιστήρια ηλεκτρικής ενέργειας επωφελούνται πολύ περισσότερο από την αύξηση του όγκου του εμπορίου συγκριτικά με τις χώρες χωρίς κίνητρα (βλέπε χώρες με \*).

**FIGURE 1.1. ELECTRICITY VOLUME TRADED DAY-AHEAD IN POWER EXCHANGES (PX) VS. FORWARD BILATERAL CONTRACTS (OTC). [MW AS PERCENTAGE OF NATIONAL GROSS ELECTRICITY PRODUCTION], 2009 DATA**



Sources: European Parliament (1), Cornwall, N (2006) (2)

**Εικόνα 3: Ποσοστό ενέργειας που διακινήθηκε στην αγορά της επομένης ημέρας (day-ahead) σε ανταλλαγές ισχύος μέσω διμερών συναλλαγών [11]**

Για παράδειγμα, στη Βόρεια Ιρλανδία και στην Ισπανία οι διαχειριστές του συστήματος μεταφοράς έλαβαν εντολή από το κανονιστικό πλαίσιο να χρησιμοποιήσουν εμπορικές ανταλλαγές για την συναλλαγή ηλεκτρικής ενέργειας, προγραμματίζοντας τις μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και την κατανομή ικανότητας μεταφοράς. Επιπλέον το εμπόριο στις Σκανδιναβικές χώρες πρέπει να περάσει στις ανταλλαγές ηλεκτρικής ενέργειας, Nordpool, προκειμένου να αποκτήσουν πρόσβαση στην ικανότητα μεταφοράς (transmission capacity).

### **3.3 Χρονικά πλαίσια του Χρηματιστηρίου ενέργειας**

Το εμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να πραγματοποιηθεί σε διάφορες χρονικές κλίμακες. Ωστόσο οι εμπορικές συμφωνίες έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε, μέχρι ένα καθορισμένο σημείο πριν τον πραγματικό χρόνο παράδοσης, οι συμβάσεις να είναι σταθερές. Αυτό το σημείο αναφοράς ονομάζεται ‘κλείσιμο της αγοράς’ (gate closure). Σε πραγματικό χρόνο το ‘κλείσιμο της αγοράς’, επιτρέπει στους παραγωγούς να οριστικοποιήσουν τις φυσικές εκροές τους ανάλογα με την συμφωνηθείσα ποσότητα και να κοινοποιήσουν την αναμενόμενη ποσότητα εκροής για κάθε μία από τις επόμενες περιόδους σύμβασης στον διαχειριστή συστήματος μεταφοράς.

#### **3.3.1 Χρηματιστήριο επόμενης ημέρας (Day-Ahead Trading)**

Το πιο σημαντικό ‘κλείσιμο της αγοράς’ για διαπραγμάτευση είναι ο εκ των προτέρων προγραμματισμός του ποσού παραγόμενης ενέργειας. Παρόλα αυτά ακόμη και μετά από το ‘κλείσιμο της αγοράς’ μπορεί να χρειαστεί να αναπροσαρμοστούν οι προγραμματισμοί, βάσει των ρεαλιστικότερων εκτιμήσεων για την αγορά της επόμενης ημέρας.

Ένα από τα ακόλουθα γεγονότα θα μπορούσαν να συμβούν:

Οι προμηθευτές ή οι μη-φυσικοί έμποροι (non-physical traders) μπορεί να έχουν προβλέψει την παραγωγή τους λανθασμένα, μια επικαιροποιημένη πρόβλεψη του καιρού θα μπορούσε να είναι διαθέσιμη, ή θα μπορούσε να υπάρξει ένα απρόβλεπτο χρονικό διάστημα διακοπής της λειτουργίας μιας γραμμής μεταφοράς ή μια μη προγραμματισμένη διακοπή λειτουργίας μιας μεγάλης μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Η διαπραγμάτευση για τον προγραμματισμό της επόμενης ημέρας εξυπηρετεί τους περισσότερους παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας καθώς η παραγωγή τους θα μπορούσε να προγραμματιστεί με μεγαλύτερη ακρίβεια σύμφωνα με τις αναθεωρημένες προβλέψεις ζήτησης και τις ενημερωμένες συνθήκες εγκατάστασης.

Δεδομένου ότι η αγορά επόμενης ημέρας είναι πιο κοντά στην παράδοση απ’ ότι μια προθεσμιακή αγορά, οι εκ των προτέρων μήνες ή ακόμα και τα χρόνια συναλλαγής, παρέχουν καλύτερα μηνύματα σχετικά με τις τρέχουσες συνθήκες της αγοράς καθώς και πιο λεπτομερές πληροφορίες όσον αφορά την προσφορά και τη ζήτηση.

Οι συναλλαγές της επόμενης ημέρας αποτρέπουν την πιθανότητα αύξησης του κόστους πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας, ωστόσο οδηγούν σε αναντιστοιχίες μεταξύ των προγραμματισμένων και των πραγματικών συναλλαγών (ανισσοροπία-imbalance). Οι ανισσοροπίες αυτές στη συνέχεια, πρέπει να διορθωθούν κατά τη διάρκεια της ημέρας λειτουργίας εφόσον οι αγορές το επιτρέπουν, ή από το διαχειριστή συστήματος μεταφοράς σε πραγματικό χρόνο, γεγονός που δημιουργεί περιττά έξοδα στη λειτουργία του συστήματος. Ως εκ τούτου τα gate closures της επόμενης ημέρας χωρίς τη δυνατότητα προσαρμογών στην αγορά καθιστούν το σύστημα υπερβολικά εξαρτημένο από τον πραγματικό χρόνο εξισορρόπηση και κατά συνέπεια πιο δαπανηρό [10].

#### **3.3.2 Ενδοημερήσιο Χρηματιστήριο (Intraday Trading)**

Οι προσαρμογές που απαιτούνται στην ενδοημερήσια αγορά, είναι πολύ πιο οικονομικές και αποδοτικότερες σε σύγκριση με την αγορά της επόμενης ημέρας. Η ενδοημερήσια αγορά σε ορισμένες χώρες της ΕΕ έχει συσταθεί πρόσφατα με σκοπό να εξασφαλίσει την παράδοση των εμπορικών θέσεων όσο το δυνατόν πιο κοντά με τον πραγματικό χρόνο.

Οι συμμετέχοντες έχουν αναλάβει αυτή την εξομάλυνση των βραχυπρόθεσμων διακυμάνσεων για να εξασφαλίσουν ότι έχουν αξιοποιηθεί όλες οι κερδοφόρες ευκαιρίες προς διαπραγμάτευση.

Οι ενδοημερήσιες αγορές έχουν θετικές επιπτώσεις όχι μόνο στους παραγωγούς αλλά και στη λειτουργία των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας. Επιτρέποντας στους παραγωγούς να προσαρμόσουν την εμπορική τους θέση χρησιμοποιώντας ακριβέστερα και πιο κοντά στην παράδοση δεδομένα, έχει σαν αποτέλεσμα να μειώνεται ο πραγματικός χρόνος εξισορρόπησης καθώς και η τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας.

Ωστόσο παρά αυτά τα πλεονεκτήματα, υπάρχουν μόνο 15 κράτη-μέλη με ενδοημερήσια αγορά, όπως φαίνεται και στον πίνακα 3 Επιπλέον, οι αγορές εντός της ημέρας, όταν διατίθεται, έχουν μικρό όγκο εμπορικών συναλλαγών και ρευστότητας.

	Market operator	Intraday
Austria	EXAA	x
Belgium	BELPEX	✓
Bulgaria	TSO	x
Cyprus	TSO	x
Czech Republic	EPX	x
Denmark	NordPool Spot	✓
Estonia	NordPool Spot	✓
Finland	NordPool Spot	✓
France	APX-EINDEX	✓
Germany	APX-EINDEX	✓
Great Britain	N2X	✓
Greece	HTSO	x
Hungary	HUPX	x
Ireland	SEMO	x
Italy	GME	✓
Latvia	NordPool Spot	x
Lithuania	BaltPool	x
Luxembourg	BELPEX	x
Malta		x
Northern Ireland	SEMO	x
Norway	NordPool Spot	✓
Poland	POLPX	✓
Portugal	OMIE	✓
Romania	OPCOM	✓
Slovakia	OKTE	x
Slovenia	Borzen*	x
Spain	OMIE	✓
Sweden	NordPool Spot	✓
Netherlands	APX-EINDEX	✓
	Intraday	15
	No intraday	14

Source: EWEA

**Πίνακας 3 : Συμμετοχή Κράτη-Μελών στην Ενδοημερήσια Αγορά [10]**

Παρακάτω ο πίνακας 4 δηλώνει τον όγκο των διαπραγματεύσεων ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και το μερίδιο κατανάλωσης από πέντε ενδοημερήσια χρηματιστήρια ηλεκτρικής ενέργειας. Μόνο το Ισπανικό εμπορεύεται σημαντικές ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ οι υπόλοιπες χώρες εμπορεύονται κάτω από το 1% της κατανάλωσης.

## VOLUME OF ELECTRICITY TRADED IN INTRADAY MARKETS, 2011 AND 2010\* DATA

Country/ Region	Market Operator	Volume traded	Share of consumption
France	APX-EPEX	0.2 TWh	0.1%
Germany	APX-EPEX	1.4 TWh	0.2%
Nordic	NordPool	2.7 TWh	0.7%
Belgium	BELPEX	0.2 TWh*	0.2%*
Spain	OMIE	45.6 TWh	15.3%

Sources: EPEXSPOT (4), CREG (5), NordPool (6), OMIE (7)

**Πίνακας 4 : Ποσοστό εμπορευόμενης ηλεκτρικής ενέργειας σε ενδοημερήσιες αγορές[10]**

Η χαμηλή ρευστότητα στις ενδοημερήσιες αγορές έχει ως αποτέλεσμα τη χρήση ακριβότερων πόρων στην παράδοση σε πραγματικό χρόνο ώστε να γίνουν οι απαραίτητες προσαρμογές, όπως ή γρήγορη αναδιάταξη των συμβατικών σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Επιπλέον, οι αγορές με χαμηλή εμπορική δραστηριότητα χαρακτηρίζονται από λιγότερο διαφανής τιμές σε σχέση με αυτές με υψηλή ρευστότητα.

**3.3.3 Εξισορρόπηση σε πραγματικό χρόνο (Real-time Balancing)**

Πραγματοποιώντας την εξισορρόπηση των αποκλίσεων σε πραγματικό χρόνο, όταν παύει η διαπραγμάτευση μεταξύ των συμμετεχόντων, ο διαχειριστής μεταφοράς συστήματος αναλαμβάνει τον πλήρη έλεγχο του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας και διορθώνει την ανισορροπία που δημιουργείται από τη διαφορά προσφοράς και ζήτησης σε πραγματικό χρόνο. Δεδομένου ότι η τελευταία δεν είναι ελεγχόμενη επί του παρόντος, ο διαχειριστής μεταφοράς συστήματος απαιτεί αποθέματα παραγωγής στο σύστημα για να εγχύσει ή να αποσύρει την ενέργεια όπου κρίνει αναγκαίο. Για να γίνει αυτό χρησιμοποιεί ειδικό καθεστώς συναλλαγών για να προμηθεύσει ένα ευρύ φάσμα υπηρεσιών με σκοπό την εξισορρόπηση του συστήματος.

Οι διαχειριστές συστήματος μεταφοράς επιβαρύνονται με έξοδα για την προμήθεια αποθεμάτων, καθώς και για την ενέργεια που χρησιμοποιείται για την κάλυψη των ανισορροπιών. Ως εκ τούτου ένας μηχανισμός ανισορροπίας εφαρμόζεται για να ανακτήσει όλα τα σχετικά κόστη από τους συμμετέχοντες της αγοράς οι οποίοι απέκλιναν σε σχέση με την υποβληθείσα σύμβαση.

Ο διαχειριστής συστήματος μεταφοράς καθορίζει τις δαπάνες αυτές, είτε μέσω της οριακής τιμής συστήματος είτε με τη μέση τιμή των τιμών που δέχτηκε κατά την περίοδο εξισορρόπησης. Εκτός από αυτό το κόστος ο διαχειριστής έχει τη δυνατότητα να χρεώσει τις ανισορροπίες ανάλογα με το αν είναι θετική (μεγαλύτερη παραγωγή από τις προβλέψεις) ή αρνητική (μικρότερη παραγωγή από τις προβλέψεις). Θα μπορούσε ακόμα να υποβάλλει και κυρώσεις ως αντικίνητρα για μελλοντικές ανισορροπίες.

Μέχρι πολύ πρόσφατα, η εξισορρόπηση του συστήματος κρίθηκε να περιορίζεται σε εθνικές ή διασυνοριακές ζώνες στις οποίες είναι υπεύθυνος ένας διαχειριστής συστήματος. Αυτό ήταν δικαιολογημένο για την αποφυγή περιττών ροών ηλεκτρικής ενέργειας σε μεγαλύτερες αποστάσεις, μειώνοντας έτσι τις απώλειες μεταφοράς. Επίσης αντανάκλα την πολυπλοκότητα πρόβλεψης και παρακολούθησης τέτοιων ροών σε όλο το διασυνδεδεμένο Ευρωπαϊκό δίκτυο. Τελευταίο αλλά εξίσου σημαντικό, αποτελεί το γεγονός ότι οι αγορές αναπτύχθηκαν αρχικά σε

εθνικό επίπεδο, έχοντας έλλειψη οράματος για τη δημιουργία μιας ολοκληρωμένης αγοράς και μικρό διασυνοριακό συντονισμό.

Αυτό δημιούργησε μια ποικιλία από διαφορετικούς κανόνες και διαδικασίες για την παροχή υπηρεσιών εξισορρόπησης και αποθεματικά συμβάσεων σε όλη την Ευρώπη, η οποία αποτελεί σήμερα μια σημαντική πρόκληση-όχι μόνο για την περιφερειακή και πανευρωπαϊκή ολοκλήρωση της αγοράς- αλλά και για την διευκόλυνση ανάπτυξης της αιολικής καθώς και πολλών άλλων μορφών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας[10].

### **3.4 Διαχείριση συμφόρησης & κατανομή της ικανότητας μεταφοράς**

Με δεδομένη την πεπερασμένη υποδομή του συστήματος μεταφοράς, εμπορεύσιμες φυσικές ροές ηλεκτρικής ενέργειας μπορούν να προκαλέσουν συμφόρηση στο δίκτυο. Αυτό συμβαίνει όταν οι επιθυμητές ροές ηλεκτρικής ισχύος υπερβαίνουν τη χωρητικότητα του συστήματος μεταφοράς.

Δεδομένου ότι αυτές οι καταστάσεις έχουν αρνητικές συνέπειες για τη σταθερότητα και την ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού, οι διαχειριστές των συστημάτων μεταφοράς κάνουν χρήση ειδικών μεθόδων και μηχανισμών διαπραγμάτευσης για να ανακουφίσουν τη συμφόρηση και να μπορέσουν να διαχειριστούν τους περιορισμούς του δικτύου.

Αυτές οι μέθοδοι περιλαμβάνουν τον υπολογισμό της ικανότητας μεταφοράς και μεθόδους κατανομής της ροής ηλεκτρικής ισχύος με βάση αυτήν την ικανότητα, βελτιστοποίηση της κατανομής, αναπροσανατολισμό των ροών ηλεκτρικής ενέργειας μεταξύ περιοχών που παρουσιάζουν συμφόρηση, είτε με απευθείας διαπραγμάτευση (countertrade) είτε διαχωρίζοντας συμφερόμενες περιοχές ίδιας τιμής (στις οποίες εμφανίζεται συμφόρηση) με δύο ή περισσότερες περιοχές διαφορετικής τιμής (market splitting) ή ακόμα και περιορίζοντας τις ροές ηλεκτρικής ενέργειας.

Η ικανότητα μεταφοράς γενικά εμπορεύεται ως χωριστό προϊόν από την ηλεκτρική ενέργεια και σύμφωνα με τις περιοχές ελέγχου για τις οποίες κάθε διαχειριστής συστήματος είναι υπεύθυνος. Αυτό πραγματοποιείται μέσω διαφορετικών άμεσων πλειστηριασμών (explicit auctions) που κατανέμουν τη χωρητικότητα σε διαφορετικές χρονικές κλίμακες για διασυνοριακές συναλλαγές για κάθε σύνορο χωριστά κάθε φορά. Οι παραγωγοί υπογράφουν μακροχρόνιες συμβάσεις με τους διαχειριστές συστήματος μεταφοράς εξασφαλίζοντας με αυτό τον τρόπο τα δικαιώματα μετάδοσης.

Αυτή η προθεσμιακή αγορά συνεπάγεται ότι η ικανότητα μετάδοσης καθορίζεται από πριν να είναι γνωστή η τελική ροή ενέργειας. Στην πραγματικότητα στο χρονοδιάγραμμα των αγορών επόμενης ημέρας, πριν η εμπορία ενέργειας να λάβει χώρα, οι διαχειριστές συστήματος μεταφοράς πρέπει να προβλέψουν τη ροή κατά τη διάρκεια της ημέρας λειτουργίας και να υποβάλουν τη διαθέσιμη ικανότητα μεταφοράς (Available Transmission Capacity-ATC) στην αγορά για κάθε μία ζώνη ελέγχου. Παρόλο που αυτή η προγνωστική μέθοδος παρέχει ενδεικτικές ροές ηλεκτρικής ενέργειας, αποτυπώνει με δυσκολία την πραγματική τελικά συμπεριφορά ηλεκτρικής ενέργειας.

Η μέθοδος αυτή έχει συνέπειες στις διασυνοριακές συναλλαγές ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς η ικανότητα μεταφοράς συμφωνείται διμερώς μεταξύ χωρών και αποκλειστικά μεταξύ των ζωνών όπου πραγματοποιείται η εμπορία ηλεκτρικής ενέργειας χωρίς να λαμβάνει υπόψη τις αλληλεπιδράσεις με τα συστήματα των γειτονικών χωρών. Έκτακτες ροές μπορούν να διέλθουν μέσω ζωνών ελέγχου αναγκάζοντας τους διαχειριστές των συστημάτων μεταφοράς να λάβουν πρόσθετα μέτρα για τον έλεγχο της ενεργειακής κυκλοφοριακής συμφόρησης. Κατά συνέπεια, ο υπολογισμός της ικανότητας μεταφοράς οδηγεί σε υψηλά περιθώρια ασφάλειας μονομερώς για το σύστημα κάθε χώρας, περιορίζοντας έτσι σε σημαντικό βαθμό τις διασυνοριακές ροές, καθώς δεν έχουν αναπτυχθεί επαρκώς αποτελεσματικές μέθοδοι διαχείρισης της συμφόρησης στα σύνορα, δεν έχουν αναπτυχθεί επαρκώς.

### 3.5 Η τρέχουσα κατάσταση στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας

Η απελευθέρωση στις ευρωπαϊκές αγορές ηλεκτρικής ενέργειας υποσχέθηκε πολλά οφέλη τόσο για τους πολίτες και όσο και για την Ευρωπαϊκή βιομηχανία. Αυτά τα οφέλη είναι περισσότερες επιλογές μέσω αυξημένου ανταγωνισμού πιέζοντας τις τιμές προς τα κάτω, καλύτερη εξυπηρέτηση και βελτίωση του ενεργειακού εφοδιασμού.

Ωστόσο, ο τρόπος με τον οποίο απελευθερώθηκαν οι αγορές και πρόσφατα ενσωματώθηκαν δημιούργησε πολλές δυσκολίες για την ενσωμάτωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ο αρχικός εθελοντικός χαρακτήρας πρωτοβουλιών για την ολοκλήρωση της απελευθέρωσης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας επιτεύχθηκε προοδευτικά αλλά περιόρισε τη σύγκλιση των αγορών σε εθνικό επίπεδο δημιουργώντας αποκλίσεις μεταξύ των περιφερειών.

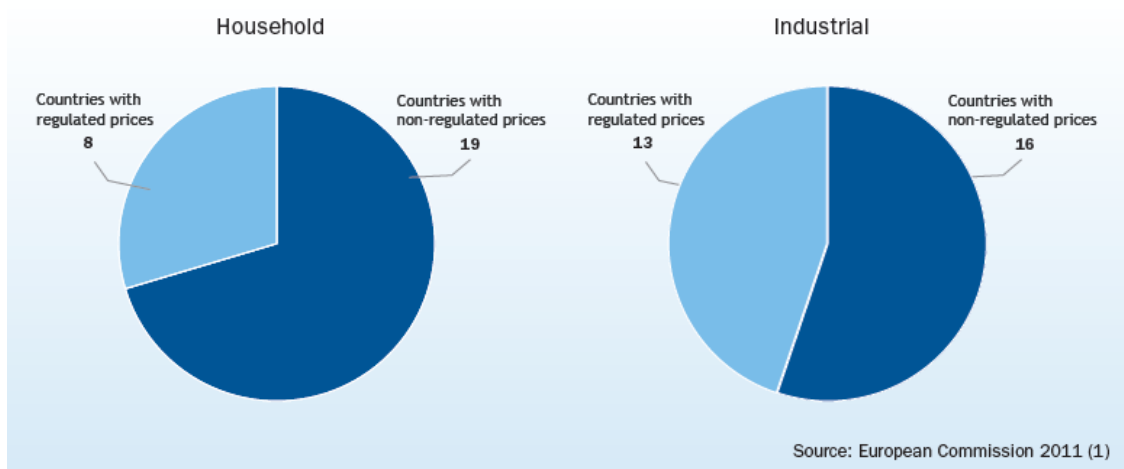
Διαφορές στους χρόνους κλεισίματος της αγοράς, διασυνοριακές συναλλαγές και μέθοδοι διαχείρισης της συμφόρησης, δεν προορίζονταν να εξεταστούν σε βάθος ή να συντονιστούν και τελικά ήταν απαιτητή μια ρυθμιστική παρέμβαση σε Ευρωπαϊκό επίπεδο.

Η 3<sup>η</sup> ενεργειακή δέσμη μέτρων άλλαξε το πλαίσιο της εν λόγω εθελοντικής και διακυβερνητικής ολοκλήρωσης της αγοράς, κυρίως μέσω της παροχής δεσμευτικού πλαισίου, κατευθυντήριων γραμμών και κωδικών δικτύου. Αυτό έθεσε το νομικό πλαίσιο για τη διαχείριση της διασυνοριακής μεταφοράς και την ολοκλήρωση της αγοράς. Ωστόσο η νομοθεσία περιέχει λίγες μόνο λεπτομέρειες σχετικά με τον τρόπο ένταξης των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση και πώς πρόκειται να επιτευχθεί.

Στην πράξη το κυρίως πρόβλημα είναι ότι οι εθνικές αγορές δεν ήταν και δεν είναι ακόμη έτοιμες. Επί του παρόντος τα κράτη μέλη βρίσκονται σε διαφορετικά στάδια εφαρμογής των κανόνων για την κοινή αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.

Τα πολυάριθμα στοιχεία της τρίτης δέσμης μέτρων απελευθέρωσης, ακόμα και της δεύτερης, δεν υπήρξαν αποτελεσματικά ώστε να ενσωματωθούν και να εφαρμοστούν. Παρά το σαφές χρονοδιάγραμμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την μεταφορά των οδηγιών και τους κανονισμούς στον τομέα ενέργειας, κενά εξακολουθούν να υφίστανται και οι εθνικοί κανόνες της αγοράς συνεχίζουν να αποκλίνουν σε αντίθεση με τους κανόνες της αγοράς της ΕΕ. Στην έκθεση προόδου για την εσωτερική αγορά το 2010, η Ευρωπαϊκή επιτροπή συμπέρανε ότι οι κανόνες της αγοράς ανταποκρίθηκαν σε εθνικά συμφέροντα και στη ρύθμιση των τιμών ηλεκτρικής ενέργειας για τους καταναλωτές, αγνοώντας σε μεγάλο βαθμό το όραμα της εσωτερικής αγοράς ενέργειας (Internal Energy Market-IEM).

Οι ελεγχόμενες τιμές των καταναλωτών αποτελούν ένα σημαντικό εμπόδιο για έναν αποτελεσματικό και θεμιτό ανταγωνισμό και εμποδίζουν την είσοδο της αγοράς και την ανάπτυξη υποδομών. Δεν επιτρέπουν μια διαφανή σύγκριση μεταξύ προσοδοφόρων τεχνολογιών και στρεβλώνουν τις αγορές. Δυστυχώς οι ρυθμιζόμενες τιμές είναι κοινές στην Ευρώπη όπως φαίνεται και από την εικόνα 4.

**NUMBER OF COUNTRIES WITH REGULATED ELECTRICITY PRICES (2009) EU-27**


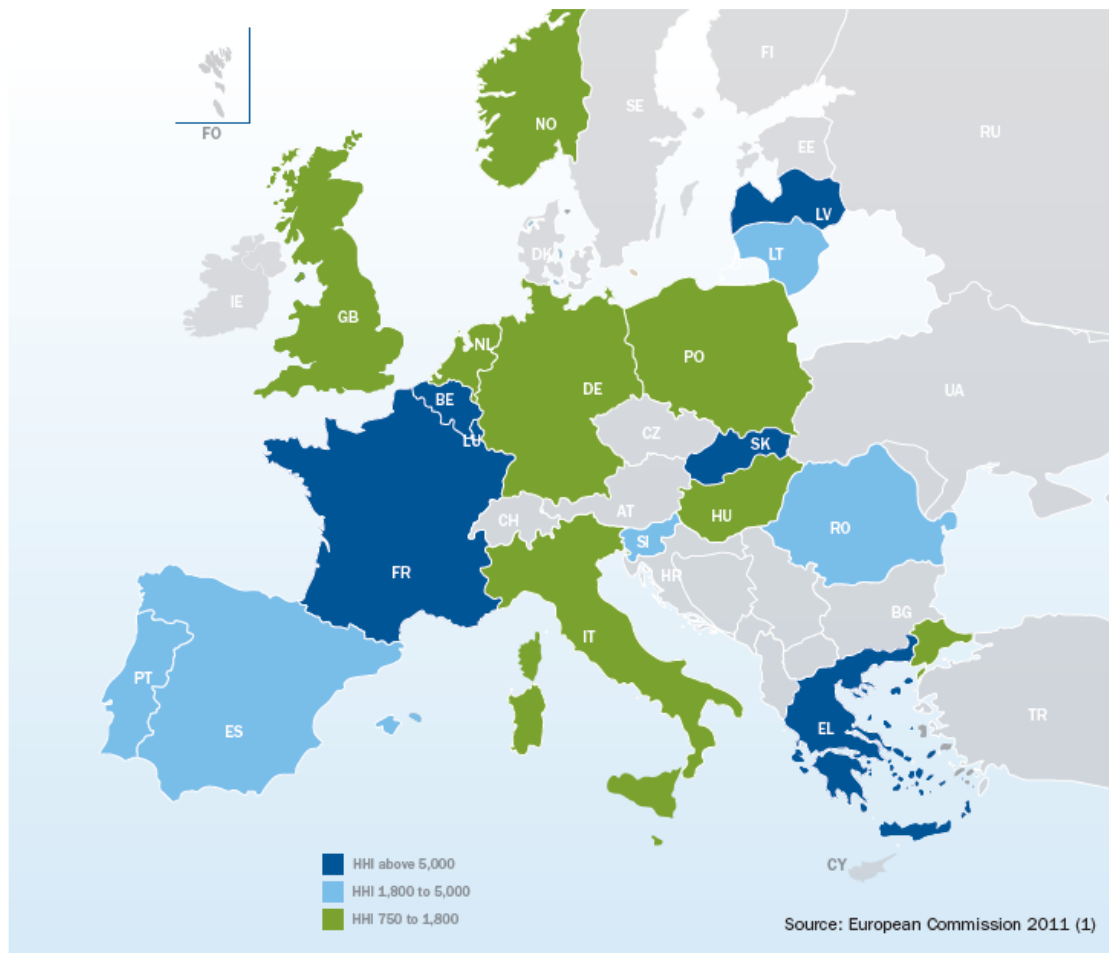
**Εικόνα 4: Χώρες με ρυθμιζόμενη τιμή ηλεκτρικής ενέργειας[10]**

Επιπλέον οι ενεργειακές αγορές στην ΕΕ εξακολουθούν να είναι ιδιαίτερα συγκεντρωμένες σε εθνικούς φορείς που ασκούν ιδιαίτερα σημαντική επιρροή στην αγορά, όπως μπορεί να απεικονιστεί και στην εικόνα 5. Είναι πολύ δύσκολο για τις μικρές και μεσαίες εταιρείες να εισέλθουν στην αγορά και να ανταγωνιστούν επί ίσοις όροις. Έτσι, οι διαρθρωτικές στρεβλώσεις της αγοράς παραμένουν η κύρια πρόκληση για την ολοκλήρωση της αγοράς εσωτερικής ενέργειας.

Η επικράτηση των προθεσμιακών αγορών ενέργειας, όπου η ενέργεια διαπραγματεύεται κυρίως μέσω μακροπρόθεσμων διμερών συμβάσεων και ρητής μετάδοσης κατανομής της ικανότητας μεταφοράς είναι η απόδειξη ενός σχεδίου αγοράς προσαρμοσμένο για τους κυρίαρχους συμμετέχοντες.

Ομοίως η απουσία των ενδοημερησίων αγορών είναι μια ακόμα απόδειξη του σχεδιασμού της αγοράς για μεγάλες, δύσκολα ελεγχόμενες μονάδες παραγωγής ενέργειας. Οι ενδοημερήσιες αγορές θα επιτρέψουν τη δυνατότητα του ανασχεδιασμού και της παράδοσης των συναλλαγών σε πραγματικό χρόνο, το οποίο είναι κατάλληλο για το είδος ευέλικτων μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που απαιτούνται σε μία μελλοντική εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.





<sup>20</sup> HHI is the Herfindahl-Hirschman Index which measures market concentration by capacity. It is calculated as the sum of the squares of market shares of individual companies.

Εικόνα 5: Βαθμός συγκέντρωσης της αγοράς στον τομέα ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕ[11]

### 3.6 Μοντέλο – στόχος (target model) και οδικός χάρτης για την ένταξη του στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας

Η ολοκλήρωση της εσωτερικής αγοράς ενέργειας χρειάζεται να ανταποκριθεί στις προκλήσεις των προσιτών τιμών, της ασφάλειας ενεργειακού εφοδιασμού, της εξάρτησης από τις εισαγωγές καυσίμων και την αλλαγή του κλίματος. Αρχικά, είναι αναγκαίος ένας αποτελεσματικότερος εφοδιασμός ηλεκτρικής ενέργειας από πλευράς κόστους μέσω της αύξησης του ανταγωνισμού και μείωσης της συγκέντρωσης αγοράς σε μικρό αριθμό συμμετεχόντων, γεγονός που θα έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία ανταγωνιστικών τιμών για τους καταναλωτές. Δεύτερον, οι διασυνοριακές αγορές είναι θεμελιώδους σημασίας για την αύξηση της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού και εξασφαλίζει επαρκή επίπεδα ευελιξίας και ικανότητας στο σύστημα τροφοδοσίας. Τρίτον, η ένταξη τεχνολογιών από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, αποτελούν ζωτικής σημασίας για την επίτευξη του στόχου σχετικά με τη μείωση των εκπομπών του θερμοκηπίου στην Ευρώπη, με σκοπό να συμβάλει στην άμβλυνση των προσπαθειών για την κλιματική αλλαγή [12].

### **3.6.1 Συστάσεις Πολιτικής**

#### **3.6.1.1 Η Εφαρμογή του πανευρωπαϊκού μοντέλου είναι το ελάχιστο που απαιτείται για την επίτευξη μιας εσωτερικής αγοράς ενέργειας.**

Πέρα από την ένταξη μιας ολοκληρωμένης αγοράς ‘επόμενης ημέρας’ (day-ahead market) στα σύνορα και μίας βελτιωμένης μετάδοσης της κατανομής δυναμικότητας, ένα πιο φιλόδοξο όραμα για την εξισορρόπηση των διασυνοριακών αγορών θα πρέπει να αναπτυχθεί, καθώς και ένα πιο δεσμευτικό σχέδιο για τις ενδοημερήσιες αγορές (intraday markets).

#### **3.6.1.2 Παροχές για μια ολοκληρωμένη ενδοημερήσια και εξισορροπημένη αγορά**

Η λειτουργία των ενδοημερησίων αγορών αποτελεί ζωτικής σημασίας για την αποδοτικότερη και αποτελεσματικότερη ένταξη μεγάλων ποσοτήτων ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και για τη λειτουργία ενός αποδοτικότερου οικονομικά συστήματος. Απαιτείται σωστός σχεδιασμός της ενοποιημένης ενδοημερησίας αγοράς όπως και πιο στενή συνεργασία μεταξύ των Κρατών μελών για να επιτραπεί η ολοκλήρωση της Ευρωπαϊκής αγοράς.

#### **3.6.1.3 Καλύτερη χρήση του διαθέσιμου δυναμικού μεταφοράς και βελτίωση του συστήματος λειτουργίας**

Η απομάκρυνση από στατικές μεθόδους υπολογισμού του δυναμικού μεταφοράς είναι ζωτικής σημασίας κατά την εφαρμογή του Target Model. Μόλις η δυναμικότητα κατανεμηθεί σωστά, η ενσωμάτωση των καινοτόμων μεθόδων διαχείρισης θα πρέπει να προωθηθούν για να μεγιστοποιηθεί η χρήση των υφιστάμενων περιουσιακών στοιχείων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Σύζευξη αγορών και μετάβαση στο Ευρωπαϊκό μοντέλο– Target Model

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται περιγραφή του τρόπου με τον οποίο πραγματοποιείται σταδιακά η σύζευξη των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη με στόχο τη μετάβαση στο ευρωπαϊκό μοντέλο αγοράς, γνωστό και ως Target Model. Αρχικά δίνεται η χρονική αλληλουχία των βημάτων που ακολουθήθηκαν στην κατεύθυνση αυτή. Στη συνέχεια περιγράφονται αναλυτικότερα τα διάφορα μοντέλα σύζευξης περιφερειακών αγορών τα οποία έχουν υλοποιηθεί με τελικό στόχο το ενιαίο ευρωπαϊκό μοντέλο και τέλος, περιγράφεται ο τρόπος με τον οποίο λειτουργούν ενοποιημένα οι συζευγμένες αγορές, στα πρότυπα του ευρωπαϊκού Target Model.

### 4.1 Εισαγωγή

Είκοσι πέντε χρόνια μετά την Ενιαία Ευρωπαϊκή Πράξη και ο τομέας της ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη δεν αποτελεί ακόμη μια πλήρως ενοποιημένη εσωτερική αγορά ενέργειας ενώ δεν υπάρχει επαρκής υποδομή δικτύου για να διευκολύνει την ενοποίηση αυτή. Μια ενιαία αγορά ηλεκτρικής ενέργειας θα αυξήσει τον ανταγωνισμό, θα βελτιώσει την ασφάλεια εφοδιασμού, θα συμβάλει στην επίτευξη των στόχων του κλίματος και θα ενσωματώσει τις σύγχρονες τεχνολογίες ενέργειας συμπεριλαμβανομένων και των ανανεώσιμων. Έτσι, ενώ η ανάπτυξη μιας ενιαίας αγοράς ενέργειας βρίσκεται σε εξέλιξη, η ανάπτυξη της αναγκαίας υποδομής χρειάζεται άμεσα πολύ μεγάλη ώθηση, για αυτό το λόγο ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Συνεργασίας των Ρυθμιστικών Αρχών (Agency for the Cooperation of Energy Regulators – ACER) σχεδίασε ένα ενιαίο ευρωπαϊκό μοντέλο αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας [13].

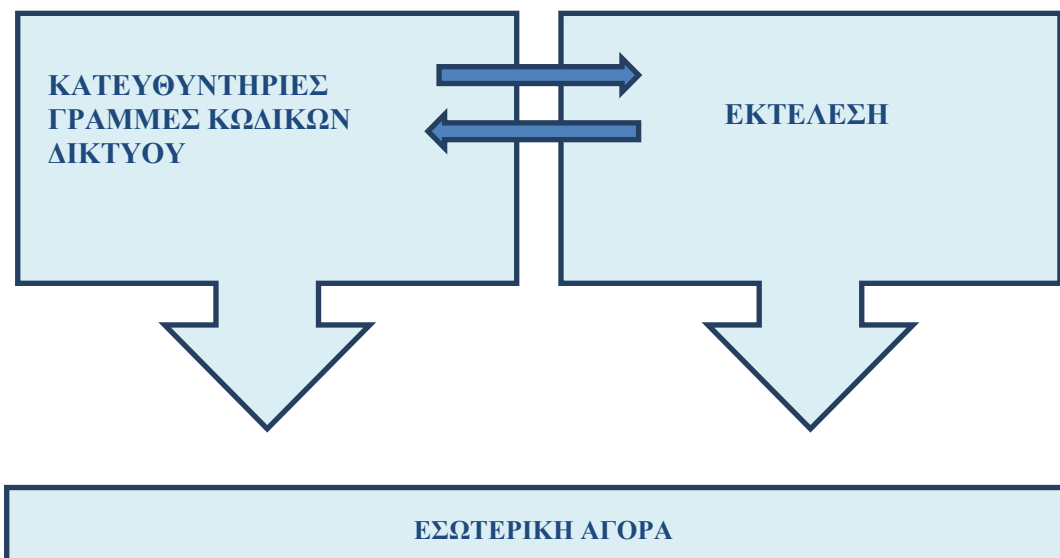
Το μοντέλο της αγοράς το οποίο εισηγήθηκε ο ACER ονομάζεται Target Model, με την βοήθεια του οποίου επιτυγχάνεται η βελτιστοποίηση της χρήσης της ικανότητας του Συστήματος Μεταφοράς, μέσα από συντονισμένες πρακτικές των Διαχειριστών των συστημάτων, η επίτευξη αξιόπιστων τιμών και ρευστότητας στον καταμερισμό της ικανότητας των διασυνδέσεων για την αγορά της επόμενης ημέρας, η αποτελεσματική λειτουργία των προθεσμιακών αγορών και ο σχεδιασμός αποτελεσματικών ενδο-ημερήσιων αγορών για τον καταμερισμό της δυναμικότητας των διασυνδέσεων [14].

Ο ACER σύνταξε κώδικες, έτσι ώστε να δώσει τις απαραίτητες κατευθυντήριες γραμμές στις διάφορες Ρυθμιστικές Αρχές Ενέργειας των ευρωπαϊκών χωρών σχετικά με τον καταμερισμό της ικανότητας μεταφοράς και τη διαχείριση της συμφόρησης των διασυνδέσεων (Capacity Allocation & Congestion Management Framework Guidelines, CACM FG) και τη εξισορρόπηση της ηλεκτρικής ενεργείας (Electricity Balancing Framework Guidelines, EB FG) [15].

Το Target Model δεν απαιτεί ειδικό σχεδιασμό της αγοράς για όλες τις Ευρωπαϊκές αγορές ηλεκτρικής ενέργειας αλλά περισσότερο θα καθορίζει τους κανόνες για τη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας μεταξύ τους.

Το Target Model βασίζεται σε δύο βασικές αρχές:

- Ενέργεια μόνο στις περιφερειακές αγορές, οργανωμένη κατά προτίμηση σε μια βάση ανά ζώνη στην οποία τα έσοδα των παραγωγών εξαρτώνται κατά κύριο λόγο από την οριακή τιμή για κάθε μονάδα παραγωγής που διατίθεται
- Στο Market coupling



Εικόνα 6: Σχηματική αναπαράσταση των κατευθυντήριων γραμμών του ACER σχετικά με την αναδιάρθρωση των ευρωπαϊκών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας [16]

## 4.2 Βήματα ενοποίησης των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας

### 4.2.1 Διασυνδέσεις συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας

Η ενοποίηση των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας ξεκίνησε σε εθνικό επίπεδο στην Ολλανδία (Netherlands) το 1940. Μέχρι και εκείνη τη στιγμή οι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και τα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας ανήκαν σε τοπικές δημοτικές και επαρχιακές αρχές. Οι συνεργαζόμενοι παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας (ενωμένοι σε μια οργάνωση που ονομαζόταν Sep) συντονίστηκαν με τα δίκτυα Μεταφοράς σχεδιάζοντας και κατασκευάζοντας σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Στη συνέχεια έγινε επέκταση σε γειτονικές χώρες και αρκετές διασυνδέσεις δημιουργήθηκαν με το Βέλγιο και τη Γερμανία για να διασφαλιστεί η ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού. Ο νόμος για την απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας ήρθε σε ισχύ το 1998. Η TenneT έγινε φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου για τις Ολλανδικές γραμμές υψηλής τάσης - 220kV και 380kV. Παρόλο που υπήρχαν διασυνδέσεις (interconnectors) μεταξύ των χωρών, η ικανότητα μεταφοράς δεν χρησιμοποιούνταν όσο πιο αποδοτικά γινόταν και η δυνατότητα να πωλούν την ηλεκτρική ενέργεια από τη μία χώρα στην άλλη, δεν 'δούλεψε' στην πραγματικότητα επειδή η ηλεκτρική ενέργεια και η παραγωγική ικανότητα πωλούνταν ξεχωριστά [17].



Εικόνα 7 : Μια ματιά στη σύζευξη αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας[17]

## 4.2.2 Ενοποίηση Αγορών Ηλεκτρικής Ενέργειας

Για να πραγματοποιηθεί αυτή η νέα αγορά - όπου η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και η ικανότητα να μεταφερθεί πέρα από τα εθνικά σύνορα θα γινόταν ταυτόχρονα - η TenneT ξεκίνησε τη σύζευξη αγορών ηλεκτρικής ενέργειας το 2006. Αρχικά αυτό γινόταν σε συνεργασία με τον Γαλλικό και Βέλγικο Διαχειριστή Συστήματος Μεταφοράς (TSO's). Εκτός από αυτό η σύζευξη μεταξύ Γερμανίας και Δανίας ξεκίνησε με επιτυχία το 2009. Η Γερμανία, το Λουξεμβούργο, ένα μέρος από τις Βαλτικές Χώρες και οι Σκανδιναβικές Χώρες (οι οποίες είχαν ήδη διασυνδέσει τις αγορές τους, αρχίζοντας το 1996 με μια Νορβηγική και Σουηδική ανταλλαγή ηλεκτρικής ενέργειας) ακολούθησαν το 2010 [17].

Ακολουθεί η σύζευξη των αγορών Κεντρικής Δυτικής Ευρώπης, Σκανδιναβίας και το Ηνωμένο Βασίλειο, με τη γραμμή διασύνδεσης BritNed. Το χρονοδιάγραμμα των βημάτων σύζευξης των ευρωπαϊκών αγορών φαίνεται πιο αναλυτικά στη συνέχεια.

- 1993: Σύζευξη στη Σκανδιναβία

Από το 1993 η σκανδιναβική αγορά έχει implicit auction.

- 1999: Η πρώτη ανεξάρτητη ανταλλαγή ηλεκτρικής ενέργειας

Η APX Power NL ξεκίνησε ως το πρώτο ανεξάρτητο χρηματιστήριο ενέργειας Internet Exchange στην Ηπειρωτική Ευρώπη, λειτουργώντας day-ahead auction.

- 2000: Έναρξη δημοπρασιών TSO

Την άνοιξη του 2000 η TenneT και τρεις από τους συνάδελφους Διαχειριστές Συστήματος Μεταφοράς, Elia (Βέλγιο) , E.ON Netz και RWE Netz (Γερμανία), αποφάσισαν να ξεκινήσουν την ένταξη στον πλειστηριασμό διασυνοριακής δυναμικότητας μεταφοράς

ηλεκτρικής ενέργειας. Η TSO Auction είναι μια πλήρως ελεγχόμενη θυγατρική της TenneT και τώρα λειτουργεί πλέον με το όνομα TSO Auction B.V.

- 2006: Σύζευξη τιμών μεταξύ Ολλανδίας, Βελγίου και Γαλλίας

Ένα σημαντικό βήμα στη βορειοδυτική Ευρώπη πραγματοποιήθηκε το 2006 με την ίδρυση ενός έμμεσου συστήματος σύζευξης αγοράς μεταξύ της Ολλανδίας, του Βελγίου και της Γαλλίας (Τριμερής Σύζευξη Αγοράς). Αυτός ο καινοτόμος μηχανισμός της αγοράς συνδεόταν με το APX, με τα χρηματιστήρια ηλεκτρικής ενέργειας Belpex και Powernext και με τους φορείς Εθνικών Δικτύων, Elia (Βέλγιο), RTE (Γαλλία) και TenneT (Ολλανδία). Το σύστημα σύζευξης τιμών είχε σταθεροποιήσει τις τιμές σε εκείνη την περιοχή και είχε οδηγήσει σε καλύτερη χρήση της χωρητικότητας.

- 2008: Κοινό έτος και μηνιαίος πλειστηριασμός στις χώρες της Κεντροδυτικής Ευρώπης

Στα τέλη του 2008 οι Διαχειριστές Συστήματος Μεταφοράς από την κεντροδυτική Ευρωπαϊκή περιοχή, ξεκίνησαν από κοινού μια ενιαία πλατφόρμα δημοπρασιών στην περιοχή. Η CASC-CWE S.A. (Capacity Allocation Service Company – Central West Europe) διορίστηκε ως το κοινό γραφείο δημοπρασίας για να λειτουργεί τις δραστηριότητες των άμεσων μακροπρόθεσμων δημοπρασιών (ανά μήνα και έτος).

- 2008/2009: Volume coupling μεταξύ Γερμανίας-Δανίας

Το 2008 η εταιρεία σύζευξης της Ευρωπαϊκής αγοράς GmbH (EMCC) ιδρύθηκε στο Αμβούργο. Η EMCC είχε οριστεί για να λειτουργήσει αυτή τη σύζευξη αγοράς. Στις 9 Νοεμβρίου του 2009 ξεκίνησε η σύζευξη αγοράς των Σκανδιναβικών Χωρών και της Γερμανίας. Χάρη σε αυτή τη σύζευξη αγοράς η διαφορά της μέσης τιμής μεταξύ Γερμανίας και Δανίας μειώθηκε σημαντικά.

- 2008-2010: Κοινή Δημοπρασία μεταξύ Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης

Το 2008 το γραφείο κεντρικής διάθεσης GmbH συστάθηκε για να αναπτύξει και να εφαρμόσει λύσεις συντονισμένης διαχείρισης στην περιοχή της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης.

- 2010: Σύζευξη αγοράς Κεντρικής Δυτικής Ευρώπης/Σκανδιναβίας

Το επόμενο σημαντικό βήμα έγινε προς το τέλος του 2010 με τη σύζευξη των αγορών της Κεντρικής Δυτικής Ευρώπης. Ταυτόχρονα η Κεντρική Δυτική Ευρώπη συνδέθηκε με τις Σκανδιναβικές περιοχές. Η σύζευξη τιμών στην Κεντροδυτική Ευρώπη και η περιορισμένη σύζευξη ποσοτήτων μεταξύ Κεντροδυτικής Ευρώπης και Σκανδιναβίας ξεκίνησε τον Νοέμβριο του 2010. Η σύζευξη αυτή αποτελούσε μια λειτουργία που περιελάμβανε την εναρμόνιση των closing times των αγορών της επόμενης ημέρας των χρηματιστηρίων ενέργειας που εμπλέκονταν.

Ο αγωγός μεταξύ Ολλανδίας και Νορβηγίας προστέθηκε στην περιοχή της Κεντροδυτικής Ευρώπης/Σκανδιναβίας. Το επόμενο βήμα στη σύζευξη αγορών είναι να δημιουργηθεί flow-based coupling εκτός από τη σύζευξη τιμών των χρηματιστηρίων ενέργειας.

- 2012: Περαιτέρω ενοποίηση της σύζευξης τιμολόγησης εντός και επόμενης ημέρας (intraday and day-ahead price coupling).

Το 2011 με την έναρξη λειτουργίας της διασύνδεσης BritNet (Interconnector), μια μερική σύζευξη τιμών με το Ηνωμένο Βασίλειο θα προστεθεί. Η ολοκλήρωση της σύζευξης αγορών επόμενης ημέρας της Κεντροδυτικής Ευρώπης, των Σκανδιναβικών χωρών και του Ηνωμένου Βασιλείου έχει προγραμματιστεί για το τέλος του 2012. Εκτός από μια ολοκληρωμένη αγορά επόμενης

ημέρας στην Κεντροδυτική Ευρώπη, Σκανδιναβία και Ηνωμένο Βασίλειο, ενσωματώνεται και η ενδο-ημερήσια αγορά. Μετά από αυτό, θα ακολουθήσει ολοκλήρωση της εξισορρόπησης και παρεπόμενων υπηρεσιών. Αυτές οι εξειδικευμένες υπηρεσίες διατίθενται από τους Διαχειριστές Συστήματος Μεταφοράς με σκοπό να διαχειριστούν την ισορροπία του συστήματος και του δικτύου ασφαλείας.

- 2020: Μια ολοκληρωμένη Ευρωπαϊκή Αγορά Ηλεκτρισμού

Αυτό είναι το όραμα της TenneT μιας πραγματικά ενωμένης Ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας έως το 2020. Σε αυτή την αγορά θα υπάρξουν πιο σταθερές τιμές στην αγορά του ηλεκτρικού ρεύματος και μεγαλύτερη ασφάλεια εφοδιασμού. Η υφιστάμενη διασυνοριακή δυναμικότητα θα χρησιμοποιηθεί πιο αποτελεσματικά και οι καταναλωτές θα πληρώσουν τις πλέον αποδοτικές, όσον αφορά τη σχέση κόστους, τιμές ηλεκτρικής ενέργειας.

### 4.3 Market coupling-Σύζευξη αγορών

Η σύζευξη αγορών μπορεί να πραγματοποιηθεί μεταξύ δύο ή περισσότερων αγορών. Στόχος του είναι να ενώσει ως ένα βαθμό τις λειτουργίες των αγορών που συμμετέχουν σε αυτό. Όπως καταλαβαίνουμε όμως υπάρχουν διάφοροι τρόποι εφαρμογής του market coupling. Υπάρχει η σύζευξη τιμών (**price coupling**), η αυστηρή σύζευξη ποσοτήτων (**tight volume coupling**) και η χαλαρή σύζευξη ποσοτήτων (**loose volume coupling**).

Η σύζευξη αγορών μπορεί να συμβεί μεταξύ δύο ή περισσότερων χρηματιστηριακών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας που έχουν φυσικές διασυνδέσεις μεταξύ τους. Κάθε ένα από τα χρηματιστήρια αποστέλλει τα δεδομένα της αγοράς επόμενης ημέρας και οι Διαχειριστές Μεταφοράς Συστήματος κάθε χώρας δίνουν τη διαθέσιμη ικανότητα μεταφοράς για τις διασυνδέσεις (ATC, Available Transmission Capacity), σε ένα κεντρικό σύστημα, όπου στη συνέχεια με ένα κεντρικό αλγόριθμο (central coupling algorithm) υπολογίζεται η βέλτιστη ροή ηλεκτρικής ενέργειας στις διασυνδέσεις μεταξύ των χωρών. Ο κεντρικός αλγόριθμος, έχοντας όλα τα στοιχεία των χρηματιστηρίων ενέργειας, υπολογίζει τόσο την ποσότητα ροής ηλεκτρικής ενέργειας μέσα από τη συγκεκριμένη διασύνδεση αλλά και όλες τις τιμές για τις διάφορες περιοχές που ορίζει κάθε χρηματιστήριο. Είναι στην ευχέρεια των χρηματιστηρίων και αναλόγως με τη συμφωνία που έχουν κάνει μεταξύ τους το αν θα αποδεχθούν άμεσα τα αποτελέσματα του κεντρικού αλγορίθμου για την ποσότητα ροής της ενέργειας και για τις τιμές από τις προσφορές που έγιναν στο τοπικό χρηματιστήριο τους, ή εάν θα επαναυπολογίσουν σε ένα δεύτερο βήμα, τις ωριαίες τιμές για τις περιοχές τους. Η ροή ενέργειας πάντως στις διασυνδέσεις πηγαινει από το χρηματιστήριο με την χαμηλή τιμή συστήματος για κάθε ώρα, προς το χρηματιστήριο με την υψηλή τιμή συστήματος.

Κατά τη μέθοδο του price coupling όλα τα δεδομένα της ημερήσιας αγοράς καθώς και όλοι οι κανόνες και περιορισμοί στέλνονται στον κεντρικό αλγόριθμο από κάθε χρηματιστήριο και λαμβάνονται υπόψη κατά τον υπολογισμό της ροής ηλεκτρικής ενέργειας στις διασυνδέσεις (cross-border flow). Στο price coupling όμως, υπολογίζονται τόσο οι τιμές όσο και η ποσότητα της ηλεκτρικής ενέργειας που θα μεταφερθεί από κάθε διασύνδεση (both price and traded volume).

Κατά το volume coupling ο κεντρικός αλγόριθμος λαμβάνει ακριβώς τα ίδια δεδομένα, όπως και στη μέθοδο price coupling. Ωστόσο, ο κεντρικός αλγόριθμος στην περίπτωση αυτή υπολογίζει μόνο τη ροή της ηλεκτρικής ενέργειας στις διασυνδέσεις (cross-border flows), και στη συνέχεια κάθε χρηματιστήριο υπολογίζει εκ των υστέρων τις ωριαίες τιμές για κάθε περιοχή του καθώς επίσης και την ενέργεια που θα εκκαθαριστεί τελικά για κάθε συμμετέχοντα. Μάλιστα ανάλογα με το πόσοι κανόνες και περιορισμοί λαμβάνονται υπόψη από το κάθε χρηματιστήριο που συμμετέχει στο volume coupling, υπάρχουν δύο κατηγορίες στη μέθοδο σύζευξης ποσοτήτων: (α) Η αυστηρή σύζευξη ποσοτήτων, κατά το οποίο λαμβάνονται υπόψη όλοι οι περιορισμοί και κανόνες κάθε χρηματιστηρίου στον κεντρικό αλγόριθμο, και (β) η χαλαρή σύζευξη ποσοτήτων κατά το οποίο δεν

λαμβάνονται υπόψη όλοι οι κανόνες και περιορισμοί κάθε χρηματιστηριακής αγοράς στον κεντρικό αλγόριθμο. Αυτή η τελευταία περίπτωση όμως μπορεί να οδηγήσει σε διάφορες στρεβλώσεις στο σύστημα, όπως για παράδειγμα σε αντίστροφη ροή (adverse flow) της ηλεκτρικής ενέργειας επί των διασυνδέσεων ή και σε μικρότερη σύγκλιση μεταξύ των τιμών των δύο χρηματιστηριακών αγορών [18].

Οι διαφορές μεταξύ των μεθόδων σύζευξης τιμών και σύζευξης ποσοτήτων φαίνονται στην Εικόνα 8.

Project Name	Description	ERI	Status
NordPool and Estonia	market splitting among Norway, Finland, Sweden and Denmark since 1999, extended to Estonia since April 2010	Northern and BS	On-going
Trilateral Coupling (TLC)	price coupling among Belgium, France and the Netherlands since November 2006	CWE	Ended and substituted by CWE coupling in November 2010
Iberian Electricity Market (MIBEL)	market splitting between Spain and Portugal since 2007	SWE	On-going
Czech Republic and Slovakia	price coupling between Czech Republic and Slovakia since September 2009	CEE	On-going
European Market Coupling Company (EMCC)	tight volume coupling between Germany and Denmark and Germany and Sweden since November 2009	CWE and Northern	Ended and substituted by CWE-Nordic ITVC coupling in November 2010
Central West Europe (CWE)	price coupling among Belgium, France, Germany (including Austrian area), Luxemburg and the Netherlands since November 2010	CWE	On-going
Central West Europe and Nordic Interim Tight Volume Coupling (CWE-Nordic ITVC)	tight volume coupling between CWE and Nordic market via: Baltic cable between Germany and Sweden, Kontek cable between Germany and East Denmark, DK West cable between Germany and West Denmark and NordNed cable between the Netherlands and Germany the since November 2010	CWE and Northern	On-going
Nordic and Polish market coupling (SWE-POL)	price coupling between Northern region and Poland via the SWE-POL cable between Sweden and Poland since December 2010	Northern and CEE	On-going
Italy and Slovenia coupling (ITA-SI)	price coupling between Italy and Slovenia since January 2011	CSE	On-going
Central West Europe and Great Britain coupling (CWE-GB)	price coupling between CWE and Great Britain via the BritNed cable between the Netherlands and Great Britain since April 2011	CWE and FUI	On-going

**Πίνακας 5 : Τρέχοντα και παλαιότερα μοντέλα του marketcoupling και του marketsplitting σε όλη την Ευρώπη μέχρι το 2011[19]**

### 4.3.1 Cross-Regional Market Coupling - Διαπεριφερειακή Σύζευξη Αγοράς [20]

Η σύζευξη αγορών μεταξύ περιφερειών πραγματοποιείται σε διάφορες περιφέρειες της Ευρώπης, όπως περιγράφεται στη συνέχεια. Αρχικά, η σύζευξη τιμών στη Βορειοδυτική Ευρώπη-NWE (North-Western Europe) αποσκοπεί στη σύζευξη των αγορών επόμενης ημέρας σε όλη την Κεντροδυτική Ευρώπη (Central-Western Europe), τις Σκανδιναβικές χώρες, τη Μεγάλη Βρετανία και αργότερα τις χώρες της Βαλτικής και τη γραμμή SwePol μεταξύ Σουηδίας και Πολωνίας. Επικεφαλής του έργου είναι η Επιτροπή Διαπεριφερειακού Συντονισμού (CRCC-Cross Regional Coordination Committee) αποτελούμενη από τις εθνικές ρυθμιστικές αρχές ενέργειας (National Regulatory Authorities – NRAs) της Κεντροδυτικής Ευρώπης, της Ολλανδίας και της Μεγάλης Βρετανίας μαζί με μια εταιρική σχέση μεταξύ 13 διαχειριστών συστήματος μεταφοράς και 4 χρηματιστηρίων ενέργειας. Η Βορειοδυτική Ευρώπη θα καλύψει το 75% της ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, αντιπροσωπεύοντας περίπου 2400 TWh κατανάλωσης.

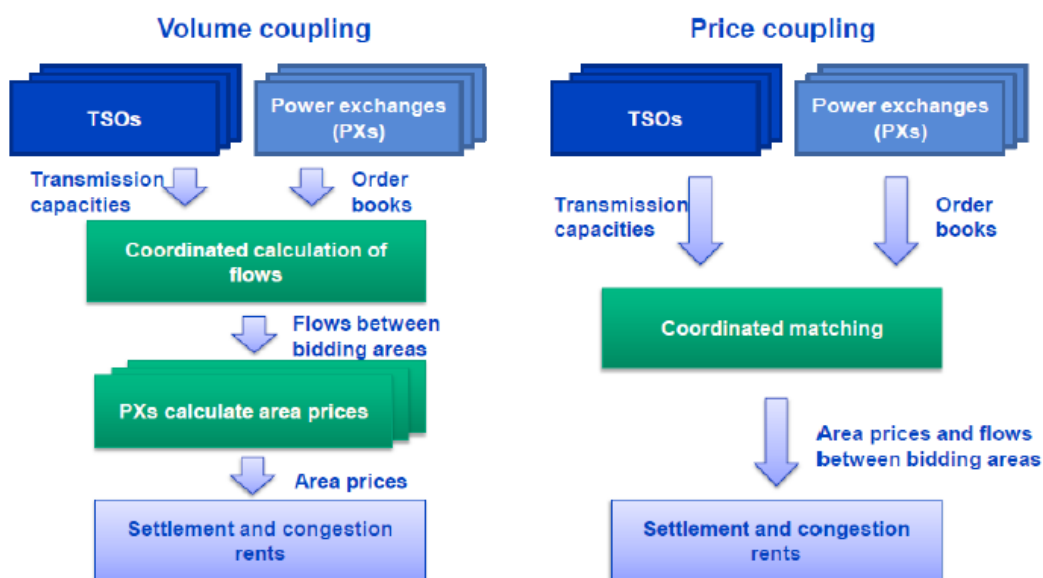


Μια ευρύτερη σύζευξη αναπτύσσεται στο πλαίσιο της λεγόμενης πρωτοβουλίας PRC (Price Coupling of Regions- Σύζευξη Τιμών των Περιφερειών). Προβλέπεται ότι οι διάφορες περιφερειακές αγορές ενέργειας (Regional Energy Markets – REMs) θα ενταχθούν στη Βορειοδυτική αγορά μία προς μία. Το 2013 η Νοτιοδυτική περιφερειακή αγορά ενέργειας (SWE – South Western European), η Κεντροανατολική (CEE – Central Eastern European) περιφερειακή αγορά και οι χώρες της Βαλτικής ενσωματώθηκαν. Το 2014 ξεκίνησε η εφαρμογή σύζευξης για τη Κεντρική-νότια Ευρώπη και της FUI (Γαλλία- Ηνωμένο Βασίλειο – Ιρλανδία – France – United Kingdom – Ireland) μέχρι να πραγματοποιηθεί μια ευρωπαϊκή σύζευξη αγοράς τιμών- European price coupling και θα έχει επιτευχθεί μέχρι το τέλος του 2014 το αργότερο. Για την ενσωμάτωση των διαφόρων περιφερειακών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας είναι απαραίτητο να ενοποιηθούν τα διάφορα μοντέλα περιφερειακής σύζευξης της αγοράς. Πάνω από όλα, η Βορειοδυτική Ευρώπη στοχεύει στη βελτιστοποίηση της διαχείρισης της συμφόρησης σε περισσότερα από είκοσι σύνορα σε 13 χώρες και για στη μεγιστοποίηση της κοινωνικής ευημερίας στις εμπλεκόμενες χώρες.

#### 4.3.2 Price Coupling of Regions (PCR) - Σύζευξη τιμών των περιφερειών [20]

Η λύση που εφαρμόζεται στη σύζευξη τιμών στη Βορειοδυτική Ευρώπη ονομάζεται σύζευξη τιμών των περιφερειών. Η σύζευξη αυτή είναι μια πρωτοβουλία των επτά ευρωπαϊκών χρηματιστηρίων ηλεκτρικής ενέργειας για να αναπτύξουν μια ενιαία λύση σύζευξης των τιμών, η οποία χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των τιμών ηλεκτρικής ενέργειας σε όλη την Ευρώπη και για να κατανέμουν τη διαθέσιμη ικανότητα μεταφοράς με βάση την αγορά της επόμενης ημέρας. Η ανάπτυξη ενός ενιαίου μηχανισμού σύζευξης είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη του συνολικού στόχου μιας εναρμονισμένης ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Η σύζευξη τιμών των περιφερειών βασίζεται σε έναν αλγόριθμο που ονομάζεται Ευφημία (Euphemia), υπολογίζει τις τιμές αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας επόμενης ημέρας και κατανέμει τη διαπεριφερειακή ικανότητα μεταφοράς με στόχο τη βελτιστοποίηση της κοινωνικής ευημερίας και την αύξηση της διαφάνειας των τιμών και των ροών.

#### Day-ahead markets – Market coupling



Εικόνα 8 : Γραφική παρουσίαση διαφορών μεταξύ της Σύζευξης Ποσοτήτων και της Σύζευξης Τιμών [19]

#### 4.4 Μετάβαση στο Ευρωπαϊκό Μοντέλο Αγοράς «Target Model»

Το μοντέλο αγοράς που επιβάλλει ο ACER στις ευρωπαϊκές χώρες εστιάζει σε τέσσερις βασικές ενότητες ανάπτυξης.

Αρχικά, ο ACER προτείνει τον διαχωρισμό των ευρωπαϊκών δικτύων σε ζώνες, με στόχο την ομαλότερη επίτευξη της σύζευξης των ήδη εγκατεστημένων αγορών. Σε πρώτη φάση, οι δημιουργούμενες ζώνες θα αποτελέσουν και περιοχές υποβολής προσφορών (bidding areas) για όλες τις αγορές, ημερησία, ενδο-ημερησία, κ.α., πετυχαίνοντας με τον τρόπο αυτό την ευρωπαϊκή σύζευξη τιμών (EPC, European Price Coupling). Για να μπορέσει όμως να επιτευχθεί το price coupling επιβάλλεται πρώτα να προσδιοριστεί επακριβώς η διαθέσιμη ικανότητα για τις διασυνδέσεις μεταξύ των διαφόρων περιφερειών ή χωρών λαμβάνοντας υπόψη μια σειρά από παραμέτρους που προσδιορίζονται με σαφήνεια στους κώδικες του ACER. Υπάρχουν δυο μοντέλα που ικανοποιούν την απαίτηση αυτή, το πρώτο βασίζεται στις διαθέσιμες ροές φορτίου και λέγεται Flow Based (FB), ενώ το δεύτερο βασίζεται στην διαθέσιμη δυναμικότητα και λέγεται Available Transport Capacity (ATC).

Η κύρια διαφορά ανάμεσα στα δύο μοντέλα είναι ότι το ATC αναπαριστά το δίκτυο και την διασύνδεση, δηλαδή δεν εξετάζει την πραγματικότητα, αλλά θεωρεί την διασύνδεση ως μια δίοδο που επιτρέπει την μεταφορά συγκεκριμένης ποσότητας ενέργειας από την περιοχή A στην περιοχή B. Από την άλλη πλευρά, το μοντέλο του FB μελετά και αναπαριστά μια μορφή που προσεγγίζει σε μεγάλο βαθμό το πραγματικό δίκτυο. Παρόλο που το ATC είναι πιο εύχρηστο και χρησιμοποιείται ήδη από πολλές χώρες οι ευρωπαϊκοί ρυθμιστές προωθούν το FB, διότι επιτρέπει μια καλύτερη πρόβλεψη των διασυννοριακών ικανοτήτων και συνεπώς γίνεται καλύτερη χρήση του δικτύου.

Ο δεύτερος άξονας που κινείται το μοντέλο αγοράς που προτείνει ο ACER έχει να κάνει σε σχέση με την αγορά επόμενης μέρας και την επίτευξη αξιόπιστων τιμών και ρευστότητας στον καταμερισμό της ικανότητας των διασυνδέσεων. Αρχικά, οι συμμετέχοντες στην ενιαία ευρωπαϊκή αγορά καταθέτουν τις προσφορές έγχυσης και τις δηλώσεις φορτίου τους σε μια κοινή πλατφόρμα και στη συνέχεια οι Διαχειριστές των συστημάτων, μέσω έμμεσων δημοπρασιών (implicit auctions) και με την βοήθεια ενός ενιαίου αλγορίθμου, καθορίζουν τις ροές ενέργειας στις διασυνδέσεις και τις τιμές των συναλλαγών μεταξύ των διάφορων ζωνών.

Οι έμμεσες δημοπρασίες εξασφαλίζουν ότι η διαθεσιμότητα ικανότητας μεταφοράς σε κάθε διασύνδεση θα γίνεται σε μία τιμή, στην οποία αντανακλάται η κατεύθυνση της ροής της ηλεκτρικής ενέργειας από την ζώνη με την χαμηλή τιμή προς την ζώνη με την υψηλή τιμή.

Τέλος, πρέπει να αναφερθεί πως η τιμή των συναλλαγών των διασυνδέσεων καθορίζεται με βάση την αρχή της οριακής τιμής και είναι υποχρεωτικά μια ανά ζώνη και ανά ώρα. Για να εξασφαλιστούν όμως όλα τα παραπάνω απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί η αποτελεσματική λειτουργία όλων των επιμέρους προθεσμιακών αγορών. Σύμφωνα με το μοντέλο που προτείνει ο ACER προβλέπεται η ύπαρξη μιας ενιαίας πλατφόρμας, η οποία θα χρησιμεύσει για την διαπραγμάτευση των μακροχρόνιων δικαιωμάτων διασυνδέσεων.

Ο Διαχειριστής του συστήματος υποχρεώνει τους συμμετέχοντες να κατέχουν μακροχρόνια δικαιώματα διασυνδέσεων, τα οποία έχουν αποκτηθεί από δημοπρασίες, για να είναι σε θέση να συμμετέχουν στην ενιαία πλατφόρμα κάνοντας προσφορές έγχυσης και δηλώσεις φορτίου.

Δυο είναι οι μορφές που μπορεί να έχουν τα δικαιώματα διασυνδέσεων είτε να είναι τα Χρηματιστηριακά Δικαιώματα Διασυνδέσεων (ΧΔΔ, Financial Transmission Rights, FTR), είτε να είναι τα Φυσικά Δικαιώματα Διασυνδέσεων (ΦΔΔ, Physical Transmission Rights, PTR). Τα FTRs δίνουν στον κάτοχο του το οικονομικό ισοδύναμο της φυσικής ικανότητας του δικτύου, δηλαδή εγγυούνται στον κάτοχο του, αγνοώντας τις απώλειες, ότι για ένα προκαθορισμένο ποσό ενέργειας η τιμή της στο σημείο έγχυσης θα είναι σταθερή και ίδια με την τιμή στο σημείο παράδοσης.

Αντίθετα, τα PTRs δίνουν το δικαίωμα στον κάτοχο του να χρησιμοποιεί μια συγκεκριμένη γραμμή μεταφοράς ή το σύνολο των γραμμών για την μεταφοράς ενέργειας από την μια περιοχή στην άλλη. Συνεπώς, η κύρια διαφορά των δυο δικαιωμάτων είναι ότι τα FTRs δίνουν το δικαίωμα στον κάτοχο τους να αγοράζει ενέργεια στην τιμή μιας άλλης περιοχής.

Ολοκληρώνοντας την ανάλυση του target model θα εμβαθύνουμε και στην τελευταία ενότητα ανάπτυξης του που είναι ο αποτελεσματικός σχεδιασμός ενδο-ημερήσιων αγορών για τον καταμερισμό της δυναμικότητας των διασυνδέσεων. Για την επίτευξη αυτού του στόχου ο ACER πρότεινε την δημιουργία μιας ενιαίας ευρωπαϊκής πλατφόρμας για τις ενδο-ημερήσιες αγορές. Στην πλατφόρμα αυτήν θα καθορίζεται μέσω συνεχών έμμεσων συναλλαγών (continuous implicit trading) ο τρόπος τιμολόγησης της δυναμικότητας των διασυνδέσεων, έτσι ώστε να αντανακλάται στην τιμή η συμφόρηση τους. Σε αυτή την φάση δεν μπορούν όλες οι αγορές, όπως για παράδειγμα οι αγορές τύπου κοινοπραξίας ή αυτές με επαρκή κατανομή, να συνδυαστούν με την ενδο-ημερήσια πλατφόρμα. Έτσι, σε πρώτη φάση προτείνεται να εφαρμοστεί μια υβριδική μορφή πλατφόρμας αυτής που θα εφαρμόζει συνεχείς έμμεσες δημοπρασίες σε επίπεδο, όμως πρώτα περιφερειακών αγορών ή ζωνών. Οι δημοπρασίες που θα λαμβάνουν χώρα σε περιφερειακό επίπεδο θα είναι συμπληρωματικού τύπου και θα σχεδιαστούν έτσι ώστε να είναι εύκολη, γρήγορη και αποτελεσματική η προσάρτηση τους στην ενιαία ευρωπαϊκή ενδο-ημερήσια πλατφόρμα.

Ο ACER μέσω την κωδικών του (Frameworks Guidelines) οριοθετεί την λειτουργία της ενδο-ημερήσιας πλατφόρμας διασφαλίζοντας ότι όλη δυναμικότητα θα κατανέμεται μέσω αυτής της πλατφόρμας σε ολόκληρη την ευρωπαϊκή αγορά και επιδιώκοντας την συνεχή ανανέωση της δυναμικότητας, έτσι ώστε να αναπαριστά με όσο το δυνατό καλύτερο τρόπο την πραγματική κατάσταση των δικτύων. Επιπλέον, έχει προβλεφτεί σύμφωνα με τους κώδικες του ACER η ενίσχυση της λειτουργίας των αγορών όταν αυτό κρίνεται αναγκαίο με σύνθετα προϊόντα για την κάλυψη των αναγκών τους, π.χ. την εκκίνηση μονάδων παραγωγής, την αντιμετώπιση προβλημάτων από τις έντονες διακυμάνσεις στη λειτουργία των ΑΠΕ κ.τ.λ.. Συνοψίζοντας, η ενιαία ευρωπαϊκή ενδο-ημερήσια πλατφόρμα θα περιέχει τον συνεχή προσδιορισμό της διαθέσιμης ενδο-ημερήσιας δυναμικότητας με στόχο την ρεαλιστική απεικόνιση της κατάστασης των δικτύων, την τιμολόγησης της με μια αξιόπιστη μεθοδολογία και την δυνατότητα διαπραγμάτευσης σύνθετων προϊόντων για την κάλυψη των επιπλέον αναγκών των αγορών [21].

#### 4.5 Τα βήματα στις διασυνδεδεμένες Αγορές Ηλεκτρικής Ενέργειας

Η λειτουργία των διασυνδεδεμένων αγορών ηλεκτρικής ενέργειας περιγράφεται σχηματικά στην Εικόνα 10 και αποτελείται από τα ακόλουθα βήματα [22]:

- i. Οι συμμετέχοντες Διαχειριστές Συστήματος Μεταφοράς (εικόνα 9) στέλνουν πληροφορίες σχετικά με τις διαθέσιμες τοπικές ικανότητες μεταφοράς (capacities) στο δίκτυο τους, προς το κοινό σύστημα των Διαχειριστών Συστήματος Μεταφοράς. Οι προβλέψεις του τοπικού Δικτύου βασίζονται πάνω στις προσδοκίες της συμφόρησης, τις διαθέσιμες συνδέσεις και ούτω καθεξής.
- ii. Το κοινό σύστημα Διαχειριστών Συστήματος Μεταφοράς συνδυάζει τις ληφθείσες τοπικές προβλέψεις του Δικτύου και τις συγχωνεύει σε ένα κοινό μοντέλο το οποίο δείχνει την ικανότητα μεταφοράς που αναμένεται να είναι στη διαθεσιμότητα της αγοράς των διασυνδεδεμένων περιοχών. Υπάρχει ένας αριθμός ελέγχων κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας για να κάνει μια ακριβή πρόβλεψη για την κατάσταση του Δικτύου.
- iii. Πριν το άνοιγμα του day-ahead market το κοινό σύστημα Διαχειριστών Συστήματος Μεταφοράς δημοσιεύει την δυναμικότητα μεταφοράς που είναι διαθέσιμη στις διασυνδεδεμένες περιοχές.
- iv. Με βάση τις διαθέσιμες δυναμικότητες μεταφοράς και άλλους παράγοντες που σχετίζονται με το εμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας (όπως δελτία πρόγνωσης καιρού και αναμενόμενες τιμές), οι φορείς της αγοράς καθορίζουν τις τιμές αγοράς και πώλησης στο τοπικό χρηματιστήριο ενέργειας-PX (power exchange) τους. Οι προσφορές αποτελούνται από συνδυασμούς τιμών

και προσφορών (σε €) και όγκων (σε MWh). Τα επιμέρους PXS στέλνουν την έκθεση παραγγελιών στην κεντρική σύζευξη του συστήματος αγοράς που διαχειρίζεται το κοινό PX συμμετεχόντων.



Εικόνα 9 : Ευρωπαϊκοί Διαχειριστές Μεταφοράς Συστημάτων (TSOs) [22]

- v. Το κεντρικό σύστημα σύζευξης αγορών χρησιμοποιεί τις διαθέσιμες ικανότητες μεταφοράς που λαμβάνονται από το κοινό σύστημα Διαχειριστών Συστήματος Μεταφοράς καθώς και τις παραγγελίες που λαμβάνουν από τα PXS για τον υπολογισμό των τιμών και τις «καθαρές θέσεις» για τις τοπικές αγορές.

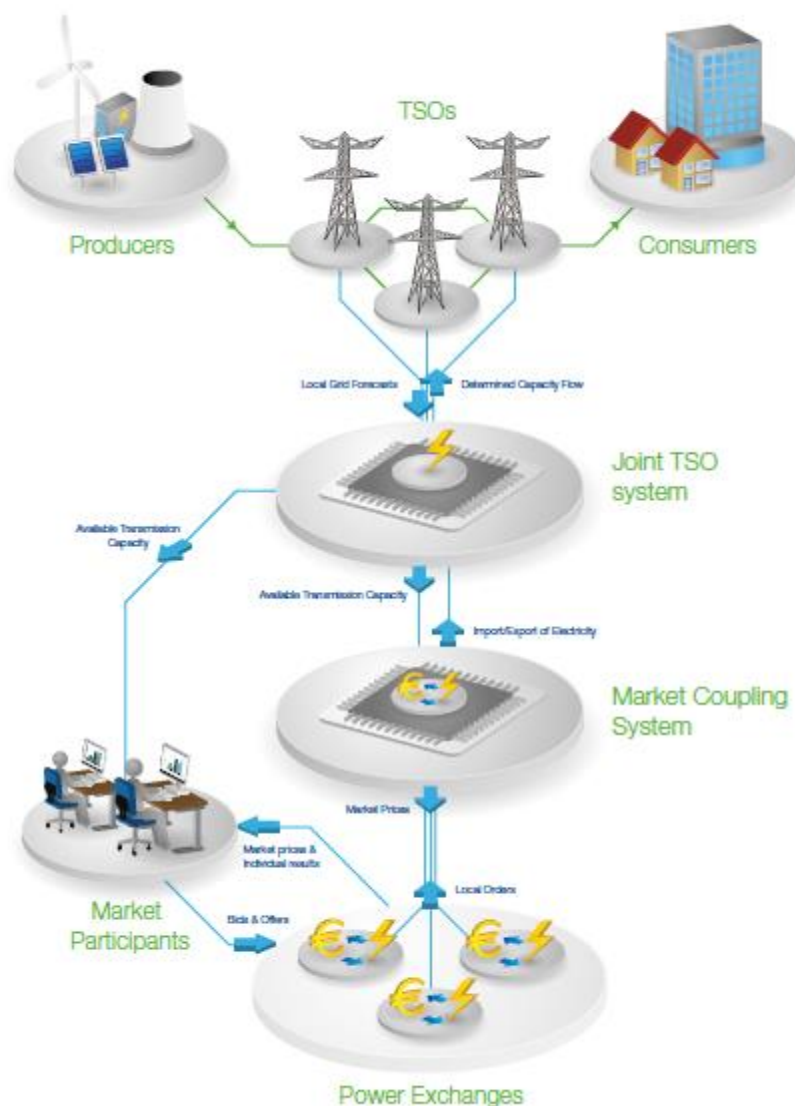
Το καθαρό ισοζύγιο της τοπικής αγοράς αντιστοιχεί με το αποτέλεσμα των εντολών κατανομής όλων των συνδεδεμένων τοπικών αγορών. Το ισοζύγιο μπορεί να είναι θετικό εάν οι πραγματικές εντολές προσφοράς είναι περισσότερες από τις εντολές ζήτησης σε σχέση με τις αρχικά υπολογισμένες τιμές της τοπικής αγοράς.

Η τοπική αγορά τότε θα εξάγει το πλεόνασμα της. Αλλά μπορεί επίσης να υπάρξει και αρνητικό ισοζύγιο, εάν οι παραγγελίες ζήτησης υπερβαίνουν τις παραγγελίες προσφοράς σε σχέση με τις υπολογισμένες τιμές της τοπικής αγοράς. Η τοπική αγορά τότε θα εισάγει το έλλειμμα. Οι τιμές υπολογισμού και τα καθαρά ισοζύγια αντιπροσωπεύουν τις βέλτιστες τιμές και τη βέλτιστη κατανομή της ηλεκτρικής ενέργειας στην αγορά σύζευξης περιοχών. Η εναρμόνιση της μέγιστης τιμής επιτυγχάνεται εντός των καθορισμένων κριτηρίων, όπως η ηλεκτρική ενέργεια ρέει πάντοτε ως προς την κατεύθυνση που αυξάνει τα οικονομικά οφέλη.

- vi. Αφού το σύστημα σύζευξης αγορών έχει υπολογίσει τις τιμές της αγοράς και τα καθαρά ισοζύγια, υπάρχουν ακόμα μερικά τελικά βήματα που πρέπει να πραγματοποιηθούν.

- a. Το κοινό σύστημα Διαχειριστών Συστήματος Μεταφοράς θα μεταφράσει τις καθαρές θέσεις των PXs σε πραγματικές ροές ηλεκτρικής ενέργειας μεταξύ των τοπικών αγορών.
- b. Ένα τμήμα εκκαθάρισης εξασφαλίζει ότι οι εντολές κατανομής των τοπικών αγορών που απαιτούνται διεξάγονται σωστά στο σύστημα Διαχειριστών Συστήματος Μεταφοράς. Επιπλέον το τμήμα εκκαθάρισης συλλέγει τα έσοδα συμφόρησης.
- c. Τα PXs χρησιμοποιούν τις τιμές και τα καθαρά ισοζύγια που έχουν υπολογισθεί από το σύστημα σύζευξης αγορών για να προσδιορίσουν τα αποτελέσματα αγοράς για τους συμμετέχοντες των τοπικών αγορών.

Αυτό συμπεριλαμβάνει τον προσδιορισμό των αποδεχθέντων και απορριφθέντων παραγγελιών ζήτησης και προσφοράς και ποσοτικοποιεί κατάλληλα τον όγκο συναλλαγών που πραγματοποιείται από κάθε επιμέρους παίκτη της αγοράς.



Εικόνα 10 : Η αλυσίδα διασυνδεδεμένων αγορών ηλεκτρικής ενέργειας[23]



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Η Ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και οι προκλήσεις για την ένταξη στο Target Model**

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται ανάλυση του τρόπου λειτουργίας της Ελληνικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και επισημαίνονται οι ασυμβατότητές του με το ευρωπαϊκό μοντέλο. Οι ασυμβατότητες αυτές καταδεικνύουν την ανάγκη των διαρθρωτικών αλλαγών που πρέπει να πραγματοποιηθούν σε επίπεδο εγχώριας αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας έτσι ώστε να διευκολυνθεί η διαδικασία ένταξής τους σε μια ενοποιημένη ευρωπαϊκή αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.

### **5.1 Εισαγωγή**

Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός προκλήσεων που πρέπει να αντιμετωπιστεί από τον σχεδιασμό οποιαδήποτε αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας [24].

- Το σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να λειτουργεί μέσα σε στενά όρια συχνότητας και τάσης και υπάρχει ένα πολύ περιορισμένο πεδίο για αποθήκευση, έτσι η παραγωγή θα πρέπει να ισούται με την ζήτηση σε πραγματικό χρόνο
- Η ηλεκτρική ενέργεια μεταφέρεται μέσα από ένα κοινό δίκτυο, και ως εκ τούτου οι διάφορες ενέργειες από οποιονδήποτε συμβαλλόμενο μπορεί να έχει επίπτωση στις άλλες χώρες
- Οι συμμετέχοντες δεν μπορούν να υποχρεωθούν να λειτουργούν σύμφωνα με τις προηγούμενες συμβάσεις της μονοπωλιακής αγοράς, γεγονός που δημιουργεί τη δυνατότητα για μια μη αναμενόμενη συμπεριφορά και την ανάγκη για δράσεις που πρέπει να ληφθούν για την εξισορρόπηση του συστήματος
- Η ζήτηση είναι εξαιρετικά μεταβλητή (π.χ. εξαρτάται από την ώρα της ημέρας, την εποχή, τις καιρικές συνθήκες) αλλά είναι σχετικά ανεξάρτητη από την τιμή
- Η κοινωνία αναμένει μια αξιόπιστη παροχή ηλεκτρικής ενέργειας, και το κόστος για την αντιμετώπιση των αιφνίδιων μεταβολών του εφοδιασμού είναι μεγάλο

Στο σύνολο τους, τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά σημαίνουν ότι υπάρχει μεγαλύτερη ανάγκη για πλεονάζουσα ικανότητα παραγωγής ώστε να ανταπεξέρχονται στη ζήτηση αιχμής, να ανταποκριθούν σε απρόβλεπτες ενέργειες και να διατηρηθεί η ασφάλεια του συστήματος συγκριτικά με οποιοδήποτε άλλο αγαθό που διακινείται.

Παρά τις κοινές προκλήσεις, υπάρχει μια ποικιλία από σχεδιασμούς της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιούνται σε ολόκληρο τον κόσμο, αντανάκλωντας τοπικά ζητήματα, στόχους και φιλοσοφίες.

Στο κεφάλαιο αυτό θα περιγραφούν αρχικά εν συντομία τα βασικά χαρακτηριστικά της ελληνικής δομής της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Εν συνέχεια εκτίθενται τα αποτελέσματα ανάλυσης των κενών μεταξύ του σχεδιασμού που ισχύει στην ελληνική αγορά σε σχέση με το Target Model.

### **5.2 Επικρατούσα Δομή της Ελληνικής Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας**

Η ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας αποτελείται από δυο διακριτές αγορές, μια μακροχρόνια αγορά, στην οποία ελέγχεται η διαθεσιμότητα ισχύος (Capacity Market) και μια βραχυχρόνια (χονδρεμπορική) αγορά και επικουρικών υπηρεσιών (Energy and Ancillary Services Market) για την οποία επιλύεται καθημερινά ο Ημερήσιος Ενεργειακός Προγραμματισμός (HEΠ).



Ο διαχειριστής του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει καθημερινά να λαμβάνει κάποιες μακροχρόνιες και βραχυχρόνιες αποφάσεις έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η αξιόπιστη και ασφαλή λειτουργία της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα, επιβάλλεται να λαμβάνονται μακροχρόνιες αποφάσεις σχετικά με την διαθεσιμότητα ισχύος αλλά και την εγκατάσταση αυτής και βραχυχρόνιες αποφάσεις σχετικά με την ομαλή λειτουργία της αγοράς και την κατανομή ενέργειας οι οποίες είναι χρήσιμες για την καθημερινή επίλυση του ΗΕΠ.

Όλα αυτά έχουν ως στόχο την ασφάλεια εφοδιασμού και την οικονομική βελτιστοποίηση της ελληνικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Παρακάτω παρουσιάζονται οι δύο αγορές αναλυτικά: [25]

### 5.2.1 Αγορά Μακροχρόνιας Διαθεσιμότητας Ισχύος (Capacity Market)

Στη αγορά μακροχρόνιας διαθεσιμότητας ισχύος (capacity market) στόχος είναι η μείωση του επιχειρηματικού κινδύνου τόσο των παραγωγών όσο και των προμηθευτών. Δηλαδή, η αγορά αυτή δημιουργήθηκε για να μπορέσει να παρέχει μια συνεχή και μακροχρόνια επάρκεια και ποιότητα ηλεκτρικής ενέργειας. Για να μπορέσει να επιτευχθεί ο παραπάνω στόχος η αγορά αρχικά βασίζεται στην έκδοση από τον κάθε παραγωγό των Αποδεικτικών Διαθεσιμότητας Ισχύος (ΑΔΙ), στα οποία αναγράφεται η πραγματική διαθεσιμότητα ισχύος κάθε μονάδας του, όπως αυτή ορίζεται από τον διαχειριστή του συστήματος. Για να ικανοποιηθεί η απαίτηση της διαθεσιμότητας ισχύος, στη συνέχεια ο κάθε προμηθευτής συνάπτει συμβάσεις με τους παραγωγούς, οι οποίες ονομάζονται Συμβάσεις Διαθεσιμότητας Ισχύος (ΣΔΙ), και στις οποίες συμφωνούνται με οικονομικούς όρους οι εγγυήσεις των παραγωγών για κάποια ελάχιστη διαθεσιμότητα ισχύος των μονάδων τους (εικόνα 11).

Έτσι, θεωρούμε ότι υπάρχει μια εξισορροπημένη αγορά (Balance Market) όταν ισχύει η παρακάτω σχέση:

$$\text{ΑΔΙ (MW)} = \text{ΣΔΙ (MW)} + \text{Απαιτούμενη Μακροχρόνια Εφεδρεία}$$



Εικόνα 11 : Λειτουργία της Ελληνικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας τύπου κοινοπραξίας ισχύος [15]



Η ύπαρξη της αγοράς μακροχρόνιας διαθεσιμότητας ισχύος κρίνεται αναγκαία για δύο κύριους λόγους. Πρώτον, γιατί η ηλεκτρική ενέργεια, είτε ως προϊόν είτε ως υπηρεσία, αποτελεί ένα σύνολο προϊόντων, η παροχή των οποίων επιβαρύνει με διαφορετικά κόστη τον κάθε παραγωγό και με διαφορετική αξία τον κάθε καταναλωτή. Έτσι η ύπαρξη μιας αγοράς μακροχρόνιας διαθεσιμότητας ισχύος επιτρέπει με αποτελεσματικό τρόπο τον προγραμματισμό των συμμετεχόντων και τη μακροχρόνια εξασφάλιση τους, ως προς την ποιότητα, και τη μακροχρόνια τιμή του προϊόντος.

Ο δεύτερος λόγος που συνετέλεσε στην δημιουργία της αγοράς μακροχρόνιας διαθεσιμότητας ισχύος είναι οι εγχώριες συνθήκες της ελληνικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα, λόγω των φθηνών και αποδοτικών λιγνιτικών μονάδων παραγωγής καθώς και λόγω της αυξημένης χρησιμοποίησης του φυσικού αερίου ως καύσιμο, απαιτείται η δημιουργία χωριστής αγοράς, στην οποία θα αμείβεται η αξιοπιστία της κάθε μονάδας. Δηλαδή, ο κάθε παραγωγός λαμβάνει αμοιβή έναντι μέρους του κόστους κεφαλαίου επένδυσης, ενώ ο προμηθευτής εξασφαλίζεται στο να μην υπάρχουν υπερβολικά υψηλές τιμές στην χονδρεμπορική αγορά.

### **5.2.2 Αγορά Ενέργειας και Επικουρικών Υπηρεσιών – Χονδρεμπορική Αγορά (Energy and Ancillary Services Market)**

Η χονδρεμπορική αγορά είναι μια αγορά στην οποία σε καθημερινή βάση συναλλάσσεται το σύνολο της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται και καταναλώνεται στο διασυνδεδεμένο σύστημα και στην οποία προσφέρουν ηλεκτρική ενέργεια και αμείβονται οι εγχώριοι παραγωγοί και οι εισαγωγείς και αντίστοιχα απορροφούν και χρεώνονται οι εκπρόσωποι του εγχωρίου φορτίου και οι εξαγωγείς. Συνιστάται από τον Ημερήσιο Ενεργειακό Προγραμματισμό (HEΠ) και στόχο έχει το βέλτιστο προγραμματισμό της λειτουργίας των θερμικών και υδροηλεκτρικών μονάδων παραγωγής του συστήματος, των μονάδων ΑΠΕ και της διαθέσιμης ενέργειας από εισαγωγές, προκειμένου να καλύπτεται σε ημερήσια βάση η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας από καταναλωτές και η ζήτηση για εξαγωγές ενέργειας από τη χώρα. Για την επίλυση του HEΠ κάθε μονάδα παραγωγής υποχρεούται να προσφέρει το σύνολο της διαθεσιμότητας της, τόσο σε ενέργεια όσο και σε επικουρικές υπηρεσίες. Οπότε καταλήγουμε στο συμπέρασμα πως το μοντέλο της ελληνικής χονδρεμπορικής αγοράς είναι αυτό της Υποχρεωτικής Κοινοπραξία Ισχύος (Mandatory Pool). Δεν επιτρέπονται φυσικές διμερείς συναλλαγές (physical bilateral transactions) μεταξύ των συμμετεχόντων της αγοράς.

Έχοντας ως κεντρικό άξονα την μεγιστοποίηση του κοινωνικού οφέλους, στον HEΠ ενσωματώνονται και βελτιστοποιούνται, παράλληλα, οι παρακάτω αγορές-μηχανισμοί:

- Αγορά Επόμενης Ημέρας
- Αγορά Επικουρικών Υπηρεσιών
- Διαδικασία Εκκαθάρισης Αποκλίσεων
- Μηχανισμός Κάλυψης Μεταβλητού Κόστους Μονάδων
- Αγορά Δικαιωμάτων Διασυνδέσεων.

Θέλοντας να δούμε με μια πιο προσεκτική ματιά το ισχύον μοντέλο της ελληνικής ηλεκτρικής αγοράς θα αναλύσουμε τις παραπάνω αγορές-μηχανισμούς:

### 5.2.2.1 Αγορά Επόμενης Ημέρας (Day-Ahead Market)

Η αγορά προηγούμενης ημέρας είναι μια οργανωμένη αγορά που λειτουργεί σαν ελεύθερο χρηματιστήριο αγοράς και ανταλλαγής ηλεκτρικής ενέργειας στο οποίο ορίζονται προσφορές έγχυσης (πώληση ηλεκτρικής ενέργειας) και δηλώσεις φορτίου (αγορά ηλεκτρικής ενέργειας) για την επόμενη ημέρα. Η χρονική αλληλουχία των διαφόρων λειτουργιών της εικονίζεται στην Εικόνα 12.

Οι συμμετέχοντες της ημερήσιας αγοράς υποβάλλουν τις προσφορές έγχυσης και δηλώσεις φορτίου προσδιορίζοντας την ποσότητα, τη μέγιστη και ελάχιστη τιμή στην οποία είναι διατεθειμένοι να αγοράσουν ή να πουλήσουν ηλεκτρική ενέργεια. Έτσι, η τιμή εκκαθάρισης προσδιορίζεται βάσει των προσφορών έγχυσης και των δηλώσεων φορτίου, δηλαδή μέσω της ημερήσιας αγοράς παράγεται μια ενιαία τιμή για κάθε περίοδο κατανομής της επόμενης ημέρας.

Η αγορά επόμενης ημέρας ουσιαστικά αναφέρεται στην καθημερινή επίλυση του ΗΕΠ και καθορίζει τις εγχύσεις των μονάδων παραγωγής και των εισαγόμενων ποσοτήτων ηλεκτρικής ενέργειας από την ημέρα D-1 για την ημέρα D. Δηλαδή, αποτελεί μια προθεσμιακή αγορά ενέργειας για φυσική παράδοση την επόμενη μέρα –Μέρα Κατανομής σε συγκεκριμένη ώρα-Ωρα κατανομής. Η επόμενη ημέρα κατανομής είναι μια ημερολογιακή μέρα, η οποία ξεκινάει στις 24:00 τα μεσάνυχτα και τελειώνει στις 12:00, ενώ η ώρα κατανομής είναι μια ημερολογιακή ώρα. Έτσι μια ημέρα κατανομής περιλαμβάνει 24 ώρες κατανομής. Στην αγορά επόμενης ημέρας απαγορεύονται ρητώς τα διμερή συμβόλαια φυσικής παράδοσης μεταξύ των συμμετεχόντων, δηλαδή μεταξύ των παραγωγών και των προμηθευτών, καθώς αποτελεί μια αγορά τύπου υποχρεωτικής κοινοπραξίας. Παρόλο αυτά επιτρέπονται τα χρηματοοικονομικά συμβόλαια μεταξύ των συμμετεχόντων όπως παραδείγματος χάριν τα προθεσμιακά συμβόλαια μεταξύ των συμμετεχόντων όπως παραδείγματος χάριν τα προθεσμιακά συμβόλαια. Στον ΛΑΓΗΕ καθημερινά υποβάλλονται οι προσφορές έγχυσης από τους παραγωγούς και οι δηλώσεις φορτίου από τους προμηθευτές. Οι προσφορές αυτές είναι απλές και διακρίνονται σε τιμολογούμενες και μη τιμολογούμενες. Οι τιμολογούμενες προσφορές έγχυσης υποβάλλονται για κάθε περίοδο της ημέρας κατανομής από τους παραγωγούς για τις κατανεμημένες μονάδες και από τον Διαχειριστή του συστήματος για τις συμβεβλημένες μονάδες, σύμφωνα με τις τιμές της σχετικής σύμβασης. Υποβολή μη τιμολογούμενων προσφορών έγχυσης έχει δικαίωμα να κάνει μόνο ο Διαχειριστής του Συστήματος για τις μονάδες του Άρθρου 35 του Νόμου 2773/1999. Πιο αναλυτικά, σύμφωνα με το άρθρο 35 ο Διαχειριστής του συστήματος υποχρεούται να δίνει προτεραιότητα κατά την κατανομή του φορτίου σε διαθέσιμες εγκαταστάσεις παραγωγής στις οποίες η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και σε διαθέσιμες εγκαταστάσεις παραγωγής στις οποίες η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται μέσω συμπαραγωγής.

### 5.2.2.2 Αγορά Επικουρικών Υπηρεσιών

Σύμφωνα με τον Κανονισμό των Επικουρικών Υπηρεσιών, για την αξιοπιστία και την ασφαλή λειτουργία του δικτύου μεταφοράς, οι επικουρικές υπηρεσίες είναι αναγκαίες. Οι επικουρικές υπηρεσίες που ορίζονται είναι Πρωτεύουσα Ρύθμιση Συχνότητας, Δευτερεύουσα Ρύθμιση Συχνότητας, Ρύθμιση Στιγμιαίας Ζήτησης, Ρύθμιση Άεργου Ισχύος, Επανεκκίνηση του Συστήματος, Στρεφόμενη Εφεδρεία και Ρύθμιση Στιγμιαίας Ζήτησης.

Ο Διαχειριστής του συστήματος επιλέγει τις μονάδες παραγωγής που θα συμμετάσχουν στις επικουρικές υπηρεσίες, λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμούς του δικτύου μεταφοράς και το συνολικό κόστος των υπηρεσιών.

#### **5.2.2.2.1 Πρωτεύουσα Ρύθμιση Συχνότητας**

Όλες οι μονάδες παραγωγής με εγκατεστημένη ισχύ 50 MW και πάνω συμμετέχουν υποχρεωτικά στην πρωτεύουσα ρύθμιση συχνότητας. Ενώ η Πρωτεύουσα Ρύθμιση Συχνότητας είναι προαιρετική για τους υδροηλεκτρικούς σταθμούς, και τις μονάδες με εγκατεστημένη ισχύ κάτω των 50 MW.

#### **5.2.2.2.2 Δευτερεύουσα Ρύθμιση Συχνότητας**

Όλες οι μονάδες παραγωγής με εγκατεστημένη ισχύ 100 MW και πάνω συμμετέχουν υποχρεωτικά στην δευτερεύουσα ρύθμιση συχνότητας. Ενώ η δευτερεύουσα ρύθμιση συχνότητας είναι προαιρετική για τους υδροηλεκτρικούς σταθμούς, και τις μονάδες με εγκατεστημένη ισχύ κάτω των 100 MW.

#### **5.2.2.2.3 Ρύθμιση Στιγμιαίας Ζήτησης**

Για την αποφυγή της μείωσης της συχνότητας του συστήματος, ο διαχειριστής του συστήματος προσδιορίζει μέσω των δημοπρασιών τις εγκαταστάσεις κατανάλωσης που θα συμμετάσχουν στην ρύθμιση στιγμιαίας ζήτησης, λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμούς του δικτύου μεταφοράς και το συνολικό κόστος της υπηρεσίας.

#### **5.2.2.2.4 Ρύθμιση Άεργου Ισχύος**

Όλες οι μονάδες παραγωγής με εγκατεστημένη ισχύ 30 MW και πάνω συμμετέχουν υποχρεωτικά στην ρύθμιση άεργου ισχύος. Ενώ οι μονάδες παραγωγής με εγκατεστημένη ισχύ κάτω των 30 MW που θα συμμετάσχουν στην ρύθμιση άεργου ισχύος προσδιορίζονται από τον Διαχειριστή του Συστήματος.

#### **5.2.2.2.5 Επανεκκίνηση του Συστήματος**

Οι μονάδες παραγωγής που μπορούν να ενεργοποιηθούν χωρίς την ανάγκη μιας εξωτερικής πηγής συμμετέχουν υποχρεωτικά στην Επανεκκίνηση του Συστήματος. Ο διαχειριστής του συστήματος προσδιορίζει τις μονάδες παραγωγής που θα συμμετάσχουν στην Επανεκκίνηση του Συστήματος, λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμούς του δικτύου μεταφοράς και το συνολικό κόστος της υπηρεσίας.

#### **5.2.2.2.6 Στρεφόμενη Εφεδρεία**

Για την αποφυγή των προβλημάτων στο δίκτυο σε ώρες αιχμής λόγω των απρόβλεπτων βλαβών στις μονάδες παραγωγής, ο Διαχειριστής του Συστήματος προσδιορίζει μέσω των δημοπρασιών τις μονάδες παραγωγής που θα συμμετάσχουν στην Στρεφόμενη Εφεδρεία, λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμούς του δικτύου μεταφοράς και το συνολικό κόστος της υπηρεσίας.

#### **5.2.2.2.7 Ενοικίαση Πρόσθετης Ισχύος**

Σε περίπτωση που σε κάποιες περιοχές η ζητούμενη ισχύς σε ώρες αιχμής δεν καλύπτεται με τη Στρεφόμενη Εφεδρεία, ο Διαχειριστής του Συστήματος προσδιορίζει μέσω των δημοπρασιών τις

μονάδες παραγωγής που θα συμμετάσχουν στην Ενοικίαση Πρόσθετης Ισχύος, λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμούς του δικτύου μεταφοράς και το συνολικό κόστος της υπηρεσίας.

Επίσης, οι επικουρικές υπηρεσίες είναι απαραίτητες για την διασφάλιση της ποιότητας παροχής της ηλεκτρικής ενέργειας μέσω του συστήματος μεταφοράς. Με τον ίδιο τρόπο όπως και προηγουμένως καθημερινά δηλώνονται για κάθε περίοδο της ημέρας κατανομής οι τιμολογούμενες προσφορές εφεδρειών από τους παραγωγούς για τις κατανεμημένες μονάδες και από τον Διαχειριστή για τις συμβεβλημένες μονάδες, έτσι ώστε να μπορεί ο Διαχειριστής του συστήματος να προγραμματίζει και να διαχειρίζεται τις επικουρικές υπηρεσίες με στόχο την ελαχιστοποίηση των συνολικών δαπανών κάλυψης των απαιτήσεων για τις υπηρεσίες αυτές. Η κύρια διαφορά στην δήλωση των επικουρικών υπηρεσιών από τις προσφορές έγχυσης και των δηλώσεων φορτίων είναι ότι αυτές περιλαμβάνουν μόνο μια ποσότητα, δηλαδή δεν δηλώνουν κλιμακωτή συνάρτηση τιμής και ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας. Οι σχετικές μοναδιαίες τιμές πληρωμής καθορίζονται βάσει των αντιστοίχων προσφορών σύμφωνα με τον κανόνα της υψηλότερης τιμής προσφοράς που εντάχθηκε για τον σκοπό αυτό στον ΗΕΠ.

### 5.2.2.3. Διαδικασία Εκκαθάρισης Αποκλίσεων

Η Διαδικασία Εκκαθάρισης Αποκλίσεων περιλαμβάνει τη διευθέτηση των συναλλαγών σχετικά με τις αποκλίσεις Παραγωγής – Ζήτησης, τις επιβεβλημένες μεταβολές παραγωγής, τις επικουρικές υπηρεσίες και την εφεδρεία ενέργειας καθώς και τους λογαριασμούς προσαυξήσεων. Για το σκοπό αυτό, κατά τη διαδικασία Εκκαθάρισης Αποκλίσεων και για κάθε ημέρα κατανομής υπολογίζονται η ποσότητα ενέργειας των επιβεβλημένων μεταβολών παραγωγής και των αποκλίσεων Παραγωγής-Ζήτησης σε MWh που αντιστοιχούν σε κάθε συμμετέχοντα, το χρηματικό ποσό χρέωσης ή πίστωσης που αντιστοιχεί σε επιβεβλημένες μεταβολές παραγωγής και αποκλίσεις Παραγωγής-Ζήτησης, το χρηματικό ποσό πίστωσης κάθε συμμετέχοντα για την διαθεσιμότητα, την ετοιμότητα παροχής και την παροχή επικουρικών υπηρεσιών και εφεδρείας ενέργειας και οι χρεώσεις και πιστώσεις στο λογαριασμό Προσαυξήσεων [26].

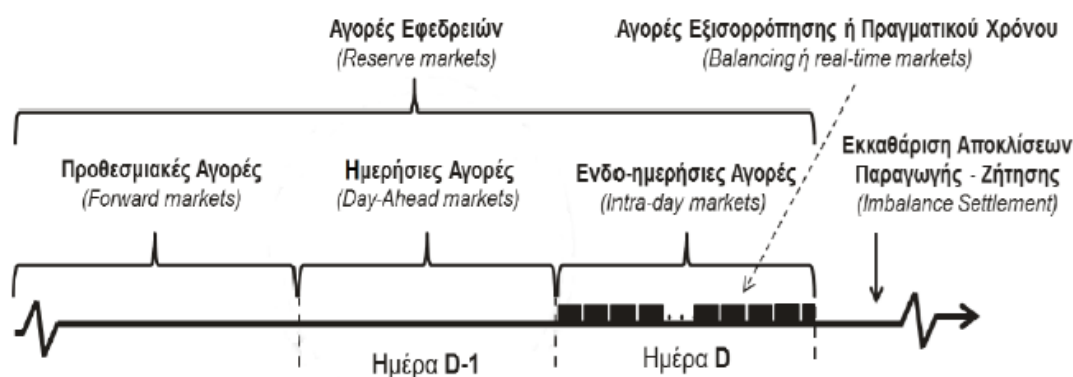
Μετά την παρέλευση κάθε ημέρας κατανομής ο Διαχειριστής του συστήματος ενεργοποιεί τη Διαδικασία Εκκαθάρισης Αποκλίσεων, η οποία ολοκληρώνεται εντός χρονικού διαστήματος τεσσάρων ημερολογιακών ημερών, το οποίο καλείται περίοδος υπολογισμού αποκλίσεων. Οι Αποκλίσεις Παραγωγής-Ζήτησης εκκαθαρίζονται σε ενιαία τιμή €/MWh, η οποία ονομάζεται Οριακή Τιμή Αποκλίσεων (ΟΤΑ). Η ΟΤΑ προκύπτει από την επίλυση του αρχικού ΗΕΠ, αντικαθιστώντας όλα τα στοχαστικά στοιχεία, όπως για παράδειγμα εκτιμώμενες διαθεσιμότητες μονάδων, από τις αντίστοιχες μετρηθείς ποσότητες. Έτσι σύμφωνα με όλα τα παραπάνω κατά την Διαδικασία Εκκαθάρισης Αποκλίσεων προβλέπονται επιπλέον πληρωμές, βάση του διαφορικού κόστους των μονάδων, για τις μονάδες τις οποίες δόθηκε εντολή κατανομής να αποκλίνουν από το αρχικό τους πρόγραμμα, ενώ προβλέπονται ποινές για όσους συμμετέχοντες αποκλίνουν αδικαιολόγητα και πέρα κάποιων ορίων.

### 5.2.2.4. Μηχανισμός Κάλυψης Μεταβλητού Κόστους Μονάδων

Η ανάγκη που οδήγησε στην ύπαρξη του ανωτέρου μηχανισμού είναι ότι λόγω του σύνθετου και έντονα τεχνικού αλγορίθμου επίλυσης της αγοράς υπήρχε περίπτωση μια μονάδα, που συμμετείχε στον ΗΕΠ και έκχεε ενέργεια, να αμειβόταν με τιμή χαμηλότερη από αυτήν της προσφοράς της. Το Μεταβλητό Κόστος της μονάδας υπολογίζεται για την παραγωγή ενέργειας που αντιστοιχεί στο ελάχιστο της εντολής κατανομής και της ποσότητας ενέργειας που εγχύθηκε στο σύστημα.

### 5.2.2.5. Αγορά Δικαιωμάτων Διασυνδέσεων

Η Ελλάδα έχει ένα διασυνδεδεμένο σύστημα με το οποίο επικοινωνεί με την Αλβανία, το FYROM, τη Βουλγαρία, τη Τουρκία και την Ιταλία. Για να είναι σε θέση οι συμμετέχοντες που ενδιαφέρονται να μπορούν να εισάγουν ή να εξάγουν ενέργεια στο ελληνικό σύστημα θα πρέπει να έχουν εξασφαλισμένα υποχρεωτικά τα Φυσικά Δικαιώματα Μεταφοράς (στις διασυνδέσεις. Τα ελληνικά ΦΔΜ χωρίζονται σε μακροχρόνια (ετήσια και μηνιαία) και βραχυχρόνια (ημερήσια). Οι συμμετέχοντες είτε είναι κάτοχοι Φυσικών Δικαιωμάτων Μεταφοράς, είτε αντισυμβαλλόμενοι κατόχων ΦΔΜ για εισαγωγές ενέργειας πρέπει να υποβάλουν προσφορές στην αγορά της επόμενης ημέρας, τις οποίες διαπραγματεύονται ξεχωριστά σε άλλες αγορές. Έτσι στην πρωτεύουσα αγορά δικαιωμάτων υλοποιούνται οι ετήσιες, μηνιαίες και ημερήσιες δημοπρασίες, ενώ στην δευτερεύουσα αγορά δικαιωμάτων πραγματοποιούνται οι μεταφορές και οι επαναπωλήσεις δικαιωμάτων. Δεν υλοποιούνται όλα τα ΦΔΜ, αλλά μόνο αυτά τα οποία εντάσσονται στο πρόγραμμα του ΗΕΠ. Τα υπόλοιπα δεν λαμβάνονται υπόψη.



Εικόνα 12 : Χρονική αλληλουχία της Ελληνικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας [27]

## 5.3 Ασυμβατότητα της Ελληνικής Αγοράς με το Target Model

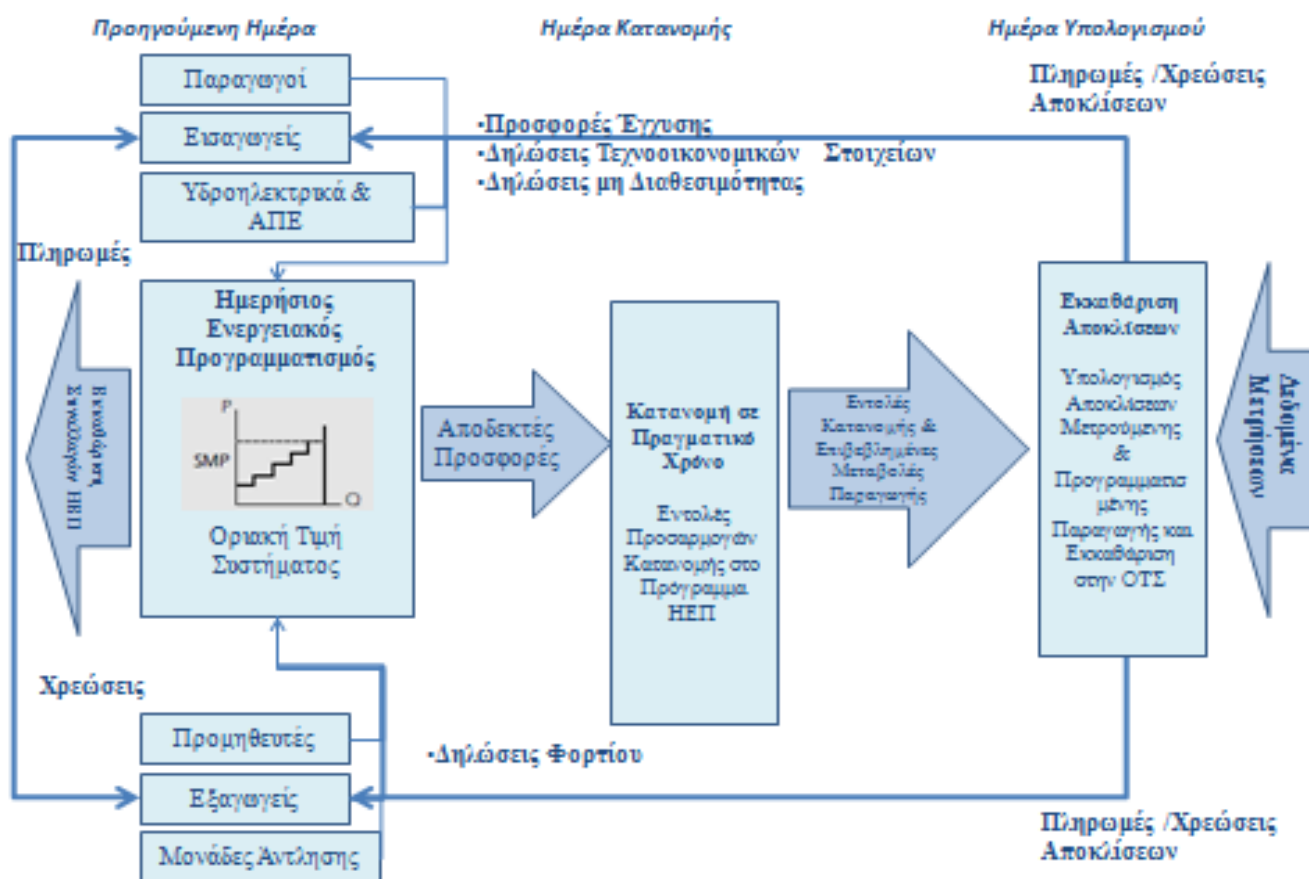
Εξετάζοντας το σημερινό μοντέλο της ελληνικής αγοράς τύπου υποχρεωτικής κοινοπραξίας και συγκρίνοντας το με το Target Model διαπιστώνουμε αρκετές ασυμβατότητες, οι οποίες όμως δεν είναι αγεφύρωτες και οι οποίες με έναν καλό σχεδιασμό και με μια στρατηγική προσέγγιση θα μπορούσαν να αμβλυνθούν σταδιακά.

Πρώτη και πιο βέβαιη ασυμβατότητα όμως αναφέρθηκε και στην ανάλυση του Target Model είναι η μη ύπαρξη ενδο-ημερήσιας αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Η ύπαρξη ενδο-ημερήσιας αγοράς αποτελεί έναν από τους τέσσερις κεντρικούς άξονες ανάπτυξης του νέου μοντέλου σύμφωνα με τον ACER και ο υφιστάμενος σχεδιασμός της ελληνικής αγοράς δεν τον περιλαμβάνει. Έτσι θα πρέπει να τεθούν οι κατάλληλες προϋποθέσεις και να σχεδιαστεί εξολοκλήρου από την αρχή ακολουθώντας τα framework guidelines του ACER.

Μια δεύτερη αξιοσημείωτη διαφορά βρίσκεται στον τρόπο δημοπράτησης των βραχυχρόνιων δικαιωμάτων διασυνδέσεων. Στο σημερινό μοντέλο η δημοπράτηση των δικαιωμάτων γίνεται με άμεση μέθοδο. Αρχικά, η ικανότητα μεταφοράς στη διασύνδεση μεταξύ των δύο αγορών δημοπρατείται σε μια τιμή η οποία δεν εξαρτάται απαραίτητα από την τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας και η διεκπεραίωση γίνεται από τους διαχειριστές του συστήματος μεταφοράς. Το κύριο χαρακτηριστικό αυτού του τύπου δημοπρασιών είναι ότι η ικανότητα μεταφοράς των διασυνδέσεων δημοπρατείται χωριστά και ανεξάρτητα από τις αγορές όπου δημοπρατείται η

ηλεκτρική ενέργεια. Έτσι οι άμεσες δημοπρασίες δεν αποτελούν ένα βέλτιστο σύστημα χρήσης των διασυνδέσεων καθώς υπάρχει έλλειψη πληροφοριών των τιμών του ενός ως προς το άλλο, λαμβάνοντας βέβαια υπόψη ότι η ικανότητα μεταφοράς και ηλεκτρική ενέργεια, αποτελούν αντικείμενο διαπραγμάτευσης σε δύο ξεχωριστές δημοπρασίες. Αποτέλεσμα των άμεσων δημοπρασιών είναι να οδηγεί συχνά σε μικρότερη σύγκλιση των τιμών και συχνές ανεπιθύμητες ροές, μερικές φορές ακόμη και προς τη λάθος κατεύθυνση. Γι'αυτό ακριβώς το λόγο στο νέο μοντέλο επιβάλλεται η έμμεση δημοπράτηση, καταργώντας τα βραχυχρόνια δικαιώματα διασυνδέσεων για τα σύνορα που συμμετέχουν στο EPC και δημοπρατώντας τα απευθείας μέσω των αγορών επομένης μέρας και ενδο-ημερησίας αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Παράλληλα με όλα τα παραπάνω επιτακτική ανάγκη είναι και η συν-βελτιστοποίηση ενέργειας και επικουρικών υπηρεσιών.

Οι επικουρικές υπηρεσίες είναι απαραίτητες για την διασφάλιση της ποιότητας παροχής της ηλεκτρικής ενέργειας μέσω του συστήματος μεταφοράς. Παρόλο αυτά στη δομή αγοράς επόμενης μέρας που έχει σχεδιάσει ο ACER δεν αναφέρεται καθόλου στις επικουρικές υπηρεσίες παρά μόνο στην ενέργεια. Δηλαδή ο αλγόριθμος επίλυσης του EPC δεν έχει προβλεφτεί να επιλύει ταυτόχρονα τις δυο αγορές κάτι το οποίο συνέβαινε στον αλγόριθμο της ελληνικής αγοράς. Επιπλέον, η συν-βελτιστοποίηση ενέργειας και επικουρικών υπηρεσιών με τρόπο που πραγματοποιούνταν μέχρι σήμερα στη ελληνική αγορά είχε ως αποτέλεσμα η ΟΤΣ να μην αντανάκλα την τιμή της ενέργειας, αλλά την τιμή της ενέργειας προσαυξημένη με το κόστος των επικουρικών υπηρεσιών και έτσι δεν είναι σε θέση να συγκριθεί με αυτή των υπολοίπων ευρωπαϊκών χωρών [15].



Εικόνα 13 : Λειτουργία της Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας στην Ελλάδα [28]

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Οι αγορές ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται ανάλυση του τρόπου λειτουργίας και των βασικών χαρακτηριστικών των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας των 15 πρώτων ευρωπαϊκών χωρών που συμμετέχουν στην ενοποιημένη αγορά. Η παρουσίαση οργανώνεται με βάση τα χρηματιστήρια ενέργειας που λειτουργούν στην Ευρώπη και τις χώρες που περιλαμβάνονται σε καθένα από αυτά. Στόχος της παρουσίασης είναι να αναδειχθούν οι διαφορές στον τρόπο λειτουργίας των αγορών και των προκλήσεων που αναμένεται να προκύψουν από την ενοποίησή τους.

### 6.1 Χρηματιστηριακή αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη

Η χρηματιστηριακή αγορά ηλεκτρικής ενέργειας ξεκίνησε επίσημα τη λειτουργία της στις 26 Νοεμβρίου 2011 υπό την Powernext S.A. Αυτή ήταν η πρώτη διαθέσιμη ηλεκτρονική αγορά ενέργειας στην Ευρώπη (βασισμένη εξ' ολοκλήρου στο διαδίκτυο). Σε πρώτη φάση αποφασίστηκε η λειτουργία μιας «Ημερήσιας Αγοράς» ωριαίων συμβολαίων. Οι συμμετέχοντες μπορούσαν να προτείνουν μια τιμή και μια ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας για κάθε ώρα κατανομής. Κατά την πρώτη ημέρα συναλλαγών, έξι μέλη (Cargrill, EDF Trading, Electrabel, Endesa, Iberdrola, Total Final Elf) υπέβαλαν τις προσφορές τους. Ένα χρόνο μετά το άνοιγμα της νέας αγοράς, η Powernext είχε ήδη 32 μέλη μεταξύ των οποίων 25 επεδείκνυαν ενεργή εμπορική δραστηριότητα. Συνήθεις καθημερινές ποσότητες συναλλαγών τον πρώτο καιρό λειτουργίας αυτής της αγοράς κυμαίνονταν μεταξύ 10.000 MWh και 15.000 MWh.

Τον Ιούνιο του 2004 ξεκίνησε η λειτουργία της «Αγοράς Συμβολαίων Μελλοντικής Εκπλήρωσης» (Futures Market) της Powernext. Στις 21 Νοεμβρίου 2006 η ημερήσια αγορά περιήλθε σε κοινό πλαίσιο εκκαθάρισης με τις αντίστοιχες του Βελγίου και της Ολλανδίας, μέσω του διαδεδομένου «Trilateral Market Coupling» (TLC). Εν συνεχεία, τον Ιούλιο του 2007 ξεκίνησαν τη λειτουργία τους η «Ενδοημερήσια» (Intraday market) και η «Συνεχής Αγορά» (Continuous market) της Powernext. Στις 31 Δεκεμβρίου 2008 η ημερήσια και η ενδοημερησία αγορά, καθώς και οι δραστηριότητες του κοινού πλαισίου εκκαθάρισης TLC μεταφέρθηκαν στο EPEXSPOTSE, με την Powernext να διατηρεί μερίδιο 50% σ' αυτή τη νέα εταιρεία. Την 1<sup>η</sup> Απριλίου του 2009 η Powernext μεταβίβασε τις δραστηριότητες εκκαθάρισης της τρέχουσας αγοράς, δηλαδή της αγοράς όψεως (Spotmarket), από την LCHClearnetSA στην ECC (European Commodity Clearing AG). Μεταβίβασε επίσης την αγορά συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης στο EEX Power Derivatives GmbH (EPD), αποκτώντας ως αντάλλαγμα μερίδιο 20% στην εταιρεία αυτή. Τέλος, από τον Νοέμβριο του 2010, το TLC διευρύνθηκε ώστε να συμπεριλάβει τη Γερμανία/Αυστρία και το Λουξεμβούργο, συνθέτοντας το κοινό πλαίσιο εκκαθάρισης των αγορών της κεντρικής και δυτικής Ευρώπης (Central Western Europe Market Coupling – CWE). Παράλληλα, έχουμε την έναρξη ενός ευρύτερου κοινού πλαισίου εκκαθάρισης μεταξύ των περιφερειών CWE και της Σκανδιναβίας (Interim Tight Volume Coupling - ITVC) [29].

#### 6.1.1 Λειτουργία χρηματιστηριακής αγοράς

Οι πιο γνωστές ανταλλαγές ηλεκτρικής ενέργειας είναι αυτές της επόμενης ημέρας (day-ahead) που οργανώνουν κάθε ώρα της επόμενης ημέρας. Στο ρόλο του διοργανωτή της δημοπρασίας, το χρηματιστήριο δέχεται παραγγελίες και στη συνέχεια αποφασίζεται ποια θα γίνει αποδεκτή και σε ποια τιμή για τη διευθέτηση των συμβάσεων. Κατά την απόφαση αυτή, εναπόκειται το ερώτημα αν οι παραγγελίες αυτές αντικατοπτρίζουν το πραγματικό κόστος ή τις τιμές των συμμετεχόντων τους. Ο χειριστής των δημοπρασιών απλά επιλέγει τους αγοραστές και οι πωλητές αντίστοιχα 'χτυπάνε' αρκετά υψηλές ή χαμηλές τιμές έτσι ώστε να μπορούν να συνδυαστούν σε μια τιμή, που είναι και η τιμή της τελευταίας παραγγελίας που θα μπορούσε να συμφωνηθεί.

Μια δημοπρασία μπορεί να εφαρμοστεί ως ένα πρόβλημα βελτιστοποίησης με περιορισμούς. Στόχος είναι να αποφασιστεί ποιες συναλλαγές θα αποδεχθεί, φυσικά έχοντας ως σκοπό τη

μεγιστοποίηση των συνολικών κερδών από τη διαπραγμάτευση για τους συμμετέχοντες. Τα κέρδη από το εμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας προκύπτουν από την πλευρά της ζήτησης που πρέπει να πληρώσει λιγότερο από ότι επιθυμεί να πληρώσει, και από την πλευρά της προσφοράς που λαμβάνει περισσότερο από ότι επιθυμούσε να καταβληθεί. Το πρόβλημα της βελτιστοποίησης είναι δύσκολο γιατί εκτός από την απλή ωριαία παραγγελία (δηλαδή μια ώρα κατανομής που αποτελεί από μόνη της συμβόλαιο), οι συμμετέχοντες πρέπει να υποβάλλουν και μπλοκ παραγγελίες (block orders), δηλαδή συνδυασμένες προσφορές για διάφορες ώρες της ημέρας κατανομής [30].

Οι μπλοκ παραγγελίες είναι παραγγελίες όλα-ή-τίποτα (που σημαίνει ότι είτε η προσφορά συνδυάζεται και γίνεται δεκτή για όλες τις ώρες είτε απορρίπτεται στο σύνολο της) μιας δεδομένης ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας η οποία εισάγεται σε πολλαπλές διαδοχικές ώρες. Μια μπλοκ προσφορά εκτελείται μόνο για όλη της την ποσότητα και η εκτέλεση αυτή εξαρτάται από τη σύγκριση της τιμής της με τις ζυγισμένες ως προς την ποσότητα μέσες τιμές εκκαθάρισης της ωριαίας αγοράς σε σχέση με τις ώρες που περιέχονται στο μπλοκ. Μια δημοπρασία με μπλοκ παραγγελίες μπορεί να ονομαστεί και συνδυαστική δημοπρασία. Οι συνδυαστικές δημοπρασίες έχουν κοινό ότι παραγγελίες μπορούν να τοποθετηθούν σε συνδυασμούς ετερογενών στοιχείων και όχι μόνο σε ξεχωριστά αντικείμενα. Το πλεονέκτημα των συνδυαστικών δημοπρασιών είναι ότι οι συμμετέχοντες μπορούν να εκφράσουν τις προτιμήσεις τους πληρέστερα, όπως συμπληρωματικότητα μεταξύ ετερογενών αντικειμένων. Στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας, υπάρχουν συμπληρωματικότητα μεταξύ των παραδόσεων της ηλεκτρικής ενέργειας σε διαδοχικές περιόδους, για παράδειγμα λόγω του κόστους εκκίνησης των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Οι παραγγελίες μπλοκ μπορούν πράγματι να θεωρηθούν ως συνδυασμός των ωριαίων παραγγελιών.

Οι μπλοκ παραγγελίες επιτρέπουν στους συμμετέχοντες να παρέχουν μια μέση τιμή για έναν συνδυασμό ωρών. Κατά μέσο όρο οι γεννήτριες μπορούν να προσφέρουν φθηνότερες τιμές για παράδοση σε συνεχόμενες ώρες, καθώς αυτό τους επιτρέπει να εξαπλώσουν το κόστος εκκίνησης. Και οι έμποροι αλλά και οι συμμετέχοντες θεωρούν τις μπλοκ παραγγελίες πολύ σημαντικές. Σε ορισμένες ανταλλαγές, έως και 20% του συνολικού διαπραγματευόμενου όγκου αποτελείται από μπλοκ εντολές.

Η πρακτική σημασία των συνδυαστικών δημοπρασιών είναι διπλή:

- Συνιστά χαλάρωση των περιορισμών στις χρήσεις των μπλοκ παραγγελιών
- Εξηγεί ότι οι περιορισμοί μπορεί να δικαιολογούν την έναρξη των μη ρευστοποιήσιμων ανταλλαγών

### 6.1.2 Ενοποίηση περιφερειακών χρηματιστηρίων ενέργειας στην Ευρώπη

Η ένωση των Ευρωπαϊκών Διαχειριστών Συστήματος Μεταφοράς (ETSO), είχε προωθήσει από την αρχή του 2000 μια συντονισμένη προσέγγιση για τη διασυνοριακή κατανομή των δικαιωμάτων μετάδοσης των συνόρων. Ο σύλλογος των Ευρωπαϊκών χρηματιστηρίων ηλεκτρικής ενέργειας (EUROPEX) πρόσθεσε την ιδέα της αποκεντρωμένης προσέγγισης. Αυτή ήταν η βάση μιας κοινής θέσης-δήλωσης από την ETSO και την EUROPEX το 2004. Η βασική ιδέα είναι ότι δεν είναι η αναγκαία η πλήρης εναρμόνιση συναλλαγών ή να συγχωνευθούν οι μπλοκ εντολές ώστε να βελτιστοποιηθεί η εκκαθάριση τους.

Ωστόσο, σύμφωνα με μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί υποδεικνύουν ότι ο συντονισμός των τιμών είναι αναγκαίος προκειμένου να μην στρεβλώνουν τα γεωγραφικά κίνητρα. Ο λόγος είναι ότι λόγω των σχετικά μεγάλων κάθετων καμπυλών στην ομαδοποιημένη εντολή ανταλλαγών, ο ίδιος όγκος μπορεί να εκκαθαριστεί σε πολύ διαφορετικές τιμές, που απαιτούν καλό συντονισμό. Αναφορικά το 2006, η πρωτοβουλία δημιουργίας μιας τριμερούς αγοράς σύζευξης (Trilateral Market Coupling-TLC) μεταξύ Βελγίου, Γαλλίας και Ολλανδίας αποτελούσε την πρώτη φορά που



αυτές οι έννοιες είχαν υλοποιηθεί στην Ευρώπη και παρόλο που η προσέγγιση ήταν αποκεντρωμένη, περιελάμβανε συντονισμό των τιμών.

Ύστερα από ένα έτος λειτουργίας, η πρωτοβουλία τριμερούς σύζευξης είχε ήδη επιδείξει πολύ καλύτερα αποτελέσματα από αυτά που αναμενότουσαν. Περισσότερος όγκος από ότι αναμενόταν συναλλασσόταν στην τριμερή αυτή αγορά. Με έναν μέσο όρο διαπραγματευόμενου όγκου 10% της κατανάλωσης το 2007, η τριμερής αγορά όδευε πολύ καλύτερα σε σύγκριση με άλλες ανταλλαγές που γινόντουσαν για χρόνια. Επιπλέον, οι διαφορές τιμών μεταξύ της Γαλλίας και της Ολλανδίας είχαν μειωθεί δραστικά. Η μεγαλύτερη θετική έκπληξη ήταν ότι οι τρεις συναλλαγές (exchanges) είχαν ίσες τιμές κατά την διάρκεια περίπου 60% του χρόνου.

Σημειώνεται ωστόσο ότι παρά το γεγονός ότι ένα χρηματιστήριο ηλεκτρικής ενέργειας διευκολύνει τις συναλλαγές, δε μπορεί να δημιουργήσει ανταγωνισμό εκεί όπου η διάρθρωση της αγοράς δεν το επιτρέπει.

Στην Εικόνα 14 απεικονίζονται οι περιφερειακές αγορές ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη. Περιλαμβάνονται τα χρηματιστήρια ενέργειας που λειτουργούν ανά χώρα ή συνδυασμό χωρών. Οι αγορές αυτές περιγράφονται λεπτομερώς στη συνέχεια (με εξαίρεση τις χώρες της Ιβηρικής χερσονήσου και την Ιταλία οι οποίες δεν περιλαμβάνονται στο αρχικό στάδιο της ενοποίησης και για το λόγο αυτό δεν περιλαμβάνονται στο παρόν κεφάλαιο).



Εικόνα 14 : Περιφερειακή Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας στην Ευρώπη [31]

## 6.2 Σκανδιναβικές Χώρες

Η απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στις Σκανδιναβικές χώρες ξεκίνησε στις αρχές του 1990. Κάθε Σκανδιναβική χώρα επέλεξε ως ρυθμιστή του νέου απελευθερωμένου συστήματος που θα δημιουργούσε, τον κρατικό Διαχειριστή Μεταφοράς Συστήματος. Τα δίκτυα μεταφοράς και διανομής όντας και φυσικά μονοπώλια, θα συνέχιζαν να είναι μονοπώλια κάτω από την επίβλεψη του TSO κάθε χώρας ο οποίος θα φρόντιζε για την ελεύθερη και ισότιμη πρόσβαση όλων των ενδιαφερομένων σε αυτά [32].

### 6.2.1 Νορβηγία

Η Νορβηγία ήταν η πρώτη χώρα στην περιοχή η οποία με νομοθετική πράξη απελευθέρωσε από την 1η Ιανουαρίου 1991 της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Τα δίκτυα μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας συνέχισαν να βρίσκονται σε καθεστώς μονοπωλίου και δεν συμμετείχαν σε νέα ανταγωνιστική αγορά. Ωστόσο δόθηκε σε όλους πρόσβαση επί ίσοις όροις στη χρήση του δικτύου κάτω από την επίβλεψη του κρατικού TSO που ήταν η εταιρία Statnett.

### 6.2.2 Φιλανδία

Η Φιλανδία απελευθέρωσε την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στον ανταγωνισμό με νομοθετική πράξη που τέθηκε σε εφαρμογή την 1η Ιουνίου 1995. Το Νοέμβριο του 1995 τα δίκτυα μεταφοράς και διανομής απελευθερώθηκαν επίσης από το μονοπώλιο χρήσης που ίσχυε. Ο ρυθμιστής του συστήματος ήταν ο κρατικός TSO, δηλαδή η εταιρία Fingrid.

### 6.2.3 Σουηδία

Η Σουηδία προχώρησε την 1η Ιανουαρίου του 1996 στην απελευθέρωση της αγοράς. Ο ανταγωνισμός θα ήταν πλέον το νέο μοντέλο στην παραγωγή και πώληση ηλεκτρικής ενέργειας. Τα δίκτυα μεταφοράς και διανομής άνοιξαν και δόθηκε πρόσβαση σε όλους, υπό την επίβλεψη του τοπικού κρατικού TSO, Svenska Kraftnat.

### 6.2.4 Δανία

Η Δανία πέρασε το 1998 σε ένα απελευθερωμένο μοντέλο ανταγωνιστικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Από το καλοκαίρι του 1996 επέτρεψε σε κάθε παραγωγό ή προμηθευτή, ο οποίος θα πραγματευόταν περισσότερες από 100GWh το χρόνο, να έχει ελεύθερη πρόσβαση στα δίκτυα μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. Στη συνέχεια από 1<sup>η</sup> Απριλίου 2000 το όριο αυτό κατέβηκε στις 10GWh και την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2001 στη 1GWh. Το πλήρες άνοιγμα της αγοράς προς τους μικρούς καταναλωτές έγινε τον Ιανουάριο του 2003.

### 6.2.5 Εσθονία

Η Εσθονία ήταν ένα πλήρες κρατικό μονοπώλιο. Τόσο η παραγωγή όσο και η μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας ανήκαν σε μια κρατική εταιρεία την Eesti Energia AS η οποία είχε το 96% της παραγωγής ενέργειας στην χώρα και εξυπηρετούσε όλους τους καταναλωτές. Ωστόσο στις 28 Αυγούστου του 2009 η εταιρεία Eesti Energia AS πούλησε τις μετοχές της στην εταιρία Elering (TSO), η οποία ανήκε στο υπουργείο ενέργειας της χώρας έτσι ώστε να είναι πλέον μια ανεξάρτητη εταιρεία χωρίς εμπορικές εξαρτήσεις και οφέλη από την αγορά ενέργειας. Η εταιρεία

Elering θα γινόταν ο νέος Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς της αγοράς ενέργειας, όντας πάλι κρατική αλλά ανεξάρτητη εταιρεία.

## 6.2.6 Η δημιουργία του Nord Pool Spot

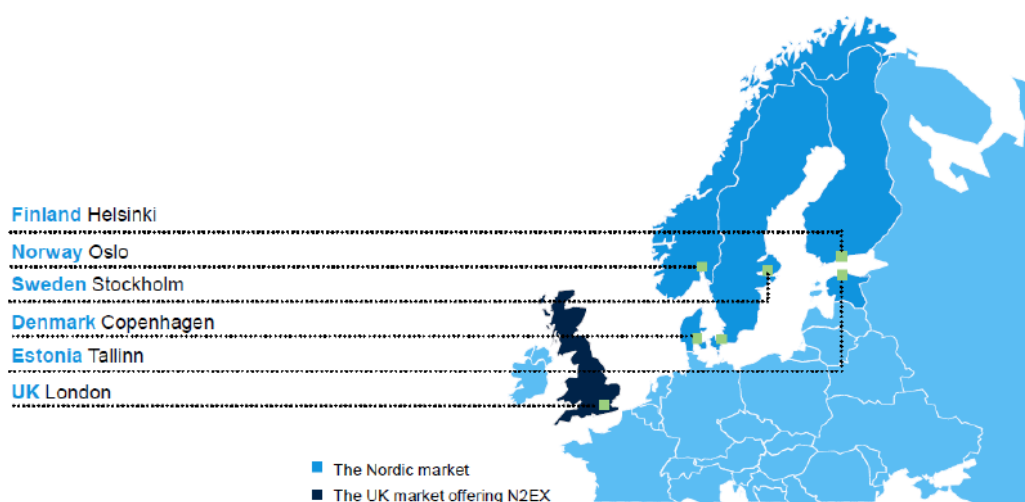
Την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου του 1996, όταν και η Σουηδία απελευθέρωσε την αγορά της, δημιούργησαν μαζί με τη Νορβηγία το πρώτο διακρατικό χρηματιστήριο ενέργειας μέσω της εταιρείας Nord Pool την οποία κατείχαν από κοινού οι TSOs των δύο χωρών, Svenska Kraftnat και Statnett. Ακολούθησε η συμμετοχή της Φιλανδίας στο χρηματιστήριο ενέργειας το 1998, ενώ η Δυτική Δανία μπήκε τον Ιούλιο του 1999 και η Ανατολική Δανία τον Οκτώβριο του 2000. Την 1<sup>η</sup> Απριλίου 2010, εντάχθηκε στο Σκανδιναβικό Σύστημα και η Εσθονία με την εταιρεία Elering (Εικόνα 15). Η ικανότητα μεταφοράς των διασυνδέσεων μεταξύ των χωρών του Nord Pool Spot φαίνεται στην Εικόνα 19.

Το 2002 οι δραστηριότητες της εταιρείας Nord Pool στο χρηματιστήριο ενέργειας, οργανώθηκαν σε δύο διαφορετικές εταιρείες. Στη Nord Pool Spot SA την οποία κατείχαν από κοινού όλες οι κρατικές εταιρείες TSO της κάθε χώρας που συμμετείχε στο χρηματιστήριο ενέργειας και στην εταιρεία Nord Pool ASA. Το 2010 η εταιρεία NASDAQ OMX Commodities εξαγόρασε την εταιρεία Nord Pool ASA.

Η εταιρεία NASDAQ OMX Commodities προσφέρει πλέον στην Ευρώπη, αγορά της επόμενης ημέρας, αγορά συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης, αγορά δικαιωμάτων εκπομπών ρύπων (emissions allowances) και πιστωτική αγορά εκπομπών ρύπων (emission credits market).

Η Σκανδιναβική αγορά ενέργειας αποτελείται από το άμεσο εμπόριο ενέργειας μεταξύ δύο μερών (bilateral trading) και από το χρηματιστήριο ηλεκτρικής ενέργειας Nord Pool Spot. Το χρηματιστήριο ενέργειας συνιστάται από δύο αγορές. Την αγορά Elspot και την αγορά Elbas. Οι δύο αυτές αγορές, Elspot και Elbas είναι φυσικές αγορές ενέργειας (physical markets). Η Elspot είναι μια αγορά επόμενης ημέρας και η Elbas είναι μια ενδοημερήσια αγορά[33].

## Nord Pool Spot



Εικόνα 15 : Οι περιοχές του Nord Pool Spot (NPS) και του UK Market (N2EX) [34]

### 6.2.7 Λετονία και Λιθουανία

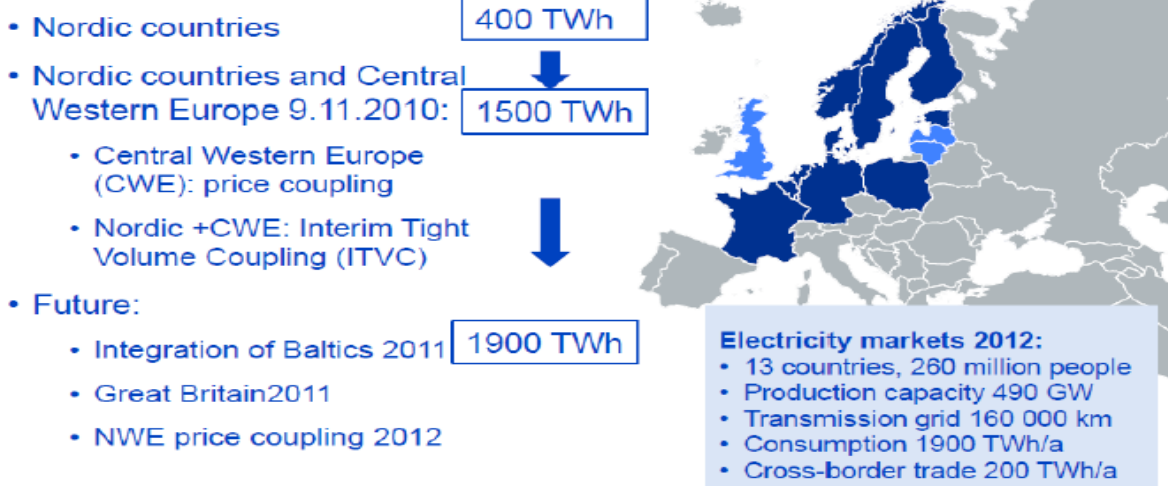
Το 2012 η Λετονία και η Λιθουανία (Εικόνα 16) εντάχθηκαν τόσο στην αγορά επόμενης ημέρας του Nord Pool Spot (Elspot) όσο και στην ενδοημερήσια αγορά (Elbas) ως ζώνες υποβολής προσφορών (bidding areas), ακολουθώντας την πρώτη χώρα της Βαλτικής που εντάχθηκε επιτυχώς, την Εσθονία.



Εικόνα 16 : Οι επιπλέον δύο χώρες της Βαλτικής (Λετονίας και Λιθουανίας) [34]

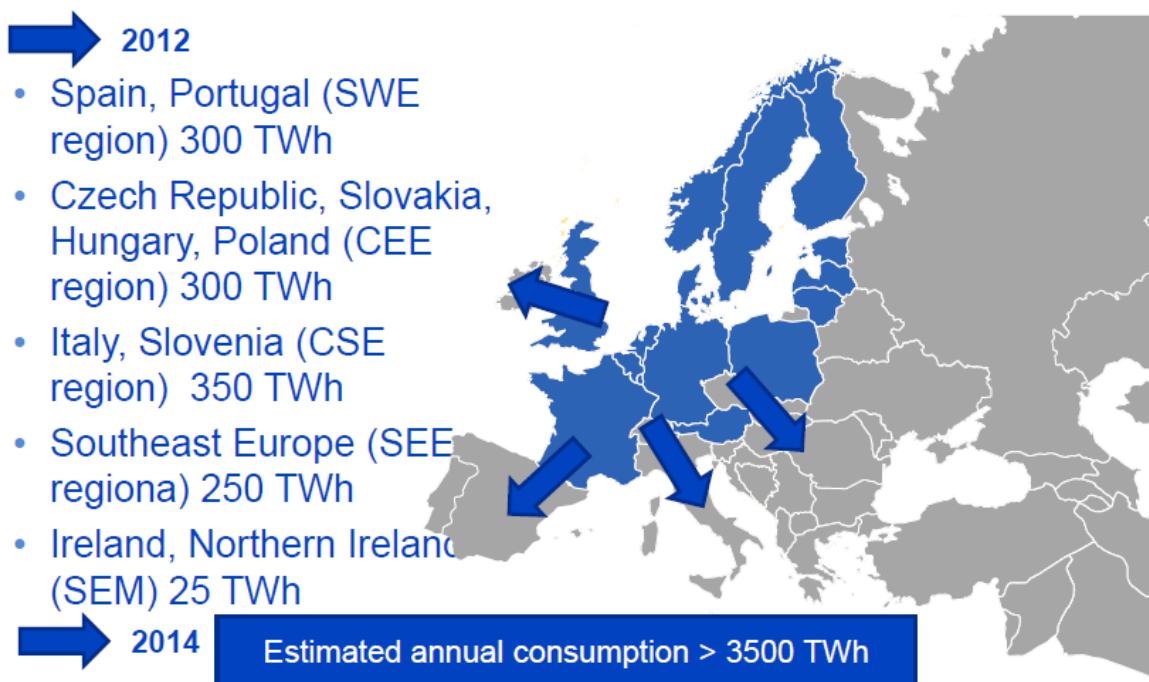
Το 2012 η αγορά μετατράπηκε από αυστηρή σύζευξη ποσοτήτων (Tight Volume Coupling) σε σύζευξη τιμών (Price Coupling), δηλαδή έγινε ακόμα πιο στενή η συνεργασία μεταξύ των δύο αγορών, Nord Pool και CWE. Επιπλέον το 2012 πραγματοποιήθηκε μια μορφή coupling μεταξύ της αγοράς της Αγγλίας και της Ολλανδίας κάνοντας χρήση του καλωδίου BritNed. Η πλήρης σύζευξη των αγορών επόμενης ημέρας ανάμεσα στις χώρες που απαρτίζουν το CWE, το Nord Pool και την Αγγλία, αναμενόταν βάση σχεδιασμού μέχρι το τέλος του 2012. Στη συνέχεια θα ακολουθήσουν οι υπηρεσίες εξισορρόπησης και οι υπόλοιπες επικουρικές υπηρεσίες.

## Northwest Europe (NWE region): largest integrated market in the world

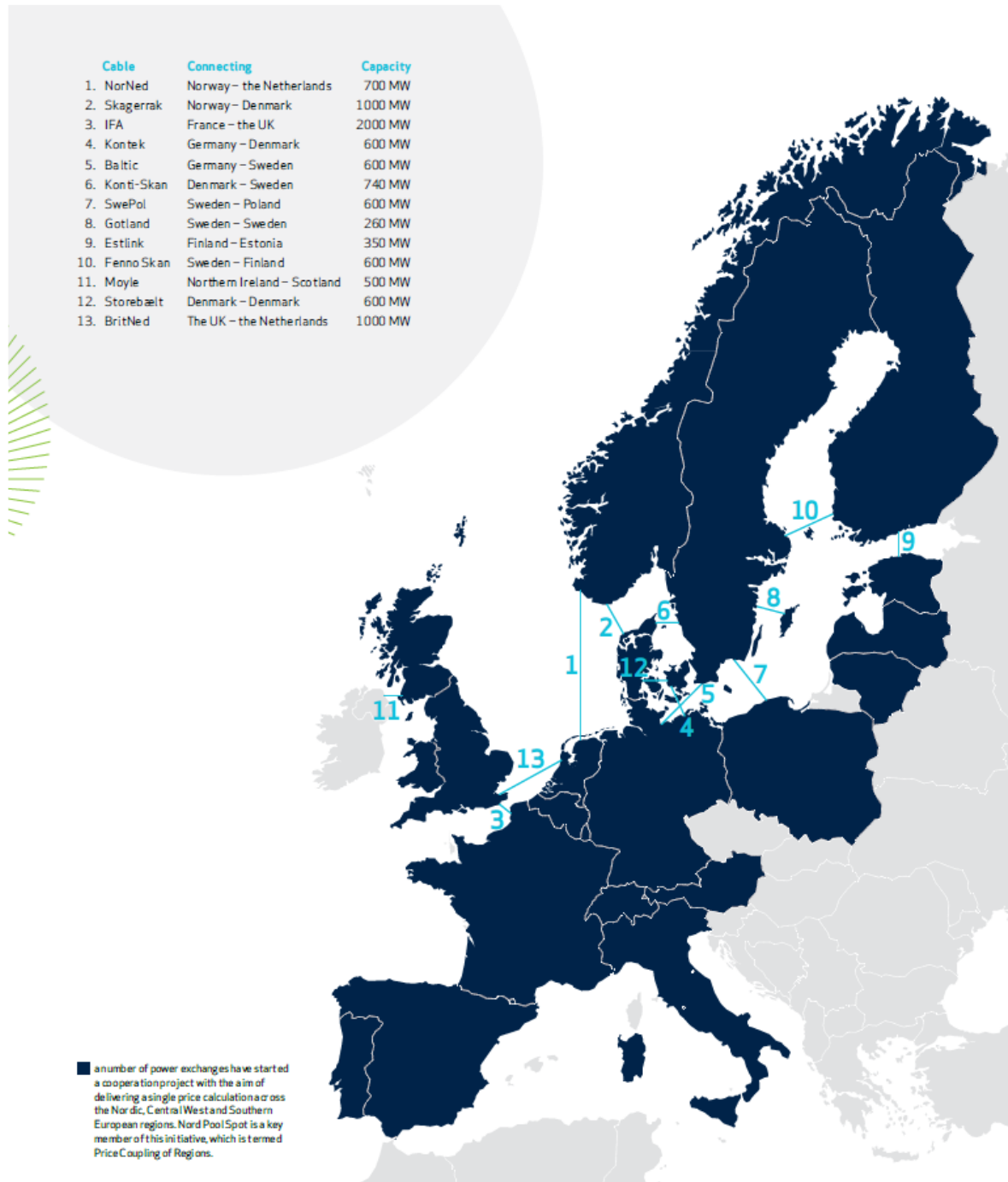


Εικόνα 17: Η πορεία της σύζευξης των αγορών μέχρι το 2012 και ο συνολικός τζίρος ενέργειας [34]

## European price coupling



Εικόνα 18 : Η πορεία της σύζευξης των αγορών μέχρι το 2014 και ο συνολικός τζίρος ενέργειας [34]



Εικόνα 19 : Παρουσίαση των διασυνδέσεων και των ικανοτήτων μεταφοράς μεταξύ των χωρών του Nord Pool Spot [35]

### 6.3 Ανάλυση αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στη Βρετανία

Εκτός από τις Σκανδιναβικές χώρες, πρότυπο επιτυχούς απελευθέρωσης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας αποτελεί και η Βρετανία. Ακολουθώντας διαφορετική οδό από την Σκανδιναβία από το 1990 προχώρησε σε ιδιωτικοποιήσεις με αποτέλεσμα ο ενεργειακός κλάδος να περάσει από μια

περίοδο ριζικής αναδιάρθρωσης. Από το 1990 μέχρι το 2001 ακολουθήθηκε το λεγόμενο ‘England and Wales Power Pool’ (Κοινοπραξία Ισχύος Αγγλίας και Ουαλίας) με τη συνεργασία της Αγγλίας και της Ουαλίας, μοντέλο το οποίο βασίστηκε κυρίως στην αγορά άμεσης παράδοσης (spot market) ηλεκτρικής ενέργειας.

Μετά το 2001 καταρρίφθηκε το Power Pool και δημιουργήθηκε το NETA (New Electricity Tradings Arrangements – Νέοι Κανονισμοί Εμπορίου Ηλεκτρικής Ενέργειας), μοντέλο το οποίο βασίστηκε κυρίως στα διμερή συμβόλαια ενέργειας (bilateral contracts). Από τον Απρίλη του 2005 το NETA πήρε νέα μορφή καθώς σε αυτό συμπεριλήφθηκε και η Σκωτία και έτσι ονομάστηκε σε BETTA (British Electricity Trading and Transmission Arrangements – Βρετανικοί Κανονισμοί Εμπορίου και Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας). Σε αντίθεση με άλλες χώρες της Ευρώπης (π.χ. Γαλλία-EDF, Γερμανία-E.ON), η Βρετανία έχει δείξει μικρό ενδιαφέρον για την διατήρηση και την προώθηση ενός ‘εθνικού πρωταθλητή’ (δηλαδή φορέα με κυρίαρχο ρόλο) στον χώρο της ηλεκτρικής ενέργειας. Η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στην Βρετανία, προς το παρόν είναι ισορροπημένη, κανείς όμως δεν μπορεί να προβλέψει πως θα διαμορφωθεί στο μέλλον καθώς τα μερίδια των ξένων επιχειρήσεων ηλεκτρικής ενέργειας θα αυξάνουν συνεχώς [36].

### **6.3.1 Ο σχεδιασμός του Power Pool (1990-2001)**

Το Power Pool σχεδιάστηκε με βάση το μοντέλο αγοράς όπου όλες οι συναλλαγές ηλεκτρικής ενέργειας πραγματοποιούνταν υποχρεωτικά μέσω μια άμεσης παράδοσης, το Power Pool. Η διαπραγμάτευση της ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται πλέον σε οργανωμένη ανταγωνιστική αγορά. Η ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια προβλεπόταν κάθε 30 λεπτά σε 24<sup>η</sup> βάση από τον διαχειριστή του συστήματος, και προσφορές (bids) για ηλεκτρική ενέργεια λαμβάνονταν από τους παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας. Η ταξινόμηση των προσφορών γινόταν βάση της τιμής και η υψηλότερη επιτυχημένη προσφορά που κάλυπτε την ζήτηση για τα επόμενα 30 λεπτά καθόριζε την οριακή τιμή του συστήματος (System Marginal Price – Pool Price).

Βασικό χαρακτηριστικό του Power Pool είναι το γεγονός ότι όλες οι συναλλαγές ισχύος πραγματοποιούνταν υπό το βλέμμα μιας κεντρικής αρχής διαχείρισης του συστήματος. Ενώ όλες οι αγοροπωλησίες ηλεκτρικής ενέργειας πραγματοποιούνταν υποχρεωτικά μέσω του pool, οι παραγωγοί και οι καταναλωτές μπορούσαν να συνάψουν διμερείς συμφωνίες παρακάμπτοντας την οριακή τιμή του συστήματος.

Σε γενικές γραμμές η χονδρική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στην Βρετανία υπήρξε επιτυχημένη. Υπήρξε ασφάλεια στην προσφορά της ηλεκτρικής ενέργειας και οι τιμές παρέμεναν σταθερές. Τέλη της δεκαετίας όμως του 1990, το Power Pool κατακρίθηκε έντονα ότι δεν παρείχε πια την ίδια ασφάλεια στους παραγωγούς και στους καταναλωτές όπως γινόταν στο παρελθόν. Κατηγορήθηκε για φτωχό σχεδιασμό και για υψηλή συγκέντρωση στη χονδρική αγορά των παραγωγών.

Τα παραπάνω σημεία σε συνδυασμό με την έλλειψη ανταγωνισμού στο επίπεδο των καταναλωτών οδήγησαν στην εγκατάλειψη του Power Pool και στην αναζήτηση νέου μοντέλου αγοράς για τον κλάδο της ηλεκτρικής ενέργειας.

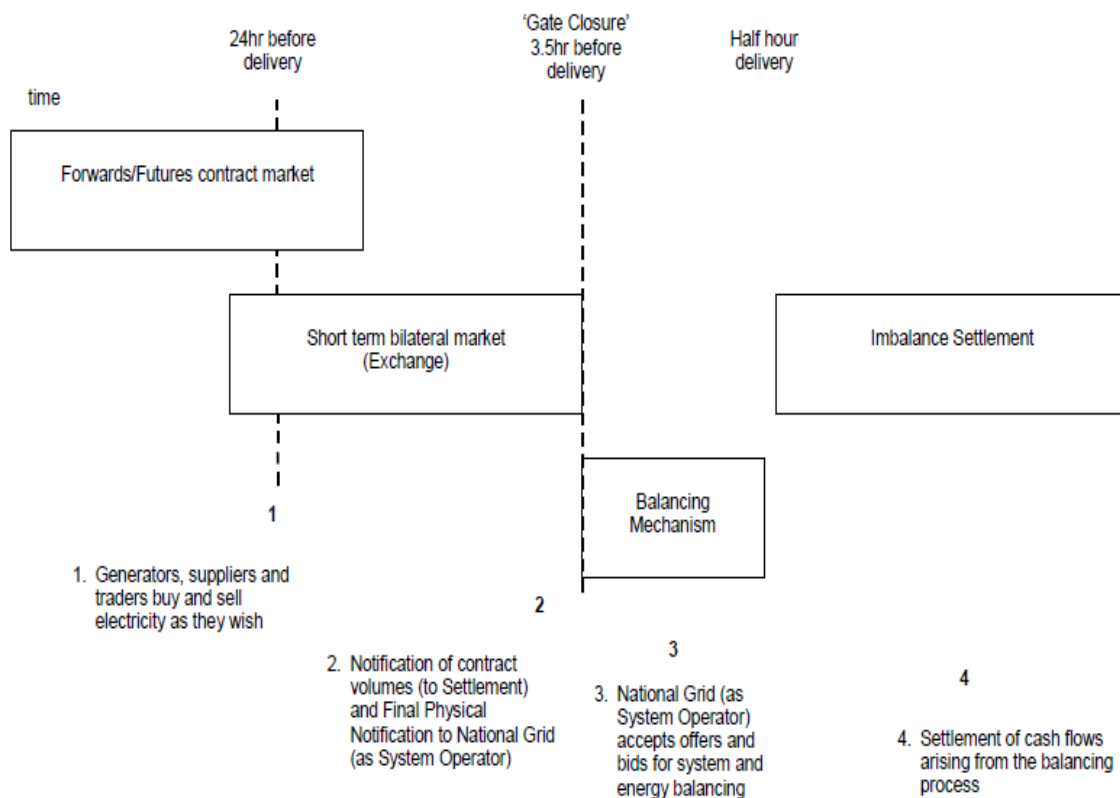
### **6.3.2 Η εφαρμογή του NETA (New Electricity Tradings Arrangements)-2001**

Μετά την κατάρρευση του Power Pool, στις 27 Μαΐου του 2001 τέθηκε σε εφαρμογή το NETA, μοντέλο αγοράς το οποίο σηματοδότησε μεγάλες εξελίξεις για τις συναλλαγές ηλεκτρικής ενέργειας στην Βρετανία. Το NETA(Εικόνα 20) αποτελεί εξέλιξη του Power Pool με την

ουσιαστική διαφορά ότι προσφέρει περισσότερες επιλογές τόσο στους παραγωγούς όσο και στους καταναλωτές.

Όπως στο Power Pool έτσι και στο NETA οι συναλλαγές πραγματοποιούνται στην βάση των 30 λεπτών. Οι παραγωγοί και οι καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας σύναπταν διμερή συμβόλαια (bilateral contracts), των οποίων οι όροι είναι άκρως εμπιστευτικοί. Εικοσιτέσσερις ώρες πριν εκδηλωθεί η ζήτηση, έμπαινε σε λειτουργία το λεγόμενο χρηματιστήριο ενέργειας το οποίο ήταν ανοικτό σε πρόσβαση για τους παραγωγούς και τους καταναλωτές ώστε να δώσουν τις προσφορές τους. Όλες οι συμφωνίες πραγματοποιούνταν διμερώς. Τέσσερις ώρες πριν την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας οι παραγωγοί πληροφορούσαν τον διαχειριστή του συστήματος για το ποιες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής θα έθεταν σε λειτουργία και οι εταιρείες διανομής για το πόση ηλεκτρική ενέργεια αναμένεται να καταναλώσουν οι πελάτες τους.

Ο διαχειριστής του συστήματος έλεγχε σε ποιο βαθμό η προσφορά ικανοποιεί την ζήτηση και όπου υπήρχαν αποκλίσεις επενέβαινε μέσω των αγορών εξισορρόπησης (balancing markets) ώστε να αποκατασταθούν οι διαφορές. Επίσης ο διαχειριστής συστήματος, εκτός από τις βοηθητικές υπηρεσίες (ancillary services) που παρείχε, διαχειριζόταν περιπτώσεις που αφορούν προβλήματα συμφόρησης δικτύων (congestion). Επί της ουσίας το NETA σε σχέση με το Power Pool αντιπροσώπευε μια πλήρη αλλαγή κατεύθυνσης. Είναι ένα σύστημα το οποίο βασιζόταν κυρίως στην αυτοκατανομή των δυνάμεων της προσφοράς και της ζήτησης παρά στην ρύθμιση από κεντρικές αρχές. Οι τιμές διαμορφώνονταν βάσει προσφοράς και ζήτησης και σύμφωνα με τις δυνάμεις της αγοράς.



Εικόνα 20 : Παρουσίαση μέσω διαγράμματος του μοντέλου αγοράς NETA [37]

## 6.4 Ανάλυση αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στη Γαλλία

Η Γαλλία σε ευρωπαϊκό επίπεδο έκανε το πρώτο βήμα προς την απελευθέρωση των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας με την ενσωμάτωση στο γαλλικό νομικό σύστημα του νόμου 2000-108 της



10ης Φεβρουαρίου 2000, ο οποίος έθεσε τον όρο για το άνοιγμα της αγοράς στον ανταγωνισμό. Το άνοιγμα αυτό αφορά στις δραστηριότητες της παραγωγής και της προμήθειας[38].

Η EDF (Electricite de France) αποτελούσε μια κρατική καθετοποιημένη εταιρεία η οποία μονοπωλούσε την παραγωγή, μεταφορά και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας, με εξαίρεση ορισμένους διανομείς εξαρτώμενους από τοπικές αρχές. Σήμερα λειτουργεί αυτόνομα και έχει ιδιωτικοποιηθεί. Ο διαχωρισμός της παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας απαίτησε σημαντικές τροποποιήσεις στη δομή της EDF. Ως εκ τούτου, αποφασίστηκε ότι το σύστημα μεταφοράς πρέπει να ανήκει σε μια ανεξάρτητη οντότητα, θυγατρική της EDF, που ονομάζεται Reseau de Transport del'electricite (RTE). Ο RTE είναι υπεύθυνος για τη λειτουργία, συντήρηση και ανάπτυξη του δικτύου μεταφοράς υψηλής και υπερυψηλής τάσης. Είναι επίσης υπεύθυνος για όλες τις διεθνείς διασυνδέσεις που υπάρχουν στο εθνικό δίκτυο. Η ακεραιότητα του συστήματος διαχείρισης του RTE, εξασφαλίζεται από έναν κρατικό οργανισμό, την Commission de Regulation del'electricite (CRE). Η αλλαγή στη διάρθρωση της EDF κατά την πορεία απελευθέρωσης της Γαλλικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας απεικονίζεται στην Εικόνα 21[39].

### Από το μονοπώλιο...



### ...στην απελευθέρωση

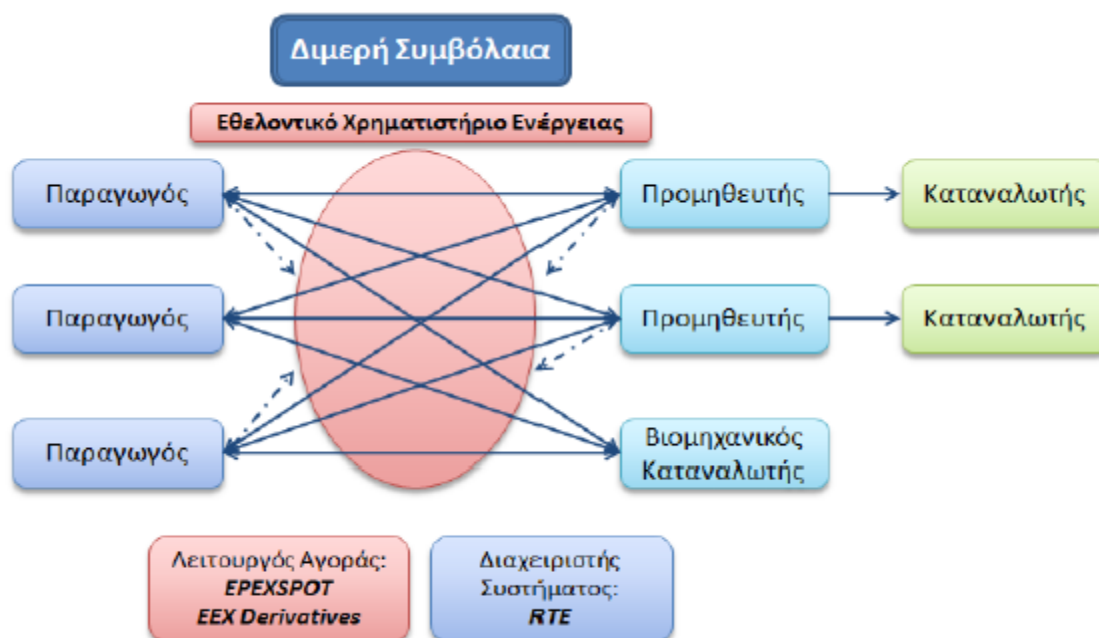


Εικόνα 21 : Από το μονοπώλιο στην απελευθέρωση της Γαλλικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας [40]

Στη Γαλλική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας λοιπόν, η πλειοψηφία της εμπορικής δραστηριότητας γίνεται διμερώς (Bilateral Over The Counter – BOTC), με απευθείας συναλλαγές ή με χρήση

διαμεσολαβητών (brokers και πλατφόρμες συναλλαγών). Συμπληρωματικά λειτουργεί ένα εθελοντικό οργανωμένο χρηματιστήριο ηλεκτρικής ενέργειας (EPEXSPOT – EEX Derivatives). Η εμπορία ηλεκτρικής ενέργειας ξεκινά χρόνια πριν και συνεχίζεται μέχρι τον πραγματικό χρόνο κατανομής, τη στιγμή δηλαδή που η ενέργεια ρέει από την παραγωγή προς την κατανάλωση.

Η ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να πωληθεί ή να αγοραστεί σε πολλές μορφές αγορών ανάλογα με το χρόνο ως προς την φυσική της παράδοση. Από τη μία πλευρά οι εξωχρηματιστηριακές διμερείς συμβάσεις, είναι μακροπρόθεσμες, μεσοπρόθεσμες ή βραχυπρόθεσμες, καθώς και φυσικές ή οικονομικές και αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο μέρος του όγκου συναλλαγών στη Γαλλία. Από την άλλη πλευρά, στο χρηματιστήριο ενέργειας ένας συμμετέχων μπορεί να εμπλακεί στην ημερήσια και ενδοημερήσια αγορά, λειτουργός των οποίων είναι το EPEXSPOT, ή να δραστηριοποιηθεί στην αγορά φυσικών ή οικονομικών συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης (physical-financial futures), λειτουργός της οποίας είναι το EEX Derivatives. Ο κεντρικός διαχειριστής του συστήματος μεταφοράς RTE, χειρίζεται την λειτουργία και την ανάπτυξη του δικτύου μεταφοράς και είναι υπεύθυνος για την εξισορρόπηση του συστήματος σε πραγματικό χρόνο. Οποιοσδήποτε αποκλίσεις παραγωγής-ζήτησης προκαλούνται, ρυθμίζονται από τον RTE μέσω του μηχανισμού εξισορρόπησης και εκκαθαρίζονται μετέπειτα (ex post) μεταξύ του RTE και των συμμετεχόντων στην αγορά (Εικόνα 22).



Εικόνα 22 : Ρύθμιση αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας της Γαλλίας [40]

### 6.4.1 Συνέπειες της απελευθέρωσης

- Συνέπειες για τους ιδιώτες καταναλωτές

Παρά την προώθηση του ανταγωνισμού στην απελευθερωμένη αγορά, ο γάλλος καταναλωτής αντιμετώπισε τελικά αύξηση των τιμών ενέργειας. Στην πραγματικότητα, ο ανταγωνισμός δε

σημαίνει κατ' ανάγκη μείωση των τιμών. Στη Γαλλία, περίπου το 75% της κατανάλωσης προέρχεται από πυρηνικούς σταθμούς και ουσιαστικά παρέχεται εξ' ολοκλήρου από την EDF, με κόστος πολύ χαμηλότερο από τους συμβατικούς θερμοηλεκτρικούς σταθμούς (ορυκτών πόρων). Ωστόσο, η τιμή ηλεκτρικής ενέργειας στην ελεύθερη αγορά ενισχύεται από τη συμμετοχή των ακριβότερων θερμοηλεκτρικών σταθμών. Έτσι τα ρυθμιζόμενα τιμολόγια εξακολούθησαν να καθορίζονται από το χαμηλότερο κόστος παραγωγής των πυρηνικών σταθμών της EDF, ενώ οι τιμές στην ελεύθερη αγορά παρουσίασαν αυξητική τάση, λόγω της συμμετοχής συμβατικών παραγωγών ηλεκτρικής ενέργειας [41].

Τέλος, οι υφιστάμενες στρατηγικές συγχωνεύσεων που παρατηρούνται επί του παρόντος στην Ευρώπη, αυξάνουν το συγκεντρωτισμό των αγορών κάτι που είναι αντίθετο προς τον ανταγωνισμό και επομένως, προς τα συμφέροντα των καταναλωτών.

- Συνέπειες για τους ιστορικούς προμηθευτές (EDF,GDF)

Με την απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας, νέοι προμηθευτές εισήχθησαν στην αγορά και βρίσκονται σε άμεσο ανταγωνισμό με τα πρώην μονοπώλια EDF και GDF. Παρά την είσοδο αυτών των νέων εταιρειών οι EDF και GDF κατέχουν ακόμα δεσπόζουσα θέση στην αγορά, καθώς μετά από 60 χρόνια μονοπωλίου συνεχίζουν να εμπνέουν εμπιστοσύνη. Οι ανταγωνιστές της EDF δεν είναι σε θέση να προτείνουν ανταγωνιστικές τιμές, δεδομένου ότι δεν μπορούν να επωφεληθούν από την άφθονη πηγή πυρηνικής ενέργειας και πρέπει να εφοδιάζονται από τους ακριβότερους συμβατικούς παραγωγούς ορυκτών πόρων.

## 6.5 Ανάλυση αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στην Γερμανία

Η Γερμανική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας είναι η μεγαλύτερη και η πιο ανταγωνιστική στην Ευρώπη. Η εμπορική δραστηριότητα στον τομέα της χονδρικής αγοράς πραγματοποιείται μέσω διμερών συμβάσεων με εξωχρηματιστηριακές συναλλαγές (Bilateral Trade Model, OTC-Over the counter) και μέσω ενός εθελοντικά οργανωμένου χρηματιστηρίου ενέργειας (EPEXSPOTSE) και για τις ημερήσιες και ενδοημερήσιες αγορές και του γερμανικού χρηματιστηρίου ενέργειας (EEX) για τα προθεσμιακά προϊόντα. Επιπλέον λειτουργούν τέσσερις διαχειριστές συστήματος (TSOs) σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Federal Cartel Office (Bundeskartellamt), δηλαδή του γερμανικού οργανισμού που θέτει τους κανονισμούς που αφορούν στον ανταγωνισμό. Οι διαχειριστές είναι οι εξής (στην Εικόνα 23 φαίνεται η γεωγραφική κατανομή των συστημάτων τους) [42]:

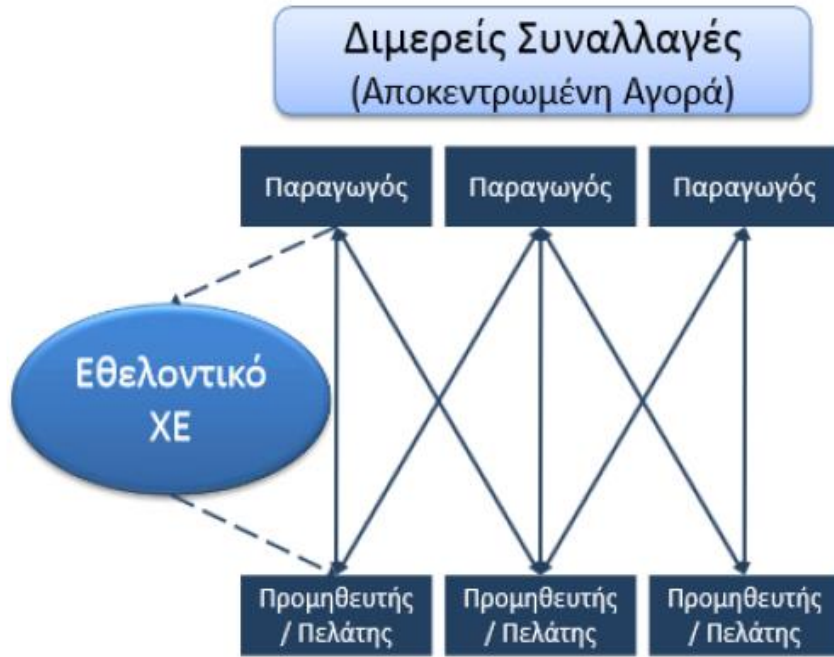
1. Ambrion GmbH (πρώην RWE Transportnetz Storm GmbH)
2. TrasnetBH GmbH
3. TenneT TSO (πρώηνE.ON)
4. 50Hertz Transmission (πρώην Vattenfall Europe)



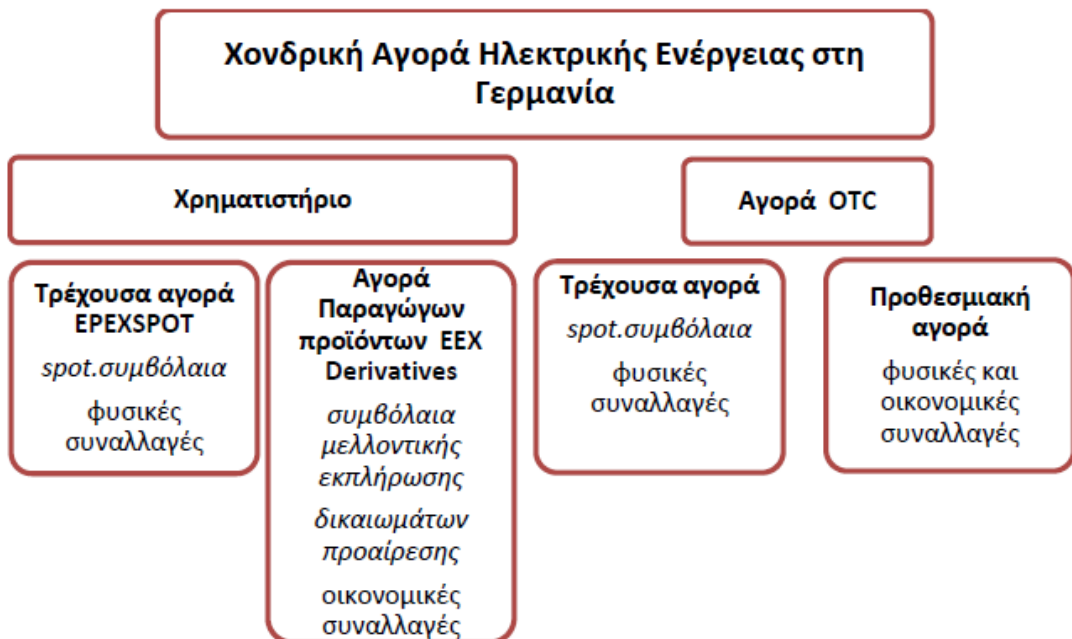
Εικόνα 23 : Οι τέσσερις διαχειριστές συστημάτων μεταφοράς και οι περιοχές ελέγχου τους [43]

Το μοντέλο των διμερών συμβάσεων αποτελεί ένα από τα δύο βασικά μοντέλα οργάνωσης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας (το δεύτερο είναι η κοινοπραξία ισχύος-power pool). Σύμφωνα με αυτό το μοντέλο οι πωλητές και οι αγοραστές είναι ελεύθεροι να προχωρούν σε διμερείς συμβάσεις για την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας. Συνήθως οι πωλητές είναι οι παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας και οι αγοραστές οι εταιρείες διανομής και οι μεμονωμένοι καταναλωτές. Ωστόσο, οι ρόλοι αυτοί μπορεί να αλλάξουν, δηλαδή οι παραγωγοί να αγοράζουν ενέργεια (π.χ. στην περίπτωση που δεν μπορούν να παράγουν αρκετή οι ίδιοι) και οι καταναλωτές να πουλάνε (π.χ. όταν έχουν πλεόνασμα).

Στη Γερμανία η αγορά των εξωχρηματιστηριακών διμερών συμβάσεων OTC χωρίζεται στην τρέχουσα αγορά βραχυπρόθεσμης ολοκλήρωσης των συμβολαίων και στην προθεσμιακή αγορά μελλοντικής εκπλήρωσης των συμβολαίων. Οι συμβάσεις μπορεί να είναι φυσικές ή οικονομικές.



Εικόνα 24 : Οργάνωση της Γερμανικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας-Μοντέλο διμερών συναλλαγών [44]



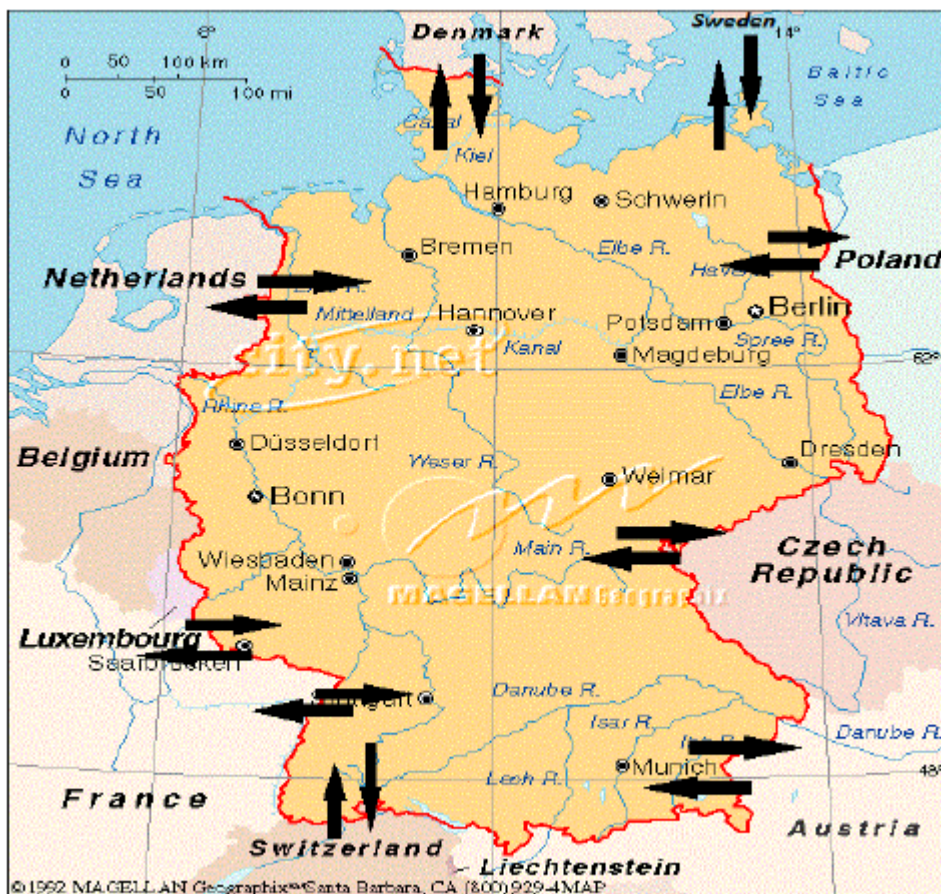
Εικόνα 25 : Δομή και προϊόντα της αγοράς ενέργειας στη Γερμανία [45]



### 6.5.1 Διαχείριση των διασυνδέσεων στη Γερμανία

Στη Γερμανία οι τέσσερις διαχειριστές συστήματος έχουν διασυνδέσει τα συστήματά τους των 380 KV και των 220 KV μέσω των εθνικών γραμμών διασύνδεσης με τη βοήθεια μετασχηματιστών για να δημιουργήσουν το γερμανικό διασυνδεδεμένο σύστημα. Αυτό το σύστημα δεν τελειώνει μόνο μέσα στα όρια του κράτους αλλά συνεχίζεται και στις γειτονικές χώρες και τους εταίρους, δημιουργώντας έτσι ένα ευρωπαϊκό σύστημα υπερηψηλής τάσης [46].

Στο χάρτη της Εικόνας 26 παρουσιάζονται όλες οι διασυνδέσεις και οι ροές της Γερμανίας με εννιά χώρες:



Εικόνα 26 : Διασυνδέσεις της Γερμανίας [47]

Η κατανομή των διαθέσιμων ικανοτήτων μεταφοράς (ATC) μεταξύ των συνόρων δημοπρατείται με τη μορφή των ΦΔΜ ή PTRs, σε δύο στάδια.

- Απόκτηση (Allocation) των ΦΔΜ. Τα ΦΔΜ χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες: Τα μακροχρόνια, δηλαδή τα μηνιαία και ετήσια, που εκχωρούνται με άμεσες δημοπρασίες, τα ημερήσια που εκχωρούνται με άμεσες ή με έμμεσες δημοπρασίες και τα ενδοημερήσια που εκχωρούνται με άμεσες ή έμμεσες δημοπρασίες.
- Δήλωση χρήσης (Nomination) των ΦΔΜ. Με αυτή τη διαδικασία δηλώνονται στους διαχειριστές τα προγράμματα συναλλαγών στις διασυνδέσεις για την ημέρα D. Η δήλωση

γίνεται για τα μακροχρόνια και τα ημερήσια την προηγούμενη ημέρα (D-1) και τα ενδοημερήσια κατά τη διάρκεια της ημέρας D σε προθεσμίες που ορίζονται από την αντίστοιχη διασύνδεση.

Στους Πίνακες 6 και 7 φαίνονται από ποιους διαχειριστές ελέγχονται οι διασυνδέσεις της Γερμανίας και ο τρόπος με τον οποίο πραγματοποιείται η δημοπράτηση των ΦΔΜ σε αυτές.

Σύνορα	Ενδοημερήσια ΦΔΜ	Ημερήσια ΦΔΜ	Μηνιαία ΦΔΜ	Ετήσια ΦΔΜ	Γερμανικοί TSOs στις διασυνδέσεις
DE↔NL	Άμεση δημοπρασία στην Intraday capacity Service	Έμμεση δημοπρασία NWE Market Coupling	Άμεση δημοπρασία στην CASC	Άμεση δημοπρασία στην CASC	Amprion, Tennet TSO GmbH
DE↔FR	Άμεση δημοπρασία στην Intraday capacity Service/Έμμεση στο EPEXSPOT	Έμμεση δημοπρασία NWE Market Coupling	Άμεση δημοπρασία στην CASC	Άμεση δημοπρασία στην CASC	Amprion, TransnetBW
DE↔CH	Άμεση δημοπρασία στην Intraday capacity Service/ Έμμεση στο EPEXSPOT	Άμεση δημοπρασία στην CASC	Άμεση δημοπρασία στην CASC	Άμεση δημοπρασία στην CASC	Amprion, TransnetBW
DE↔DK	Άμεση δημοπρασία στην Intraday capacity Service, WestDK1	Έμμεση δημοπρασία NWE Market Coupling	Άμεση δημοπρασία στην CASC	Άμεση δημοπρασία στην CASC	Tennet TSO GmbH WestDK1 , 50Herz EastDK2
DE↔CZ	Άμεση δημοπρασία στην DAMOS e-portal	Άμεση δημοπρασία στην CAO	Άμεση δημοπρασία στην CAO	Άμεση δημοπρασία στην CAO	Tennet TSO GmbH, 50Herz
DE↔POL	Άμεση δημοπρασία στην DAMOS e-portal	Άμεση δημοπρασία στην CAO	Άμεση δημοπρασία στην CAO	Άμεση δημοπρασία στην CAO	50Herz
DE↔AT	Δεν έχουν οριστεί συμφορήσεις γίνονται συναλλαγές	Δεν έχουν οριστεί συμφορήσεις	Δεν έχουν οριστεί συμφορήσεις	Δεν έχουν οριστεί συμφορήσεις	Amprion, , TransnetBW, Tennet TSO GmbH
DE↔LUX	-	Έμμεση δημοπρασία NWE Market Coupling	-	-	Amprion
DE↔SE	-	Έμμεση δημοπρασία NWE Market Coupling	-	-	Tennet TSO GmbH

Πίνακας 6: Δημοπρασίες ΦΔΜ της Γερμανίας με τις γειτονικές της χώρες [48]

TSO	Χώρες διασύνδεσης
Amprion GmbH	Γαλλία, Ελβετία, Ολλανδία, Αυστρία, Λουξεμβούργο
Tennet TSO GmbH	Ολλανδία, Δυτική Δανία, Σουηδία, Τσεχία, Αυστρία
TransnetBW GmbH	Γαλλία, Ελβετία, Αυστρία
50 Hertz Transmission GmbH	Πολωνία, Τσεχία, Ανατολική Δανία

Πίνακας7: Διασυνδέσεις με γειτονικές χώρες των Γερμανικών TSOs [48]

## 6.5.2 Συμπεράσματα

Στη Γερμανία ο τομέας ηλεκτρικής ενέργειας δεν ήταν ποτέ συνταγματικά μονοπωλιακός, ο ανταγωνισμός όμως ήταν αποκλεισμένος από την αγορά, εξαιτίας μονοπωλιακών συμφωνιών. Συνολικά η διαδικασία απελευθέρωσης και ιδιωτικοποίησης της ηλεκτρικής ενέργειας χαρακτηρίζεται πρωτίστως ως μια διαδικασία ιδιωτικοποίησης που ενδυνάμωσε τον ρόλο μεγάλων επιχειρήσεων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας δικτύου στην αγορά όχι μόνο σε εθνικό επίπεδο αλλά και σε διεθνές, δεδομένου ότι πολλές επιχειρήσεις αγόρασαν άλλες δημόσιες αλλά και ιδιωτικές επιχειρήσεις ηλεκτρικής ενέργειας σε όλη την Ευρώπη. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός της προσπάθειας δημιουργίας εθνικών ‘πρωταθλητών’ από τη γερμανική κυβέρνηση. Τα κέρδη των επιχειρήσεων ηλεκτρικής ενέργειας έχουν αυξηθεί πάρα πολύ, κάτι που ωστόσο έχει αρνητικές επιπτώσεις στους οικιακούς καταναλωτές.

Σε θεωρητικό επίπεδο, λοιπόν, η απελευθέρωση θα συνοδευόταν από θετικές επιπτώσεις, όπως είναι οι χαμηλότερες τιμές για τους οικιακούς καταναλωτές, οφειλόμενες σε αύξηση του ανταγωνισμού. Στην πράξη κάτι τέτοιο δε συνέβη και οι τιμές, ειδικά στη Γερμανία εκτοξεύτηκαν και παραμένουν υψηλές. Επιπλέον, η χώρα έχει μία τεράστια βιομηχανία Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, που στηρίζεται από την κυβέρνηση, η οποία όμως ειδικά τα τελευταία χρόνια φέρνει υψηλά τιμολόγια στους Γερμανούς καταναλωτές. Γι’ αυτό, η διείσδυση των ΑΠΕ στην αγορά επιβάλλει πρόσθετα μέτρα και μηχανισμούς στήριξης προκειμένου να γίνει ανταγωνιστική και να αποκτήσει μεγαλύτερο μερίδιο κατανάλωσης.

## 6.6 Ανάλυση αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στην Πολωνία

Το πολωνικό χρηματιστήριο ενέργειας-Polish Power Exchange (POLPX) ιδρύθηκε στα τέλη του 1999. Είναι το μόνο εγκεκριμένο χρηματιστήριο ενέργειας στην Πολωνία. Η έναρξη του POLPX ήταν ένα από τα πρώτα βήματα προς την κατεύθυνση της φιλελευθεροποίησης της πολωνικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και της ιδιωτικοποίησης στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας. Από τον Φεβρουάριο του 2012 το POLPX έχει μια πλήρως ελεγχόμενη θυγατρική της, στο Χρηματιστήριο Αξιών της Βαρσοβίας [49].

Το POLPX λειτουργεί στις ακόλουθες αγορές: συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης, αγορά επόμενης ημέρας και ενδοημερήσια αγορά. Το POLPX αποτελεί σήμερα ένα από το πιο ραγδαία αναπτυσσόμενο χρηματιστήριο ηλεκτρικής ενέργειας στην περιοχή. Αυτό υποστηρίζεται από την ένταξη του στην EUROPEX, μια οργάνωση η οποία προωθεί την ενοποίηση αγορών ενέργειας μέσω διασυνοριακών συνδέσεων και συγκεντρώνει όλα τα ενεργά χρηματιστήρια ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη μέσω χρηματοπιστωτικών μέσων. Από τον Δεκέμβριο του 2010 το POLPX και το Nord Pool Spot εντάχθηκαν σε αγορές επόμενης ημέρας με βάση τη σύζευξη αγοράς μεταξύ της Σουηδίας και της Πολωνίας.



## POLPX has operated for 15 years



Εικόνα 27 : Η ροή του χρηματιστηρίου ηλεκτρικής ενέργειας στην Πολωνία τα τελευταία 15 χρόνια [49]

## 6.7 Ανάλυση αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στην Ολλανδία

Το APX (Amsterdam Power Exchange) αποτελεί το πρώτο χρηματιστήριο ηλεκτρικής ενέργειας στην Κεντρική Ευρώπη. Το σύστημα συναλλαγών ηλεκτρικής ενέργειας του Άμστερνταμ, περιλαμβάνει μια αγορά επόμενης ημέρας από τον Μάιο του 1999, και πιο πρόσφατα μια αγορά προσαρμογής (adjustment market) από τον Φεβρουάριο του 2001. Το 2001 το 9% της κατανάλωσης της ηλεκτρικής ενέργειας αντιστοιχούσε σε συναλλαγές στο APX. Από τον Ιανουάριο του 2002 και μετά οι 36 συνολικά διεθνείς παίκτες της αγοράς (παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας, διανομείς, έμποροι, βιομηχανικοί τελικοί χρήστες) είχαν δραστηριοποιηθεί στο APX. Το 2001 η APX έγινε 100% θυγατρική της Tennet-T και εν συνεχεία το 2003 η APX απέκτησε το 100% των μετοχών της αυτοματοποιημένης ανταλλαγής ηλεκτρικής ενέργειας (Automated Power Exchange), ένα χρηματιστήριο ηλεκτρικής ενέργειας για συνεχή διαπραγμάτευση με βάση το Λονδίνο, καθώς και το brand name APX σε όλες τις Ευρωπαϊκές χώρες. Επιπλέον κατά τη διάρκεια του 2004, η APX ανέλαβε τις δραστηριότητες του χρηματιστηρίου ηλεκτρικής ενέργειας του Ηνωμένου Βασιλείου UKPX [50].

### 6.7.1 Αγορά επόμενης ημέρας

Η αγορά επόμενης ημέρας επιτρέπει στους συμμετέχοντες να αγοράζουν και να πωλούν την ηλεκτρική ενέργεια για οποιαδήποτε από τις 24 ώρες της ημέρας από την προηγούμενη ημέρα. Οι συμμετέχοντες μπορούν επίσης να κάνουν προσφορές για την ίδια ποσότητα ισχύος για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο από μία ώρα (προσφορές γνωστές ως μπλοκ). Σε αντίθεση με άλλα

χρηματιστήρια, όπου τα μπλοκ είναι συνήθως τυποποιημένα, η APX επιτρέπει τη διαπραγμάτευση ευέλικτων οριζόμενων μπλοκ από τον Οκτώβριο του 2001.

Η APX τρέχει καθημερινά μια δημοπρασία ηλεκτρικής ενέργειας δύο όψεων, όπου όλοι οι παίκτες μπορούν να ενεργούν είτε ως αγοραστές είτε ως πωλητές. Οι προσφορές που υποβάλλονται ηλεκτρονικά, γίνονται γνωστές στο APX μέχρι τις 10:30 μια ημέρα πριν από την παράδοση. Οι προσφορές εκφράζουν σε έως και 25 ζεύγη ποσότητας/τιμής πόση ενέργεια (σε MWh) ο εκάστοτε συμμετέχων θέλει να αγοράσει ή να πουλήσει έως ένα συγκεκριμένο όριο τιμών (σε ευρώ). Οι προσφορές block περιέχουν δύο προϋποθέσεις: πρώτον, ολόκληρος ο όγκος πρέπει να γίνει αποδεκτός από τη διαδικασία αντιστοίχισης. Δεύτερον, η μέση τιμή κατά τη διάρκεια των ωρών που περιλαμβάνονται στο μπλοκ πρέπει να είναι ίση ή καλύτερη από το όριο της ήδη δηλωμένης τιμής.

## 6.7.2 Αγορά προσαρμογής

Στο APX η αγορά προσαρμογής έχει σχεδιαστεί για να διορθώσει μη αναμενόμενες ανισοροπίες που προκύπτουν μεταξύ προσφοράς και ζήτησης κατά τη διάρκεια της ημέρας λόγω του φορτίου ή της δημιουργίας παραλλαγών (βραχυπρόθεσμες βελτιώσεις θέσεων από τη διαπραγμάτευση σχετικά μικρών ποσοτήτων ηλεκτρικής ενέργειας). Βασίζεται σε ένα απλό μοντέλο: ωριαίες τιμές/ποσότητες και προσφορές μπλοκ. Η διαδικασία προσαρμογής ορίζει τις τιμές προσφοράς-ζήτησης (σε ευρώ/MWh) καθώς και τον όγκο των τελευταίων εμπορικών συναλλαγών, επιτρέποντας την αποφυγή διμερών συμβάσεων (που συνήθως είναι μια πιο πολύπλοκη και δαπανηρή διαδικασία). Με βάση το συνεχές εμπόριο, οι συναλλαγές καθορίζονται από την αποδοχή της τιμής και εκτελούνται αμέσως όποτε είναι αυτό δυνατό.

## 6.8 Ανάλυση αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στην Αυστρία

Στο Αυστριακό χρηματιστήριο ηλεκτρικής ενέργειας (EXAA, Energy Exchange Austria), οι συναλλαγές πραγματοποιούνται με βάση την αγορά επόμενης ημέρας (day-ahead market) για παράδοση στην Αυστρία ή την Γερμανία. Οι συναλλαγές του χρηματιστηρίου ηλεκτρικής ενέργειας στην Αυστρία με την μέθοδο της αγοράς της επόμενης ημέρας (day-ahead market) ξεκίνησε τον Μάρτιο του 2002. Μόνο οι ωριαίες συμβάσεις ήταν διαθέσιμες, αλλά από το 2003 σχεδιάσανε να παρέχονται και συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης καθώς και συμβάσεις τύπου μπλοκ εάν προκύψει ανάγκη. Στο μέλλον αναμένεται να υλοποιηθεί μια αγορά προσαρμογής (adjustment market) [51].

Την κυριότητα του Αυστριακού χρηματιστηρίου ηλεκτρικής ενέργειας την έχει η εταιρεία Wiener Borse AG με ένα ποσοστό 32% περίπου. Στον Πίνακα 8 μπορούμε να δούμε αναλυτικά τα ποσοστά ιδιοκτησίας κάθε εταιρείας:

company:	share
<a href="#">Wiener Börse AG WBAG</a>	32,26 %
<a href="#">Steirische Beteiligungsfinanzierungs GesmbH StBFG</a>	19,35 %
<a href="#">Energie Steiermark Holding AG ESTAG</a>	12,10 %
<a href="#">Österreichische Kontrollbank AG OeKB</a>	8,06 %
<a href="#">Smart technologies</a>	8,06 %
<a href="#">VERBUND-Austrian Power Trading AG APT</a>	2,42 %
<a href="#">Energie AG Oberösterreich</a>	2,42 %
<a href="#">Energie Graz GmbH &amp; Co KG</a>	2,42 %
<a href="#">KFLAG-Kärntner Elektrizitäts AG</a>	2,42 %
<a href="#">OMV Cogeneration GmbH</a>	2,42 %
<a href="#">STEFAG-STEG GmbH</a>	2,42 %
<a href="#">TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG</a>	2,42 %
<a href="#">Vorarlberger Kraftwerke AG</a>	2,42 %
<a href="#">Land Steiermark</a>	0,81 %

Πίνακας8: Μέτοχοι του χρηματιστηρίου ηλεκτρικής ενέργειαςEXAA [51]

Οι συναλλαγές προχωρούν μέσω του EXAA σε διαπραγμάτευση σύμφωνα με το σενάριο δημοπρασίας διπλών προσφορών(Double-Auction-Bidding), στο οποίο οι αγοραστές και οι πωλητές έχουν ίσες διαπραγματευτικές συμμετοχές και μπορούν να αγοράζουν και να πωλούν ταυτόχρονα. Οι ατομικές παραγγελίες καταγράφονται σε ένα κλειστό βιβλίο παραγγελιών με τέτοιο τρόπο όπου οι συμμετέχοντες της αγοράς δεν μπορούν να έχουν πρόσβαση στις παραγγελίες των άλλων. Οι ημερήσιες συναλλαγές πραγματοποιούνται σε μια συγκεκριμένη στιγμή καθημερινά. Οι συμμετέχοντες στην αγορά ενημερώνονται αμέσως μετά την δημοπρασία για τις τιμές ανά προϊόν οι οποίες υπολογίζονται στην δημοπρασία μέσω της τιμής εκκαθάρισης της αγοράς (Market Clearing Price-MCP), καθώς και μέσω της κατανομής του όγκου. Η φυσική εκπλήρωση των προσφορών πραγματοποιούνται την επόμενη ημέρα (day-ahead trading).

Σε περίπτωση που δεν υπάρχει περίπτωση συμφόρησης η χονδρική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας είναι πλήρως συνδεδεμένη με τη Γερμανία και αποτελεί μια ενιαία ζώνη τιμών. Για αυτό τον λόγο η ηλεκτρική ενέργεια μπορεί επίσης να διαπραγματεύεται στην EPEX Spot που εδρεύει στο Παρίσι σε ενδοημερήσια βάση και σε βάση επόμενης ημέρας για την Αυστριακή/Γερμανική ζώνη παράδοσης. Ως εκ τούτου, μέσω της Γερμανίας, η Αυστρία είναι έμμεσα συνδεδεμένη με την Βορειοδυτική Ευρωπαϊκή αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Δεν είναι ακόμα συνδεδεμένη με τους γείτονες της στα Ανατολικά και στα Νότια.

Η μέση τιμή χονδρικής της ηλεκτρικής ενέργειας ήταν 51,9 ευρώ/MWh το 2011, αλλά μειώθηκε το 2012 παρουσιάστηκε μείωση, η οποία προήλθε κυρίως από τις χαμηλές τιμές σε όλο τον κόσμο για τα πιστοποιητικά του άνθρακα και των εκπομπών ρύπων, την αύξηση της παραγωγής των επιδοτούμενων ΑΠΕ, στην κοινή Γερμανό-Αυστριακή τιμή ζώνης και των δυσμενών οικονομικών προοπτικών. Από το καλοκαίρι του 2013 η Αυστρία έχει θεσπίσει την υποχρέωση για τους προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας που προμηθεύουν τους τελικούς καταναλωτές να προσκομίσουν πιστοποιητικό προέλευσης της ενέργειας που παρέχεται. Θα πρέπει να αξιολογηθεί περαιτέρω κατά πόσον η νέα αυτή υποχρέωση περιορίζει τις εισαγωγές των προμηθειών από άλλα κράτη μέλη.

## 6.9 Ανάλυση αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στο Βέλγιο

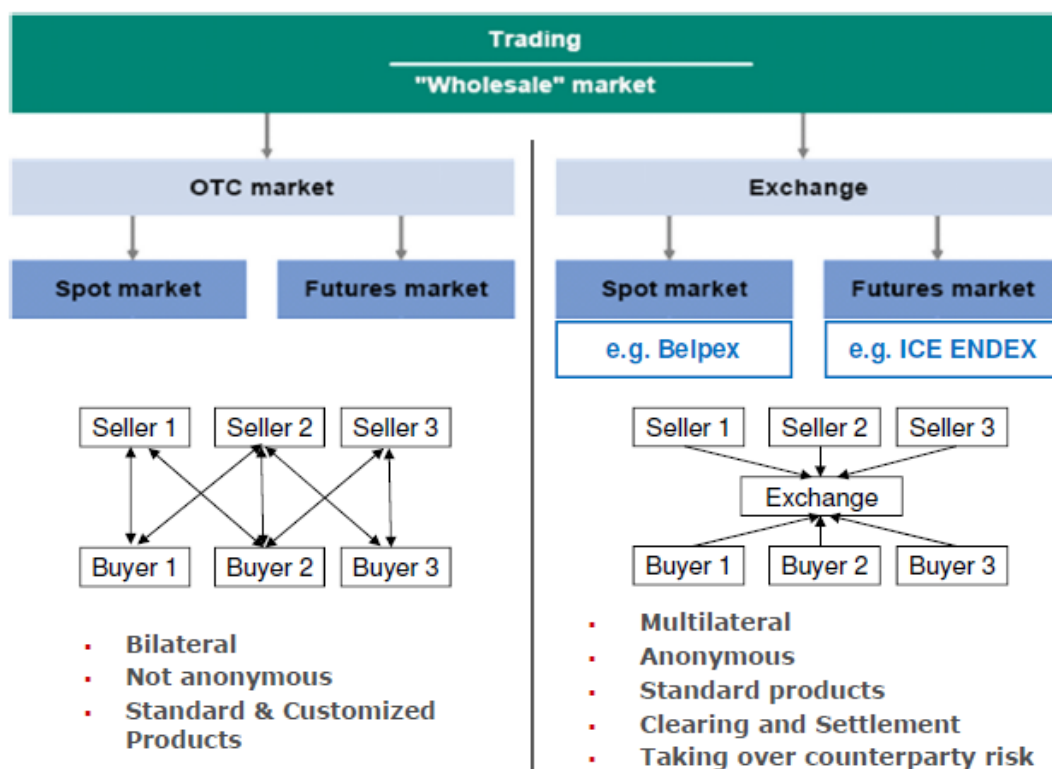
Στο Βέλγιο έως το 2002 δεν υπήρχε μια οργανωμένη αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, δηλαδή το χονδρικό εμπόριο δεν γινόταν μέσω μια οργανωμένης ηλεκτρονικής πλατφόρμας. Ως αποτέλεσμα δεν υπήρχε οργανωμένος δείκτης τιμών για την αγορά επόμενης ημέρας (day-ahead price index), παρά μόνο ο βέλγικος δείκτης ισχύος δημοσιευμένος από την Electrabel. Αν και τόσο στην Γαλλία όσο και στην Ολλανδία τα χρηματιστήρια ηλεκτρικής ενέργειας προήλθαν από ιδιωτικές πρωτοβουλίες, για παράδειγμα η Electrabel αποτελεί ένα από τα ιδρυτικά μέλη της APX, το ίδιο δεν είχε συμβεί στο Βέλγιο ακόμη. Ωστόσο, υπήρχε ενδιαφέρον από την APX και την Powernext να ιδρύσει μια θυγατρική εταιρεία στο Βέλγιο και το 2003 ο βέλγικος διαχειριστής συστήματος μεταφοράς (Elia) συνέστησε μια ομάδα εργασίας για την οργάνωση συναλλαγών ηλεκτρικής ενέργειας στο Βέλγιο. Ο Υπουργός Οικονομικών Υποθέσεων, ζήτησε από τη βέλγικη ρυθμιστική αρχή GREG να διεξάγει μια μελέτη σχετικά με τα ρυθμιστικά μέτρα που πρέπει να παρθούν ώστε να δημιουργηθεί μια λειτουργική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στο Βέλγιο. Το 2004 τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι υπήρχε πρόβλημα ρευστότητας λόγω της συγκέντρωσης της αγοράς. Η GREG αναφερόταν επίσης σε μερικές συστάσεις για να υπάρξει σύζευξη της αγοράς με τις αγορές των γειτονικών χωρών [52].

Παρά το γεγονός ότι από την έναρξη των μεταρρυθμίσεων στην αγορά της Ευρώπης το διασυνοριακό εμπόριο με τις γειτονικές χώρες του Βελγίου ήταν δυνατό, για παράδειγμα το Βέλγιο με τη Γαλλία ή το Βέλγιο με την Ολλανδία, απαιτήθηκε επιπλέον από τους εμπόρους ηλεκτρικής ενέργειας να αγοράσουν τα διασυνοριακά δικαιώματα από τους εμπλεκόμενους διαχειριστές συστήματος μεταφοράς. Η βέλγικη αγορά η οποία αποκτούσε αυτό το δικαίωμα θα μπορούσε να εισαγάγει μια παραγγελία για το αντίστοιχο ολλανδικό χρηματιστήριο ηλεκτρικής ενέργειας.

Αντί της δημοπράτησης αυτών των δικαιωμάτων σε μια ξεχωριστή αγορά, όπως συμβαίνει στα περισσότερα ευρωπαϊκά σύνορα από το 2008, μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν από τα χρηματιστήρια ηλεκτρικής ενέργειας με σκοπό την βελτιστοποίηση της εκκαθάρισης των δημοπρασιών τους, διαδικασία η οποία αναφέρεται ως σύζευξη αγοράς. Ως εκ τούτου, η σύζευξη αγοράς σημαίνει ότι οι παραγγελίες από διαφορετικές περιφέρειες/χώρες αντιμετωπίζονται από κοινού και εκκαθαρίζονται σε μια ενιαία τιμή στο βαθμό όπου οι ανταλλαγές έχουν στη διάθεση τους αρκετά δικαιώματα μετάδοσης. Με άλλα λόγια, η σύζευξη αγοράς αυξάνει την ρευστότητα των εμπλεκόμενων χρηματιστηρίων ηλεκτρικής ενέργειας διότι μια παραγγελία η οποία εισήχθη στη Γαλλία μπορεί για παράδειγμα να συνδυαστεί με μία παραγγελία που εισήχθη στην Ολλανδία.

Αυτό είναι πολύ σημαντικό για την εξομάλυνση των συναλλαγών με τις γειτονικές χώρες, δεδομένου ότι η ρευστότητα τους είναι εξ' ορισμού περιορισμένη, ιδιαίτερα εφόσον εμπλέκουν συγκεντρωμένες αγορές με κάθετη ολοκλήρωση μεταξύ παραγωγής και λιανικής πώλησης, όπως είναι η περίπτωση των αγορών για τις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες.

Τον Σεπτέμβριο του 2004 ο βέλγικος, γαλλικός και ολλανδικός διαχειριστής συστήματος, Elia, RTE και Tennet αντίστοιχα, καθώς και το χρηματιστήριο ηλεκτρικής ενέργειας της Γαλλίας Powernext με το ολλανδικό χρηματιστήριο ηλεκτρικής ενέργειας APX, υπέγραψαν συμφωνία συνεργασίας, που το Νοέμβριο του 2006 οδήγησε στην έναρξη της βέλγικου χρηματιστηρίου ηλεκτρικής ενέργειας Belpex. Από την έναρξη του, το Belpex συνδυάστηκε με την Powernext και την APX.



Εικόνα 28 : Διαδρομές Χονδρικού Εμπορίου [52]

## 6.10 Ανάλυση αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στο Λουξεμβούργο

### 6.10.1 Η Αναδιάρθρωση της Αγοράς Ενέργειας του Λουξεμβούργου

Σύμφωνα με τη σύσταση της Eponos Group το 2009 μέσω της Cegedel S.A., η SOTEGS.A. και η Saar Ferngas S.A., το 2010 το Λουξεμβούργο είδε την ολοκλήρωση του συστήματος διανομής φυσικού αερίου της Luxgaz Distribution S.A. (Luxgaz) μέσω της Creos Luxembourg S.A. (Creos). Κατά συνέπεια, η Eponos Group ανέλαβε τις δραστηριότητες προμήθειας της Luxgaz με αποτέλεσμα να εμβαθύνει στο καθεστώς της λιανικής αγοράς. Επιπλέον η Eponos ανέλαβε το γραφείο ενέργειας στο Λουξεμβούργο LEOS.A.. Το Ινστιτούτο Luxembourggeois de Regulation (ILR), ως η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας του Λουξεμβούργου, συνέχισε το 2011 αυτήν την περιοχή ανάπτυξης με την ένταξη των φυσικών δικτύων φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας της περιοχής μέσω της Creos [53].

### 6.10.2 Pricing-Τιμολόγηση

Οι τιμές για την ηλεκτρική ενέργεια και το φυσικό αέριο στο Λουξεμβούργο από το 2010 είχαν μειωθεί. Το ILR ξεκίνησε μια διαβούλευση για την δημιουργία ενός νέου κανονισμού σχετικά με τις μεθόδους υπολογισμού των τιμών, για τη χρήση της μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας, τη διανομή, τα βιομηχανικά δίκτυα καθώς και των επικουρικών υπηρεσιών για τέτοια χρήση, που θα παρέχονται από τον διαχειριστή δικτύου, συμπεριλαμβανομένων των μετρήσεων. Η σταθερή μέθοδος θα εφαρμοζόταν για περίοδο από 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου του 2013 έως τις 31 Δεκεμβρίου του 2016. Αυτή η μέθοδος υπό συζήτηση, για τη χρήση του δικτύου και των επικουρικών υπηρεσιών

είναι αυτή του ανώτατου ορίου εσόδων (capped revenue). Ο ILR θα επιτρέπει τα μέγιστα έσοδα από ρυθμιζόμενα τιμολόγια για κάθε φορέα εκμετάλλευσης του δικτύου.

### 6.10.3 Απελευθέρωση Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας

Η αγορά ενέργειας του Λουξεμβούργου απελευθερώθηκε την 1<sup>η</sup> Ιουλίου του 2007. Όλοι οι καταναλωτές είχαν το δικαίωμα να ορίσουν προμηθευτή ηλεκτρικής ενέργειας της επιλογής τους καθώς οι ρυθμιζόμενες χρεώσεις ηλεκτρικής ενέργειας είχαν εξαφανιστεί. Από την πλευρά του ανταγωνισμού η ILR τόνισε ότι δεν υφίσταται κατάχρηση της δεσπόζουσας θέσης στην αγορά, και ότι όσον αφορά τη συγκέντρωση στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, υπήρξε μια σημαντική παρουσία από ξένους προμηθευτές ενώ οι τοπικοί προμηθευτές διαφοροποίησαν τον ενεργειακό εφοδιασμό τους κατά τη διάρκεια του 2010.

### 6.10.4 Χρηματιστήριο Ηλεκτρικής Ενέργειας

Το μεγάλο Δουκάτο του Λουξεμβούργου προς το παρόν δεν έχει ένα σύστημα ανταλλαγής ηλεκτρικής ενέργειας. Το 53% της ηλεκτρικής ενέργειας προέρχεται από εισαγωγές. Οι περισσότερες συναλλαγές που πραγματοποιούνται στο Λουξεμβούργο από τους προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας είναι πάνω από την οριακή τιμή συστήματος. Οι διμερείς συμβάσεις μεταξύ των εθνικών παραγωγών και των προμηθευτών είναι οι πιο κοινές στην εμπορία ηλεκτρικής ενέργειας. Αν οι συμβάσεις αυτές δεν αποτελούν αντικείμενο ελεύθερης διαπραγμάτευσης, το ρυθμιζόμενο καθεστώς εφαρμόζεται σε αυτές. Αυτή είναι η περίπτωση όταν ο Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς ή ο Διαχειριστής Δικτύων Διανομής υποχρεούνται να αγοράζουν πράσινη ενέργεια για την προώθηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Από πλευρά ανάπτυξης της αγοράς, καθώς μέχρι και σήμερα δεν υπάρχει συμφόρηση στα διασυνοριακά δίκτυα, είναι δυνατή η συμμετοχή στην Γερμανική αγορά εμπορικών συναλλαγών. Η CREOS για παράδειγμα, εισάγει μια σημαντική ποσότητα της ηλεκτρικής ενέργειας που τροφοδοτεί από τη Γερμανία. Ως εκ τούτου, οι τιμές της αγοράς εάν όχι ίδιες, είναι παρόμοιες με αυτές της Ευρωπαϊκής χρηματιστηριακής αγοράς συναλλάγματος (EEX). Επιπλέον, η ολοκλήρωση της σύζευξης αγοράς διευκολύνει τη συμμετοχή σε γειτονικές αγορές (CWE) και κατά συνέπεια οι περισσότεροι φορείς εκμετάλλευσης στην αγορά του Λουξεμβούργου απέκτησαν τον εφοδιασμό τους από ξένες αγορές χονδρικής. Το 2010 οι προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας που εισήγαγαν ηλεκτρική ενέργεια από το Βέλγιο και τη Γερμανία δεν ήταν λιγότερες από εννέα. Καθώς το Λουξεμβούργο είναι επίσης μέρος των περιοχών ελέγχου αυτών των αγορών προσαρμογής, κατά τη διάρκεια έλλειψης συμφόρησης, οι τιμές των εν λόγω χωρών μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως σημείο αναφοράς. Τέλος, όσον αφορά την ανάπτυξη της αγοράς, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η σύζευξη αγοράς είναι να ακολουθηθεί σε περιφερειακό επίπεδο (CWE market coupling). Αυτό ξεκίνησε τον Νοέμβριο του 2010 ταυτόχρονα με την σύζευξη των όγκων της Δυτικής Κεντρικής Ευρώπης και της Σκανδιναβίας [54].

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Τα πρώτα συμπεράσματα από την ενοποίηση των Ευρωπαϊκών χωρών**

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων δύο δεκαετιών η ενεργειακή πολιτική της Ευρώπης, υποστηρίζει σταθερά την επίτευξη τριών βασικών στόχων: ότι η ενέργεια στην Ευρωπαϊκή Ένωση θα πρέπει να είναι προσιτή και να διαθέτει ανταγωνιστικές τιμές, να είναι περιβαλλοντικά βιώσιμη και ασφαλής για όλους. Μια καλά ολοκληρωμένη εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας αποτελεί θεμελιώδη προϋπόθεση για την επίτευξη των στόχων αυτών με ένα οικονομικά αποδοτικό τρόπο.

Το 2011 οι αρχηγοί κρατών ή κυβερνήσεων αναγνώρισαν τη σημασία της ύπαρξης μιας εσωτερικής αγοράς ενέργειας και έθεσαν μια σαφή προθεσμία για την ολοκλήρωση αυτής της αγοράς έως το 2014, υπογραμμίζοντας ότι κανένα κράτος-μέλος της ΕΕ δεν έπρεπε να μείνει απομονωμένο από το Ευρωπαϊκό δίκτυο φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας μετά το 2015 [55].

Η σημασία του τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας στην ευρωπαϊκή ανταγωνιστικότητα, ευημερία και ανεξαρτησία σημαίνει ότι η ΕΕ δεν έχει την πολυτέλεια να επιβραδύνει τις προσπάθειες προς την κατεύθυνση των περισσότερο ολοκληρωμένων ενεργειακών αγορών [50].

Στη συνέχεια γίνεται η παρουσίαση της πρώτης αποτίμησης από τη λειτουργία της ενοποιημένης αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, όπως αυτή αποτυπώνεται από τους εμπλεκόμενους φορείς της Ευρωπαϊκής Ένωσης και τους Διαχειριστές των κρατών.

### **7.1 Η Ευρώπη κινείται προς τη σωστή κατεύθυνση. Η ολοκλήρωση της αγοράς αποφέρει απτά αποτελέσματα**

Μια μελέτη που είχε ανατεθεί από την Επιτροπή, υπολόγισε ότι τα οικονομικά οφέλη από την ολοκλήρωση της εσωτερικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, είναι της τάξεως των 16-40 δισεκατομμυρίων ευρώ ετησίως [56]. Ακολουθούν τα βασικά συμπεράσματα της μελέτης.

#### **7.1.1 Μια ολοκληρωμένη αγορά αποτελεί τη βάση για μια οικονομικά αποδοτική εξάλειψη του άνθρακα από τα ενεργειακά συστήματα**

Σήμερα το 23,5% της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται στην Ευρωπαϊκή Ένωση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας σε όλους τους τομείς προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Αυτό θέτει την ΕΕ σε τροχιά για την επίτευξη του στόχου του 20% της τελικής μας κατανάλωσης να προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι το 2020. Η Επιτροπή έχει προτείνει να οριστεί ένας στόχος τουλάχιστον το 27% της τελικής κατανάλωσης να προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Ο πίνακας 9 απεικονίζει αποτελέσματα μέχρι το έτος 2013, με βάση το εθνικό δίκτυο μεταφοράς δεδομένων σύμφωνα με την οδηγία (ΕΚ) Αρ. 2009/28 ενεργειακών στατιστικών. Παρέχει μια ενδιάμεση αξιολόγηση της προόδου της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των κρατών μελών της έναντι των στόχων για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μέχρι το 2020. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η αξιολόγηση περιλαμβάνει μόνο μέτρα πολιτικής που έχουν υλοποιηθεί μέχρι το τέλος του 2013.

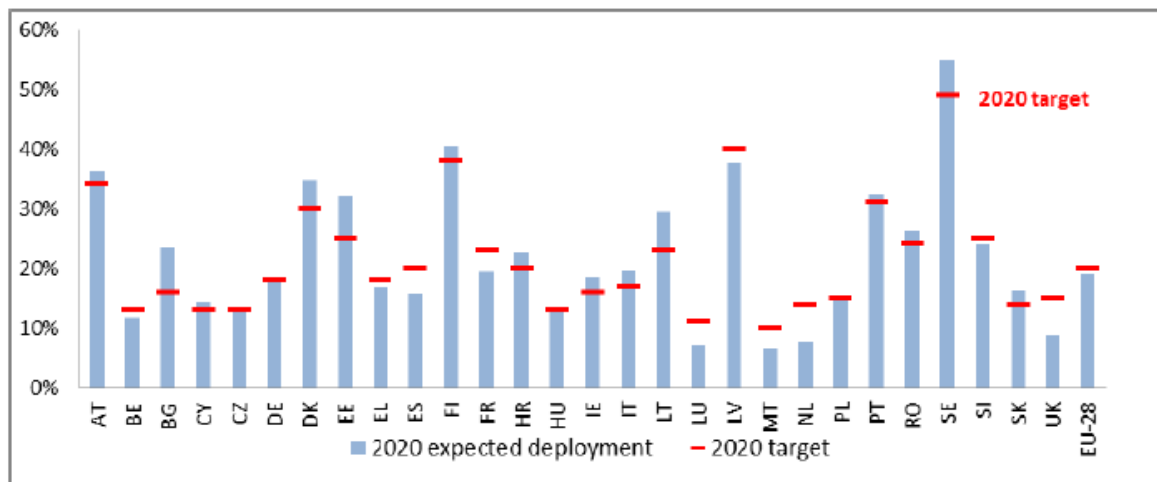
Το 2013, το μερίδιο της ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση από ανανεώσιμες πηγές στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ανήλθε σε 15% σε σύγκριση με το 8,3% το 2004. Αναλυτικότερα, από το 2004, το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας αυξήθηκε σημαντικά σε όλα τα κράτη μέλη, με δεκατρία μέλη να έχουν τουλάχιστον διπλασιάσει το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας τους κατά τη διάρκεια των τελευταίων δέκα ετών.

Με 52,1%, η Σουηδία είχε μακράν το 2013 το υψηλότερο μερίδιο ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, μπροστά από την Λετονία (37,1%), την Φιλανδία (36,8%) και την Αυστρία (32,6%). Σε αντίθεση η χαμηλότερη αναλογία από ανανεώσιμες πηγές βρέθηκε στο Λουξεμβούργο (3,6%), στη Μάλτα (3,8%), στην Ολλανδία (4,5%) και στο Ηνωμένο Βασίλειο (5,1%). Τρία από τα κράτη μέλη έχουν ήδη φτάσει στο επίπεδο που απαιτείται για την επίτευξη των εθνικών τους στόχων μέχρι το 2020, αυτά είναι η Βουλγαρία, η Εσθονία και η Σουηδία [57].

		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2011-2012 average	2020 target
<b>EU28</b>	<b>EU28</b>	8,3%	8,7%	9,2%	10,0%	10,5%	11,9%	12,5%	12,9%	14,3%	15,0%	13,6%	20%
BE	Belgium	1,9%	2,3%	2,7%	3,4%	3,8%	5,2%	5,7%	6,1%	7,4%	7,9%	6,8%	13%
BG	Bulgaria	9,5%	9,4%	9,6%	9,2%	10,5%	12,2%	14,1%	14,3%	16,0%	19,0%	15,1%	16%
CZ	Czech Republic	5,9%	6,0%	6,4%	7,4%	7,6%	8,5%	9,5%	9,5%	11,4%	12,4%	10,5%	13%
DK	Denmark	14,5%	15,6%	15,9%	17,8%	18,6%	20,0%	22,0%	23,4%	25,6%	27,2%	24,5%	30%
DE	Germany	5,8%	6,7%	7,7%	9,0%	8,5%	9,9%	10,4%	11,4%	12,1%	12,4%	11,7%	18%
EE	Estonia	18,4%	17,5%	16,1%	17,1%	18,9%	23,0%	24,6%	25,5%	25,8%	25,6%	25,7%	25%
IE	Ireland	2,4%	2,9%	3,1%	3,6%	4,1%	5,1%	5,6%	6,6%	7,3%	7,8%	7,0%	16%
EL	Greece	6,9%	7,0%	7,2%	8,2%	8,0%	8,5%	9,8%	10,9%	13,4%	15,0%	12,1%	18%
ES	Spain	8,3%	8,4%	9,2%	9,7%	10,8%	13,0%	13,8%	13,2%	14,3%	15,4%	13,8%	20%
FR	France	9,4%	9,6%	9,5%	10,3%	11,2%	12,3%	12,8%	11,2%	13,6%	14,2%	12,4%	23%
HR	Croatia	13,2%	12,8%	12,8%	12,1%	12,1%	13,1%	14,3%	15,4%	16,8%	18,0%	16,1%	20%
IT	Italy	5,6%	5,8%	6,4%	6,4%	7,3%	9,1%	10,5%	12,1%	15,4%	16,7%	13,8%	17%
CY	Cyprus	3,1%	3,1%	3,3%	4,0%	5,1%	5,6%	6,0%	6,0%	6,8%	8,1%	6,4%	13%
LV	Latvia	32,8%	32,3%	31,1%	29,6%	29,8%	34,3%	30,4%	33,5%	35,8%	37,1%	34,7%	40%
LT	Lithuania	17,2%	17,0%	17,0%	16,7%	18,0%	20,0%	19,8%	20,2%	21,7%	23,0%	21,0%	23%
LU	Luxembourg	0,9%	1,4%	1,5%	2,7%	2,8%	2,9%	2,9%	2,9%	3,1%	3,6%*	3,0%	11%
HU	Hungary	4,4%	4,5%	5,1%	5,9%	6,5%	8,0%	8,6%	9,1%	9,5%	9,8%	9,3%	13%
MT	Malta	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	1,0%	1,4%	2,7%	3,8%	2,0%	10%
NL	Netherlands	1,9%	2,3%	2,6%	3,1%	3,4%	4,1%	3,7%	4,3%	4,5%	4,5%	4,4%	14%
AT	Austria	22,7%	23,9%	25,5%	27,5%	28,4%	30,3%	30,8%	30,9%	32,1%	32,6%	31,5%	34%
PL	Poland	6,9%	6,9%	6,9%	6,9%	7,7%	8,7%	9,2%	10,3%	10,9%	11,3%	10,6%	15%
PT	Portugal	19,2%	19,5%	20,8%	21,9%	23,0%	24,4%	24,2%	24,7%	25,0%	25,7%	24,8%	31%
RO	Romania	17,0%	17,6%	17,1%	18,3%	20,5%	22,7%	23,4%	21,4%	22,8%	23,9%	22,1%	24%
SI	Slovenia	16,1%	16,0%	15,6%	15,6%	15,0%	19,0%	19,3%	19,4%	20,2%	21,5%	19,8%	25%
SK	Slovak Republic	5,7%	5,9%	6,3%	7,6%	7,7%	9,3%	9,0%	10,3%	10,4%	9,8%	10,3%	14%
FI	Finland	29,2%	28,8%	30,0%	29,6%	31,4%	31,5%	32,5%	32,9%	34,5%	36,8%	33,7%	38%
SE	Sweden	38,7%	40,5%	42,6%	44,1%	45,2%	48,2%	47,2%	48,9%	51,1%	52,1%	50,0%	49%
UK	United Kingdom	1,2%	1,4%	1,6%	1,8%	2,4%	3,0%	3,3%	3,8%	4,2%	5,1%	4,0%	15%
NO	Norway	58,1%	59,8%	60,3%	60,2%	61,8%	64,8%	61,2%	64,7%	65,9%	65,5%	65,3%	67,5%

**Πίνακας 9: Συνολικό Μερίδιο Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Οδηγία 2009/28/EC) source \***  
**Data are estimated by Eurostat based on the national data transmission under Regulation (EC) No 2009/28 on energy statistics.**





Εικόνα 29 : Αναμενόμενη ανάπτυξη και στόχοι των ΑΠΕ στα κράτη μέλη έως το 2020[58]

Δεκαεννέα κράτη μέλη, μεταξύ των οποίων η Αυστρία, η Εσθονία, η Γερμανία, η Ιταλία, η Λιθουανία, η Ρουμανία και η Σουηδία, μπορεί να υπερβαίνουν, μερικές φορές μάλιστα σημαντικά, των ενεργειακό στόχο του 2020. Ωστόσο, ορισμένα κράτη μέλη όπως η Γαλλία, το Λουξεμβούργο, η Ολλανδία, το Ηνωμένο Βασίλειο και σε μικρότερο βαθμό το Βέλγιο πρέπει να εκτιμήσουν κατά πόσον οι πολιτικές και τα εργαλεία εφαρμογής τους είναι επαρκή και αποτελεσματικά για την επίτευξη του στόχου.

Καθώς αυξάνεται η διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, αυτό προκαλεί προκλήσεις. Η μεταβλητότητα και η περιορισμένη προβλεψιμότητα της ηλιακής και αιολικής ενέργειας καθιστούν πιο απαιτητική τη σταθερότητα του δικτύου. Μια ολοκληρωμένη εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας καθιστά δυνατή την σύνδεση περιοχών με συμπληρωματικά ενεργειακά μίγματα και ως εκ τούτου το ενεργειακό σύστημα είναι πιο ανθεκτικό στις διακυμάνσεις της ζήτησης ή της προσφοράς. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η σύζευξη των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας μεταξύ Γαλλίας και Γερμανίας, όπου οι συνεχείς διασυνοριακές συναλλαγές επέτρεψαν στη Γερμανία να κρατήσει το σύστημα της σταθερό σε μια εποχή όπου η αιολική και η ηλιακή ενέργεια είναι άφθονη, και ταυτόχρονα επέτρεψε στη Γαλλία να διασφαλίσει τον ενεργειακό εφοδιασμό της σε χρονικά διαστήματα μεγάλης ζήτησης.

Η εύρυθμη λειτουργία των αγορών μπορεί επιπλέον να προωθήσει και να επιβραβεύσει την ευελιξία και την ενεργειακή αποτελεσματικότητα. Εάν οι τιμές αντικατοπτρίζουν την ισορροπία μεταξύ προσφοράς και ζήτησης, οι καταναλωτές επωφελούνται από την δυνατότητα να προσαρμόσουν τις καταναλωτικές τους συνήθειες και το συνολικό κόστος της εξασφάλισης ενέργειας να μειωθεί καθώς θα μειώνεται η ανάγκη για ακριβή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στη μέγιστη ισχύ [58].

### 7.1.2 Μια καλά συνδεδεμένη εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας είναι το κλειδί για την διασφάλιση του ενεργειακού εφοδιασμού

Μια ολοκληρωμένη και ανταγωνιστική αγορά αποτελεί τη βάση για μια οικονομικά αποδοτική απεξάρτηση από τον άνθρακα των ενεργειακών μας συστημάτων και αποτελεί το κλειδί για την εξασφάλιση του ενεργειακού εφοδιασμού της Ευρώπης με το φυσικό αέριο. Χρειάζεται επίσης μια ενισχυμένη διακυβέρνηση για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και πρόσθετα μέσα για την ενίσχυση της ασφάλειας εφοδιασμού. Επιπλέον, μπορούν να επιτευχθούν σημαντικά κέρδη από τη βελτίωση της λειτουργίας της λιανικής αγοράς.

Η Ευρώπη παραδοσιακά διαθέτει έναν υψηλό βαθμό ασφάλειας ενεργειακού εφοδιασμού ηλεκτρικής ενέργειας σε σύγκριση με άλλες περιοχές του κόσμου, χάρη (μεταξύ άλλων) στην αξιοπιστία των δικτύων της. Διατηρώντας το ίδιο επίπεδο σταθερότητας του δικτύου δημιουργείται μια μεγαλύτερη πρόκληση, όπως η αύξηση του ποσοστού εισαγωγής των μεταβλητών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ενεργειακό μείγμα. Από αυτή την άποψη, η Ευρώπη πρέπει να συνεχίσει να αντιμετωπίζει το πρόβλημα της μη προγραμματισμένης ροής ηλεκτρικής ενέργειας ('ροές βρόγχος'-'loop flows'), η οποία εξακολουθεί να προκαλεί προβλήματα στην περιοχή της Κέντρο-Ανατολικής Ευρώπης (Central and Eastern Europe).

Όπως αναφέρεται και στη συνέχεια υπάρχουν σημαντικά αποτελέσματα από την ολοκλήρωση της εσωτερικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, κάποια από αυτά είναι:

- Η πρόοδος σχετικά με την υλοποίηση και την εφαρμογή του τρίτου ενεργειακού πακέτου

Ένα εναρμονισμένο σε ευρωπαϊκό επίπεδο νομικό πλαίσιο έχει αρχίσει να λαμβάνει συγκεκριμένη δομή. Η Επιτροπή έχει στρέψει την προσοχή της στους ελέγχους μη συμμόρφωσης των κρατών-μελών προκειμένου να εξακριβώσει αν τα κράτη-μέλη εφαρμόζουν και μεταφέρουν σωστά το Τρίτο ενεργειακό πακέτο.

- Νέες υποδομές και αυξημένες διασυνοριακές συναλλαγές

Τα τελευταία χρόνια υπήρξε πρόοδος στην πραγματοποίηση επενδύσεων, ιδιαίτερα σε υποδομές μεταφοράς και ιδιαίτερα σε χώρες όπου υπάρχει ένα σταθερό κανονιστικό πλαίσιο. Πολλά έργα ζωτικής σημασίας βρίσκονται υπό κατασκευή, τόσο για την ηλεκτρική ενέργεια όσο και για το φυσικό αέριο. Το διασυνοριακό εμπόριο μεταξύ των περισσότερων ευρωπαϊκών χωρών έχει αυξηθεί και το ίδιο έχει συμβεί και με τη χρήση των διασυνδέσεων

- Ο ανταγωνισμός διατηρεί τις τιμές υπό έλεγχο

Η αύξηση του ανταγωνισμού στην χονδρική αγορά πώλησης έχει επηρεάσει σημαντικά τις τιμές. Σύμφωνα με την ανάλυση της Επιτροπής σχετικά με την ηλεκτρική ενέργεια, οι τιμές χονδρικής έχουν μειωθεί σημαντικά (από 35% έως και 45%) καθώς παρέμειναν σταθερές οι τιμές του φυσικού αερίου [59]. Οι τιμές βοηθούν στην βελτιστοποίηση της χρήσης των υφιστάμενων υποδομών και επιβεβαιώνουν την προσπάθεια να πραγματοποιηθούν επενδύσεις σε οικονομικότερα έργα στο μέλλον, προσφέροντας έτσι την δυνατότητα στο παρόν να παραμένουν οι τιμές χονδρικής υπό έλεγχο και ταυτόχρονα να διατηρούν ένα προσιτό ενεργειακό σύστημα μέσω της διαδικασίας εκσυγχρονισμού και περαιτέρω περιορισμού των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα του ενεργειακού τομέα. Ωστόσο, ενώ η εξέλιξη των τιμών στις αγορές χονδρικής είναι ενθαρρυντικές, οι καταναλωτές δεν επηρεάζονται άμεσα από αυτές τις παροχές καθώς ένα σημαντικό και αυξανόμενο μέρος των λογαριασμών λιανικής πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕ συνιστά φόρους και προσαυξήσεις. Για να μειωθούν αυτοί οι λογαριασμοί λιανικής πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας, τα κράτη-μέλη θα πρέπει να αξιολογήσουν και να συντονίσουν καλύτερα τις παρεμβάσεις τους στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και τις πολύ δαπανηρές επιβαρύνσεις που προκύπτουν από αυτές τους τις ενέργειες.

- Η σημαντική πρόοδος με την εφαρμογή της σύζευξης της αγοράς

Σημαντική πρόοδος έχει επιτευχθεί στη σύζευξη αγοράς επόμενης ημέρας, γεγονός που την καθιστά ορόσημο στην πορεία μιας ολοκληρωμένης ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Τον Φεβρουάριο του 2014 οι διαχειριστές των δικτύων μεταφοράς και των χρηματιστηρίων ηλεκτρικής ενέργειας θέσπισαν τη λεγόμενη «σύζευξη αγοράς επόμενης ημέρας», πρόκειται για έναν μηχανισμό που διαχειρίζεται τις διασυνοριακές αλλαγές ηλεκτρικής ενέργειας κατά τον βέλτιστο τρόπο, εξομαλύνοντας τις διαφορές στις τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας σε διαφορετικές περιοχές. Επιπλέον από τον Μάιο του 2014, η νότιο-

δυτική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας προχώρησε σε σύζευξη με την βόρειο-δυτική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.

## **7.2 Η ολοκλήρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας απαιτεί περισσότερα δίκτυα και πιο διαφανείς, απλούς και ισχυρούς κανόνες**

Αν και έχει σημειωθεί σημαντική πρόοδος για την ολοκλήρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, απομένουν ακόμα πολλά για να πραγματοποιηθούν. Προκειμένου το φυσικό αέριο και η ηλεκτρική ενέργεια να συναλλάσσεται και να μεταφέρεται ομαλά πέρα από τα σύνορα, απαιτούνται φυσικά καλώδια ή αγωγοί από τη μία πλευρά και ένα διαυγές κανονιστικό πλαίσιο να είναι σε εφαρμογή από την άλλη. Ωστόσο, τα πλέγματα μεταφοράς και το ρυθμιστικό πλαίσιο έχουν αναπτυχθεί σε εθνικό επίπεδο, εστιάζοντας στην βελτιστοποίηση του εθνικού συστήματος. Υπάρχει ανάγκη να επεκταθούν σε περιφερειακό και ευρωπαϊκό επίπεδο [60].

### **7.2.1 Το υλικό κομμάτι (Hardware): Επενδύοντας στα Δίκτυα του μέλλοντος**

Το λογισμικό δεν μπορεί να λειτουργήσει χωρίς το υλικό κομμάτι και οι αγορές ηλεκτρικής ενέργειας μπορούν να λειτουργήσουν μόνο όταν είναι καλά συνδεδεμένες. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει πρόοδος στην πραγματοποίηση επενδύσεων, ιδιαίτερα στον τομέα υποδομών μεταφοράς και ιδιαίτερα σε χώρες όπου υπάρχει ένα σταθερό κανονιστικό πλαίσιο [61]. Το σύστημα ενέργειας, το οποίο τα κράτη-μέλη προσπαθούν να το διατηρήσουν ανεξάρτητο όσον αφορά τον τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου, δεν είναι πλέον αποτελεσματικό.

#### **7.2.1.1 Σημαντική Πρόοδος**

Χάρη στην αυστηρή εφαρμογή των διατάξεων του τρίτου ενεργειακού πακέτου, συμπεριλαμβανομένων των κανόνων διαχωρισμού και εκείνων που επιβάλλει την δημιουργία ανάπτυξης του δικτύου, έχει δημιουργηθεί ένα κλίμα επένδυσης που επιβεβαιώνει ότι οι γραμμές που χτίζονται είναι και αυτές που χρειάζονται περισσότερο. Η Τρίτη δέσμη μέτρων έχει μειώσει τόσο το κίνητρο όσο και την δυνατότητα για τις επιχειρήσεις να μην υιοθετούν ισότιμες/διακριτικές συμπεριφορές και να αναβάλλουν την κατασκευή σημαντικών υποδομών. Σήμερα, οι 96 από τους 100 διαχειριστές συστημάτων μεταφοράς έχουν πιστοποιηθεί ως συμμορφωμένοι με μία από τις τρεις ενεργειακές δέσμες. Η Επιτροπή θα συνεχίσει να παρακολουθεί την κατάσταση και θα παραμείνει σε επαγρύπνηση με σκοπό να εξασφαλιστεί η συμμόρφωση των κρατών-μελών με τους ευρωπαϊκούς κανόνες ανταγωνισμού.

#### **7.2.1.2 Ύπαρξη ανάγκης για την επείγουσα κατασκευή πρόσθετων υποδομών**

Οι αγορές ηλεκτρικής ενέργειας μπορούν να λειτουργήσουν μόνο όταν είναι σωστά διασυνδεδεμένες. Γεγονός που καθιστά απαραίτητο να γίνουν περισσότερες επενδύσεις σε στρατηγικές ενεργειακές υποδομές και η Ευρώπη είναι σε θέση να βοηθήσει τόσο οικονομικά όσο και διοικητικά. Προτεραιότητα αποτελεί η σύνδεση των δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας της Ιβηρικής Χερσονήσου, των περιοχών της Βαλτικής, της Ιρλανδίας και του Ηνωμένου Βασιλείου με την ηπειρωτική χώρα. Μια άλλη σημαντική πρόκληση αποτελεί η κατασκευή ενός ολοκληρωμένου δικτύου στις Βόρειες θάλασσες, που θα επιτρέψει οικονομικά τη βέλτιστη ενσωμάτωση των σημαντικών ευρωπαϊκών υπεράκτιων εγκαταστάσεων αιολικού αποθεματικού στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας.

Επιπλέον, χρειάζονται τα 'έξυπνα ηλεκτρικά δίκτυα', καθώς αποτελούν ένα ουσιαστικό εργαλείο για την ασφάλεια εφοδιασμού και διευκολύνουν την ένταξη των διαλείπουσών πηγών ενέργειας, βελτιώνοντας τη λειτουργία του λιανικού εμπορίου ηλεκτρικής ενέργειας και αναπτύσσουν τις μηχανικές λύσεις και καινοτόμα προϊόντα.

## **7.2.2 Το Λογισμικό κομμάτι (The Software): Η ανάγκη για διαφανείς, απλούς και ισχυρούς κανόνες**

Με τις αγορές χονδρικής πώλησης φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας να γίνονται μεγαλύτερες από τις εθνικές και με τις εταιρίες ενέργειας να εξαπλώνουν το ενεργειακό τους αποτύπωμα πέρα από την εγχώρια αγορά τους, η ολοκλήρωση της αγοράς δεν θα πρέπει να αναχαιτίζεται από την κανονιστική ρύθμιση και ρυθμιστική εποπτεία που παραμένει σε εθνικό προσανατολισμό.

Η σύγκυση των εθνικών ρυθμιστικών καθεστώτων, καθώς και η συχνότητα των αλλαγών στο ρυθμιστικό πλαίσιο σε ορισμένα κράτη-μέλη έχουν δημιουργήσει περιττά διοικητικά κόστη και κόστη συναλλαγών αποτυγχάνοντας έτσι να παρέχουν μια σταθερή βάση για τις απαραίτητες επενδύσεις. Το τρίτο ενεργειακό πακέτο προβλέπει την ανάπτυξη ενός εναρμονισμένου νομικού πλαισίου σε Ευρωπαϊκό επίπεδο. Χάρη στις προσπάθειες συνεργασίας σε ευρωπαϊκό επίπεδο των εθνικών διοικήσεων, οι ρυθμιστικές αρχές ενέργειας (Agency for the Cooperation of Energy Regulators – ACER) και οι φορείς εκμετάλλευσης του δικτύου έχουν ξεκινήσει να λαμβάνουν συγκεκριμένη δομή.

Αυτοί οι Ευρωπαϊκοί κανόνες που αναφέρονται ως κώδικες δικτύου, αναπτύσσονται, θεσπίζονται και εφαρμόζονται όλο και περισσότερο στην πρακτική λειτουργία της χονδρικής αγοράς φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας. Οι επιπτώσεις τους μπορεί να μην είναι άμεσα αισθητές όσο εκείνες μιας καινούργιας διασύνδεσης, αλλά αντιπροσωπεύουν μια αληθινή πρόοδο που είναι θεμελιώδης για την προώθηση του διασυνοριακού εμπορίου φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας. Ωστόσο, η πρόοδος διαφέρει μεταξύ του τομέα ηλεκτρικής ενέργειας και του τομέα φυσικού αερίου, καθώς και μεταξύ των περιφερειών και νέες προκλήσεις έχουν γίνει εμφανείς:

### **7.2.2.1 Σημαντική πρόοδος και προκλήσεις που απομένουν**

Για να απογειωθεί η αγορά, πρώτη προϋπόθεση είναι να διασφαλιστεί ότι όλοι συμμετέχοντες στην αγορά μπορούν να κάνουν χρήση της υπάρχουσας υποδομής φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας με αμερόληπτο τρόπο και με δίκαιες τιμές. Προτεραιότητα έχει δοθεί στην κατανομή δυναμικού μεταφοράς και στην διαχείριση συμφόρησης των δικτύων και ιδιαίτερα των διασυνδέσεων. Οι κανόνες λειτουργίας για τα δίκτυα φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας έχουν βελτιωθεί, τυποποιώντας πρωτόκολλα για τους διαχειριστές μεταφοράς συστήματος ώστε να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους υπό κανονικές συνθήκες, καθώς και σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης του συστήματος. Στόχος είναι η απλοποίηση των διαδικασιών ώστε να καταστούν πιο ισχυρές. Όταν το σύστημα θα είναι σε λειτουργία, αυτό θα σημαίνει περισσότερη ασφάλεια για τους καταναλωτές και μεγαλύτερη βεβαιότητα για τους επενδυτές. Μια σημαντική, αλλά συχνά υποτιμημένη πρόκληση είναι η εξασφάλιση της μακροπρόθεσμης ασφαλούς χρήσης του δικτύου του φυσικού αερίου από τους κατοίκους και τις βιομηχανίες της ΕΕ, γιατί σχετίζεται με το γεγονός ότι οι ιδιότητες του φυσικού αερίου αλλάζουν με αποτέλεσμα νέους προμηθευτές και διαφορετικά μοτίβα ροής.

### **7.2.2.2 Ύπαρξη ανάγκης περαιτέρω κωδικών δικτύου και καλύτερη εφαρμογή αυτών**

Χρειάζεται να ενταχθούν εργασίες για την εξασφάλιση ενός πλαισίου, με σκοπό την αποτελεσματική χρήση και ανάπτυξη των ικανοτήτων μεταφοράς των αγωγών αερίου και δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας, ιδίως όσον αφορά την οριστικοποίηση του κώδικα δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας και στην έγκαιρη και ορθή εφαρμογή των συνολικών κωδικών δικτύων σε όλη την ΕΕ.

Οι εργασίες για την εξασφάλιση ενός πλαισίου αποτελεσματικής χρήσης και ανάπτυξης των ικανοτήτων στον τομέα φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να συνεχιστούν και να συμπληρωθούν. Οι χρεώσεις δικτύου είναι ένα ευαίσθητο θέμα τόσο για το φυσικό αέριο όσο και για την ηλεκτρική ενέργεια. Η σύνθεση των χρεώσεων πρέπει να είναι διαφανής και να βασιστούν σε κοινούς ευρωπαϊκούς κανόνες, έτσι ώστε οι χρήστες του δικτύου να είναι βέβαιοι ότι θα πληρώνουν μια δίκαιη τιμή ανεξαρτήτως σε ποια χώρα ανήκουν. Η ολοκλήρωση της εσωτερικής αγοράς ενέργειας δεν θα είναι πλήρης, εάν οι χρεώσεις παραμείνουν αμιγώς εθνική υπόθεση, καθώς το διασυννοριακό αντίκτυπο δεν έχει ληφθεί υπόψη πλήρως.

## **7.3 Εφαρμογή και βαθύτερη ολοκλήρωση με βάση την περιφερειακή ενσωμάτωση**

Μετά τη συμφωνία των Ευρωπαϊκών αρχηγών κρατών ή κυβερνήσεων σχετικά με τη σημασία της ολοκλήρωσης της εσωτερικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας το 2014, η Επιτροπή δημοσίευσε ένα σχέδιο δράσης που περιείχε 22 δράσεις οι οποίες πρέπει να ληφθούν και σχετίζονται με την εφαρμογή της υφιστάμενης νομοθεσίας, τη λειτουργία της λιανικής αγοράς και τις συναλλαγές από τα ενεργειακά συστήματα.

### **7.3.1 Επιβεβαίωση της καλά σχεδιασμένης δημόσιας παρέμβασης**

Η Επιτροπή εξέδωσε κατευθυντήριες γραμμές προς τα κράτη-μέλη να διασφαλίσουν ότι οι παρεμβάσεις τους είναι αναγκαίες και παίζουν κομβικό ρόλο στο να καταστεί η εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας επιτυχημένη και όχι ηθελημένα ή αθέλητα να καταστραφεί. Στην περίπτωση που η παρέμβαση είναι δικαιολογημένη, θα πρέπει να σχεδιαστεί έτσι ώστε να διευκολύνει την ολοκλήρωση της αγοράς. Τα κράτη-μέλη είναι δεσμευμένα να αλλάξουν τα καθεστώτα στήριξης τους, συμπεριλαμβανομένων των μηχανών ικανότητας μεταφοράς, προκειμένου να ευθυγραμμιστούν με τις οδηγίες που παρέχονται από την Επιτροπή.

Τα κράτη-μέλη που έχουν ήδη μηχανισμό ικανότητας της μετάδοσης (π.χ. η Ελλάδα και η Ιρλανδία), έχουν αρχίσει να τον αλλάζουν για να ευθυγραμμιστούν με τις οδηγίες που παρέχονται από την Επιτροπή. Η συνεργασία μεταξύ της Επιτροπής, των κυβερνήσεων, των κρατών-μελών, των ρυθμιστικών αρχών και των διαχειριστών συστήματος μεταφοράς θα συνεχίσει να είναι σημαντική σε αυτό το πολύπλοκο θέμα, ιδίως όσον αφορά την επίτευξη μιας καλύτερης προσέγγισης.

Ως ελάχιστη απαίτηση, η Επιτροπή ζητά οι μηχανισμοί διασφάλισης επαρκούς ισχύος (Capacity Mechanisms) να λαμβάνουν υπόψη την ικανότητα μεταφοράς ισχύος από γειτονικές χώρες, η οποία μπορεί να συμβάλλει αποτελεσματικά στην επίτευξη της απαιτούμενης ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού. Μια δεύτερη προϋπόθεση είναι οι μηχανισμοί διασφάλισης επαρκούς ισχύος να δίνουν κίνητρα για διαχείριση της ζήτησης αντίστοιχα με αυτά που δίνονται στους παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας.

### 7.3.2 Η ανάγκη για μια περιφερειακή προσέγγιση

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Συνεργασίας των Ρυθμιστικών Αρχών (Agency for the Cooperation of Energy Regulators – ACER) και οι Ευρωπαϊκοί διαχειριστές συστημάτων μεταφοράς (ENTSOs – European Network Of Transmission System Operators for Electricity), έχουν διαδραματίσει βασικό ρόλο στην πρόοδο προς την κατεύθυνση μιας λειτουργικής εσωτερικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Η Επιτροπή υπέβαλε πρόσφατα την αξιολόγηση των πρώτων ετών των Ευρωπαϊκών διαχειριστών συστημάτων μεταφοράς και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η υπηρεσία έχει γίνει ένα αξιόπιστο και σεβαστό όργανο παίζοντας έναν εξέχοντα ρόλο στην κανονιστική αρένα της ΕΕ και εστίασης για τις σωστές προτεραιότητες [62].

Μια περιφερειακή προσέγγιση ήταν και θα είναι και στο μέλλον καθοριστική για την ενσωμάτωση της Ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Παρέχει τη δυνατότητα για άμεσα αποτελέσματα και μπορεί να τονώσει τις διασυνοριακές συναλλαγές, την αύξηση ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού και να διευκολύνει την ενσωμάτωση των ανανεώσιμων πηγών ηλεκτρικής ενέργειας. Οι περιφερειακές πρωτοβουλίες παρέχουν μια σταθερή βάση για την παροχή της εσωτερικής αγοράς ενέργειας μέσω συγκεκριμένων αποτελεσμάτων που είναι άμεσα ορατά.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: Αξιολόγηση των επιπτώσεων της σύζευξης αγορών**

Στο Παράρτημα αυτό αξιολογούνται οι επιδράσεις της σύζευξης των αγορών τόσο στην τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας, όσο και στην ποιότητα τροφοδότησης των καταναλωτών. Για το σκοπό αυτό, αρχικά παρουσιάζονται τα κύρια συμπεράσματα μελέτης που εκπονήθηκε με σκοπό τον προσδιορισμό των επιπτώσεων της σύζευξης των αγορών στην περιοχή της Κεντρικής Δυτικής Ευρώπης. Στη συνέχεια γίνεται μια ποιοτική αξιολόγηση της επίπτωσης της σύζευξης των αγορών μέσα από στατιστικά στοιχεία λειτουργίας διαφόρων χρηματιστηρίων ενέργειας στην Ευρώπη. Η παρουσίαση γίνεται ώστε να αποκτηθεί μία εικόνα του πώς η ενοποίηση των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας σε ευρωπαϊκό επίπεδο ενδέχεται να επηρεάσει τους καταναλωτές της κάθε χώρας.

### **Π.1 Επιδράσεις της σύζευξης αγοράς στην περιοχή της Κεντρικής Δυτικής Ευρώπης**

Στο πρώτο μέρος του Παραρτήματος εξετάζονται οι επιπτώσεις σε επίπεδο τιμών και την ευημερία των χωρών στην Κεντρική Δυτική Ευρώπη (Γερμανία, Γαλλία, Ολλανδία, Βέλγιο, Λουξεμβούργο), της μετάβασης από τη σύζευξη των αγορών στην περιοχή της Κεντρικής Δυτικής Ευρώπης. Οι ποσοτικές αναλύσεις γίνονται με τη βοήθεια ενός τεχνικού μοντέλου φορτίου-ροής σε συνδυασμό με ένα οικονομικό μοντέλο για την επίλυση του προβλήματος βελτιστοποίησης της κατανομής της ροής σε περιβάλλον συζευγμένων αγορών. Μεταξύ άλλων έχει υπολογιστεί η αναμενόμενη διαφορά, όσον αφορά την περιφερειακή (και εθνική) ευημερία. Οι μεταβολές των τιμών και της ευημερίας υπολογίστηκαν με βάση διάφορες προσεγγίσεις στις καμπύλες ζήτησης και προσφοράς για κάθε εμπλεκόμενη χώρα. Επιπλέον οι μεταβολές των τιμών και της ευημερίας υπολογίστηκαν κατά περίπτωση με βάση το σενάριο εκκαθάρισης της αγοράς χωρίς διεθνή χρηματιστήρια [63].

#### **Π.1.1. Κατανομή της ροής ηλεκτρικής ενέργειας στις διασυνδέσεις**

Η μέθοδος κατανομής της ροής με βάση τη σύζευξη των αγορών (FBMC) είναι μια νέα μέθοδος για τη διαχείριση της διασυνοριακής συμφόρησης η οποία συνδυάζει εμπορικές ενεργειακές προσφορές με φυσική πραγματικότητα για τη βελτιστοποίηση της χρήσης των δικτύων όσον αφορά στην αγορά αξίας (ETSO-EuroPex, 2004). Οι εμπορικές προσφορές ενέργειας και η διαθέσιμη χωρητικότητα, αξιολογήθηκαν ταυτόχρονα σε μια επαναληπτική διαδικασία η οποία πρέπει να οδηγήσει σε μια πιο αποδοτική χρήση της μετάδοσης της χωρητικότητας σε σχέση με την εμπορική αξία. Η βελτιστοποίηση πραγματοποιείται με βάση τις εμπορικές προσφορές και τη γραμμική σχέση ανάμεσα στις αποδεχόμενες προσφορές και στις φυσικές ροές στις διασυνδέσεις. Δεδομένου ότι η λειτουργία της μεθόδου κατανομής ροής με βάση τη σύζευξη αγορών είναι αρκετά πολύπλοκη, οι ευαισθησίες του συστήματος είναι άγνωστες και οι επιδράσεις τόσο σε εθνικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο, είναι δύσκολο να προβλεφθούν.

#### **Π.1.2. Παρούσες πρακτικές διαχείρισης της συμφόρησης στη Κεντρική Δυτική Ευρώπη**

Η πρόσφατη ρύθμιση από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, προβλέπει ότι οι μέθοδοι διαχείρισης της συμφόρησης που εφαρμόζονται από τα κράτη μέλη θα πρέπει να βασίζονται στην αγορά.

Συγκεκριμένα, η ικανότητα μεταφοράς (transmission capacity) θα πρέπει να διατίθεται μέσω μίας έμμεσης ή άμεσης δημοπρασίας (European Commission, 2006). Ωστόσο, εκτός από την επιλογή για έναν ορισμένο μηχανισμό εκκαθάρισης της αγοράς, η διαχείριση συμφόρησης περιλαμβάνει περισσότερες θεμελιώδεις πτυχές. Κάποιος μπορεί να υποστηρίξει ότι οι διαφορετικές

εναλλακτικές μέθοδοι διαχείρισης της συμφόρησης προέρχονται κυρίως από τέσσερις βασικές επιλογές (DeJongandHakvoort, 2007). Οι επιλογές αυτές αφορούν:

- Ο τρόπος με τον οποίο καθορίζεται η ικανότητα μεταφοράς που είναι διαθέσιμη για την αγορά: σε ατομική (διμερή) ή συντονισμένη (coordinated) βάση.
- Ο τρόπος με τον οποίο η ικανότητα μεταφοράς που είναι διαθέσιμη στην αγορά κατανέμεται μεταξύ των συνόρων των χωρών, των ορίων μεταξύ των διαχειριστών συστήματος μεταφοράς ή μεμονωμένες διασυνδέσεις: μεταξύ δύο συνόρων ή με περιφερειακή βελτιστοποίηση.
- Ο τρόπος με τον οποίο η ικανότητα μεταφοράς που είναι διαθέσιμη για την αγορά έχει ανατεθεί σε συμμετέχοντες της αγοράς ενέργειας ή σε συναλλαγές;
- Ο τρόπος με τον οποίο πραγματοποιείται η εκκαθάριση στην αγορά: έμμεση ή άμεση.

### **Π.1.3. Καθορισμός της ικανότητας μεταφοράς**

Προς το παρόν η ικανότητα μεταφοράς που διατίθεται στην αγορά καθορίζεται σε ατομική βάση. Ένας διαχειριστής μεταφοράς του συστήματος προσομοιώνει τις συναλλαγές μεταξύ δύο περιοχών, αυξάνοντας την παραγωγή στη μια περιοχή και μειώνοντας αντίστοιχα στην άλλη την έγχυση ενέργειας. Η διαθέσιμη ικανότητα μεταφοράς καθορίζεται ανά σύνορο- χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι διασυνδέσεις με άλλα σύνορα- ενώ κάθε διαχειριστής μεταφοράς συστήματος χρησιμοποιεί τις δικές του παραδοχές. Αν οι τιμές αποκλίνουν, συνήθως λαμβάνουν υπόψη τη χαμηλότερη τιμή. Ένα αυξημένο επίπεδο συντονισμού μεταξύ των διαχειριστών συστήματος μεταφοράς, αποτελεί σημαντική προϋπόθεση για την εισαγωγή προηγμένων μεθόδων διαχείρισης της συμφόρησης, όπως η κατανομή με βάση τη σύζευξη αγοράς .

### **Π.1.4. Κατανομή της ικανότητας μεταφοράς**

Μέχρι στιγμής, το ποσό της διαθέσιμης ικανότητας για την αγορά (ανά σύνορο), διανέμεται πάνω από τις διάφορες διασυνδέσεις, σύμφωνα με μια προκαθορισμένη τιμή. Μια πιο περιφερειακή προσέγγιση κατανομής που βασίζεται στην αγορά, θα οδηγήσει σε περισσότερες δυνατότητες για την επίτευξη οικονομικής βελτιστοποίησης. Για παράδειγμα, θα μπορούσε κάποιος να καθορίσει μια ενιαία τιμή ικανότητας μεταφοράς για τα Γερμανό-Ολλανδικά σύνορα (συμπεριλαμβανομένων της TenneT-RWE και της TenneT-E) και να αναθέσουν την ικανότητα μετάδοσης σε αυτούς τους δύο συμμετέχοντες της αγοράς ή με εμπορικές προσφορές που αξιολογούν την ικανότητα μεταφοράς από τη Γερμανία στην Ολλανδία και το αντίστροφο. Σε ένα τέτοιο σύστημα οι συμμετέχοντες δεν έχουν να υποβάλλουν προσφορές για κάθε σύνδεση (οι οποίες αναπόφευκτα οδηγούν σε ανεπαρκής αποτελέσματα).

### **Π.1.5. Ανάθεση της ικανότητας μεταφοράς**

Σήμερα στην αγορά, η ανάθεση του διαθέσιμου δυναμικού μεταφοράς βασίζεται στο παράδειγμα της ‘διαδρομής σύμβασης –contract path’. Εφόσον δεν υπάρχει διαθέσιμη ικανότητα μεταφοράς στη διαδρομή σύμβασης της εμπορικής συναλλαγής που προτάθηκε, η προσφορά γίνεται αποδεκτή (προφανώς, μόνο εάν η προσφορά είναι ικανοποιητικά υψηλή). Οι πραγματικές φυσικές ροές που προκύπτουν από την εμπορική συναλλαγή δε λαμβάνονται υπόψη. Ωστόσο, στην πραγματικότητα κάθε συναλλαγή εξοπλώνεται φυσικά σε όλο το δίκτυο. Μια μέθοδος με βάση τη ροή συνδυάζει τις εμπορικές συναλλαγές με τη φυσική πραγματικότητα σε μια επαναληπτική διαδικασία.



### **Π.1.6. Εκκαθάριση αγοράς**

Μια τελευταία επιλογή σε σχέση με τη διαχείριση της συμφόρησης αφορά τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιείται η εκκαθάριση της αγοράς. Μια άμεση εκκαθάριση της αγοράς διαχωρίζει την αγορά ενέργειας από την αγορά ικανότητας μεταφοράς της ενέργειας. Οι συμμετέχοντες της αγοράς, αγοράζουν δικαιώματα ικανότητα μεταφοράς εκ των προτέρων, προκειμένου να διευκολύνουν τις προβλεπόμενες συναλλαγές ενέργειας τους. Σε μια έμμεση αγορά, οι συμμετέχοντες δεν αγοράζουν τα δικαιώματα μεταφοράς εκ των προτέρων. Η διαθέσιμη ικανότητα μεταφοράς χρησιμοποιείται αυτόματα ώστε να ταιριάζει με την καλύτερη προσφορά ενέργειας.

Η σύζευξη αγοράς και η διάσπαση αγοράς είναι διαφορετικές εφαρμογές της έμμεσης εκκαθάρισης της αγοράς. Αν και οι επιχειρησιακές τους διαδικασίες διαφέρουν, αυτές οι δύο έννοιες οδηγούν στα ίδια αποτελέσματα αγοράς. Η σύζευξη αγοράς είναι ένας μηχανισμός με τον οποίο οι συμμετέχοντες της αγοράς υποβάλλουν προσφορές ενέργειας και προσφορές ζήτησης στην οργανωμένη αγορά άμεσης παράδοσης μέσα στη δική τους περιοχή. Οι προσφορές ζήτησης και προσφοράς των διαφορετικών αγορών συνδυάζονται μέχρι η διαθέσιμη ικανότητα της διασύνδεσης να είναι πλήρως χρησιμοποιημένη ή έως ότου όλες οι τιμές προσφοράς και ζήτησης να έχουν συγκλίνει. Σε περίπτωση περιορισμού της μεταφοράς, μια διαφορά στην τιμή εκκαθάρισης της αγοράς (μεταξύ των διασυνδεδεμένων περιοχών) εξασφαλίζει ότι η υπέρβαση των αποδεκτών προσφορών πέρα από τις προσφορές στις περιοχές με υψηλή τιμή και η περίσσεια των αποδεκτών προσφορών πέρα από τις προσφορές στις περιοχές με χαμηλή τιμή, είναι ίση με τη διαθέσιμη ικανότητα μεταφοράς των διασυνδέσεων με συμφόρηση.

Σε αντίθεση με τη σύζευξη αγοράς, η διάσπαση της αγοράς χρησιμοποιεί μια μόνο κεντρική αγορά άμεσης παράδοσης. Χωρίς συμφόρηση, η κεντρική spot αγορά εκκαθαρίζει σαν ένα τακτικό χρηματιστήριο αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Ωστόσο, σε περίπτωση συμφόρησης, ο διαχειριστής χωρίζει την περιφέρεια σε διαφορετικές περιοχές εκατέρωθεν της κυκλοφοριακής συμφόρησης και δημιουργεί ξεχωριστές τιμές εκκαθάρισης για κάθε περιοχή που έχει δημιουργηθεί.

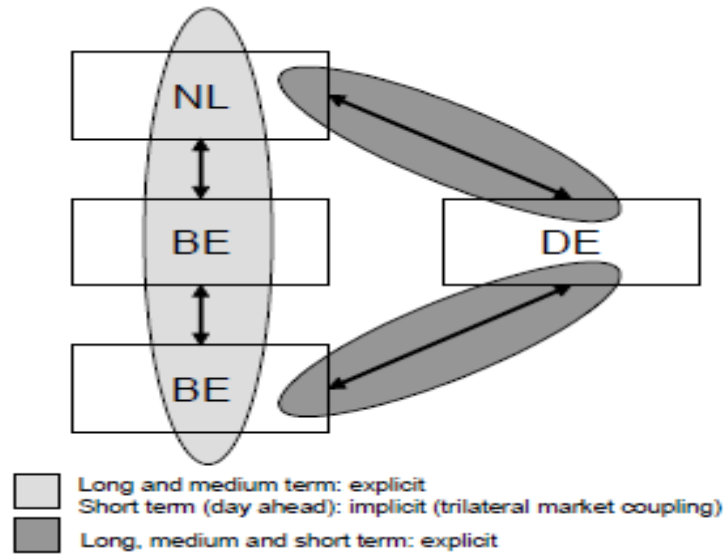
Σήμερα και οι δύο μηχανισμοί εκκαθάρισης της αγοράς (έμμεσος και άμεσος) χρησιμοποιούνται στην περιοχή της Κεντρικής Δυτικής Ευρώπης. Στα σύνορα μεταξύ Ολλανδίας-Γερμανίας και Γαλλίας-Γερμανίας λειτουργεί ένας άμεσος μηχανισμός εκκαθάρισης της αγοράς σε σχέση με τη μακροπρόθεσμη, μεσοπρόθεσμη και βραχυπρόθεσμη ικανότητα μεταφοράς. Ενώ η μεσοπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη ικανότητα μεταφοράς μεταξύ των συνόρων Ολλανδίας-Γερμανίας και Γαλλίας-Γερμανίας κατανέμεται μέσω ενός άμεσου μηχανισμού εκκαθάρισης της αγοράς, η βραχυπρόθεσμη ικανότητα μεταφοράς κατανέμεται μέσω ενός τριμερούς συστήματος σύζευξης αγοράς (Ολλανδία-Γερμανία-Γαλία) από τον Νοέμβριο του 2006 (Εικόνα 30).

### **Π.1.7. Προς διαχείριση της συμφόρησης μέσω της ροής ενέργειας στη περιοχή της Κεντροδυτικής Ευρώπης**

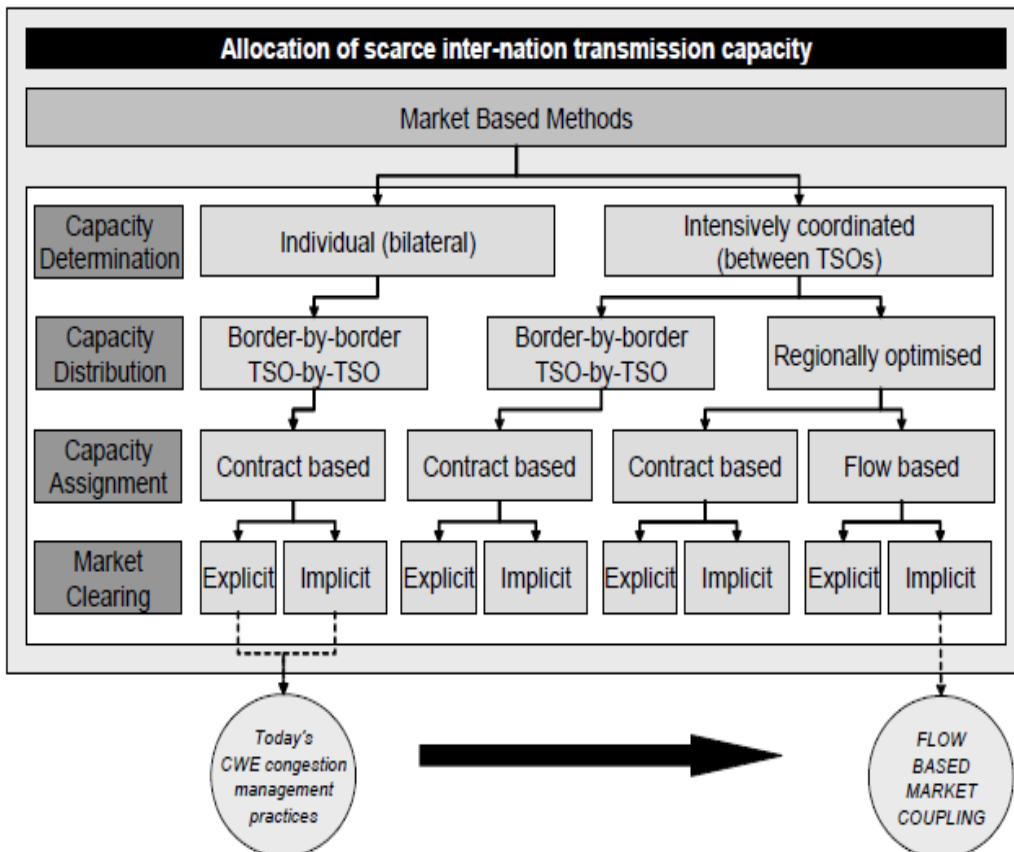
Η Εικόνα 31 απεικονίζει την αλλαγή από τη διαχείριση συμφόρησης πριν και μετά τη σύζευξη των αγορών.

Αν και σε γενικές γραμμές όλοι οι εμπλεκόμενοι συμφωνούν ότι η εισαγωγή μια αγοράς με βάση τη διαχείριση της συμφόρησης μέσω της ροής ενέργειας θα οδηγήσει σε αυξημένο επίπεδο της περιφερειακής κοινωνικής πρόνοιας, οι επιπτώσεις της τιμής και της ευημερίας για τις επιμέρους χώρες παραμένουν ασαφείς. Μια προϋπόθεση για την καθιέρωση ενός αποτελεσματικού συστήματος από άποψη περιφέρειας, είναι ότι τα κράτη μέλη θα πρέπει να αφήσουν πίσω τους τα εθνικά συμφέροντα κοινωνικής πρόνοιας υπέρ της βελτιστοποίησης και ευημερίας των περιφερειών. Επιπλέον, αν και κάθε μία εξαρτάται από τη συνεργασία με τα επιμέρους μέρη, όπως στις ανταλλαγές ενέργειας και στους διαχειριστές συστήματος μεταφοράς, όλες έχουν τα δικά τους συγκεκριμένα συμφέροντα. Λαμβάνοντας υπόψη τις τρέχουσες πολιτικές συζητήσεις σχετικά με

την ανάπτυξη της Ευρωπαϊκής Ένωσης και τις τρέχουσες συζητήσεις στην αρένα της ολοκλήρωσης της αγοράς, η επίλυση των πολιτικών ζητημάτων μπορεί να αποδειχθεί μεγαλύτερη πρόκληση από την τεχνο-οικονομική υλοποίηση της προσέγγισης της σύζευξης της αγοράς με βάση τη ροή ενέργειας.



Εικόνα 30: Σημερινές πρακτικές εκκαθάρισης στη περιοχή της Κεντρικής Δυτικής Ευρώπης [19]

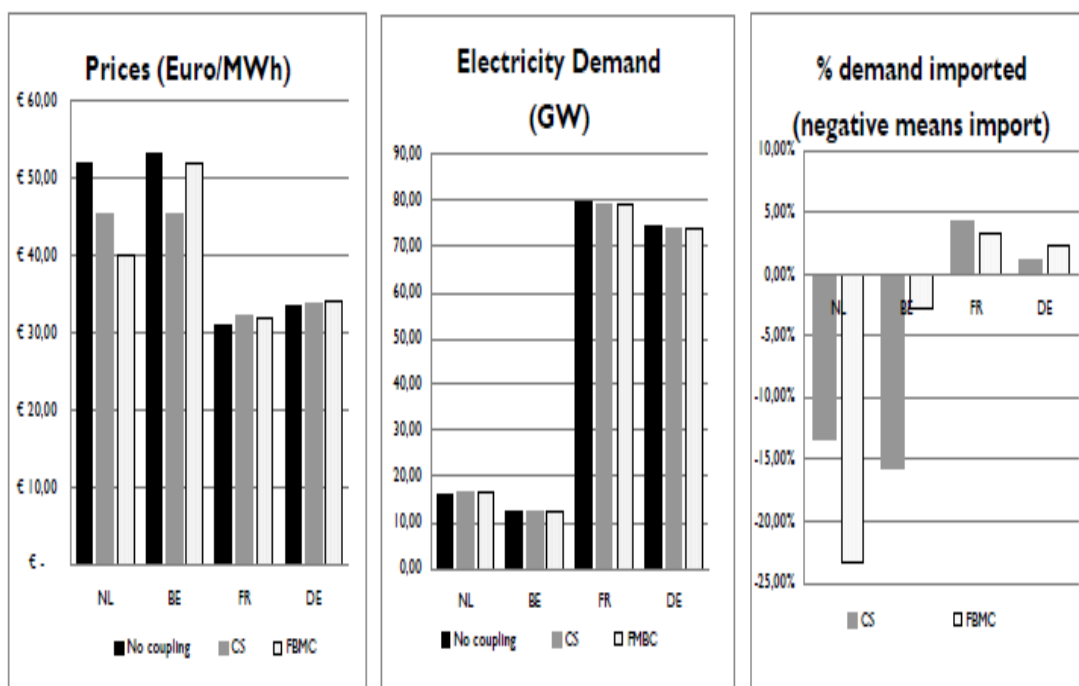


Εικόνα 31 : Η διαχείριση της συμφόρησης πριν και μετά τη σύζευξη των αγορών της Κεντροδυτικής Ευρώπης [64]

Στη συνέχεια εξετάζονται οι συνέπειες της εισαγωγής ενός συστήματος για σύζευξης της αγοράς με βάση τη ροή ενέργειας και σε περιφερειακό αλλά και σε εθνικό επίπεδο. Ως εκ τούτου, εξετάσαμε τις συνέπειες αυτές χρησιμοποιώντας ένα τεχνο-οικονομικό μοντέλο της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας της Κεντροδυτικής Ευρώπης. Ο κύριος σκοπός αυτής της ανάλυσης ήταν να αποκτήσουμε κάποια ιδέα της τάξης μεγέθους των διαφορών περιφερειακών και εθνικών συνεπειών καθώς και τις ευαισθησίες του συστήματος. Η ανάλυση γίνεται με τη χρήση κατάλληλου λογισμικού προσομοίωσης της λειτουργίας των συστημάτων των αγορών που εξετάζονται. Περισσότερες λεπτομέρειες για το μοντέλο μπορούν να αναζητηθούν στην αναφορά [64].

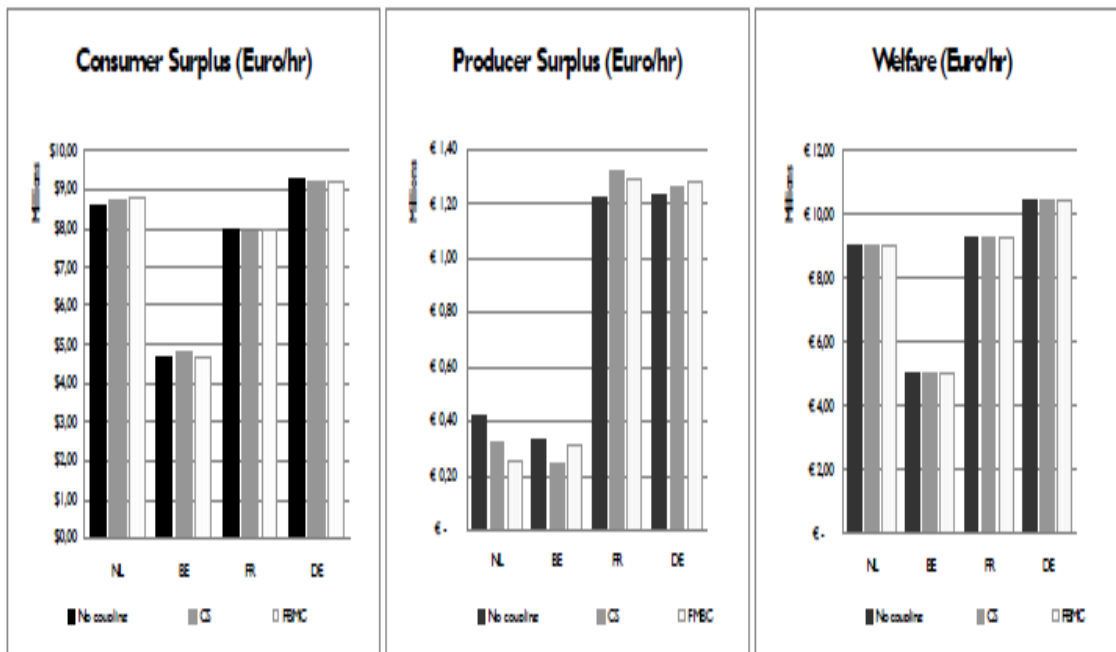
### Π.1.8. Αποτελέσματα ανάλυσης

Με τη χρήση του μοντέλου, συγκρίνονται τρεις περιπτώσεις. Η βασική περίπτωση είναι η (υποθετική) περίπτωση κατά την οποία οι χώρες δεν διασυνδέονται καθόλου (no coupling). Αυτή η κατάσταση συγκρίνεται με μια αναπαράσταση της τρέχουσας κατάστασης (CS) και με μια κατάσταση σύζευξης αγορών με βάση τη ροή ενέργειας (FBMC). Μια προσέγγιση της τρέχουσας κατάστασης της τριμερούς σύζευξης μεταξύ Ολλανδίας, Βελγίου και Γαλλίας (DL-BE-FR) και άμεσου πλειστηριασμού μεταξύ Ολλανδίας, Γερμανίας και Γαλλίας (DL-DE-FR) (βλέπε εικόνα 32) διαμορφώνεται ως εξής: πρώτα εκτελούνται οι άμεσες συναλλαγές (από τη Γερμανία προς την Ολλανδία και από την Γαλλία στη Γερμανία) υποθέτοντας ότι όλες οι χωρητικότητες έχουν χρησιμοποιηθεί.



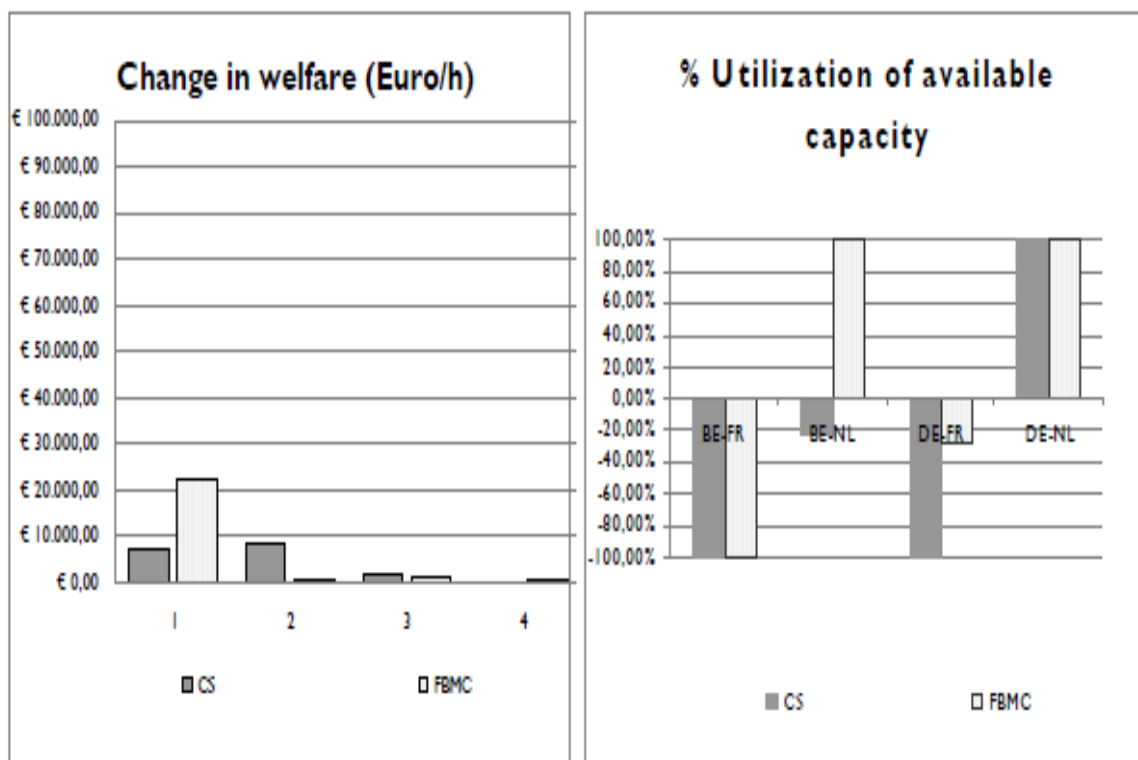
Εικόνα 32 : Τιμές και ζήτηση [65]

Από το παραπάνω σχήμα προκύπτει ότι κατά την τρέχουσα κατάσταση, οι Ολλανδοί και οι Βέλγοι καταναλωτές φαίνεται να επωφελούνται περισσότερο από τη δυνατότητα εισαγωγής χαμηλότερης τιμής ηλεκτρικής ενέργειας από άλλες χώρες. Στην περίπτωση της σύζευξης αγορών με βάση τη ροή ενέργειας, οι Ολλανδοί καταναλωτές θα επωφεληθούν περισσότερο και θα εισάγουν περίπου το 23% της εθνικής συνολικής ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας.



Εικόνα 33 : Πλεόνασμα και εημερία [65]

Από τα αποτελέσματα του πλεονάσματος και της καλής διαβίωσης (εικόνα 33), μπορεί κάποιος να παρατηρήσει τι μπορεί να αναμένεται: οι χώρες εισαγωγής να γνωρίσουν αύξηση του πλεονάσματος του καταναλωτή και μείωση του πλεονάσματος παραγωγής (και των χωρών εξαγωγής αντίστροφα). Με την πρώτη ματιά, η συνολική μεταβολή πρόνοιας, τόσο σε εθνικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο, δεν φαίνεται να είναι σημαντική.



**Εικόνα 34 : Απόλυτη μεταβολή της ευημερίας και της χρησιμοποίησης της παραγωγικής ικανότητας μετάδοσης [65]**

Ωστόσο, σε μια πιο προσεκτική ματιά (Εικόνα 33), μπορεί κανείς να παρατηρήσει ότι η Ολλανδία θα ζήσει πραγματικά μια σημαντική αύξηση στην συνολική ευημερία σε περίπτωση σύζευξης της αγοράς με βάση τη ροή ενέργειας. Μια αύξηση περίπου 22.000€/h συνεπάγεται αύξηση περίπου 190 εκατομμυρίων τον χρόνο (αν και θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι καμπύλες προσφοράς και ζήτησης που εφαρμόζονται στο μοντέλο βασίζονται σε ένα στιγμιότυπο κατά τη διάρκεια μιας ώρας αιχμής τον Ιανουάριο).

Επιπλέον, ένα μεγάλο μέρος της πραγματικής αύξησης της περιφερειακής ευημερίας θα πρέπει να προκύψει από το γεγονός ότι οι διαχειριστές συστήματος μεταφοράς μπορεί να είναι λιγότερες συντηρητικές εν όψει του προσδιορισμού της ικανότητας μεταφοράς που είναι διαθέσιμες στην αγορά μεταφοράς. Όπως ο μηχανισμός σύζευξης της αγοράς με βάση τη ροή ενέργειας λαμβάνει υπόψη τη πραγματική φυσική επίδραση της εμπορικής συναλλαγής στο δίκτυο, οι διαχειριστές συστήματος μεταφοράς μπορούν καταρχάς να μειώσουν τα περιθώρια κέρδους στα περιθώρια ασφάλειας.

Από την άποψη του μοντέλου αυτό σημαίνει ότι οι περιορισμοί του προβλήματος βελτιστοποίησης θα μπορούσαν να είναι αυστηροί. Επιπλέον, η έμμεση εκκαθάριση αγοράς (όπως η σύζευξη αγοράς) περιλαμβάνει την αποτελεσματική χρήση του διαθέσιμου δυναμικού μεταφοράς. Στην πράξη, η διαθέσιμη χωρητικότητα για την αγορά συχνά δεν χρησιμοποιείται πλήρως για τα σύνορα (TSO-TSO interfaces) όπου ο ένας διαχειριστής εφαρμόζει άμεση εκκαθάριση αγοράς. Όσον αφορά τη χρησιμοποίηση της διαθέσιμης ικανότητας, μπορεί κανείς να παρατηρήσει ότι, στην περίπτωση σύμβασης που βασίζεται σε διαδρομές σύζευξης της αγοράς (όπως η σύζευξη μεταξύ Ολλανδίας, Βελγίου και Γαλλίας στην τρέχουσα κατάσταση), η θεωρητική βέλτιστη αποστολή είναι η κατάσταση κατά την οποία είτε οι τιμές στις διασυνδεδεμένες χώρες είναι ίσες είτε όταν η συνδεδεμένη συναλλαγή χωρητικότητας χρησιμοποιείται πλήρως. Αντίθετα σε ένα σύστημα σύζευξης της αγοράς με βάση τη ροή ενέργειας, η βέλτιστη αποστολή θα μπορούσε να σημαίνει ότι η διαφορά της τιμής μεταξύ των δύο διασυνδεδεμένων χωρών εξακολουθεί να υφίσταται ακόμη και αν η συνδεδεμένη συναλλαγή χωρητικότητας δεν χρησιμοποιείται πλήρως (βλέπε τη σύνδεση Γερμανίας-Γαλλίας στην Εικόνα 34).

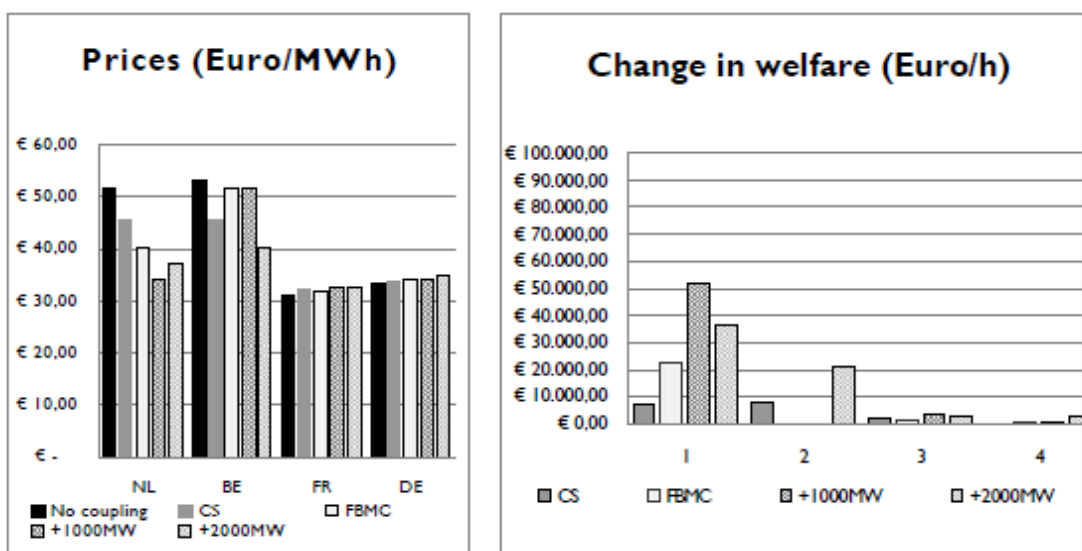
Αυτή η παρατήρηση προκύπτει από το γεγονός ότι στην περίπτωση της προσέγγισης με βάση τη ροή, η συναλλαγή ενός επιπλέον MW από το Α στο Β θα μπορούσε να οδηγήσει σε μια έμμεση ροή από το Α στο Β μέσω του Γ. Εδώ η σύνδεση μεταξύ Α και Γ ή μεταξύ Γ και Β θα μπορούσε ήδη να χρησιμοποιηθεί πλήρως από άλλες (αποδοτικότερη οικονομικά) συναλλαγές και επομένως θα περιοριστούν περαιτέρω οι συναλλαγές μεταξύ του Α και του Β. Για να αποκτήσουμε μια ιδέα της τάξης μεγέθους της αύξησης της ευημερίας που θα μπορούσε να προκύψει από την περίπτωση στην οποία περισσότερη χωρητικότητα μετάδοσης είναι διαθέσιμη για τις αγορές, όλοι οι περιορισμοί μετάδοσης στο μοντέλο προσομοίωσης έχουν επεκταθεί από 1000 MW αντίστοιχα σε 2000 MW. Η εικόνα 35 παρουσιάζει το αντίστοιχο αποτέλεσμα σε σχέση με την τιμή και την απόλυτη ευημερία. Από τα αποτελέσματα αυτά, είναι δυνατόν να καταλήξει κάποιος στο συμπέρασμα ότι η αύξηση της παραγωγικής ικανότητας που διατίθεται για την αγορά θα μπορούσε να έχει σημαντική επιρροή στις τιμές και στην ευημερία.

### **Π.1.9. Συμπεράσματα**

Συγκριτικά με την (υποθετική) περίπτωση κατά την οποία οι χώρες δεν είναι καθόλου διασυνδεδεμένες μεταξύ τους (no coupling), τα αποτελέσματα του μοντέλου της υφιστάμενης κατάστασης (CS)-τριμερής σύζευξη (contract path-based) μεταξύ Ολλανδίας, Βελγίου και Γαλλίας, και οι άμεσες συναλλαγές μεταξύ Ολλανδίας-Γερμανίας και Γερμανίας-Γαλλίας διαφέρουν από εκείνα ενός συστήματος βασισμένο σε πλήρη σύζευξη με βάση τη ροή ενέργειας (FBMC), που είχε προβλεφθεί να τεθεί σε εφαρμογή έως το 2009. Σε σύγκριση με τη σημερινή κατάσταση, οι Ολλανδοί καταναλωτές και οι Γερμανοί παραγωγοί φαίνεται να επωφελούνται περισσότερο από

την εισαγωγή της σύζευξης αγορά με βάση τη ροή ενέργειας. Αν και η επίδραση της σύζευξης τόσο σε εθνική όσο και σε περιφερειακή φαίνεται με την πρώτη ματιά να περιορίζεται, μια πιο προσεκτική ματιά δείχνει ότι οι επιπτώσεις στην ευημερία μπορεί να είναι πολύ σημαντικές για κάθε χώρα χωριστά σε ετήσια βάση.

Επιπλέον, λόγω της πιο ακριβούς αντιστοίχισης των ροών του δικτύου στις συναλλαγές της αγοράς, οι παρούσες αξίες διαθέσιμης χωρητικότητας, που εξορισμού πρέπει να είναι αρκετά συντηρητικές προκειμένου να είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν τις ανακρίβειες των απροσδόκητων ροών που σχετίζονται με τη σύμβαση μπορούν να επανεκτιμηθούν. Τέτοια επανεκτίμηση θα δώσει κατά πάσα πιθανότητα χαμηλότερο περιθώριο αποθεματικού και κατά συνέπεια υψηλότερη ποσότητα χωρητικότητας που θα μπορεί να προσφερθεί στην αγορά. Αυτό θα ήταν τότε περισσότερο πιθανό να οδηγήσει σε ένα υψηλότερο επίπεδο της περιφερειακής ευημερίας. Επιπλέον η σύζευξη αγοράς με βάση τη ροή ενέργειας, φαίνεται να προσφέρει μια καλύτερη χρήση της διαθέσιμης δυναμικότητας της διασύνδεσης τόσο τεχνικά (με την προϋπόθεση ότι κάποιος μας διαβεβαιώνει ότι η διαθέσιμη δυναμικότητα χρησιμοποιείται πλήρως) όσο και σε σχέση με την οικονομική αξία των επιτρεπόμενων συναλλαγών.



Εικόνα 35 : Επίδραση ενός επιπλέον 1000MW/2000MW διαθέσιμης χωρητικότητας [65]

## Π.2 Ποιοτική αξιολόγηση της σύζευξης αγοράς

### Π.2.1 Σύγκριση διαφόρων μεθόδων καταμερισμού της δυναμικότητας (capacity)

Ο Glachant (2010) συγκρίνει τρεις διαφορετικές λύσεις τρόπων σύζευξης. Στην περιοχή της Σκανδιναβίας (Νορβηγία, Σουηδία, Φινλανδία και Δανία), η σύζευξη των εθνικών αγορών επιτεύχθηκε μέσω ενός ενιαίου χρηματιστηρίου ενέργειας ως θυγατρική του Σκανδιναβικού διαχειριστή μεταφοράς συστήματος. Το χρηματιστήριο τρέχει μια ενιαία ημερήσια τιμή ζώνης εάν δεν υπάρχουν περιορισμοί και χωρίζει την περιφέρεια σε διάφορες περιοχές όταν συμβαίνουν διαρθρωτικοί περιορισμοί. Αυτό είναι το μοντέλο που έχουμε ήδη εξηγήσει ως το μοντέλο διάσπασης της αγοράς και θεωρείται ως επιτυχημένο. Η δεύτερη λύση είναι ο λιγότερο συγκεντρωτικός μηχανισμός ενιαίας τιμολόγησης μεταξύ των τριών εθνικών χρηματιστηρίων ηλεκτρικής ενέργειας, της Ολλανδίας, του Βελγίου και της Γαλλίας. Τα χρηματιστήρια ηλεκτρικής

ενέργειας σε συνδυασμό με ένα κοινό αλγόριθμο τιμολόγησης συντονίζουν τη διαμόρφωση των τιμών μεταξύ των τριών αγορών. Ο Glachant αξιολογεί αυτή την τριμερή σύζευξη αγοράς ως επιτυχημένη και έχει επικυρωθεί ως ένα μοντέλο της ΕΕ για άλλες περιφερειακές αγορές. Το τρίτο μοντέλο, ένας μετρητής μοντέλο, έχει πειραματιστεί μεταξύ της Γερμανίας και της Δανίας. Οι δύο αγορές συζεύξαν τους όγκους τους που συνδέουν τις ποσότητες που προσφέρονται στην αγορά, διατηρώντας παράλληλα τη διαμόρφωση των τιμών ξεχωριστά στις δύο αυτές αγορές. Αυτή η σύνδεση απέτυχε και άρχισε να δουλεύει μόνο όταν εισήχθησαν τα στοιχεία σύνδεσης των τιμών. Αυτά τα τρία παραδείγματα δείχνουν ότι στην πράξη, ότι επιτυχής ήταν η λύση σύζευξης των τιμών στην τριμερή περίπτωση, ενώ η σύζευξη όγκου μεταξύ της Γερμανίας και της Δανίας απέτυχε.

Άλλη μια σύγκριση των μεθόδων σύζευξης πραγματοποιείται στον Πίνακα 10:

Method	Short description	Advantages	Disadvantages
<b>Market splitting</b>	A market is divided into different nodes, although it is cleared as one single market. If desired transactions cannot be implemented, the market is split into several nodes with price differences corresponding to the shortage of transmission capacity	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Economically efficient</li> <li>• Increased liquidity</li> <li>• Locational incentives are provided</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No incentive for TSO to expand capacity</li> </ul>
<b>Market coupling</b>	A number of nodes in an electricity system with no internal congestion are assumed. The coupling mechanism then determines a spot market outcome for each node separately and calculates the optimal transmission flows between the areas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Economically efficient</li> <li>• Regional incentives are provided</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No incentive for TSO to expand capacity</li> </ul>
<b>PX-based method (explicit auction)</b>	Geographical cost differentiation is applied with a uniform pricing. Producers offer their production into a central spot market and place a bid for transmission capacity. Depending on the feasibility of market transaction patterns, some originally accepted offers are rejected.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniform pricing is maintained</li> <li>• Incentives for capacity expansion are maintained</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provides no locational incentives for demand</li> </ul>
<b>Basic system Redispatch</b>	Generators in a constrained area are constrained off and compensatory power is acquired elsewhere by the TSO. Constrained off producers are credited for their intended production. They sell same volume as originally contracted but as their plants don't run they save their variable costs. Consequently, they pay the TSO an amount up to these variable costs. Congestion costs arise because constrained on power is more expensive than constrained off payment benefits. These costs can partially be socialized to customers	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cost allocation flexibility</li> <li>• Low transaction costs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No incentive to locate outside congestion area</li> <li>• Vulnerable to market power and gaming</li> </ul>

**Πίνακας 10 : Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα και περίληψη των διαφόρων μεθόδων διαχείρισης της συμφόρησης- Source: (van Blijswijk & de Vries, 2011, pp. 12-13)**



## Π.2.2 Περιγραφικές στατιστικές των πρωτοβουλιών της σύζευξης αγοράς

Θα προσπαθήσουμε να εστιάσουμε στο πώς οι πρωτοβουλίες για τη σύζευξη αγοράς αλλάζουν σε συνδυασμό τις τιμές χονδρικής των αγορών. Θεωρητικά, οι τιμές των δύο συζευγμένων αγορών θα πρέπει να συγκλίνουν όταν δεν υπάρχει συμφόρηση και να επεκτείνονται όταν υπάρχει συμφόρηση. Για τον λόγο αυτό, σκοπός είναι να αναλύσουμε με περιγραφική στατιστική αν αυτή η υπόθεση μπορεί να παρατηρηθεί ή όχι και αν μπορούν να επιβεβαιωθούν τα αποτελέσματα που παρουσιάστηκαν στο παρελθόν από ποιοτικές αναλύσεις. Ως εκ τούτου, αναλύονται διάφορες χρονοσειρές της τιμής ηλεκτρικής ενέργειας για διαφορετικές εθνικές αγορές πριν και μετά την ημερομηνία που διασυνδέθηκαν με άλλες αγορές.

Οι χρονοσειρές που χρησιμοποιήθηκαν είναι ημερήσιες τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας για τη Γερμανική, Γαλλική, Ολλανδική και Δανική αγορά. Η σειρά δεδομένων χρονολογείται από 28 Νοεμβρίου του 2005 και για τα επόμενα 7 έτη, 27 Νοεμβρίου 2012. Η ημερομηνία αυτή επιλέχθηκε γιατί ήταν η πρώτη κοινή διαθέσιμη. Ως εκ τούτου, οι περίοδοι παρατήρησης παρέχουν μεταξύ 2535 και 2777 σημεία δεδομένων (ημέρες συναλλαγής) ανάλογα με τις διακοπές στις αντιπροσωπευτικές χώρες. Οι spot τιμές είναι σε €/MWh για τις αγορές επόμενης ημέρας (day-ahead markets). Το σύνολο των δεδομένων επιλέχθηκε επειδή καθένα από αυτά αντιπροσωπεύει ένα συγκεκριμένο έργο σύζευξης της αγοράς. Η Γερμανία και η Γαλλία διασυνδέθηκαν μέσω της σύζευξης αγοράς της Κεντροδυτικής Ευρώπης (CWE MC), η Γαλλία και η Ολλανδία μέσω της προηγούμενης τριμερής σύζευξης (TLC) και η Γερμανία και η Δανία μέσω της European market coupling company (EMCC). Ο Πίνακας 11 δείχνει τον τύπο και την πηγή για κάθε χώρα.

Country	PX	Contract type	Source
Germany	European Power Exchange EEX (but contract traded at EPEX Spot)	Phelix Base load (hours 1-24)	BLOOMBERG
France	EPEX Spot	Base load (hours 1-24), day ahead auction	BLOOMBERG
Netherlands	APX ENDEX	Average Index for base load hours (24 h), Day-ahead auction	BLOOMBERG
Denmark	Nord Pool Spot NPS	DK2	BLOOMBERG

Πίνακας 11 : Τύπος και πηγή δεδομένων Source: (van Blijswijk & de Vries, 2011)

Για τη Δανία, υπάρχουν δύο διαθέσιμες τιμές, η DK1 και η DK2, οι οποίες αντιπροσωπεύουν δύο διαφορετικές ζώνες τιμών. Και οι δύο αποτελούν αντικείμενο διαπραγμάτευσης στο Nord Pool Spot και οι δύο περιλαμβάνονται στην σύζευξη της αγοράς European market coupling company (EMCC). Σε αυτή την ανάλυση, η DK2 επιλέχθηκε επειδή η χρονοσειρά της έχει λιγότερες διαφυγόντες παρατηρήσεις από την DK1. Η σειρά δεδομένων για την EEX, EPEX, APX και NPS παρέχονται από το Bloomberg. Όλες οι συμβάσεις αναφέρονται στην τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας για μία ημέρα, αλλά ο τρόπος υπολογισμού τους διαφέρει. Η EEX και EPEX έχουν και οι δύο μπλοκ συμβάσεις βασικού φορτίου. Αυτό σημαίνει ότι η σύμβαση οδηγεί σε παράδοση ηλεκτρικής ενέργειας για 24 ώρες από την επόμενη ημέρα (Day-ahead auction). Κατά συνέπεια, ο πλειοδότης πληρώνει για μία μόνο σύμβαση και οι τιμές υπολογίζονται απευθείας στο χρηματιστήριο.



Ο Πίνακας 12 αναφέρει την περίληψη των περιγραφικών στατιστικών για τις τιμές και των τεσσάρων αγορών που αναλύθηκαν. Η εικόνα 39, APX (Ολλανδία) και η εικόνα 37 (Γαλλία), δείχνουν μια πολύ υψηλή μεταβλητότητα, ραγδαία αύξηση των τιμών και εποχιακά πρότυπα. Αυτές οι παρατηρήσεις είναι χαρακτηριστικές για τη συμπεριφορά των τιμών των δεδομένων της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Daily spot prices	EEX (Germany)	EPEX (France)	APX (Netherlands)	NPS DK2 (Denmark)
Mean	47.77	49.83	51.02	46.13
Median	45.83	46.87	48.85	44.14
Std. Dv.	18.35	23.92	18.71	19.54
Kurtosis	19.88	139.50	13.24	139.58
Skewness	2.35	7.38	2.16	7.36
Min	-35.57	9.51	14.83	7.85
Max	301.54	612.77	277.41	505.68
N	2557	2557	2557	2534

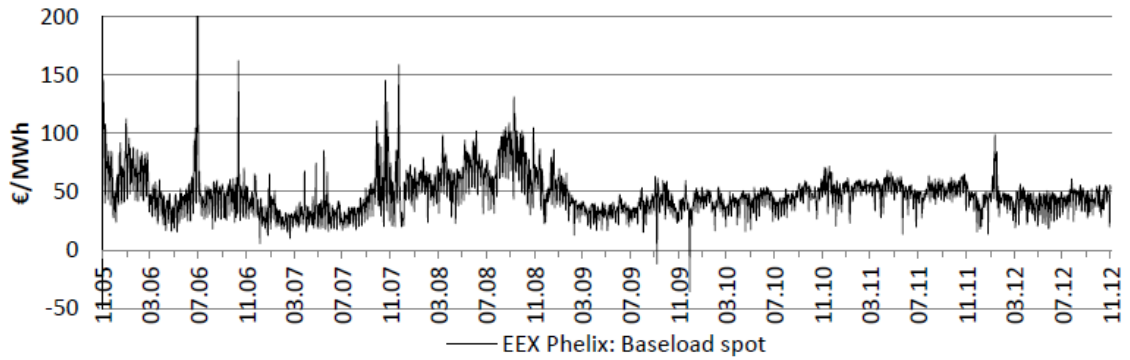
Πίνακας 12 : Στατιστικά για τις ημερήσιες spot τιμές €/MWh [66]

Η υψηλότερη μέση και διάμεση τιμή για το σύνολο της περιόδου παρατήρησης ήταν στην Ολλανδία, με μέση τιμή 51 €/MWh και μια διάμεση τιμή 49 €/MWh. Η χαμηλότερη μέση τιμή, καθώς και η μικρότερη διάμεση τιμή ήταν στη Δανία. Ο υψηλότερος συντελεστής μεταβλητότητας παρατηρείται στην Γαλλική αγορά EPEX ( $23.92/49.83=48\%$ ). Η μεγαλύτερη σημειωμένη τιμή ήταν στη Γαλλία με αξία 613 €/MWh και η χαμηλότερη, ακόμα και με αρνητική τιμή στην Γερμανική αγορά (-36 €/MWh). Στην πραγματικότητα, οι αρνητικές τιμές οι αρνητικές τιμές εμφανίζονται στην Γερμανία περισσότερο από μία φορές όπως φαίνεται και στην εικόνα 34.

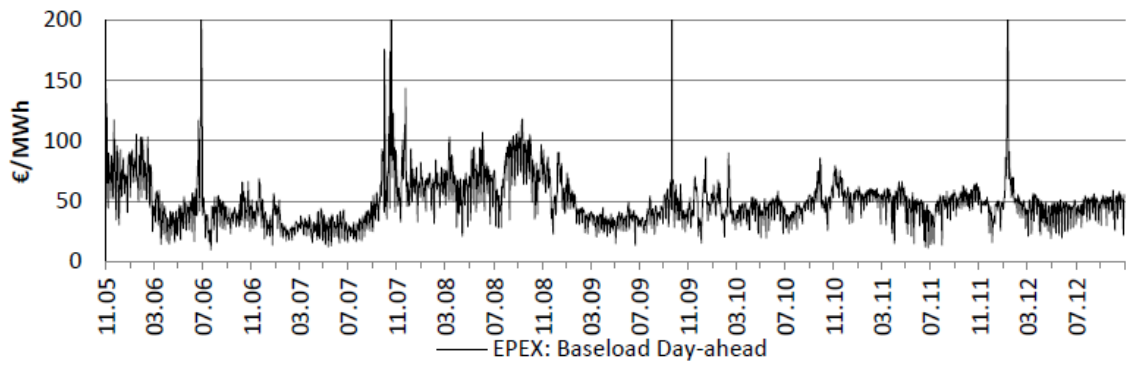
Τόσο η κύρτωση όσο και η ασυμμετρία δίνει ενδείξεις ότι οι σειρές των τιμών δεν είναι κανονικά κατανομημένες με υψηλή εμφάνιση ακραίων τιμών. Η λογαριθμική μετατροπή της σειράς των τιμών οδηγεί στη μείωση της κύρτωσης και της ασυμμετρίας. Τη μεγαλύτερη μεταβλητότητα των καταγραφών αποδόσεων την έχει η Γερμανία.

Daily log returns	EEX (Germany)	EPEX (France)	APX (Netherlands)	NPS DK2 (Denmark)
Mean	0.00	0.00	0.00	0.00
Median	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01
Std. Dv.	0.28	0.27	0.23	0.21
Kurtosis	3.01	8.24	4.50	7.70
Skewness	0.64	0.83	0.56	0.28
Min	-1.56	-2.21	-1.54	-1.79
Max	1.74	2.66	1.69	1.67
N	2556	2556	2556	2556

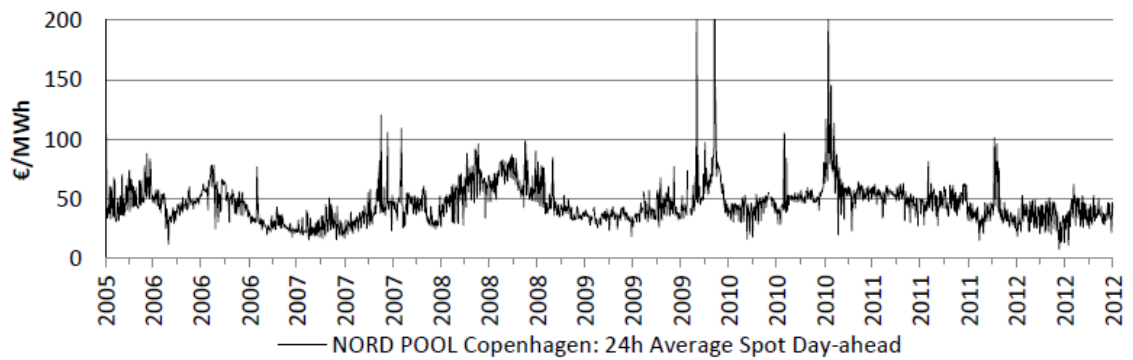
Πίνακας 13 : Στατιστικά για τις ημερήσιες αποδόσεις [66]



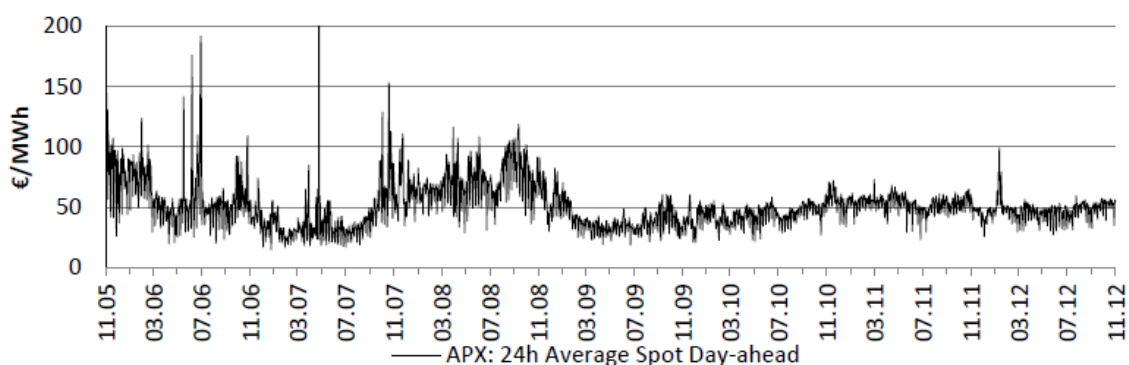
**Εικόνα 36 : EEX Germany [67]**



**Εικόνα 37 : EPEX (France)[67]**



**Εικόνα 38 : Nord Pool Spot Copenhagen NPS (Denmark DK2)[67]**



Εικόνα39 : APX (Netherlands) [67]

### Π.3 Συμπεράσματα και προοπτικές

Η εσωτερική αγορά ενέργειας της Ευρώπης αποτελεί παγκόσμια τη μεγαλύτερη σε μέγεθος και σε αριθμό συμμετεχόντων ανεξαρτήτων κρατών ενιαία αγορά. Παρά τις αντιδράσεις, η διασυνοριακή διάσταση προωθείται και ήδη 40% περίπου της χονδρικής αγοράς λειτουργεί υπό «σύζευξη», ενώ και άλλες περιφερειακές αγορές έχουν αναπτυχθεί στο πλαίσιο σταδιακής ενοποίησης μέσω των περιφερειακών πρωτοβουλιών. Πιθανόν η συνένωση των δικτύων θα προηγηθεί αυτής των αγορών. Αντίστοιχα, πρέπει να ενισχυθεί περαιτέρω η κοινωνική διάσταση της συνεργασίας των ρυθμιστών, οι οποίοι υποχρεούνται άμεσα ή έμμεσα να συμβιώσουν με την ασυμμετρία των εθνικών αγορών. Η πολιτική της ΕΕ για το περιβάλλον ιδίως όσον αφορά στη μαζική διείσδυση των ΑΠΕ, χωρίς μάλιστα ενιαίο τρόπο διαμόρφωσης των κινήτρων, συνιστά σημαντικό πρόβλημα στη δημιουργία ανταγωνιστικής αγοράς (απαξίωση επενδύσεων παραγωγής, υψηλές επενδύσεις στα δίκτυα, αύξηση τιμών καταναλωτή). Επιβάλλεται ο μέσο και ο μακροχρόνιος σχεδιασμός ώστε η ανάπτυξη τους να είναι επωφελής τόσο για το περιβάλλον όσο και για την ευρωπαϊκή οικονομία.

Ο στόχος των μελετών που παρουσιάζονται στο παράρτημα είναι να διερευνήσουν εάν η σύζευξη της αγοράς (market coupling) ως μέθοδος κατανομής της πλεονάζουσας παραγωγικής ικανότητας μεταφοράς διασύνδεσης, οδηγεί στο επιθυμητό αποτέλεσμα της σύγκλισης των τιμών στις διασυνδεδεμένες αγορές. Η παρουσίαση των μελετών γίνεται ανεξάρτητα με το υπόλοιπο κείμενο (στο οποίο γίνεται περιγραφή του νομοθετικού πλαισίου και του τρόπου ενοποίησης των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας) επειδή λαμβάνονται υπόψη σενάρια και παραδοχές που ενδέχεται να διαφοροποιήσουν τα αποτελέσματα από τα πραγματικά συμπεράσματα που θα προκύψουν κατά την ενοποιημένη λειτουργία των αγορών σε βάθος χρόνου. Στόχος είναι να αποκτηθεί μία πρώτη εικόνα του πώς η ενοποίηση των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας σε ευρωπαϊκό επίπεδο ενδέχεται να επηρεάσει τους καταναλωτές της κάθε χώρας.

Το διασυνοριακό εμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας ήταν δυνατό και πριν από τη σύζευξη των αγορών, αν και η σύζευξη αγορών επιτρέπει την ευκολότερη και πιο αποτελεσματική διεξαγωγή του. Το παράδειγμα της τριμερούς σύζευξης της αγοράς μπορεί να δείξει ότι η σύζευξη των τιμών ως μέθοδος διαχείρισης της συμφόρησης οδηγεί σε σύγκλιση των τιμών στις εμπλεκόμενες χώρες. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για περιοχές με υψηλές τιμές. Έτσι, παρέχονται υποδείξεις ότι η κοινωνική ευημερία μπορεί να βελτιωθεί και η ισχύς των παραγωγών ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να μειωθεί. Η διαδικασία εφαρμογής της σύζευξης της αγοράς απαιτεί την προσαρμογή του θεσμικού πλαισίου των δύο χωρών. Για τις χώρες που επιθυμούν να παραμείνει ένας υψηλότερος βαθμός ανεξαρτησίας, διαφορετικές μέθοδοι κατανομής της δυναμικότητας μπορεί να είναι ευνοϊκοί.

Για περαιτέρω έρευνα, προτείνεται να ληφθούν οι αναφερόμενες αλληλεξαρτήσεις υπόψη και να εφαρμοστούν άλλες οικονομετρικές μέθοδοι. Επιπλέον θα μπορούσε να είναι ενδιαφέρον για τους μελλοντικούς ερευνητές να διερευνήσουν πως η σύζευξη αγοράς ανοίγει νέες ευκαιρίες όσον αφορά τον συνδυασμό των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας των διαφόρων χωρών. Η σύζευξη αγοράς μπορεί να είναι ένας ελπιδοφόρος τρόπος για να αντιμετωπιστεί μια αυξανόμενη ποικιλομορφία στο μείγμα παραγωγής, καθώς και για την ελαχιστοποίηση των κινδύνων που συνεπάγεται το έντονα διαφοροποιημένο μίγμα παραγωγής (diversification effect). Επιπλέον, μια μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να εξετάσει κάποιες επιπτώσεις στην ενοποιημένη αγορά από τις εθνικές πολιτικές επιλογές (π.χ. τις αποφάσεις των κρατών μελών σχετικά με τους δασμούς, τις εισφορές και τους φόρους)

Με την αντικατάσταση του ρυθμιζόμενου μονοπωλίου και την εξασφάλιση ενός ανταγωνιστικού υπόβαθρου στην αγορά οι καταναλωτές μπορούν να επωφεληθούν από τις νέες δυνατότητες που δημιουργούνται. Θεωρητικά είναι δυνατόν να επιτευχθούν μειώσεις στην τελική τιμή της ενέργειας. Η συνεπακόλουθη αύξηση των προμηθευτών οδηγεί στη βελτίωση και την ποικιλία των παρεχόμενων υπηρεσιών και προϊόντων. Επιπλέον προωθείται η ανάπτυξη μιας ενιαίας ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου, με την παράλληλη άρση των εμπορικών φραγμών και την προώθηση ανταγωνισμού στο εμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας στις διασυνδέσεις.

## ΑΝΑΦΟΡΕΣ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Οδηγία 96/92/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 19ης Δεκεμβρίου 1996 σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας  
ΕΠΙΣΗΜΗ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΑΡΙΘ. L 027 της 30/01/1997
- [2] ΟΔΗΓΙΑ 2003/54/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 26ης Ιουνίου 2003 σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και την κατάργηση της οδηγίας 96/92/ΕΚ
- [3] ENTSO-E <https://www.entsoe.eu/>
- [4] Target Model and European Market Integration in the Electricity Sector / [http://www.psc-central.org/uploads/tx\\_ethpublications/psc2008\\_740.pdf](http://www.psc-central.org/uploads/tx_ethpublications/psc2008_740.pdf)
- [5] ΟΔΗΓΙΑ 2009/72/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 13ης Ιουλίου 2009 σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και για την κατάργηση της οδηγίας 2003/54/ΕΚ.
- [6] Επίσημη Εφημερίδα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13<sup>ης</sup> Ιουλίου 2009, σχετικά με τους όρους πρόσβασης στο δίκτυο για τις διασυνοριακές ανταλλαγές ηλεκτρικής ενέργειας και την κατάργηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1228/2003  
[http://www.desmie.gr/fileadmin/user\\_upload/Files/laws/KANONISMOS\\_EK\\_714\\_2009.pdf](http://www.desmie.gr/fileadmin/user_upload/Files/laws/KANONISMOS_EK_714_2009.pdf)
- [7] Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Κανονισμός αριθ. 713/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13<sup>ης</sup> Ιουλίου 2009, για την ίδρυση Οργανισμού Συνεργασίας των Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας  
[http://www.depa.gr/uploads/files/EK\\_713\\_2009el.pdf](http://www.depa.gr/uploads/files/EK_713_2009el.pdf)
- [8] Ευρωπαϊκή Αγορά Ενέργειας, Η «μετάλλαξη» των Μονοπωλίων, ΑΔΜΗΕ, 03/03/2013 [http://www.admie.gr/fileadmin/groups/FADMIE/DSRTH/FEntypa/FANNUAL\\_REPORT.pdf](http://www.admie.gr/fileadmin/groups/FADMIE/DSRTH/FEntypa/FANNUAL_REPORT.pdf)
- [9] ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΤΩΝ ΒΡΥΞΕΛΛΩΝ 8/9 ΜΑΡΤΙΟΥ 2007  
[http://www.okeobservatory.gr/projpdf/pdf\\_textenid\\_11.pdf](http://www.okeobservatory.gr/projpdf/pdf_textenid_11.pdf)
- [10] Creating the Internal Energy Market in Europe, a report by the European Wind Energy Association, September 2012  
[http://www.ewea.org/uploads/tx\\_err/Internal\\_energy\\_market.pdf](http://www.ewea.org/uploads/tx_err/Internal_energy_market.pdf)
- [11] European Parliament Directorate General for Internal Policies. EU Energy Markets in Gas and Electricity -State of play of implementation and transposition. Policy Department, Committee on Industry, Research and Energy (ITRE). Brussels: European Parliament, 2010.  
<http://www.europarl.europa.eu/committees/en/studiesdownload.html?languageDocument=E>
- [12] Ministry of Economic Affairs, Agriculture and Innovation, 2011 Energy report  
<https://www.government.nl/binaries/government/documents/reports/2011/11/01/energy-report-2011/energierapport2011-170x240-engels.pdf>
- [13] <http://energyin.gr/2012/02/10/%CE%BA%CE%B1%CE%BC%CF%80%CE%AC%CE%BD%CE%B9%CE%B1-free-movement-of-electricity>
- [14] ‘Αρχές αναδιάρθρωσης της χονδρεμπορικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας’, ΠΑΕ, Αθήνα, 2011

- [15] Βαζακίδου Ελένη-Μέτσιου Άννα, Ανάλυση των Επιπτώσεων Εφαρμογής του Χρηματιστηριακού Μοντέλου Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας στην Ελλάδα, Ιούλιος 2012 Θεσσαλονίκη
- [16] ACER, ιστοσελίδα: <http://acernet.acer.europa.eu>
- [17] Market integration, Coupling of the European electricity markets- TennetT, December 2010, [http://www.tennet.eu/nl/fileadmin/downloads/About\\_Tennet/Publications/TenneT\\_Market\\_Review\\_2013.pdf](http://www.tennet.eu/nl/fileadmin/downloads/About_Tennet/Publications/TenneT_Market_Review_2013.pdf)
- [18] Meeus, L., Vandezande, L., Cole, S., Belmans, R., 2009. Market coupling and the importance of price coordination between power exchanges. Energy.
- [19] Zhou, Q. and J. W. Bialek (2005). "Approximate Model of European Interconnected System as a Benchmark System to Study Effects of Cross-Border Trades." IEEE Transactions on Power. Systems
- [20] Market Coupling in the Power Markets, University of St. Gallen (HSG), May 2014 <http://www.makingsciencenews.com/catalogue/papers/630/download>
- [21] Strategic Management Journal, Volume 4, Erwin Danneels, June 2003
- [22] Ανάλυση Ευρωπαϊκών Αγορών Εξισορρόπησης Ηλεκτρικής Ενέργειας, Μπίσκας Παντελής, Θεσσαλονίκη 2014
- [23] Tennet (2013). Market coupling - Variants. Retrieved May 28, 2013, from <http://www.tennet.eu/de/en/grid-projects/international-projects/market-coupling/variants.html>
- [24] Options for Greek Compliance with Target Model, A report to RAE, October 2012, Poyry Management Consulting (UK) Ltd [http://www.poyry.co.uk/sites/www.poyry.co.uk/files/study\\_on\\_models\\_on\\_greece\\_integration\\_into\\_eu\\_target\\_model\\_v\\_3\\_0.pdf](http://www.poyry.co.uk/sites/www.poyry.co.uk/files/study_on_models_on_greece_integration_into_eu_target_model_v_3_0.pdf)
- [25] Εγχειρίδιο Λειτουργίας Αγοράς 2.1 του Λ.Α.Γ.Η.Ε. , ιστοσελίδα: [http://www.lagie.gr/fileadmin/groups/EDLES\\_DHEP/Egcheiridio\\_Agoras\\_version\\_2.0\\_2010.09.06.pdf](http://www.lagie.gr/fileadmin/groups/EDLES_DHEP/Egcheiridio_Agoras_version_2.0_2010.09.06.pdf)
- [26] 'Κώδικας Συναλλαγών Ηλεκτρικής Ενέργειας', ΠΑΕ, 2012
- [27] PhD thesis «Design and Integration of Balancing Markets in Europe», L. Van De Zande [http://www.esat.kuleuven.be/electa-projects/publications/fulltexts/pub\\_2112.pdf](http://www.esat.kuleuven.be/electa-projects/publications/fulltexts/pub_2112.pdf)
- [28] International Energy Agency, Energy Policies of IEA Countries, Greece, October 2011 [https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Greece2011\\_unsecured.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Greece2011_unsecured.pdf)
- [29] Electricity markets & principle market design models, Konstantin Petrov – Modeling Strategic Bidding behavior in Power Markets, Dr Konstantin Petrov, Dr Gian Carlo Scarsi, Wim van der Veen, September 2003 [https://www.ecn.nl/fileadmin/ecn/units/bs/Symp\\_Electricity-markets/c1\\_4-paper.pdf](https://www.ecn.nl/fileadmin/ecn/units/bs/Symp_Electricity-markets/c1_4-paper.pdf)
- [30] European Power Exchange, EPEXSPOT, Linked Block Orders-Exclusive Group Block Orders <https://www.epexspot.com/document/28680/Block%20orders%20-%20technical%20documentation>

- [31] PHD thesis about power exchanges and market coupling, Leonardo Meeus, Leuven University (KUL), Belgium, March 2009  
[https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/255734/1/Meeus\\_Reveu+E-+PhD+thesis.pdf](https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/255734/1/Meeus_Reveu+E-+PhD+thesis.pdf)
- [32] PRELIMINARY FINAL REPORT- Preparation of a study of the analysis of opportunities of the establishment of the organised electricity market – in Hungary or in the region, and of the purchase of ancillary services-Nord Pool Consulting AS, April 21<sup>st</sup> 2006  
[http://www.mekh.hu/gcpdocs/200606/prelimfinalreportpublic\\_2.pdf](http://www.mekh.hu/gcpdocs/200606/prelimfinalreportpublic_2.pdf)
- [33] Ανάλυση της Σκανδιναβικής Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας, NordPoolSpot (NPS), Μπίσκας Παντελής, Ιούνιος 2014
- [34] [http://nordpoolspot.com/Market\\_Information/Exchange-information/No-052011--Highest-volume-ever-for-Nord-Pool-Spot/](http://nordpoolspot.com/Market_Information/Exchange-information/No-052011--Highest-volume-ever-for-Nord-Pool-Spot/)
- [35] Presentation of interfaces and their capacitances between the NPS of countries, Rinaldi-Montes, March 2014
- [36] Replacing the Pool in the UK: Justification for and Effects of the New Electricity Trading Arrangements, International Conference, Cartagena, November 29, 2011  
[http://www.hks.harvard.edu/hepg/Standard\\_Mkt\\_dsgn/New%20Elec%20Trading%20Arr%20Lar%20Ruff%20Cartagena%20NETA%2029Nov01.pdf](http://www.hks.harvard.edu/hepg/Standard_Mkt_dsgn/New%20Elec%20Trading%20Arr%20Lar%20Ruff%20Cartagena%20NETA%2029Nov01.pdf)
- [37] Agent-based Simulation: An Application to the New Electricity Trading Arrangements, Fernando Oliviera, 2007
- [38] RTE - The French electricity report 2014, Electrical energy statistics for France.  
<http://web.ornl.gov/sci/ees/etsd/btrc/usnt/countryReports/FRANCEFINAL.pdf>
- [39] Commission de Regulation d’Energie (CRE), <http://www.cre.fr/>
- [40] Μαρνέρης Ηλίας, Ανάλυση Αγορών Ηλεκτρικής Ενέργειας στη Γαλλία, Θεσσαλονίκη 2011
- [41] RTE - Access rules for Imports and Exports on the French public Power Transmission System (Version 3.2), RTE - Access to interconnections (March 2011).  
<http://www.rte-france.com/en>
- [42] Liberalisation, privatisation and regulation in the German electricity sector, Torsten Brandt, Wirtschafts und Sozialwissenschaftliches Institut (WSI), November 2006.
- [43] <https://www.transnetbw.com/en>
- [44] <http://www.germanenergyblog.de/>
- [45] <http://www.agora-energiewende.org/>
- [46] Secure, affordable and environmentally friendly energy by the year 2050, Federal Ministry for Economic Affairs and Technology, Energy Transition in Germany, BMWi, Berlin, Feb. 2012.
- [47] Energie-Monitoring 2014, από τη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας της Γερμανίας.
- [48] Ανάλυση Αγορών Ηλεκτρικής ενέργειας στη Γερμανία, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη 2015  
[http://vivliothmmy2.ee.auth.gr/wp-content/uploads/participants\\_database/tsampazoglou\\_anastasia\\_markets.pdf](http://vivliothmmy2.ee.auth.gr/wp-content/uploads/participants_database/tsampazoglou_anastasia_markets.pdf)

- [49] The President of the Energy Regulatory Office in Poland, National Report 2013 <http://www.ure.gov.pl/download/2/436/NationalReport2013.pdf>
- [50] European Commission, Commission Staff Working Document, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Brussels, 13.10.2014 [http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014\\_iem\\_communication\\_annex2.pdf](http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014_iem_communication_annex2.pdf)
- [51] Power exchange spot market trading in Europe: theoretical considerations and empirical evidence, Oscogen, March 2002 [http://www.oscogen.ethz.ch/reports/oscogen\\_d5\\_1b\\_010702.pdf](http://www.oscogen.ethz.ch/reports/oscogen_d5_1b_010702.pdf)
- [52] Structure and Functioning of the Electricity Market in Belgium in a European Perspective, London Economics, October 2004 <http://www.creg.be/pdf/Etudes/ARCG-LE102004.pdf>
- [53] EER – The European Energy Handbook 2012, Energy Law in Luxembourg, Herbert Smith, 2012 <http://www.cne.es/cgi-bin/BRSCGI.exe?CMD=VEROBJ&MLKOB=609899961919>
- [54] [http://www.ilr.public.lu/electricite/documents\\_NEW/rapport/VERSION\\_FINALE\\_rapport\\_benchmark\\_2012\\_20130906.pdf](http://www.ilr.public.lu/electricite/documents_NEW/rapport/VERSION_FINALE_rapport_benchmark_2012_20130906.pdf).
- [55] ‘Έκθεση για την εύρυθμη λειτουργία της εσωτερικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας’ Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 16 Ιουλίου 2013 - <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=REPORT&reference=A7-2013-0262&language=EL>].
- [56] Study "Benefits of an Integrated European Energy Market" by Booz & Company Amsterdam, page 21, [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/20130902\\_energy\\_integration\\_benefits.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/20130902_energy_integration_benefits.pdf)
- [57] Share of renewables in energy consumption up to 15% in the EU in 2013, Eurostat-newsrelease, 10 March 2015 <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/6734513/8-10032015-AP-EN.pdf/3a8c018d-3d9f-4f1d-95ad-832ed3a20a6b>
- [58] Report from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, European Commission, Brussels, 15.6.2015 <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/EN/1-2015-293-EN-F1-1.PDF>
- [59] Commission's Communication "Energy prices and costs in Europe" of 29 January 2014, [http://ec.europa.eu/energy/doc/2030/20140122\\_communication\\_energy\\_prices.pdf](http://ec.europa.eu/energy/doc/2030/20140122_communication_energy_prices.pdf)
- [60] Energy Markets International, Mercados, Final Report 2010, From Regional Markets to a Single European Market [http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2010\\_gas\\_electricity\\_markets.pdf](http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2010_gas_electricity_markets.pdf)
- [61] Staff Working Document on the Implementation of TEN-E, EEP and PCI Projects, as annexed to this Communication, SWD (2014) 314 and Staff Working Document on Investment Projects in Energy Infrastructure as annexed to this Communication, SWD (2014) 313.
- [62] [http://ec.europa.eu/energy/gas\\_electricity/acer/doc/20140122\\_acer\\_com\\_evaluation.pdf](http://ec.europa.eu/energy/gas_electricity/acer/doc/20140122_acer_com_evaluation.pdf)



- [63] Effects of Flow-based Market Coupling for the CWE region, Hanneke DE JONG, Rudi HAKVOORT and Manoj SHARMA, Delft University of Technology, Faculty of Technology, Policy and Management, Department of Energy & Industry, The Netherlands  
[http://www.nextgenerationinfrastructures.eu/catalog/file/449543/Thesis\\_Ajodhia.pdf](http://www.nextgenerationinfrastructures.eu/catalog/file/449543/Thesis_Ajodhia.pdf)
- [64] European Commission (2006). Commission Decision (2006/770/EC) of 9 November 2006 amending the Annex to Regulation (EC) No 1228/2003 on conditions for access to the network for cross-border exchange in electricity.
- [65] European Commission (2007). DG Competition Report on Energy Sector Inquiry, SEC(2006) 1724. Brussels.
- [66] European Network of Transmission System Operators for Electricity ENTSO-E. (2013e). Statistical Database. from <https://www.entsoe.eu/data/data-portal/>
- [67] APX. (2007). Market Coupling: Key to EU Power Market Integration APX Energy Viewpoints (pp. 5).

## **ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ**

ENTSO-E <https://www.entsoe.eu/>  
RTE <http://www.rte-france.com/fr/> & [http://clients.rte-france.com/index\\_en.jsp](http://clients.rte-france.com/index_en.jsp)  
EDF <http://www.edf.com/the-edf-group-42667.html>  
EPEXSPOT SE <http://www.epexspot.com/>  
EPD GmbH (EEX Power Derivatives) <http://www.eex.com/>  
Pownext SA <http://www.pownext.com/>  
ECC AG <http://www.ecc.de/>  
EMCC <http://www.marketcoupling.com/>  
Power Auctions <http://www.powerauctions.com/>  
Intraday Capacity Service <https://www.intraday-capacity.com/>  
CASC.EU <http://www.casc.eu/>