



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΤΜΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

**«ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΚΡΙΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ»**

ΜΑΘΗΜΑ

**«Ενέργεια και Ψηφιοποίηση – Ευρωπαϊκές κι εθνικές
προτεραιότητες»**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Διεθνής Διασυνοριακή Συνεργασία στο Δίκτυο Ηλεκτρικής
Ενέργειας της ΕΕ-27 – Υφιστάμενη Κατάσταση και Μελλοντικά
Σχέδια»**

**(International Cross-Border Cooperation in the Electricity Network
of EU-27 - Current Status and Future Plans)**

Τζήκας Ιωάννης

Επιβλέπων Καθηγητής:

Καθηγητής, Δρ. Ιωάννης Μανιάτης

Πειραιάς, Ιούλιος 2023

Στη Σταλίτσα που έγινε Σταλιά...

Στη ΦΜΒ για το ταξίδι...

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1 : Διασυνοριακή συνεργασία, διαζωνική ικανότητα και διασυνδέσεις στην Ευρώπη	12
1.1 Επισκόπηση της δομής της διασυνοριακής συνεργασίας στην Ευρώπη	12
1.2 Επισκόπηση της διαζωνικής δυναμικότητας	16
1.3 Πλαίσιο διαζωνικής δυναμικότητας στη δέσμη μέτρων για την καθαρή ενέργεια	17
Κεφάλαιο 2: Περιφερειακοί συντονιστές ασφάλειας.....	21
2.1 Συντονισμός RSC και ΔΣΜ.....	21
2.1.1 Εισαγωγή	21
2.1.2 Συντονισμός ΔΣΜ	22
2.1.3 Αντίκτυπος των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και της Αποκεντρωμένης Παραγωγής	23
2.1.4 Ιστορική επισκόπηση του RSC.....	23
2.1.5 Ο ρόλος του Entso-e, του ACER και των EPA	24
2.2 Παρεχόμενες υπηρεσίες RSC's	25
2.2.1 Εισαγωγή	25
2.2.2 Αναλυτική παρουσίαση των υπηρεσιών.....	26
2.2.2.1 Συντονισμένη ανάλυση ασφάλειας (CSA)	26
2.2.2.2 Συντονισμός σχεδιασμού διακοπών (OPC)	27
2.2.2.3 Υπολογισμός συντονισμένης δυναμικότητας (CCC)	28
2.2.2.4 Βραχυπρόθεσμες και μεσοπρόθεσμες προβλέψεις επάρκειας (SMTA).28	
2.2.2.5 Το κοινό πρότυπο πλέγματος (CGM).....	29
2.3 Οι Περιφερειακοί Συντονιστές Ασφάλειας σήμερα	29
2.4 Περιφερειακό Κέντρο Συντονισμού (RCC)	30
2.4.1 Η μετατόπιση από το RSC στο RCC	30
2.4.2 Συμφωνία για το RCC της NAE στην Ευρώπη	31
2.4.3 Υπηρεσίες RCC	32
Κεφάλαιο 3: Επισκόπηση των ευρωπαϊκών διασυνδέσεων - Βαλκάνια και Ανατολική Ευρώπη	34
3.1 Επισκόπηση των γραμμών διασύνδεσης της Ευρώπης και των οφελών τους.....	34
3.2 Επισκόπηση των γραμμών διασύνδεσης της Ευρώπης σε διεθνές επίπεδο	38
3.3 Βουλγαρία.....	40
3.3.1 Κανονιστικό περιβάλλον και καινοτομία	40
3.3.1.1 Επισκόπηση	40
3.3.1.2 Επενδύσεις σε έξυπνα δίκτυα	42
3.3.1.3 Επενδύσεις ενεργειακής απόδοσης.....	42
3.3.1.4 Επερχόμενοι στόχοι για την καινοτομία.....	43
3.3.1.5 Παρεπόμενες υπηρεσίες.....	43
3.3.2 Διασυνδέσεις.....	46
3.3.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στη Βουλγαρία	48
3.3.3.1 Επισκόπηση	48
3.3.3.2 Προώθηση ΑΠΕ στη Βουλγαρία	49
3.3.3.3 Ροή διαδικασίας	51
3.3.3.4 Περικοπή.....	51
3.3.3.5 Πολιτική.....	52
3.4 Ουγγαρία.....	52

3.4.1 Ρυθμιστικό περιβάλλον και καινοτομία.....	52
3.4.1.1 Επισκόπηση	52
3.4.1.2 Επενδύσεις σε έξυπνα δίκτυα	54
3.4.1.3 Επενδύσεις ενεργειακής απόδοσης.....	55
3.4.1.4 Επερχόμενοι στόχοι για την καινοτομία.....	55
3.4.1.5 Παρεπόμενες υπηρεσίες.....	56
3.4.2 Διασυνδέσεις.....	57
3.4.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Ουγγαρία	59
3.4.3.1 Επισκόπηση	59
3.4.3.2 Προώθηση των ΑΠΕ στην Ουγγαρία	60
3.4.3.3 Σύνδεση ΑΠΕ στο δίκτυο	64
3.4.3.4 Ανάπτυξη πλέγματος	65
3.4.3.5 Χρήση	65
3.4.3.6 Περικοπή.....	65
3.4.3.7 Πολιτική.....	66
3.5 Ρουμανία	66
3.5.1 Ρυθμιστικό περιβάλλον και καινοτομία.....	66
3.5.1.1 Επισκόπηση	66
3.5.1.2 Ενεργειακή απόδοση.....	70
3.5.1.3 Επερχόμενοι στόχοι για την καινοτομία.....	70
3.5.1.4 Παρεπόμενες υπηρεσίες.....	71
3.5.2 Διασυνδέσεις.....	72
3.5.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στη Ρουμανία	73
3.5.3.1 Επισκόπηση	73
3.5.3.2 Προώθηση ΑΠΕ στη Ρουμανία	75
3.5.3.3 Διαδικασία	76
3.5.3.4 Περικοπή.....	77
3.5.3.5 Πολιτική.....	77
3.6 Κροατία.....	77
3.6.1 Ρυθμιστικό περιβάλλον και καινοτομία.....	77
3.6.1.1 Επισκόπηση	77
3.6.1.2 Έξυπνα δίκτυα	80
3.6.1.3 Ενεργειακή απόδοση.....	81
3.6.1.4 Επερχόμενοι στόχοι για την καινοτομία.....	82
3.6.1.5 Παρεπόμενες υπηρεσίες.....	83
3.6.2 Διασυνδέσεις.....	84
3.6.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Κροατία	85
3.6.3.1 Επισκόπηση	85
3.6.3.2 Προώθηση των ΑΠΕ στην Κροατία	86
3.6.3.3 Περικοπή.....	88
3.6.3.4 Πολιτική.....	89
3.7 Σλοβενία	89
3.7.1 Ρυθμιστικό περιβάλλον και καινοτομία.....	89
3.7.1.1 Επισκόπηση	89
3.7.1.2 Έξυπνα δίκτυα	91
3.7.1.3 Ενεργειακή απόδοση.....	91
3.7.1.4 Επερχόμενοι στόχοι για την καινοτομία.....	92
3.7.1.5 Παρεπόμενες υπηρεσίες.....	94
3.7.2 Διασυνδέσεις.....	94
3.7.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στη Σλοβενία.....	95

3.7.3.1	Επισκόπηση	95
3.7.3.2	Προώθηση των ΑΠΕ στη Σλοβενία.....	96
3.7.3.3	Πολιτική.....	97
3.8	Ελλάδα	98
3.8.1	Ρυθμιστικό περιβάλλον και καινοτομία.....	98
3.8.1.1	Επισκόπηση	98
3.8.1.2	Έξυπνα δίκτυα	99
3.8.1.3	Ενεργειακή απόδοση.....	100
3.8.1.4	Επερχόμενοι στόχοι για την καινοτομία.....	102
3.8.1.5	Παρεπόμενες υπηρεσίες.....	103
3.8.2	Διασυνδέσεις.....	104
3.8.3	Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Ελλάδα	105
3.8.3.1	Επισκόπηση	105
3.8.3.2	Προώθηση ΑΠΕ στην Ελλάδα	107
3.8.3.3	Περικοπή.....	108
3.8.3.4	Πολιτική.....	109
Κεφάλαιο 4: Επισκόπηση των ευρωπαϊκών διασυνδέσεων –		
Κεντρική και Δυτική Ευρώπη.....		110
4.1	Αυστρία.....	110
4.1.1	Ρυθμιστικό περιβάλλον και καινοτομία.....	110
4.1.1.1	Επισκόπηση	110
4.1.1.2	Επενδύσεις σε έξυπνα δίκτυα	113
4.1.1.3	Επενδύσεις ενεργειακής απόδοσης.....	113
4.1.1.4	Επερχόμενοι στόχοι για την καινοτομία.....	114
4.1.1.5	Παρεπόμενες υπηρεσίες.....	115
4.1.2	Διασυνδέσεις.....	116
4.1.3	Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Αυστρία	116
4.1.3.1	Επισκόπηση	116
4.1.3.2	Προώθηση ΑΠΕ στην Αυστρία	117
4.1.3.3	Διαδικασία	118
4.1.3.4	Θέματα δικτύου	119
4.1.3.5	Περικοπή.....	119
4.1.3.6	Πολιτική.....	119
4.2	Ηνωμένο Βασίλειο	120
4.2.1	Ρυθμιστικό περιβάλλον και καινοτομία.....	120
4.2.1.1	Επισκόπηση	120
4.2.1.2	Επενδύσεις σε έξυπνα δίκτυα	123
4.2.1.3	Επενδύσεις ενεργειακής απόδοσης.....	124
4.2.1.4	Επερχόμενοι στόχοι για την καινοτομία στο ηλεκτρικό δίκτυο του Ηνωμένου Βασιλείου	125
4.2.1.5	Βοηθητικές υπηρεσίες	126
4.2.2	Διασυνδέσεις.....	128
4.2.3	Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στο Ηνωμένο Βασίλειο.....	130
4.2.3.1	Επισκόπηση	130
4.2.3.2	Προώθηση των ΑΠΕ στο Ηνωμένο Βασίλειο	131
4.2.3.3	Ροή διαδικασίας για κάθε καθεστώς στήριξης	134
4.2.3.4	Περικοπή.....	135
4.2.3.5	Σύνδεση ΑΠΕ στο δίκτυο	135
4.2.3.6	Πολιτικές.....	135

4.3 Γερμανία	137
4.3.1 Ρυθμιστικό περιβάλλον και καινοτομία.....	137
3.1.1 Επισκόπηση	137
4.3.1.2 Επενδύσεις στα έξυπνα δίκτυα	141
4.3.1.3 Επερχόμενοι στόχοι για την καινοτομία.....	142
4.3.1.4 Παρεπόμενες υπηρεσίες.....	143
4.3.2 ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.....	144
4.3.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στη Γερμανία	145
4.3.3.1 Επισκόπηση	145
4.3.3.2 Προώθηση των ΑΠΕ στη Γερμανία	146
4.3.3.3 Περικοπή.....	148
4.3.3.4 Σύνδεση ΑΠΕ στο δίκτυο	150
4.3.3.5 Πολιτικές.....	150
4.4 Γαλλία	151
4.4.1 Ρυθμιστικό περιβάλλον και καινοτομία.....	151
4.4.1.1 Επισκόπηση	151
4.4.1.2 Επενδύσεις και Καινοτομία στα Έξυπνα Δίκτυα	155
4.4.1.3 Επενδύσεις ενεργειακής απόδοσης.....	156
4.4.1.4 Παρεπόμενες υπηρεσίες.....	157
4.4.2 Διασυνδέσεις.....	159
4.4.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στη Γαλλία	160
4.4.3.1 Επισκόπηση	160
4.4.3.2 Προώθηση των ΑΠΕ στη Γαλλία	161
4.4.3.3 Σύνδεση ΑΠΕ στο δίκτυο	162
4.4.3.4 Ανάπτυξη πλέγματος	163
4.4.3.5 Περικοπή.....	163
4.4.3.6 Πολιτικές.....	163
4.5 Ισπανία.....	164
4.5.1 Ρυθμιστικό περιβάλλον και καινοτομία.....	164
4.5.1.1 Επισκόπηση	164
4.5.1.2 Έξυπνα δίκτυα και επενδύσεις καινοτομίας.....	167
4.5.1.3 Επενδύσεις ενεργειακής απόδοσης.....	168
4.5.1.4 Παρεπόμενες υπηρεσίες.....	168
4.5.2 Διασυνδέσεις.....	171
4.5.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Ισπανία	172
4.5.3.1 Επισκόπηση	172
4.5.3.2 Προώθηση των ΑΠΕ στην Ισπανία	173
4.5.3.3 Διαδικασία διαπίστευσης για το τιμολόγιο προμηθευτή.....	174
4.5.3.5 Ανάπτυξη πλέγματος	174
4.5.3.6 Περικοπή.....	174
4.5.3.7 Πολιτικές.....	175
4.6 Δανία.....	175
4.6.1 Ρυθμιστικό περιβάλλον και καινοτομία.....	175
4.6.1.1 Επισκόπηση	175
4.6.1.2 Ενεργειακή απόδοση.....	180
4.6.1.3 Επερχόμενοι στόχοι για την καινοτομία.....	181
4.6.1.4 Παρεπόμενες υπηρεσίες.....	181
4.6.2 Διασυνδέσεις.....	182
4.6.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στη Δανία.....	183
4.6.3.1 Επισκόπηση	183

4.6.3.2 Προώθηση των ΑΠΕ στη Δανία.....	185
4.6.3.3 Σύνδεση ΑΠΕ στο δίκτυο.....	185
4.6.3.4 Ανάπτυξη πλέγματος.....	186
4.6.3.5 Περικοπή.....	186
4.6.3.6 Πολιτικές.....	186
4.7 Ιταλία.....	187
4.7.1 Ρυθμιστικό περιβάλλον και καινοτομία.....	187
4.7.1.1 Επισκόπηση.....	187
4.7.1.2 Ενεργειακή απόδοση.....	190
4.7.1.3 Επερχόμενοι στόχοι για την καινοτομία.....	191
4.7.1.4 Παρεπόμενες υπηρεσίες.....	191
4.7.2 Διασυνδέσεις.....	192
4.7.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Ιταλία.....	192
4.7.3.1 Επισκόπηση.....	192
4.7.3.2 Προώθηση ΑΠΕ στην Ιταλία.....	195
4.7.3.3 Σύνδεση ΑΠΕ στο δίκτυο.....	195
4.7.3.4 Ανάπτυξη πλέγματος.....	196
4.7.3.5 Περικοπή.....	196
4.7.3.6 Πολιτικές.....	196
Κεφάλαιο 5: Κύρια ευρωπαϊκά έργα διασύνδεσης.....	197
5.1 EuroAsia.....	197
5.2 Ηνωμένο Βασίλειο — Ηπειρωτική Ευρώπη.....	198
5.2.1 BritNed.....	198
5.2.2 IFA – IFA2.....	198
5.2.3 Nemo Link.....	199
Κεφάλαιο 6: Επίλογος - Συμπεράσματα.....	200

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1: Χάρτης απεικόνισης των περιφερειακών συντονιστών ασφαλείας στην Ευρώπη [8],[9].....	30
Σχήμα 2: Επισκόπηση των γραμμών διασύνδεσης της Ευρώπης [11].....	34
Σχήμα 3: Διεθνείς διασυνδέσεις της ΕΕ.....	39
Σχήμα 4: Κύριες περιοχές διανομής της Βουλγαρίας [13].....	41
Σχήμα 5: Δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας και διασυνδέσεις της Βουλγαρίας [13].....	46
Σχήμα 6: Περιγραφή γραμμών διασύνδεσης της Βουλγαρίας.....	46
Σχήμα 7: Παραγωγή ΑΠΕ ανά πηγή από το 1990 έως το 2017 [21].....	48
Σχήμα 8: Ανάπτυξη ΑΠΕ στη Βουλγαρία [15].....	49
Σχήμα 9: Ηλεκτρικό δίκτυο της Ουγγαρίας [24].....	53
Σχήμα 10: Κατανάλωση, παραγωγή και εισαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ουγγαρία το 2019 [25].....	54
Σχήμα 11: Δίκτυο διασύνδεσης της Ουγγαρίας με γειτονικές χώρες [25].....	58
Σχήμα 12: Τα μελλοντικά σχέδια της Ουγγαρίας για νέες διασυνδέσεις [32].....	59
Σχήμα 13: Παραγωγή ΑΠΕ ανά πηγή από το 1990 έως το 2017 [34].....	60
Σχήμα 14: Επιλέξιμες ΑΠΕ για συστήματα FiT.....	62
Σχήμα 15: Πηγές ετήσιας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στη Ρουμανία κατά τα τελευταία έτη [37].....	67
Σχήμα 16: Στόχοι της Ρουμανίας βάσει του INECPP [36].....	69
Σχήμα 17: Δείκτης ενεργειακής απόδοσης κατά τα τελευταία έτη στη Ρουμανία [41].....	70
Σχήμα 18: Διασυνδέσεις του ρουμανικού δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας [44].....	72
Σχήμα 19: Παραγωγή ΑΠΕ ανά πηγή από το 1990 έως το 2018 [43].....	74
Σχήμα 20: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανά πηγή στην Κροατία από το 1990 έως το 2018 [53].....	78
Σχήμα 21: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανά πηγή στην Κροατία [47].....	79
Σχήμα 22: Δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας της Κροατίας [45].....	80
Σχήμα 23: Δείκτης ενεργειακής απόδοσης κατά τα τελευταία έτη στην Κροατία [53].....	82
Σχήμα 24: Τιμή του διορθωτικού συντελεστή για μήνες το 2019.....	83
Σχήμα 25: Διασυνδέσεις του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας της Κροατίας [51].....	84
Σχήμα 26: Παραγωγή ΑΠΕ ανά πηγή από το 1990 έως το 2018 [54].....	86
Σχήμα 27: Φιλοδοξίες για την επέκταση των ηλιακών πάρκων στην Κροατία [49].....	86
Σχήμα 28: Επιλέξιμες ΑΠΕ για συστήματα FiT.....	88
Σχήμα 29: Κυκλοφορία ενέργειας στη Σλοβενία το 2018 [56].....	90
Σχήμα 30: Σλοβενικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας [56].....	91
Σχήμα 31: Δείκτης ενεργειακής απόδοσης κατά τα τελευταία έτη στη Ρουμανία [62].....	92
Σχήμα 32: Επενδύσεις ΔΣΜ και ΔΣΔ στη Σλοβενία κατά τα τελευταία έτη [56].....	93
Σχήμα 33: Διασύνδεση του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας της Σλοβενίας [56].....	95
Σχήμα 34: Επισκόπηση των καταναμημένων CZC και των εσόδων των πλειστηριασμών.....	95
Σχήμα 35: Παραγωγή ΑΠΕ ανά πηγή από το 1990 έως το 2018 [61]3.7.3.2 Προώθηση των ΑΠΕ στη Σλοβενία.....	96
Σχήμα 36: Επιλέξιμες ΑΠΕ για συστήματα FiT.....	97
Σχήμα 37: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανά πηγή στην Ελλάδα από το 1990 έως το 2018 [68].....	99
Σχήμα 38: Κατανάλωση ενέργειας ανά τομέα [69].....	101
Σχήμα 39: Δείκτης ενεργειακής απόδοσης τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα [69].....	102
Σχήμα 40: Η θέση του φορέα συγκέντρωσης στη χονδρική αγορά [67].....	103
Σχήμα 41: Αγορά εξισορρόπησης [67].....	103
Σχήμα 42: Διασυνδέσεις του ελληνικού δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας [70].....	104
Σχήμα 43: Εισαγωγή και εξαγωγή ενέργειας με τις γειτονικές χώρες της Ελλάδας [67].....	105

Σχήμα 44: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανά πηγή στην Ελλάδα από το 1990 έως το 2018 [68].....	106
Σχήμα 45: Γραμμές του αυστριακού δικτύου [71].....	111
Σχήμα 46: Διάρθρωση της κατανάλωσης το 2017 [71].....	111
Σχήμα 47: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανά πηγή από το 1990 έως το 2018 [77].....	112
Σχήμα 48: Αυστριακό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας το 2020 [71].....	112
Σχήμα 49: Διασύνδεση του αυστριακού δικτύου [78].....	116
Σχήμα 50: Παραγωγή ΑΠΕ ανά πηγή από το 1990 έως το 2018 [77].....	117
Σχήμα 51: Επιλέξιμες ΑΠΕ για συστήματα FiT.....	118
Σχήμα 52: Πηγή ενεργειακού εφοδιασμού στο Ηνωμένο Βασίλειο [80].	121
Σχήμα 53: Περιοχές DNO στο Ηνωμένο Βασίλειο [79].....	122
Σχήμα 54: Δείκτης ενεργειακής απόδοσης στο Ηνωμένο Βασίλειο από το 2000 έως το 2018 [80].....	125
Σχήμα 55: Διασυνδέσεις του Ηνωμένου Βασιλείου.....	129
Σχήμα 56: Το σύστημα μετάδοσης του Ηνωμένου Βασιλείου Πηγή: ENTSO-e [87].....	129
Σχήμα 57: Παραγωγή ΑΠΕ σε όλο το Ηνωμένο Βασίλειο. Πηγή [79].	130
Σχήμα 58: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές [79].....	131
Σχήμα 59: Τεχνολογίες που είναι επιλέξιμες για καθεστώς τροφοδότησης σε τιμολόγια.....	134
Σχήμα 60: Επιλέξιμες τεχνολογίες για τον μηχανισμό φορολογικής ρύθμισης στο Ηνωμένο Βασίλειο.....	134
Σχήμα 61: Ενεργειακός εφοδιασμός ανά πηγή στη Γερμανία.....	137
Σχήμα 62: Γερμανική ηλεκτρική ενέργεια ανά πηγή το 2019.....	138
Σχήμα 63: Γεωγραφικές περιοχές των ΔΣΜ στη Γερμανία [88].	139
Σχήμα 64: Οι διασυνδέσεις της Γερμανίας με τις γειτονικές χώρες. Πηγή: ENTSO-e [92].	144
Σχήμα 65: Εγκατεστημένη ισχύς σε GW ανά πηγή ενέργειας στη Γερμανία [93].....	146
Σχήμα 66: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε TWh στη Γερμανία ανά πηγή ενέργειας [93].	146
Σχήμα 67: Ενεργειακός εφοδιασμός ανά πηγή στη Γαλλία [97].....	152
Σχήμα 68: Γαλλικό σύστημα μετάδοσης. Πηγή: ENTSO-e [92].....	154
Σχήμα 69: Επισκόπηση του γαλλικού τομέα ηλεκτρικής ενέργειας [95].....	155
Σχήμα 70: Κατανομή φάσεων ενεργειακής απόδοσης [95].....	157
Σχήμα 71: Διασυνοριακό χρηματιστήριο ηλεκτρικής ενέργειας στην GWh της Γαλλίας το 2018 [99].....	159
Σχήμα 72: Διασυνοριακές διασυνδέσεις της Γαλλίας, όπως απεικονίζονται στον χάρτη του ENTSO-e [92].....	160
Σχήμα 73: Παραγωγή ενέργειας στη Γαλλία από πηγή σε διάστημα είκοσι ετών[97].	161
Σχήμα 74: Κατανάλωση ενέργειας ανά πηγή στην Ισπανία [97].....	165
Σχήμα 75: Εγκατεστημένη ισχύς ανά πηγή ενέργειας στην Ισπανία το 2020[103].	165
Σχήμα 76: Ισπανικό ηλεκτρικό σύστημα μετάδοσης. Πηγή: ENTSO-e [92].....	166
Σχήμα 77: Γραμμές μεταφοράς στο ισπανικό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας [101].	166
Σχήμα 78: Τεχνικός δείκτης ενεργειακής απόδοσης στην Ισπανία [104].	168
Σχήμα 79: Διασυνοριακές διασυνδέσεις της Ισπανίας με γειτονικές χώρες [101].	171
Σχήμα 80: Διασυνοριακές διασυνδέσεις που εμφανίζονται στον χάρτη του ENTSO-e [92]...	172
Σχήμα 81: Μεριδίο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ στην Ισπανία [97].....	173
Σχήμα 82: Εκπομπές CO2 που συνδέονται με την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας το 2019 στην Ισπανία [101].	173
Σχήμα 83: Επισκόπηση του δικτύου μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας στη Δανία [107].	176
Σχήμα 84: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανά πηγή [97].	178
Σχήμα 85: Τεχνικός δείκτης ενεργειακής απόδοσης [108].	181
Σχήμα 86: Διασυνοριακή διασύνδεση της Δανίας. Πηγή: ENTSO-e [92].	183
Σχήμα 87: Παραγωγή ΑΠΕ στη Δανία από το 1990 έως το 2018 [110].	184
Σχήμα 88: Κατανάλωση ενέργειας ανά πηγή στην Ιταλία [97].	187

Σχήμα 89: Επισκόπηση των βασικών παραγόντων στην ιταλική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας [113].	188
Σχήμα 90: Τεχνικός δείκτης ενεργειακής απόδοσης [114].	190
Σχήμα 91: Ιταλικές διασυνοριακές διασυνδέσεις [92].	192
Σχήμα 92: Ποσοστό παραγωγής ενέργειας από πηγές χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών στην Ιταλία [97].	193
Σχήμα 93: EuroAsia Interconnector.	197

Δήλωση Πνευματικών Δικαιωμάτων

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα Διπλωματική Εργασία με τίτλο “ Διεθνής Διασυννοριακή Συνεργασία στο Δίκτυο Ηλεκτρικής Ενέργειας της ΕΕ-27 – Υφιστάμενη Κατάσταση και Μελλοντικά Σχέδια ” καθώς και τα ηλεκτρονικά αρχεία και οι πηγαίοι κώδικες που αναπτύχθηκαν ή τροποποιήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας και αναφέρονται ρητώς μέσα στο κείμενο που συνοδεύουν και η οποία έχει εκπονηθεί στο Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο, αρχεία ή / και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και μόνο.

Copyright (C) Ιωάννης Τζήκας, 2023, Πειραιάς

Υπογραφή Φοιτητή:

Διασυνοριακή Συνεργασία στο Ευρωπαϊκό Δίκτυο Ηλεκτρικής Ενέργειας

Κεφάλαιο 1 : Διασυνοριακή συνεργασία, διαζωνική ικανότητα και διασυνδέσεις στην Ευρώπη

1.1 Επισκόπηση της δομής της διασυνοριακής συνεργασίας στην Ευρώπη

Το διασυνοριακό εμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας αποτελεί βασική πτυχή της κοινής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας που εγκαθιδρύεται από την ΕΕ. Η δημιουργία της κοινής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας της ΕΕ ξεκίνησε με την ελευθέρωση των εθνικών τομέων ηλεκτρικής ενέργειας των κρατών μελών πριν από περισσότερο από δύο δεκαετίες. Στόχος ήταν η μετατροπή μιας μονοπωλιακής και συντηρητικής βιομηχανίας σε μια αποτελεσματική και καινοτόμο αγορά ανοικτή σε νέους παίκτες, τεχνολογίες και επιχειρηματικά μοντέλα. [1]

Η εναρμόνιση των κανόνων της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας απαιτεί ένα συντονισμένο πλαίσιο πολιτικής μεταξύ των κρατών μελών. Για να διευκολυνθεί η από κοινού ανάπτυξη κοινών ρυθμίσεων στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας, δημιουργήθηκαν νέοι θεσμοί για τη ρύθμιση των διασυνοριακών δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας και των εθνικών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας. Η ανάπτυξη και η εφαρμογή κοινών κανόνων της αγοράς ενθάρρυναν τη δημιουργία μηχανισμών περιφερειακής συνεργασίας και τη διμερή συνεργασία. [1]

Η συνεργασία σε επίπεδο ΕΕ στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας διευκολύνει τον συντονισμό κυρίως μεταξύ των κρατών μελών, των NRAs, των TSOs, και των μελλοντικών διαχειριστών συστημάτων διανομής (DSOs). Επίκεντρο της συνεργασίας είναι η εναρμόνιση των εθνικών κανόνων της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας μέσω νομοθετικών διαδικασιών (π.χ. κανονισμός για την ηλεκτρική ενέργεια ή οδηγία για την ηλεκτρική ενέργεια), τεχνικών κανονισμών μειωμένης εξασφάλισης (κωδικό δικτύου της ΕΕ) και κοινών αποφάσεων σχετικά με τους όρους, τις προϋποθέσεις και τις μεθοδολογίες από τις NRAs με πρωταρχικό στόχο τη δημιουργία μιας ολοκληρωμένης αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας της ΕΕ. [2]

Για την προώθηση της συνεργασίας μεταξύ των εθνικών ρυθμιστικών αρχών, η ΕΕ ανέθεσε στα κράτη μέλη της τη σύσταση εθνικών ρυθμιστικών αρχών και δημιούργησε τον Οργανισμό Συνεργασίας των Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας (ACER). Ο Οργανισμός Συνεργασίας των Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας (ACER) είναι θεσμικό όργανο για τη στήριξη της ανάπτυξης της κοινής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου της ΕΕ και ξεκίνησε το 2011 με εντολή της ΕΕ βάσει του κανονισμού ACER. Ο κύριος στόχος του οργανισμού είναι να προωθήσει τη συνεργασία μεταξύ των ευρωπαϊκών ρυθμιστικών αρχών ενέργειας και να θεσπίσει ένα κοινό κανονιστικό πλαίσιο για μια ολοκληρωμένη αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου. Ο ACER παρακολουθεί το έργο

του Ευρωπαϊκού Δικτύου Διαχειριστών Συστημάτων Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΔΔΣΜ) και των σχεδίων ανάπτυξης δικτύων σε επίπεδο ΕΕ, καθώς και τη λειτουργία των κοινών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου εν γένει και του χονδρικού εμπορίου ενέργειας ειδικότερα. Ο οργανισμός διαδραμάτισε επίσης ρόλο ως ανεξάρτητος διαμεσολαβητής για την περιφερειακή συνεργασία στον τομέα της ολοκλήρωσης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και θα αναλάβει επίσης την εποπτεία της περιφερειακής συνεργασίας των ΔΣΜ. Για την εκπλήρωση της αποστολής του, ο ACER μπορεί να εκδίδει μη δεσμευτικές γνώμες και συστάσεις προς τις εθνικές ρυθμιστικές αρχές ενέργειας, τους ΔΣΜ και τα θεσμικά όργανα της ΕΕ. Σε τομείς που ορίζονται στην ευρωπαϊκή νομοθεσία, ο ACER μπορεί να λαμβάνει δεσμευτικές μεμονωμένες αποφάσεις σε συγκεκριμένες περιπτώσεις και υπό ορισμένες προϋποθέσεις για διασυνοριακά ζητήματα υποδομής. Κατόπιν αιτήματος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, ο ACER, από κοινού με το ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας, καταρτίζει σχέδια κατευθυντήριων γραμμών-πλαισίων που χρησιμεύουν ως βάση για την κατάρτιση κωδίκων δικτύου. Η εναρμόνιση των κανόνων της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας αποτελεί τον πυρήνα μιας αποτελεσματικής κοινής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Οι ΔΣΜ διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στη διαδικασία αυτή και, ως εκ τούτου, συμβάλλουν στον σχεδιασμό και την εφαρμογή των κανόνων της αγοράς. [1]

Για την προώθηση της συνεργασίας σε όλους τους ΔΣΜ της Ευρώπης και για τη στήριξη της εφαρμογής της ενεργειακής πολιτικής της ΕΕ, το Ευρωπαϊκό Δίκτυο Διαχειριστών Συστημάτων Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας) έχει συσταθεί με εντολή της ΕΕ. Το ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας είναι ο διάδοχος έξι περιφερειακών ενώσεων διαχειριστών συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας και άρχισε να λειτουργεί το 2009. Σήμερα εκπροσωπούνται 43 διαχειριστές συστημάτων μεταφοράς από 36 ευρωπαϊκές χώρες. Ο στόχος της

Το ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας πρόκειται να δημιουργήσει την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας της ΕΕ, να διασφαλίσει τη βέλτιστη λειτουργία της και να στηρίξει το θεματολόγιο της ΕΕ για την ενέργεια και το κλίμα. Ως εκ τούτου, το ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας δεσμεύεται να αναπτύξει απαντήσεις στις προκλήσεις ενός μεταβαλλόμενου συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας, διατηρώντας παράλληλα την ασφάλεια του εφοδιασμού. Για την επίτευξη των στόχων αυτών, το ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας:

- Αναπτύσσει θέσεις πολιτικής
- Υποστηρίζει την ανάπτυξη και την εφαρμογή κοινών ευρωπαϊκών κωδίκων δικτύου
- Διευκολύνει την τεχνική συνεργασία μεταξύ ΔΣΜ
- Διενεργεί βραχυπρόθεσμες, μεσοπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες αξιολογήσεις επάρκειας συστήματος
- Αναπτύσσει μακροπρόθεσμα σχέδια ευρωπαϊκών δικτύων
- Συντονίζει τον σχεδιασμό R&D για τον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας

Το ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας λειτουργεί ως μη κερδοσκοπικός οργανισμός και χρηματοδοτείται από τα μέλη του. Οι ΔΣΜ συνεισφέρουν στον προϋπολογισμό ανάλογα με τον αριθμό των χωρών και τον πληθυσμό τους. [1]

Θα συσταθεί Ευρωπαϊκή Ένωση Διαχειριστών Συστημάτων Διανομής με τον ίδιο τρόπο με το ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας. Οι ΔΣΔ θα είναι σε θέση να προσχωρήσουν στον φορέα ΔΣΔ της ΕΕ και, ως εκ τούτου, θα συμμετέχουν, μεταξύ άλλων, στην ανάπτυξη ευρωπαϊκών κωδίκων δικτύου.

Οι κώδικες δικτύου είναι σύνολα κανόνων σε διάφορους τομείς της ρύθμισης της αγοράς. Στόχος τους είναι να διευκολυνθούν οι

- Εναρμόνιση
- Ενσωμάτωση
- Αποδοτικότητα

της ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, προκειμένου να διευκολυνθεί η επίτευξη των στόχων της πολιτικής της ΕΕ για την ενέργεια και το κλίμα. Οι κώδικες δικτύου καταρτίζονται από το ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας (και για ορισμένα θέματα στο μέλλον και από τον φορέα ΔΣΔ), ενώ η διαδικασία σύνταξης πραγματοποιείται υπό την καθοδήγηση του ACER και θεσπίζονται τελικά από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, λαμβάνοντας υπόψη την άποψη των κρατών μελών και του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου. Μετά την έγκρισή τους, οι κώδικες δικτύου είναι ευρωπαϊκοί κανονισμοί που ισχύουν άμεσα από νομική άποψη σε κάθε κράτος μέλος της ΕΕ. Οι εθνικές ρυθμιστικές αρχές, μεμονωμένα και συχνά από κοινού σε όλες τις περιφέρειες ή σε ολόκληρη την Ευρώπη, είναι επιφορτισμένες με την έγκριση των ειδικών στοιχείων και την εφαρμογή πολλών από τις μεθοδολογίες για τις οποίες οι κώδικες δικτύου παρέχουν γενικούς κανόνες. [1]

Υπάρχουν διάφορα στοιχεία σχεδιασμού που αφορούν τους μηχανισμούς δυναμικότητας που ενδέχεται να επηρεάσουν τη διασυνοριακή συμμετοχή. Κατά την αξιολόγηση του κατά πόσον ένα εναρμονισμένο πλαίσιο είναι επαρκές ή κατά πόσον πρέπει να εναρμονιστούν βασικά στοιχεία των μηχανισμών δυναμικότητας, η συζήτηση επικεντρώνεται σε κεντρικές δημοπρασίες δυναμικότητας (όπως το μοντέλο του Ηνωμένου Βασιλείου) ή σε αποκεντρωμένα καθεστώτα (όπως το γαλλικό μοντέλο).

Οι δύο επιλογές για ένα κοινό πλαίσιο έχουν διαφορετικές επιπτώσεις:

- Η επιλογή 1 συνεπάγεται τον σχεδιασμό ενός εναρμονισμένου πλαισίου της ΕΕ που θα επικεντρώνεται μόνο στη διασυνοριακή συμμετοχή. Στο πλαίσιο αυτό, η αμοιβή δυναμικότητας και άλλα στοιχεία του συνολικού μηχανισμού θα εξακολουθούσαν να αποφασίζονται από κάθε κράτος μέλος, αλλά οι κανόνες για τη διασυνοριακή συμμετοχή πρέπει να εφαρμόζονται σύμφωνα με το πλαίσιο.
- Η επιλογή 2 συνεπάγεται ότι, εκτός από τους κοινούς κανόνες για τη διασυνοριακή συμμετοχή, καθορίζονται κανόνες για τα βασικά στοιχεία

κάθε κατηγορίας μηχανισμού δυναμικότητας, προκειμένου να προωθηθεί περαιτέρω η αποτελεσματική διασυνοριακή συμμετοχή [3]

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει συνοπτικά τους κανονισμούς-πλαίσια που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν τόσο στις κεντρικές δημοπρασίες δυναμικότητας όσο και στα συστήματα αποκεντρωμένων υποχρεώσεων με άμεση συμμετοχή, χωρίς να παρεμβαίνουν στις επιμέρους επιλογές σχεδιασμού:

Element	Provision per element
Capacity adequacy, capacity requirement and de-rating	Based on common principles Regional, probabilistic approach
Eligible providers	All relevant resources, according to de-rated capacity Geographical limitation based on the regional assessment and grid constraints Providers should be allowed to participate in several capacity markets according to their de-rated capacity
Obligation and penalties	Availability obligation Same penalty as domestic providers
Competitive interconnector allocation process	Explicit “admission” auction (if general framework) Implicit auction for centralized auctions if different framework for centralized auctions and decentralized obligation schemes
Remuneration to interconnector operators	Auction revenues
Secondary trading	Should be allowed
Obligations and penalties for interconnector operators	Specific obligations should not be imposed in capacity markets with direct participation
Rules for influencing cross-border flows	Specific rules related to capacity markets with direct participation not needed
Allocation of costs	Domestic consumers in the capacity mechanism market should pay the cost of the capacity mechanism
Rules for TSO compliance	Rules regarding the TSOs role in different phases of implementation and operation of capacity mechanisms should be developed

1.2 Επισκόπηση της διαζωνικής δυναμικότητας

Η διαζωνική δυναμικότητα στην αγορά ενέργειας της ΕΕ ορίζεται ως η ικανότητα του διασυνδεδεμένου συστήματος να δέχεται τη μεταφορά ενέργειας μεταξύ ζωνών προσφοράς.

Η διαζωνική ικανότητα μπορεί να εκφραστεί είτε ως τιμή συντονισμένης καθαρής δυναμικότητας μεταφοράς (CNTC), ή ως μια παράμετρος που βασίζεται στη ροή.

Το άρθρο 16 παράγραφος 3 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 714/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 13ης Ιουλίου 2009, σχετικά με τους όρους πρόσβασης στο δίκτυο για τις διασυνοριακές ανταλλαγές, ορίζει τα εξής:

«Η μέγιστη δυναμικότητα των διασυνδέσεων ή/και των δικτύων μεταφοράς που επηρεάζουν τις διαζωνικές ροές τίθεται στη διάθεση των συμμετεχόντων στην αγορά, σύμφωνα με τα πρότυπα ασφάλειας της ασφαλούς λειτουργίας του δικτύου». [4]

Ο ίδιος κανονισμός ορίζει ότι οι διαχειριστές συστημάτων μεταφοράς (ΔΣΜ) δεν πρέπει να περιορίζουν τη δυναμικότητα διασύνδεσης για την επίλυση συμφόρησης εντός της δικής τους περιοχής ελέγχου.

Ένας άλλος σημαντικός κανόνας διατυπώνεται στο άρθρο 21 παράγραφος I στοιχείο β) σημείο ii) του κανονισμού (ΕΕ) 2015/1222 της Επιτροπής, της 24ης Ιουλίου 2015, για τη θέσπιση κατευθυντήριας γραμμής για την κατανομή δυναμικότητας και τη διαχείριση της συμφόρησης — CACM (κανονισμός για τη σύζευξη της αγοράς), το οποίο ορίζει ότι οι μεθοδολογίες υπολογισμού και κατανομής δυναμικότητας πρέπει να βασίζονται σε «κανόνες για την αποφυγή αδικαιολόγητων διακρίσεων μεταξύ εσωτερικών και διαζωνικών ανταλλαγών». [4]

Η σύσταση του Οργανισμού αριθ. 02/2016, της 11ης Νοεμβρίου 2016, σχετικά με τις κοινές μεθοδολογίες υπολογισμού της δυναμικότητας και ανακαταμερισμού και αντιστάθμισης του κόστους συναλλαγών θεσπίζει δύο αρχές υπολογισμού της δυναμικότητας υψηλού επιπέδου:

- Οι περιορισμοί στα εσωτερικά στοιχεία του δικτύου δεν θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στις μεθόδους υπολογισμού της δυναμικότητας μεταξύ ζωνών,
- Η δυναμικότητα των στοιχείων διαζωνικού δικτύου που λαμβάνονται υπόψη στις κοινές μεθοδολογίες υπολογισμού δυναμικότητας δεν θα πρέπει να μειωθεί προκειμένου να ληφθούν υπόψη οι ροές βρόχων (LF). [4]

Οι ΔΣΜ και οι εθνικές ρυθμιστικές αρχές (ΕΡΑ) αναμένεται από τον ACER να ακολουθούν αυτές τις αρχές υψηλού επιπέδου κατά την ανάπτυξη, την έγκριση, την εφαρμογή και την παρακολούθηση των μεθοδολογιών υπολογισμού δυναμικότητας τους. Ωστόσο, η σύσταση επιτρέπει παρεκκλίσεις από τις εν

λόγω αρχές εάν δικαιολογούνται δεόντως (από επιχειρησιακής και κοινωνικοοικονομικής άποψης σε επίπεδο ΕΕ) και δεν εισάγουν αδικαιολόγητες διακρίσεις εις βάρος των διαζωνικών ανταλλαγών [4].

1.3 Πλαίσιο διαζωνικής δυναμικότητας στη δέσμη μέτρων για την καθαρή ενέργεια

Με την επιφύλαξη της υποχρέωσης μεγιστοποίησης της δυναμικότητας για διαζωνικό εμπόριο, ο κανονισμός (ΕΕ) 2019/943 σχετικά με την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας (αναδιατύπωση του κανονισμού για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας) στο άρθρο 16 παράγραφος 8 ορίζει ότι οι ΔΣΜ υποχρεούνται να διαθέτουν, από την 1η Ιανουαρίου 2020, για το διαζωνικό εμπόριο ελάχιστο δεσμευτικό επίπεδο δυναμικότητας (70%).

Σκοπός της προσφοράς ελάχιστου επιπέδου διαθέσιμης δυναμικότητας για διαζωνικό εμπόριο είναι:

- Να μειωθούν οι επιπτώσεις των ροών βρόχων και της εσωτερικής συμφόρησης στο διασταυρούμενο εμπόριο και
- Να παρέχεται προβλέψιμη διασταυρούμενης αξίας δυναμικότητα για τους συμμετέχοντες στην αγορά. [4]

Οι διατάξεις του αναδιατυπωμένου κανονισμού για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας αποσκοπούν στη διασφάλιση της αποφυγής διακρίσεων όσον αφορά τις διαζωνικές ανταλλαγές. Ειδικότερα, το άρθρο 16 παράγραφος 8 ορίζει ότι οι ΔΣΜ δεν περιορίζουν την ποσότητα δυναμικότητας διασύνδεσης που πρέπει να διατίθεται στους συμμετέχοντες στην αγορά ως μέσο επίλυσης συμφόρησης εντός της δικής τους ζώνης προσφοράς ή ως μέσο διαχείρισης των ροών που προκύπτουν από εσωτερικές συναλλαγές σε ζώνες προσφοράς». [4]

Η ανωτέρω απαίτηση θεωρείται ότι πληρούται, εάν επιτευχθούν τα ακόλουθα ελάχιστα επίπεδα διαθέσιμης δυναμικότητας για διαζωνικό εμπόριο:

- Για τα σύνορα που χρησιμοποιούν συντονισμένη προσέγγιση καθαρής δυναμικότητας μεταφοράς, η ελάχιστη δυναμικότητα είναι το 70% της δυναμικότητας μεταφοράς που τηρεί τα όρια επιχειρησιακής ασφάλειας μετά την αφαίρεση των απρόβλεπτων καταστάσεων
- Για τα σύνορα που χρησιμοποιούν προσέγγιση βάσει ροής, η ελάχιστη δυναμικότητα είναι ένα περιθώριο που καθορίζεται στη διαδικασία υπολογισμού δυναμικότητας, όπως είναι διαθέσιμο για ροές που προκαλούνται από διαζωνική ανταλλαγή. Το περιθώριο είναι το 70% της δυναμικότητας που τηρεί τα όρια επιχειρησιακής ασφάλειας των εσωτερικών και διαζωνικών κρίσιμων στοιχείων του δικτύου, λαμβανομένων υπόψη των απρόβλεπτων καταστάσεων.

Το άρθρο 16 παράγραφος 8 αναφέρει τέλος ότι το συνολικό ποσό του 30% μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τα περιθώρια αξιοπιστίας, τις ροές βρόχων και τις εσωτερικές ροές σε κάθε κρίσιμο στοιχείο δικτύου.[4]

Η ετήσια έκθεση ACER/CEER της 11ης Νοεμβρίου 2019 σχετικά με τα αποτελέσματα της παρακολούθησης των εσωτερικών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας το 2018, καταλήγει στο συμπέρασμα ότι, από την 1η Ιανουαρίου 2020 και μετά, τουλάχιστον το 70 % της μέγιστης αποδεκτής ροής ενεργού ισχύος (Fmax) διατίθεται για διαζωνικές συναλλαγές σε όλα τα κρίσιμα στοιχεία του δικτύου (CNEC). Η απαίτηση αυτή θα ισχύει εκτός εάν τα κράτη μέλη της ΕΕ εφαρμόσουν σχέδια δράσης για τα οποία έχει εντοπιστεί διαρθρωτική συμφόρηση σύμφωνα με το άρθρο 15 του αναδιατυπωμένου κανονισμού για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, ή εάν οι ΕΡΑ θεσπίσουν συντονισμένες παρεκκλίσεις σύμφωνα με το άρθρο 16 παράγραφος 9 του ίδιου κανονισμού.[4]

Ο Οργανισμός, μετά από πολυάριθμες διαβουλεύσεις με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, το ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας, τις ΕΡΑ και τους ΔΣΜ, εξέδωσε σύσταση (σύσταση αριθ. 01/2019 σχετικά με την εφαρμογή του ελάχιστου περιθωρίου που πρέπει να διατίθεται για το διασυνοριακό εμπόριο, σύμφωνα με το άρθρο 16 παράγραφος 8 του κανονισμού (ΕΕ) 2019/943) για τη στήριξη της επιβολής της συμμόρφωσης με τις νομοθετικές διατάξεις.[4]

1.4 Πλαίσιο διαζωνικής δυναμικότητας για υπηρεσίες εξισορρόπησης

Το άρθρο 6 παράγραφος 3 του κανονισμού (ΕΕ) 2019/943 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 5ης Ιουνίου 2019, σχετικά με την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας (αναδιατύπωση), ορίζει ότι οι αγορές εξισορρόπησης πρέπει να διασφαλίζουν την επιχειρησιακή ασφάλεια, επιτρέποντας παράλληλα τη μέγιστη χρήση και την αποτελεσματική κατανομή της διαζωνικής δυναμικότητας μεταξύ των χρονικών πλαισίων. [4]

Σύμφωνα με το άρθρο 38 παράγραφος 7 του εν λόγω κανονισμού (ΕΕ) 2017/2195 της Επιτροπής, της 23ης Νοεμβρίου 2017, εάν οι κάτοχοι δικαιωμάτων μεταφοράς χρησιμοποιούν διαζωνική δυναμικότητα για την ανταλλαγή δυναμικότητας εξισορρόπησης, η δυναμικότητα θεωρείται ότι έχει οριστεί αποκλειστικά με σκοπό τον αποκλεισμό της από την εφαρμογή της αρχής της χρήσης ή της πώλησης («UIOSI»).[4]

Το άρθρο 39 του εν λόγω κανονισμού προβλέπει τους ακόλουθους κανόνες για τον υπολογισμό της αγοραίας αξίας της διαζωνικής παραγωγικής ικανότητας:

1. Η αγοραία αξία της διαζωνικής δυναμικότητας για την ανταλλαγή ενέργειας και την ανταλλαγή δυναμικότητας εξισορρόπησης ή την κατανομή εφεδρειών που χρησιμοποιούνται σε μια διαδικασία κατανομής με βάση τη συνεργασία ή την αγορά βασίζεται στις πραγματικές ή προβλεπόμενες αγοραίες τιμές της διαζωνικής δυναμικότητας, [4]
2. Η πραγματική αγοραία αξία της διαζωνικής δυναμικότητας για την ανταλλαγή ενέργειας υπολογίζεται με βάση τις προσφορές των συμμετεχόντων στην αγορά στις αγορές της επόμενης ημέρας και λαμβάνει υπόψη, κατά περίπτωση και κατά το δυνατόν, τις αναμενόμενες προσφορές των συμμετεχόντων στην αγορά στις ενδοημερήσιες αγορές, [4]

3. Η πραγματική αγοραία αξία της διαζωνικής δυναμικότητας για την ανταλλαγή δυναμικότητας εξισορρόπησης που χρησιμοποιείται σε διαδικασία κοινής βελτιστοποίησης ή κατανομής βάσει της αγοράς υπολογίζεται με βάση τις προσφορές δυναμικότητας εξισορρόπησης που υποβάλλονται στη λειτουργία βελτιστοποίησης της προμήθειας δυναμικότητας [4]
4. Η πραγματική αγοραία αξία της διαζωνικής δυναμικότητας για τον επιμερισμό των εφεδρειών που χρησιμοποιούνται σε μια διαδικασία συνβελτιστοποιημένης ή βασιζόμενης στην αγορά κατανομής υπολογίζεται με βάση το αποφευχθέν κόστος της προμήθειας δυναμικότητας εξισορρόπησης, [4]
5. Η προβλεπόμενη αγοραία αξία της διαζωνικής παραγωγικής ικανότητας βασίζεται σε μία από τις ακόλουθες εναλλακτικές αρχές:
 - i) Τη χρήση διαφανών δεικτών της αγοράς που αποκαλύπτουν την αγοραία αξία της διαζωνικής δυναμικότητας ή
 - ii) Τη χρήση μεθοδολογίας πρόβλεψης που επιτρέπει την ακριβή και αξιόπιστη αξιολόγηση της αγοραίας αξίας της διαζωνικής δυναμικότητας, [4]
6. Η προβλεπόμενη αγοραία αξία της διαζωνικής δυναμικότητας για την ανταλλαγή ενέργειας μεταξύ ζωνών προσφοράς υπολογίζεται με βάση τις αναμενόμενες διαφορές στις αγοραίες τιμές της επόμενης ημέρας και, κατά περίπτωση και κατά το δυνατόν, ενδοημερήσιων αγορών μεταξύ ζωνών προσφοράς (λαμβάνονται επίσης υπόψη πρόσθετοι σχετικοί παράγοντες που επηρεάζουν τα πρότυπα ζήτησης και παραγωγής στις διάφορες ζώνες προσφοράς).

Σύμφωνα με το άρθρο 41 παράγραφος 2 του εν λόγω κανονισμού (ΕΕ) 2017/2195 της Επιτροπής, της 23ης Νοεμβρίου 2017, η διαζωνική δυναμικότητα που κατανέμεται με βάση την αγορά περιορίζεται στο 10% της διαθέσιμης δυναμικότητας για την ανταλλαγή ενέργειας του προηγούμενου σχετικού ημερολογιακού έτους μεταξύ των αντίστοιχων ζωνών προσφοράς ή, στην περίπτωση νέων γραμμών διασύνδεσης, του 10% της συνολικής εγκατεστημένης τεχνικής δυναμικότητας των εν λόγω νέων γραμμών διασύνδεσης.[4]

Το άρθρο 42 παράγραφος 2 του εν λόγω κανονισμού (ΕΕ) 2017/2195 της Επιτροπής, της 23ης Νοεμβρίου 2017, ορίζει ότι η κατανομή της διαζωνικής δυναμικότητας βάσει ανάλυσης οικονομικής απόδοσης περιορίζεται στο 5% της διαθέσιμης δυναμικότητας για την ανταλλαγή ενέργειας του προηγούμενου σχετικού ημερολογιακού έτους μεταξύ των αντίστοιχων ζωνών προσφοράς ή, στην περίπτωση νέων γραμμών διασύνδεσης, του 10 % της συνολικής εγκατεστημένης τεχνικής δυναμικότητας των εν λόγω νέων γραμμών διασύνδεσης.[4]

Το άρθρο 30 παράγραφος 3 του εν λόγω κανονισμού (ΕΕ) 2017/2195 της Επιτροπής, της 23ης Νοεμβρίου 2017, περιλαμβάνει την απαίτηση τιμολόγησης της διαζωνικής δυναμικότητας, η οποία «αντικατοπτρίζει τη συμφόρηση της αγοράς» και βασίζεται στις τιμές της ενέργειας εξισορρόπησης.[4]

Κεφάλαιο 2: Περιφερειακοί συντονιστές ασφάλειας

2.1 Συντονισμός RSC και ΔΣΜ

2.1.1 Εισαγωγή

Η ηλεκτρική ενέργεια δεν σταματά στα σύνορα. Αυτό που συμβαίνει στο ηλεκτρικό σύστημα μιας χώρας επηρεάζει τους γείτονές της και το αντίστροφο. Ως εκ τούτου, είναι φυσικό για τους διαχειριστές συστημάτων μεταφοράς, τους ΔΣΜ και τις περιφέρειες να είναι πάντα ο φυσικός τόπος συνεργασίας των ΔΣΜ στην Ευρώπη. Το ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας δημιουργήθηκε με τη συγχώνευση αρκετών προϋπαρχουσών περιφερειακών ενώσεων ΔΣΜ. Η πανευρωπαϊκή συνεργασία των ΔΣΜ επέτρεψε τεράστια πρόοδο, όπως το δεκαετές πρόγραμμα ανάπτυξης δικτύων (TYNDP) και ο κώδικας δικτύου και οι κατευθυντήριες γραμμές της ΕΕ.

Οι RSC είναι εταιρείες που ανήκουν στους πελάτες τους, τους ΔΣΜ. Παρέχουν υπηρεσίες για τους ΔΣΜ, όπως η παροχή περιφερειακού μοντέλου του δικτύου ή προηγμένων υπολογισμών για να ενημερωθούν οι ΔΣΜ ποια διορθωτικά μέτρα είναι τα πλέον αποδοτικά ως προς το κόστος, χωρίς να περιορίζονται στα εθνικά σύνορα.

Επί του παρόντος, υπάρχουν τρεις υφιστάμενες RSCs στην ηπειρωτική Ευρώπη. Τα γραφεία τους έχουν την έδρα τους στο Μόναχο (TSC), το Βελιγράδι (SCC) και τις Βρυξέλλες (Coreso).

Ωστόσο, τα RSC δεν είναι εξοπλισμένα για να αναλάβουν τον άμεσο έλεγχο του δικτύου. Αυτό αποτελεί ουσιώδη πτυχή, διότι επιτρέπει στις RSC να παραμένουν ελαφρές και αποδοτικές δομές και να περιορίζουν την ανάγκη ρυθμιστικής εποπτείας και κανονιστικής εναρμόνισης. Η λήψη εκτελεστικών αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο απαιτεί μια εξαιρετικά βαριά υποδομή, ειδικά καθώς οι ανησυχίες για την ασφάλεια συνεχίζουν να αυξάνονται. Περιλαμβάνει επίσης προηγμένα συστήματα ΤΠ και άρτια καταρτισμένο προσωπικό. Πάνω απ' όλα, χρειάζεται μια καλή γνώση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών κάθε γεωγραφικής περιοχής. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο το δίκτυο λειτουργεί καλύτερα σε εθνικό επίπεδο. Το γεγονός ότι οι RSC δεν έχουν πραγματικά όρια ελέγχου του δικτύου και τον κίνδυνο πανευρωπαϊκών συμβάντων, συμπεριλαμβανομένων των κυβερνοεπιθέσεων.

Η λειτουργία του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας σε πραγματικό χρόνο παραμένει ευθύνη των ΔΣΜ, αλλά οι ΔΣΜ θα εκτελούν όλο και περισσότερο αυτό το καθήκον, στηριζόμενοι στις πληροφορίες και τις στρατηγικές που παρέχουν οι RSC. Οι υπηρεσίες περιφερειακού συντονισμού και η επισκόπηση των ροών ηλεκτρικής ενέργειας σε ευρωπαϊκό και περιφερειακό επίπεδο συμπληρώνουν τα δεδομένα των ΔΣΜ. Οι RSC τους επιτρέπουν να εντοπίζουν καλύτερα τις απειλές για την ασφάλεια των λειτουργιών του συστήματος που προκύπτουν από μεγάλης κλίμακας, περιφερειακές ροές ηλεκτρικής ενέργειας και να προσαρμόζουν τα μέτρα για τον μετριασμό αυτών των κινδύνων. [5][6][7]

2.1.2 Συντονισμός ΔΣΜ

Οι γειτονικές χώρες επηρεάζουν η μία το ηλεκτρικό σύστημα της άλλης. Ο συντονισμός των ΔΣΜ πρέπει να αυξήσει την αποτελεσματικότητα των λειτουργιών του συστήματος ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι κίνδυνοι συμβάντων ευρείας περιοχής και να μειωθεί το κόστος μέσω της μεγιστοποίησης της διαθεσιμότητας δυναμικότητας μεταφοράς για τους συμμετέχοντες στην αγορά. Οι περιφερειακοί συντονιστές ασφάλειας διασφαλίζουν τις υπηρεσίες περιφερειακού συντονισμού, για παράδειγμα, παρέχουν είτε ένα περιφερειακό μοντέλο του δικτύου είτε προηγμένους υπολογισμούς που επιτρέπουν στους ΔΣΜ να αξιολογούν ποιες διορθωτικές ενέργειες είναι οι πλέον αποδοτικές από πλευράς κόστους. Ο βαθύτερος συντονισμός του επιχειρησιακού σχεδιασμού μεταξύ φορέων εκμετάλλευσης υποστηρίζει επίσης την ενσωμάτωση περισσότερων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο δίκτυο και τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα με οικονομικά αποδοτικό και ασφαλή τρόπο. Ο συντονισμός μεταξύ των ΔΣΜ δημιουργεί επίσης οικονομίες κλίμακας. Για παράδειγμα, οι ΔΣΜ μπορούν να μοιράζονται το ίδιο σύστημα ΤΠ για την εκτέλεση ενός συγκεκριμένου καθήκοντος.

Το ευρωπαϊκό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας λειτουργεί από εθνικούς φορείς, τους ΔΣΜ, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για την ασφάλεια του εφοδιασμού και ενεργούν ως φορείς διευκόλυνσης της αγοράς. Καθημερινά, οι ΔΣΜ λαμβάνουν εκτελεστικές αποφάσεις για να διασφαλίσουν ότι κάθε Ευρωπαίος μπορεί να έχει πρόσβαση στην ηλεκτρική ενέργεια ανά πάσα στιγμή και ότι οι αγορές λειτουργούν ομαλά.

Συγκεκριμένα, και στο πλαίσιο της εθνικής και Ευρωπαϊκής νομοθεσίας, οι ΔΣΜ προβαίνουν σε:

- Μακροπρόθεσμες αποφάσεις, όπως ο σχεδιασμός νέων γραμμών ηλεκτρικής ενέργειας υψηλής τάσης για να διασφαλιστεί ότι το δίκτυο είναι αξιόπιστο τα επόμενα χρόνια.
- Μεσοπρόθεσμες αποφάσεις, για παράδειγμα για να διασφαλιστεί ότι οι προγραμματισμένες διακοπές λειτουργίας μεγάλων σταθμών ηλεκτροπαραγωγής δεν απειλούν τη σταθερότητα του συστήματος.
- Αποφάσεις σε πραγματικό χρόνο, οι οποίες απαιτούν ενέργειες από την πλευρά της προσφοράς και της ζήτησης ή λαμβάνουν μέτρα για τα φυσικά στοιχεία του δικτύου. Τα εν λόγω μέτρα που ονομάζονται διορθωτικά μέτρα (δράσεις που αναλαμβάνονται από τους ΔΣΜ για την ανακούφιση της φυσικής συμφόρησης) αποσκοπούν στη βελτιστοποίηση των ροών ηλεκτρικής ενέργειας, διασφαλίζοντας την ασφάλεια του συστήματος, διασφαλίζοντας ιδίως ότι, ανά πάσα στιγμή, η παραγόμενη ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας ισούται με την ποσότητα που καταναλώνεται.

Ο συντονισμός μεταξύ των ΔΣΜ μπορεί επίσης να δημιουργήσει οικονομίες κλίμακας, για παράδειγμα όλοι οι ΔΣΜ μπορούν να χρησιμοποιούν το ίδιο σύστημα ΤΠ για την εκτέλεση συγκεκριμένου καθήκοντος. Οι ευρωπαϊκές περιφέρειες ήταν πάντα ο φυσικός τόπος συνεργασίας των ΔΣΜ. Όσο πιο κοντά

είναι μια χώρα από την άλλη, τόσο μεγαλύτερη επίδραση έχει η μία στο ηλεκτρικό σύστημα της άλλης.

Ο συντονισμός των ΔΣΜ μέσω των περιφερειακών συντονιστών ασφάλειας (RSC) αυξάνει την αποτελεσματικότητα στη λειτουργία του συστήματος, ελαχιστοποιεί τους κινδύνους συμβάντων ευρείας περιοχής, όπως οι διακοπές λειτουργίας ή οι διακοπές ρεύματος, και μειώνει το κόστος μέσω της μεγιστοποίησης της διαθεσιμότητας της δυναμικότητας μεταφοράς για τους συμμετέχοντες στην αγορά. Το γεγονός ότι οι RSC δεν διαθέτουν πραγματικό έλεγχο δικτύου περιορίζει τον κίνδυνο πανευρωπαϊκών συμβάντων, συμπεριλαμβανομένων των κυβερνοεπιθέσεων.

Οι RSCs παρέχουν μια κοινή προσέγγιση σε βασικά στοιχεία του επιχειρησιακού σχεδιασμού, του σχεδιασμού επιχειρησιακής ασφάλειας, της ασφάλειας του εφοδιασμού και της ολοκλήρωσης της αγοράς.[5][6][7]

2.1.3 Αντίκτυπος των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και της Αποκεντρωμένης Παραγωγής

Η αύξηση των μεριδίων των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και της Αποκεντρωμένης Παραγωγής αυξάνει το επίπεδο αβεβαιότητας. Παράλληλα, οι αυξανόμενες αλληλεξαρτήσεις μεταξύ των διαφόρων συστημάτων μεταφοράς και τα συντομότερα χρονικά πλαίσια της αγοράς δημιουργούν νέες προκλήσεις για τους ΔΣΜ. Ένας πολύ βαθύτερος συντονισμός μεταξύ φορέων εκμετάλλευσης, σε πραγματικό χρόνο, αποτελεί προϋπόθεση για την ενσωμάτωση περισσότερων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο δίκτυο και τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, οικονομικά, αποδοτικά και πληρώντας τις προϋποθέσεις ασφάλειας.

Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο ο περιφερειακός συντονισμός της λειτουργίας του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας εντείνεται μέσω των νέων εξελίξεων των περιφερειακών συντονιστών ασφάλειας (RSCs). Με πρωτοβουλία των ΔΣΜ πριν από μερικά χρόνια, οι εν λόγω περιφερειακές εταιρείες πρόκειται να επεκταθούν τόσο γεωγραφικά όσο και ως προς τις αρμοδιότητες. [6]

2.1.4 Ιστορική επισκόπηση του RSC

Οι πρώτες RSC δημιουργήθηκαν σε εθελοντική βάση από τους ΔΣΜ από το 2008, με την Coreso (με έδρα τις Βρυξέλλες) και την TSC (Μόναχο) ως πρωτοπόρους στην ηπειρωτική Ευρώπη. Το 2015, δημιουργήθηκε ένα RSC στη Νοτιοανατολική Ευρώπη, το SCC, στο Βελιγράδι

Χάρη στην επιτυχία τους, οι ευρωπαίοι ΔΣΜ και οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής αποφάσισαν να χρησιμοποιήσουν τις RSC για την εφαρμογή της τρίτης δέσμης μέτρων για την ενέργεια και τη δημιουργία της εσωτερικής αγοράς ενέργειας. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο οι RSC αναφέρονται σε έναν από τους κώδικες δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας: η κατευθυντήρια γραμμή για τη λειτουργία του συστήματος.

Στις 10 Δεκεμβρίου 2015, οι ευρωπαϊοί ΔΣΜ και το ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας υπέγραψαν πολυμερή συμφωνία για τη συμμετοχή σε RSC. Απαιτεί από τα μέλη του ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας να συμμετέχουν σε RSC ή να αναθέτουν πέντε βασικές υπηρεσίες σε αυτά. Η συμφωνία διασφαλίζει επίσης ότι οι RSC αναπτύσσονται με εναρμονισμένο, διαλειτουργικό και τυποποιημένο τρόπο στο πλαίσιο του συντονισμού, των εργαλείων, των προτύπων και των μεθοδολογιών του ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας.

Επί του παρόντος, οι RSC εστιάζουν στον επιχειρησιακό σχεδιασμό με περιφερειακή άποψη. Οι RSC έχουν τη δυνατότητα να εξελιχθούν και να παρέχουν ακόμη περισσότερες υπηρεσίες στους ΔΣΜ, καθώς αποκτούν μεγαλύτερη εμπειρία.

Στο μοντέλο RSC:

- Οι ΔΣΜ παρέχουν δεδομένα στις RSC.
- Οι RSC διενεργούν αναλύσεις και παρέχουν αποτελέσματα στους ΔΣΜ.
- Οι ΔΣΜ λαμβάνουν τις τελικές αποφάσεις: η πλήρης ευθύνη λήψης αποφάσεων παραμένει στους ΔΣΜ με βάση τις επιχειρησιακές συνθήκες σε πραγματικό χρόνο. Συνήθως, οι ΔΣΜ εφαρμόζουν άμεσα τις συστάσεις των RSC. Ειδικές διαδικασίες συνεργασίας ορίζονται για τις σπάνιες περιπτώσεις κατά τις οποίες οι ΔΣΜ εκτιμούν ότι μια δράση που συνιστάται από μια RSC είναι ασύμβατη με τους δικούς τους περιορισμούς ασφάλειας του συστήματος. Οι εκδηλώσεις αυτές θα καταχωρηθούν και ο κατάλογός τους θα είναι διαθέσιμος στο κοινό.

Οι RSC διενεργούν περιφερειακούς υπολογισμούς που είναι ζωτικής σημασίας για τη λήψη αποφάσεων από τους εθνικούς ΔΣΜ. Ο ρόλος των RSCs επικεντρώνεται στον επιχειρησιακό σχεδιασμό, έως και μία ώρα πριν από τον πραγματικό χρόνο, παρέχοντας υποστήριξη στους ΔΣΜ για την εξεύρεση λύσεων για τη διασφάλιση της ασφάλειας του συστήματος.

Για να προσδιοριστεί ποιες από τις λύσεις αυτές είναι οι πλέον επωφελείς για την ασφαλή λειτουργία καθώς και οι πλέον αποδοτικές από οικονομική άποψη, απαιτείται λεπτομερής και ολοκληρωμένη γνώση του συστήματος μεταφοράς, καθώς και των περιφερειακών και εθνικών χαρακτηριστικών της αγοράς. 24 φορές την ημέρα, κάθε μέρα του έτους, οι RSC συνεργάζονται με τους ΔΣΜ για την επικαιροποίηση αυτής της αναπαράστασης του δικτύου σε πραγματικό χρόνο. Η διαδικασία αυτή βασίζεται στην εντατική επικοινωνία μεταξύ των RSC, των ΔΣΜ και των χρηστών του δικτύου. Τα RSCs θεσπίζουν επίσης σενάρια εξέλιξης σε πραγματικό χρόνο για το δίκτυο, για παράδειγμα για να λάβουν υπόψη μια πιθανή αύξηση της ζήτησης. [6]

2.1.5 Ο ρόλος του Entso-e, του ACER και των EPA

Το ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην περιφερειακή συνεργασία των ΔΣΜ. Το ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας είναι η πλατφόρμα για όλα τα γενικά πανευρωπαϊκά ζητήματα. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό στο πλαίσιο της εφαρμογής κωδίκων δικτύου με τους οποίους οι ΔΣΜ συμφωνούν για όλα τα πανευρωπαϊκά καθήκοντά τους στο πλαίσιο της ένωσης.

Οι κώδικες δικτύου καθορίζουν προθεσμίες και αρχές για κοινά πρότυπα καθώς και για τη διαλειτουργικότητα των περιφερειακών πρωτοβουλιών συντονισμού της ασφάλειας (RSCIs). Ο συντονιστικός και εποπτικός ρόλος του ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας για την εφαρμογή κώδικα δικτύου καθιστά τη σύνδεση φυσική θέση για τη διασφάλιση της διαλειτουργικότητας των RSCI.

Οι κώδικες δικτύου τυποποιούν τις πέντε υπηρεσίες που παρέχουν οι RSCI, αντιμετωπίζουν την απαιτούμενη ρυθμιστική εποπτεία που συνδέεται με αυτές και περιλαμβάνουν, όπου απαιτείται, γνώμες του ACER και εποπτεία ή αποφάσεις των EPA σε ευρωπαϊκό ή περιφερειακό επίπεδο. [6]

2.2 Παρεχόμενες υπηρεσίες RSC's

2.2.1 Εισαγωγή

Οι RSCs είναι πάροχοι υπηρεσιών στους ΔΣΜ, συμβάλλοντας στην επιχειρησιακή ασφάλεια του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας. Παρέχουν πέντε βασικές υπηρεσίες στους ΔΣΜ. Το 2015 και το 2016, όλα τα μέλη του ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας υπέγραψαν πολυμερή συμφωνία, στην οποία ορίζεται ότι κάθε ΔΣΜ πρέπει να αναθέσει τις ακόλουθες πέντε υπηρεσίες.

1. Περιφερειακός συντονισμός επιχειρησιακής ασφάλειας. Εντοπίζει τους κινδύνους της επιχειρησιακής ασφάλειας σε περιοχές κοντά στα εθνικά σύνορα. Προσδιορίζει τα αποτελεσματικότερα διορθωτικά μέτρα σε αυτούς τους τομείς και διατυπώνει συστάσεις προς τους οικείους ΔΣΜ χωρίς να περιορίζεται από τα εθνικά σύνορα.
2. Περιφερειακός συντονισμός διακοπών. Ενιαία δράση για όλες τις προγραμματισμένες διακοπές λειτουργίας των περιουσιακών στοιχείων του δικτύου (ενδιάμεσες γραμμές, γεννήτριες κ.λπ.). Ενισχυμένη διακυβέρνηση της συντήρησης περιουσιακών στοιχείων.
3. Συντονισμένος υπολογισμός δυναμικότητας για CACM. Υπολογίζει τη διαθέσιμη δυναμικότητα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας σε διασυνοριακό επίπεδο (με τη χρήση μεθοδολογίας δυναμικότητας βάσει ροής ή καθαρής δυναμικότητας μεταφοράς). Μεγιστοποίηση της δυναμικότητας που προσφέρεται στην αγορά.
4. Η περιφερειακή αξιολόγηση επάρκειας παρέχει στους συμμετέχοντες στην αγορά προβλέψεις για την κατανάλωση, την παραγωγή και την κατάσταση του δικτύου μέχρι και μερικές εβδομάδες μπροστά.
5. Δημιουργία κοινού μοντέλου δικτύου. Παρέχεται μια περιφερειακή δυναμική εικόνα όλων των μεγάλων περιουσιακών στοιχείων του δικτύου (παραγωγή, κατανάλωση και μετάδοση) κάθε ώρα.

Σήμερα, οι RSCs διαδραματίζουν ήδη καίριο ρόλο στην περιφερειακή συνεργασία ΔΣΜ για την υλοποίηση αυτών των πέντε υπηρεσιών. Η λήψη αποφάσεων σχετικά με τη λειτουργία του συστήματος παραμένει ευθύνη των ΔΣΜ, αλλά οι ΔΣΜ θα εκτελούν τα καθήκοντά τους βασιζόμενοι όλο και περισσότερο στις πληροφορίες και τις υπηρεσίες που παρέχουν οι RSC. Ο συντονισμός των ΔΣΜ μέσω των RSC αυξάνει την αποδοτικότητα στη λειτουργία του συστήματος, ελαχιστοποιεί τους κινδύνους συμβάντων ευρείας

περιοχής, όπως οι διακοπές λειτουργίας ή οι διακοπές ρεύματος, και μειώνει το κόστος μέσω της μεγιστοποίησης της διαθεσιμότητας της δυναμικότητας μεταφοράς για τους συμμετέχοντες στην αγορά.

Η κατευθυντήρια γραμμή για τη λειτουργία του συστήματος επισημοποιεί το όνομα, την ύπαρξη και τον ρόλο των RSC και καθιστά υποχρεωτική για όλους τους ΔΣΜ να συνάπτουν συμβάσεις για τις πέντε υπηρεσίες. Υπό την έννοια αυτή, ο εθελοντικός χαρακτήρας της προορατικής συνεργασίας ΔΣΜ έχει μετατραπεί σε νομικό πλαίσιο, το οποίο αφήνει περιθώρια για μελλοντικές τροποποιήσεις και για τον απολογισμό των δυναμικών εξελίξεων και των διδαγμάτων από την εμπειρία. Και οι πέντε υπηρεσίες πρέπει να υλοποιηθούν σε όλη την Ευρώπη. Ο αριθμός των υπηρεσιών μπορεί να εξελιχθεί με την πάροδο του χρόνου, μόλις υλοποιηθούν επιτυχώς οι πέντε αρχικές υπηρεσίες. [6]

2.2.2 Αναλυτική παρουσίαση των υπηρεσιών

Πιο συγκεκριμένα, οι πέντε υπηρεσίες που παρέχονται από τις RSC παρουσιάζονται παρακάτω:

2.2.2.1 Συντονισμένη ανάλυση ασφάλειας (CSA)

Οι RSC λαμβάνουν πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο από τους ΔΣΜ, διενεργούν προηγμένη ανάλυση και συνιστούν στους ΔΣΜ σχετικά διορθωτικά μέτρα για τις διασυνοριακές ανταλλαγές. Συντονίζονται επίσης με άλλες παρακείμενες RSCs, ιδίως για τα σύντομα χρονικά πλαίσια.

Στόχος της CSA είναι ο εντοπισμός πιθανών περιορισμών ασφαλείας μετά το κλείσιμο της αγοράς με βάση τη λεγόμενη αρχή ασφαλείας N-1, η οποία είναι το κοινό πρότυπο ασφαλείας για τους ΔΣΜ σε ολόκληρη την Ευρώπη. Το κριτήριο N-1 ορίζει ότι, σε μια δεδομένη κατάσταση, το δίκτυο μεταφοράς παραμένει σε ασφαλή κατάσταση, ακόμη και αν ένα από τα διαθέσιμα στοιχεία μεταφοράς χαθεί. Η ασφάλεια παρέχεται εάν, μετά την είσοδο στην κατάσταση N-1, οι ηλεκτρικές παράμετροι των τάσεων, των ρευμάτων και των κριτηρίων ευστάθειας του συστήματος παραμένουν εντός των καθορισμένων ορίων. Εάν εντοπιστούν περιορισμοί ασφαλείας, τα αντίμετρα μπορούν να εντοπιστούν και να επικυρωθούν από τους θιγόμενους ΔΣΜ, για παράδειγμα:

- Αλλαγή διαμορφώσεων με βάση τα αποτελέσματα της διαδικασίας συντονισμού σχεδιασμού διακοπών
- Υποκλοπή συσκευών ελέγχου ροής ισχύος
- Ενέργειες ανακατανομής που συνεπάγονται την ταυτόχρονη αύξηση και μείωση των ροών παραγωγής σε διάφορες περιοχές του δικτύου.

Οι δραστηριότητες CSA περιλαμβάνουν επί του παρόντος τα χρονικά πλαίσια της διαδικασίας πρόβλεψης συμφόρησης επόμενης ημέρας (DACF), η οποία αρχίζει αργά το απόγευμα της προτελευταίας ημέρας μετά το κλείσιμο της αγοράς, και τη διαδικασία Intraday Congestion Forecast (IDCF), η οποία αρχίζει πριν από τα μεσάνυχτα και περιλαμβάνει μια ωριαία κυλιόμενη πρόβλεψη όλων των υπολειπόμενων ωρών μιας ημερολογιακής ημέρας. [6]

2.2.2.2 Συντονισμός σχεδιασμού διακοπών (OPC)

Οι RSC λαμβάνουν πληροφορίες σχετικά με την προγραμματισμένη συντήρηση από τους ΔΣΜ και τηρούν μητρώο. Επιτρέπουν στους ΔΣΜ να συνεργάζονται όταν είναι απαραίτητο για τη βελτιστοποίηση των σχεδίων συντήρησης.

Το δίκτυο μεταφοράς επεκτάθηκε εδώ και δεκαετίες και οι περαιτέρω επεκτάσεις και ενισχύσεις του δικτύου είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχή ενεργειακή μετάβαση και την ασφαλή παροχή ηλεκτρικού ρεύματος. Δεδομένου ότι τα συστήματα παραγωγής και μετάδοσης, όπως οι εναέριες γραμμές, οι μετασχηματιστές, οι διακόπτες ή οι συσκευές μέτρησης, έχουν διάρκεια ζωής μεταξύ 20 και 80 ετών, ανάλογα με τον τύπο και το φορτίο λειτουργίας τους, απαιτούνται τακτικές εργασίες συντήρησης.

Τόσο ο σχεδιασμός του δικτύου όσο και οι εργασίες συντήρησης απαιτούν συνήθως άμεση πρόσβαση του προσωπικού του ΔΣΜ στον εξοπλισμό, γεγονός που απαιτεί την απενεργοποίηση του εξοπλισμού για την εξασφάλιση ασφαλών συνθηκών εργασίας. Οι επεκτάσεις δικτύων απαιτούν επίσης διαχωρισμό τμημάτων των υφιστάμενων στοιχείων μετάδοσης για τη σύνδεση νέου εξοπλισμού. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, το υπόλοιπο τμήμα του δικτύου μπορεί να είναι λιγότερο ικανό να απορροφήσει τις ροές ηλεκτρικής ενέργειας, οι οποίες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την αξιολόγηση της ασφαλείας του συστήματος.

Οι εργασίες κατασκευής και συντήρησης αποτελούν μέρος των ετήσιων προγραμματιστών εργασίας των ΔΣΜ, για τους οποίους οι απαραίτητες υπηρεσίες περιουσιακών στοιχείων πρέπει να προγραμματίζονται και να συμφωνούνται συμβατικά. Κατά κανόνα, ο προγραμματισμός αυτός πραγματοποιείται κατά το δεύτερο εξάμηνο του ημερολογιακού έτους στο πλαίσιο της προετοιμασίας για το επόμενο έτος.

Η διαδικασία OPC συλλέγει όλες τις προγραμματισμένες διακοπές λειτουργίας της μετάδοσης και των σχετικών στοιχείων παραγωγής και αξιολογεί κατά πόσον η ταυτόχρονη επικάλυψη τους πληροί τις απαιτήσεις για την ασφάλεια του συστήματος. Εάν είναι απαραίτητο, το ΣΔΕ προσδιορίζει και συντονίζει διορθωτικά μέτρα με τους ΔΣΜ προκειμένου να βελτιστοποιηθούν τα σχέδια διακοπής λειτουργίας και να διασφαλιστεί η όσο το δυνατόν αποτελεσματικότερη εφαρμογή των προγραμματισμένων μέτρων.

Η διαδικασία OPC παρέχει πληροφορίες σχετικά με πιθανές ασυμβατότητες στον σχεδιασμό αστοχιών, δηλαδή τον κίνδυνο να μην είναι δυνατές οι ταυτόχρονα προγραμματισμένες αστοχίες διαφόρων στοιχείων και κατά πόσον αυτές οι ασυμβατότητες μπορούν να εξαλειφθούν, π.χ. με έγκαιρη αναβολή της εργασίας ή με αλλαγή της ακολουθίας δραστηριοτήτων σε μια περιοχή.

Το τελικό σχέδιο διακοπής λειτουργίας θα ενσωματωθεί στις διαδικασίες CCC και CSA. Ως εκ τούτου, οι προοπτικές εξετάζουν τον ορίζοντα πρόβλεψης για διάστημα μεγαλύτερο του ενός έτους έως λίγες ημέρες πριν από τη θέση σε

λειτουργία και επαναλαμβάνονται κυκλικά για να αντιμετωπίσουν τις νέες συνθήκες που προκύπτουν με την πάροδο του χρόνου. [6]

2.2.2.3 Υπολογισμός συντονισμένης δυναμικότητας (CCC)

Οι RSC παρέχουν στις αγορές μια τακτικά επικαιροποιημένη εκτίμηση της διαθέσιμης διασυνοριακής δυναμικότητας. Υπάρχουν δύο μεθοδολογίες: η ιστορική μέθοδος, που ονομάζεται Net Transfer Capacity. Αναλύει τη δυναμικότητα ανά σύνορα, με βάση τα σενάρια εξέλιξης του συστήματος που παρέχουν οι ΔΣΜ. Είναι μια απλή μέθοδος, που χρησιμοποιείται μέχρι πρόσφατα σε όλη την Ευρώπη, και η οποία θα συνεχίσει να χρησιμοποιείται σε περιοχές με λιγότερο δικτυωμένα πλέγματα, όπως η Νοτιοδυτική Ευρώπη.

Στο πλαίσιο της λειτουργίας ενός συντονισμένου υπολογιστή δυναμικότητας, η RSC επεξεργάζεται τις ικανότητες διασυνοριακής μεταφοράς για κάθε σχετική περιφέρεια υπολογισμού δυναμικότητας (CCR) με βάση τις μεθόδους που έχουν εγκριθεί από τις εθνικές ρυθμιστικές αρχές και ένα εξατομικευμένο κοινό μοντέλο δικτύου.

Αυτό θα παράσχει στην αγορά τη βέλτιστη δυναμικότητα ως βάση για το διασυνοριακό εμπόριο μεταφοράς. Μετά την κατανομή της δυναμικότητας, η RSC επικυρώνει τις καθαρές θέσεις των ζωνών προσφοράς και υπολογίζει τα σχετικά διμερή διασυνοριακά χρηματιστήρια ως βάση για τον καθορισμό των σχεδίων διαπραγμάτευσης με τους ΔΣΜ. [6]

2.2.2.4 Βραχυπρόθεσμες και μεσοπρόθεσμες προβλέψεις επάρκειας (SMTA)

Οι RSC θα παρέχουν αναλύσεις σχετικά με διαφορετικά χρονοδιαγράμματα (από την επόμενη ημέρα έως τις επόμενες εβδομάδες) με βάση τις πληροφορίες που αποστέλλονται από τους ΔΣΜ. Το ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας θα συνεχίσει να παρέχει μακροπρόθεσμες προβλέψεις επάρκειας για την Ευρώπη.

Λόγω της έλλειψης εγκαταστάσεων αποθήκευσης, η ηλεκτρική ενέργεια πρέπει να παράγεται ακριβώς όταν χρειάζεται. Ως εκ τούτου, ένας ασφαλής εφοδιασμός στην Ευρώπη απαιτεί τη διαθεσιμότητα ελάχιστης εγκατεστημένης δυναμικότητας παραγωγής, προκειμένου να παρέχεται αξιόπιστα η αναγκαία δυναμικότητα εφοδιασμού. Οι απότομες διακοπές ρεύματος λόγω τεχνικών βλαβών κατά μήκος της σύνθετης αλυσίδας διεργασιών, π.χ. σε μονάδες παραγωγής θερμότητας, μπορούν να μειώσουν τη διαθεσιμότητα δυναμικότητας παραγωγής. Με επαρκή παραγωγή ενέργειας, η εγκατεστημένη δυναμικότητα παραγωγής που είναι διαθέσιμη σε επιχειρησιακό επίπεδο πρέπει να είναι πάντα υψηλότερη από την κατανάλωση που εξυπηρετείται.

Οι πληροφορίες σχετικά με την επαρκή διαθέσιμη δυναμικότητα παραγωγής αποτελούν προϋπόθεση, αλλά όχι εντελώς επαρκή, για την εξασφάλιση ασφαλούς εφοδιασμού με ηλεκτρική ενέργεια, δεδομένου ότι το δίκτυο ενδέχεται να έχει περιορισμούς στη μεταφορά της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στον τόπο κατανάλωσης. Ως εκ τούτου, οι ΔΣΜ χρειάζονται έγκαιρη αξιολόγηση του κατά πόσον η ρευστότητα της αγοράς είναι περιορισμένη ή εάν η περιφερειακή κατανομή της δυναμικότητας παραγωγής και της κατανάλωσης οδηγεί σε

συμφόρηση. Όσο νωρίτερα είναι διαθέσιμες αυτές οι πληροφορίες, τόσο καλύτερα μπορούν να προετοιμαστούν για μια τέτοια εξαιρετική κατάσταση.

Ως RSC με βάση την οδηγία (ΕΕ) 2017/1485 του δικτύου, οι RSC παρέχουν στους ΔΣΜ λεπτομερείς και συνεχώς επικαιροποιημένες προβλέψεις SMTA με βάση πληροφορίες σχετικά με τη διαθεσιμότητα, την κατανάλωση και την αναμενόμενη κατάσταση των διαδρόμων μεταφοράς με ορίζοντα πρόβλεψης μεταξύ εβδομάδων και μερικών ημερών νωρίτερα.[6][7]

2.2.2.5 Το κοινό πρότυπο πλέγματος (CGM)

Τα RSCs διατηρούν ένα μεγάλο σύνολο δεδομένων που αντιπροσωπεύει το περιφερειακό δίκτυο. Κάθε ώρα του έτους, οι RSC λαμβάνουν επικαιροποιημένα δεδομένα από τους ΔΣΜ σχετικά με την εξέλιξη της παραγωγής, της ζήτησης και της διαθεσιμότητας δυναμικότητας μεταφοράς. Αυτή η υπηρεσία όλο το εικοσιτετράωρο απαιτεί κάθε ώρα έναν ανθρώπινο έλεγχο. Αυτό το μοντέλο δικτύου χρησιμοποιείται από τις RSC για την εκτέλεση καθεμίας από τις 4 άλλες υπηρεσίες και μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί από τους ΔΣΜ.

Η καθιέρωση ενός κοινού μοντέλου δικτύου (CGM) αποτελεί τη βάση για κάθε αξιολόγηση της ασφάλειας του συστήματος μεταφοράς. Η ευρωπαϊκή CGM είναι προσαρμοσμένη στις απαιτήσεις των σημαντικότερων υπηρεσιών μιας RSC και αποτελείται από λεπτομερή δεδομένα εισόδου και πρόβλεψης σχετικά με την παραγωγή, την κατανάλωση και τη συνδεσιμότητα δικτύου για όλους τους ΔΣΜ. Τα δεδομένα παρέχονται από τους ΔΣΜ με τη μορφή των επιμέρους μοντέλων δικτύου τους (IGM) και άλλων ειδικών πληροφοριών. Το RSC πρέπει να ελέγχει την ποιότητα των IGM και να τα ενσωματώνει στη CGM σύμφωνα με προκαθορισμένους κανόνες, πολλοί από τους οποίους επαναλαμβάνονται ανά ώρα.

Η νομική βάση για τη διευκόλυνση CGM παρέχεται από τις κατευθυντήριες γραμμές δικτύου (ΕΕ) 2015/1222 και 2017/1487, οι οποίες περιγράφονται στη μεθοδολογία CGM.

Δεδομένου ότι η διαδικασία επιχειρησιακού σχεδιασμού βασίζεται αποκλειστικά σε προβλέψεις του δικτύου μεταφοράς, τα μέτρα σχεδιασμού πρέπει επίσης να εφαρμόζονται όταν τα αποτελέσματα της αγοράς δεν είναι ακόμη διαθέσιμα. Στην περίπτωση αυτή, παράγονται και ευθυγραμμίζονται με τον βέλτιστο τρόπο τα απαραίτητα δεδομένα προκειμένου να ληφθεί μια συνεκτική εικόνα της κατάστασης της πρόβλεψης. Για τον σκοπό αυτό, οι RSC παράγουν προβλέψεις για την καθαρή θέση κάθε ζώνης προσφοράς, δηλαδή τα υπόλοιπα όλων των εισαγωγικών και εξαγωγικών συναλλαγών, τα οποία στη συνέχεια περιλαμβάνονται στον υπολογισμό της παραγωγικής ικανότητας. [6]

2.3 Οι Περιφερειακοί Συντονιστές Ασφάλειας σήμερα

Υπάρχουν πέντε (5) RSCs που έχουν συσταθεί και ένα υπό κατασκευή. Πιο συγκεκριμένα:

- CORESO (Βέλγιο, 2008): Περιλαμβάνονται 7 ΔΣΜ: REE (Ισπανία), Elia (Βέλγιο), RTE (Γαλλία), National Grid (Ηνωμένο Βασίλειο), Terna (Ιταλία), 50Hertz (Γερμανία) και REN (Πορτογαλία)
- TSCNET (Γερμανία, 2008): Περιλαμβάνονται 13 ΔΣΜ: 50Hertz (Γερμανία), Amprion (Γερμανία), APG (Αυστρία), CEPS (Τσεχική Δημοκρατία), ELES (Σλοβενία), Energinet (Δανία), HOPS (Κροατία), MAVIR (Ουγγαρία), PSE (Πολωνία), Swissgrid (Ελβετία), TenneT TSO (Κάτω Χώρες), TenneT TSO GmbH (Γερμανία), TransnetBW GmbH (Γερμανία)
- SCC (Σερβία, 2015): Περιλαμβάνονται 3 ΔΣΜ: Nos BiH (Βοσνία Ερζεγοβίνης), CGES (Μαυροβούνιο), EMS (Σερβία)
- Nordic RSC (Δανία, 2016): Περιλαμβάνονται 4 ΔΣΜ: Fingrid (Φινλανδία), Svenska Kraftnät (Σουηδία), Statnett (Νορβηγία), Energinet (Δανία)
- Baltic RSC (Εσθονία, 2016): Συμπεριλαμβάνονται 3 ΔΣΜ: Elering (Εσθονία), AST (Λετονία), Litgrid (Λιθουανία)
- (Ελλάδα, 2020 – υπό κατασκευή) — μέλλον: Περιλαμβάνονται 4 ΔΣΜ: ESO(Βουλγαρία), IPTO (Ελλάδα), Transelectica (Ρουμανία), Terna(Ιταλία) [8][9]



Σχήμα 1: Χάρτης απεικόνισης των περιφερειακών συντονιστών ασφαλείας στην Ευρώπη [8],[9]

2.4 Περιφερειακό Κέντρο Συντονισμού (RCC)

2.4.1 Η μετατόπιση από το RSC στο RCC

Ο περιφερειακός συντονισμός της ασφάλειας έχει αποκτήσει αυξανόμενο ενδιαφέρον με τη δέσμη μέτρων για την καθαρή ενέργεια (CEP). Αρχικά δημιουργήθηκε σε εθελοντική βάση και στη συνέχεια κατοχυρώθηκε στο SOGL. Το CEP θα προσθέσει δέκα ακόμη υπηρεσίες στις RSC. Δεδομένου ότι οι RSC

ανήκουν σε ΔΣΜ, το CEP θα τους βοηθήσει να εκτελέσουν τα καθήκοντά τους τόσο ατομικά όσο και συλλογικά σε μια περιφέρεια.

Η CEP προβλέπει ένα ενισχυμένο πλαίσιο περιφερειακής συνεργασίας μέσω της δημιουργίας περιφερειακών κέντρων συντονισμού (RCC) (που αναφέρονται επίσης ως περιφερειακά επιχειρησιακά κέντρα (ROC)) που καλύπτουν διάφορα κράτη μέλη και τα οποία λαμβάνουν δεσμευτικές αποφάσεις για τη διασφάλιση της ασφάλειας του εφοδιασμού με ηλεκτρική ενέργεια. Αυτή η διακρατική οντότητα θα συγκεντρώσει τους διαχειριστές συστημάτων μεταφορών (ΔΣΜ) κάθε κράτους μέλους, οι οποίοι είναι εθνικοί ενδιαφερόμενοι φορείς αρμόδιοι για τη διατήρηση της ισορροπίας σε πραγματικό χρόνο μεταξύ της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας και της παροχής ηλεκτρικής ενέργειας. Στη συνέχεια, τα RCC που θα προκύψουν θα διασφαλίζουν την υπερεθνική παρακολούθηση, θα διεξάγουν περιφερειακές μελέτες, θα παρέχουν συμβουλές και θα υποχρεώνουν τους ΔΣΜ να συντονίζουν τις εθνικές δράσεις, ενισχύοντας έτσι την ασφάλεια του εφοδιασμού. Θα αντικαταστήσουν τους υφιστάμενους περιφερειακούς συντονιστές ασφάλειας, προσθέτοντας νέα καθήκοντα για τα RCC. Το ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας αξιολογεί τις επιλογές για τα νέα καθήκοντα του RCC και θα προτείνει την πλέον αποτελεσματική προσέγγιση.

Καθώς ο αριθμός των υπηρεσιών που παρέχονται από τις RSC συνέχισε να αυξάνεται για να αξιοποιήσει στο έπακρο την αλληλεξάρτηση των εθνικών αγορών, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αποφάσισε να αναλάβει αυτή την επιτυχία και να υποχρεώσει όλους τους ευρωπαϊκούς ΔΣΜ να συγκεντρωθούν για να σχηματίσουν Περιφερειακά Επιχειρησιακά Κέντρα, μια νέα RSC με περισσότερες αρμοδιότητες. [9][10]

2.4.2 Συμφωνία για το RCC της NAE στην Ευρώπη

Οι τρεις διαχειριστές συστημάτων μεταφοράς (ΔΣΜ) της Νοτιοανατολικής Ευρώπης (CCR) — TSCNET Transelectica από τη Ρουμανία, ESO από τη Βουλγαρία και IPTO από την Ελλάδα — υπέγραψαν μνημόνιο κατανόησης (MoU) για τη δημιουργία Περιφερειακού Κέντρου Συντονισμού (RCC). Το μνημόνιο τονίζει τη φιλοδοξία των ΔΣΜ να ενισχύσουν την περιφερειακή συνεργασία και, ως εκ τούτου, να συμβάλουν στην ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα του ευρωπαϊκού συστήματος μεταφοράς. Στις 15 Δεκεμβρίου 2019 υπογράφηκαν τα απαιτούμενα έγγραφα για την ενσωμάτωση του RCC.

Το μνημόνιο συμφωνίας για τη δημιουργία ενός ΣΣΚ της NAE παρέχει ένα πλαίσιο συνεργασίας μεταξύ των τριών μερών με κοινό στόχο την εξεύρεση αμοιβαία αποδεκτής λύσης για τη θέσπιση ΣΣΚ με βάση την αρχή της πλέον αποδοτικής, αποτελεσματικής και έγκαιρης εκπλήρωσης των υποχρεώσεων που ορίζονται στο νομικό πλαίσιο της τρίτης ευρωπαϊκής δέσμης μέτρων για την ενέργεια και της δέσμης μέτρων «Καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους». Η μορφή της νομικής οντότητας, η ευθύνη και η τοποθεσία του RCC αποφασίζονται από τα μέρη. [9][10]

2.4.3 Υπηρεσίες RCC

Η νέα οντότητα που έχει συσταθεί από το ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας, που ονομάζεται RCC, θα έχει αυξημένες αρμοδιότητες σε σύγκριση με την ήδη συσταθείσα οντότητα (RSC). Στον ακόλουθο κατάλογο αναφέρονται τα καθήκοντα των Περιφερειακών Συντονιστικών Κέντρων (RCC):

- Συντονισμένο υπολογισμό δυναμικότητας σύμφωνα με τις μεθοδολογίες που έχουν αναπτυχθεί σύμφωνα με την κατευθυντήρια γραμμή για την κατανομή δυναμικότητας και τη διαχείριση της συμφόρησης που εγκρίθηκε βάσει του άρθρου 18 παράγραφος 5 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 714/2009
- Συντονισμένη ανάλυση ασφάλειας σύμφωνα με τις μεθοδολογίες που αναπτύσσονται σύμφωνα με την κατευθυντήρια γραμμή λειτουργίας του συστήματος που εκδόθηκε βάσει του άρθρου 18 παράγραφος 5 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 714/2009
- Κοινά μοντέλα δικτύου σύμφωνα με τις μεθοδολογίες και τις διαδικασίες που αναπτύσσονται σύμφωνα με την κατευθυντήρια γραμμή λειτουργίας του συστήματος που εγκρίθηκε βάσει του άρθρου 18 παράγραφος 5 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 714/2009
- Αξιολόγηση της συνέπειας των αμυντικών σχεδίων και των σχεδίων αποκατάστασης των διαχειριστών συστημάτων μεταφοράς σύμφωνα με τη διαδικασία που ορίζεται στον κώδικα δικτύου έκτακτης ανάγκης και αποκατάστασης που εγκρίθηκε βάσει του άρθρου 6 παράγραφος 11 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 714/2009
- Προβλέψεις επάρκειας συστήματος επόμενης εβδομάδας έως τουλάχιστον επόμενης ημέρας και προετοιμασία μέτρων μείωσης του κινδύνου σύμφωνα με τη μεθοδολογία που ορίζεται στο άρθρο 8 του κανονισμού (ΕΕ) 2019/941 και τις διαδικασίες που ορίζονται στην κατευθυντήρια γραμμή λειτουργίας του συστήματος που εγκρίθηκε βάσει του άρθρου 18 παράγραφος 5 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 714/2009
- Περιφερειακό συντονισμό σχεδιασμού διακοπών σύμφωνα με τις διαδικασίες και τις μεθοδολογίες που ορίζονται στην κατευθυντήρια γραμμή λειτουργίας του συστήματος που εγκρίθηκε βάσει του άρθρου 18 παράγραφος 5 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 714/2009
- Κατάρτιση και πιστοποίηση του προσωπικού που εργάζεται για περιφερειακά συντονιστικά κέντρα
- Συντονισμός και βελτιστοποίηση της περιφερειακής αποκατάστασης, όπως ζητείται από τους διαχειριστές συστημάτων μεταφοράς
- Ανάλυση και υποβολή εκθέσεων μετά τη λειτουργία και μετά τις διαταραχές
- Περιφερειακή προμήθεια δυναμικότητας εξισορρόπησης
- Υποστήριξη των διαχειριστών συστημάτων μεταφοράς, κατόπιν αιτήματός τους, στη βελτιστοποίηση των διαχειριστών συστημάτων μεταφοράς
- Καθήκοντα που σχετίζονται με τον προσδιορισμό περιφερειακών σεναρίων κρίσης ηλεκτρικής ενέργειας εάν και στον βαθμό που

ανατίθενται στα περιφερειακά κέντρα συντονισμού σύμφωνα με το άρθρο 6 παράγραφος 1 του κανονισμού (ΕΕ) 2019/941

- Καθήκοντα που σχετίζονται με τις εποχικές αξιολογήσεις επάρκειας εάν και στον βαθμό που ανατίθενται στα περιφερειακά κέντρα συντονισμού σύμφωνα με το άρθρο 9 παράγραφος 2 του κανονισμού (ΕΕ) 2019/941
- Υπολογισμός της μέγιστης διαθέσιμης δυναμικότητας εισόδου για τη συμμετοχή αλλοδαπής δυναμικότητας σε μηχανισμούς δυναμικότητας για τους σκοπούς της έκδοσης σύστασης σύμφωνα με το άρθρο 26 παράγραφος 7
- Στήριξη των διαχειριστών συστημάτων μεταφοράς στον προσδιορισμό των αναγκών για νέα δυναμικότητα μεταφοράς, για αναβάθμιση της υφιστάμενης δυναμικότητας μεταφοράς ή των εναλλακτικών τους δυνατοτήτων, που πρέπει να υποβάλλονται στις περιφερειακές ομάδες που έχουν συσταθεί σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 347/2013 και να περιλαμβάνονται στο δεκαετές πρόγραμμα ανάπτυξης του δικτύου που αναφέρεται στο άρθρο 51 της οδηγίας (ΕΕ) 2019/944. [9][10]

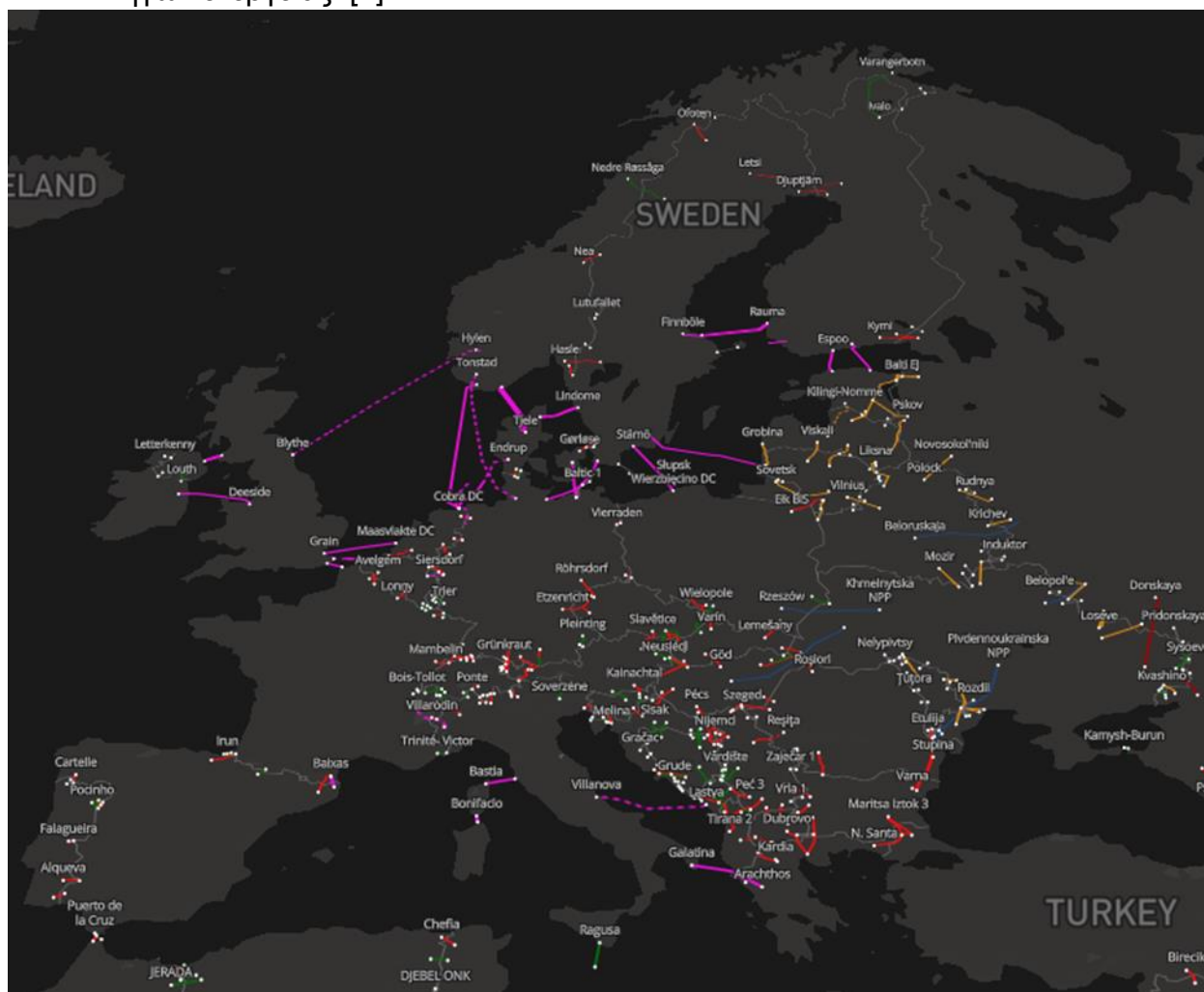
Κεφάλαιο 3: Επισκόπηση των ευρωπαϊκών διασυνδέσεων - Βαλκάνια και Ανατολική Ευρώπη

3.1 Επισκόπηση των γραμμών διασύνδεσης της Ευρώπης και των οφελών τους

Μια καλά ολοκληρωμένη αγορά ενέργειας θεωρείται θεμελιώδης προϋπόθεση για την επίτευξη των ενεργειακών και κλιματικών στόχων της ΕΕ με οικονομικά αποδοτικό τρόπο. Οι γραμμές διασύνδεσης αποτελούν ζωτική φυσική συνιστώσα της ενεργειακής μετάβασης της Ευρώπης και προσφέρουν ικανότητα για το εμπόριο ενέργειας.

Η κοινωνικοοικονομική αξία των γραμμών διασύνδεσης ηλεκτρικής ενέργειας προέρχεται από την ικανότητά τους για:

- Αύξηση της αποδοτικότητας των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας μειώνοντας το κόστος κάλυψης της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας
- Βελτίωση της ασφάλειας του εφοδιασμού και διευκόλυνση της οικονομικά αποδοτικής ενσωμάτωσης του αυξανόμενου μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. [2]



Σχήμα 2: Επισκόπηση των γραμμών διασύνδεσης της Ευρώπης [11]

Οι ακόλουθοι πέντε τομείς επωφελούνται ιδιαίτερα από τη διασύνδεση ηλεκτρικής ενέργειας:

1. Ολοκλήρωση της αγοράς: Οι γραμμές διασύνδεσης ενσωματώνουν τις ευρωπαϊκές αγορές ηλεκτρικής ενέργειας με διάφορους τρόπους, με αποτέλεσμα την αύξηση του ανταγωνισμού και τη βελτίωση των τιμών για τους καταναλωτές και τις επιχειρήσεις. Συμβάλλουν στην αποκάλυψη επενδυτικών σημάτων για την παραγωγική ικανότητα, υπό την προϋπόθεση ότι υπάρχει επαρκές επίπεδο συντονισμού μεταξύ των κρατών μελών. Οι γραμμές διασύνδεσης επιτρέπουν επίσης την καλύτερη χρήση της συμπληρωματικότητας που υπάρχει μεταξύ των διαφορετικών μειγμάτων παραγωγής σε ολόκληρη την Ευρώπη, είτε πρόκειται για θερμικό βασικό φορτίο είτε για μεταβλητή από ανανεώσιμες πηγές. Συμβάλλουν επίσης στην επάρκεια παραγωγής στην Ευρώπη, μειώνοντας τις ανάγκες για περιθώρια επιχειρησιακής ασφάλειας και μειώνοντας τις απώλειες δικτύου. Στην Ευρώπη υπάρχουν ήδη ορισμένα παραδείγματα που αποδεικνύουν αυτά τα αποτελέσματα:

- Η σύζευξη της αγοράς μεταξύ Σλοβενίας και Ιταλίας αύξησε τη ρευστότητα και τη σταθερότητα των τιμών στην αγορά SouthPool,
- Η γραμμή διασύνδεσης NorNed μεταξύ Νορβηγίας και Κάτω Χωρών βελτίωσε τον ανταγωνισμό και στις δύο αγορές
- Στις χώρες της Βαλτικής η λειτουργία της NordBalt — της πρώτης γραμμής διασύνδεσης μεταξύ Λιθουανίας και Σουηδίας — αύξησε την προσβασιμότητά τους στους ενεργειακούς πόρους της Βόρειας Ευρώπης και δημιούργησε σημαντική εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας.

Σύμφωνα με τους ειδικούς, οι γραμμές διασύνδεσης θα πρέπει να δημιουργούνται μόνον εφόσον συμβάλλουν στην επίτευξη των στόχων που έχει αναλάβει η Ευρώπη για την ενέργεια και το κλίμα και εφόσον η συμβολή τους στην κοινωνικοοικονομική ευημερία υπερβαίνει το κόστος τους. Αυτό σημαίνει ότι οδηγούν σε χαμηλότερο κόστος για τους τελικούς καταναλωτές, ενισχύουν τη σταθερότητα του συστήματος, μειώνουν την αστάθεια των τιμών και διασφαλίζουν ότι η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να μεταφέρεται από περιοχές με χαμηλές τιμές ηλεκτρικής ενέργειας σε περιοχές με υψηλότερες τιμές. [2]

2. Κλιματικά και περιβαλλοντικά οφέλη: Οι γραμμές διασύνδεσης ηλεκτρικής ενέργειας συμβάλλουν στην αξιοποίηση των οφελών της παραγωγής ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και, ως εκ τούτου, ενισχύουν τις δυνατότητες μείωσης του CO₂. Μεγάλο μέρος του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας της Ευρώπης έχει σχεδιαστεί λαμβάνοντας υπόψη τις τοποθεσίες των συμβατικών σταθμών παραγωγής. Ωστόσο, ένα μεγάλο μερίδιο της σημερινής παραγωγής ανανεώσιμων πηγών ενέργειας δεν αντιστοιχεί σε αυτή την αρχιτεκτονική δικτύου. Οι γραμμές διασύνδεσης, εκτός από τις εσωτερικές υποδομές, είναι καίριας σημασίας για τη δημιουργία νέων διαδρομών ηλεκτρικής ενέργειας για τη σύνδεση περιοχών αφθονίας με περιοχές σπανιότητας. Στο πλαίσιο αυτό,

θεμελιώδης ρόλος της υποδομής μεταφοράς είναι να καταστήσει δυνατή την ενσωμάτωση περιοχών με υψηλό δυναμικό ανανεώσιμης ενέργειας με τους κύριους τομείς κατανάλωσης. Κατ' αυτόν τον τρόπο, η μεγαλύτερη διαθέσιμη δυναμικότητα διασύνδεσης θα επιτρέψει στο δίκτυο να προσαρμόσει αυτά τα αυξανόμενα επίπεδα μεταβλητής παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές με ασφαλή και οικονομικά αποδοτικό τρόπο.

Η αύξηση της απορρόφησης της μεταβλητής παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές δημιουργεί επίσης προκλήσεις όσον αφορά τη διαχείριση του δικτύου, την αστάθεια των τιμών και τη συμφόρηση. Σε ακραίες περιπτώσεις, η συμφόρηση αυτή μπορεί να οδηγήσει σε απρογραμμάτιστες ροές ηλεκτρικής ενέργειας, προκαλώντας ανησυχίες για την ασφάλεια. Απαιτούνται πιο ευέλικτα και εξυπνότερα ενεργειακά δίκτυα, μεταξύ άλλων σε επίπεδο διανομής, για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων και την κάλυψη των φορτίων αιχμής τόσο σε τοπικό όσο και σε διαπεριφερειακό επίπεδο. Ταυτόχρονα, οι καλά διασυνδεδεμένες χώρες μπορούν να καλύψουν μέρος των αναγκών ευελιξίας τους μέσω των γραμμών διασύνδεσης. Πράγματι, η μεταβλητότητα των καιρικών συνθηκών (και κατά συνέπεια των προφίλ παραγωγής ανανεώσιμων πηγών ενέργειας) σε ολόκληρη την Ευρώπη, σε συνδυασμό με τις ιδιαιτερότητες του μείγματος παραγωγής κάθε χώρας, συνεπάγεται λιγότερες ανάγκες ευελιξίας όταν η ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να ανταλλάσσεται σε μεγάλες περιοχές. Στις περιφερειακές χώρες, ακόμη και οι μισές ανάγκες των διαχειριστών συστημάτων για ευελιξία μπορούν να καλυφθούν από τις γραμμές διασύνδεσης, επειδή οι χώρες αυτές γενικά δεν είναι καλά διασυνδεδεμένες, κυρίως λόγω των γεωγραφικών συνθηκών τους.

Δεδομένου ότι η ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές αποτελεί όλο και μεγαλύτερο μέρος του ενεργειακού μείγματος, οι γραμμές διασύνδεσης καθίστανται σημαντικό εργαλείο για τη διαχείριση των μεταβλητών ροών ηλεκτρικής ενέργειας που συνδέονται με αυτές τις πηγές, αποφεύγοντας έτσι τον περιττό περιορισμό της καθαρής και βιώσιμης ενέργειας. Για παράδειγμα:

- Οι γραμμές διασύνδεσης μεταξύ Νορβηγίας και Δανίας συμβάλλουν στην εξισορρόπηση του δανικού συστήματος με την αποθήκευση υδροηλεκτρικών στη Νορβηγία.
- Η ανάπτυξη γραμμής διασύνδεσης μεταξύ Νορβηγίας και Ηνωμένου Βασιλείου, η οποία θα επιτρέψει στο Ηνωμένο Βασίλειο να εκτοπίσει την παραγωγή θερμότητας υψηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα με φθηνότερη και πιο πράσινη νορβηγική υδροηλεκτρική ενέργεια, ενώ το Ηνωμένο Βασίλειο θα είναι σε θέση να εξάγει ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές στη Νορβηγία κατά τη διάρκεια περιόδων υψηλής παραγωγής αιολικής ενέργειας.
- Η γραμμή διασύνδεσης INELFE μεταξύ Γαλλίας και Ισπανίας αποτελεί ένα ακόμη παράδειγμα, το οποίο θα επιτρέψει την ενσωμάτωση μεγαλύτερου όγκου ανανεώσιμης ενέργειας στο δίκτυο, ιδίως της αιολικής ενέργειας από το ιβηρικό σύστημα.

Τα ανεπαρκή επίπεδα διασύνδεσης σε συνδυασμό με την αύξηση της παραγωγής ανανεώσιμων πηγών ενέργειας θα μπορούσαν να αυξήσουν το επίπεδο περικοπής και την ανάγκη διατήρησης ισχυρών καθεστώτων στήριξης. Στο πλαίσιο αυτό, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η έλλειψη επαρκούς εσωτερικής δυναμικότητας μεταφοράς (ή επαρκών μηχανισμών της αγοράς που αντικατοπτρίζουν τη διαθέσιμη δυναμικότητα μεταφοράς), όπως δείχνει για παράδειγμα η Βόρεια Γερμανία, μπορεί επίσης να παρεμποδίσει την ανάπτυξη της παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα συμφόρησης στα εσωτερικά και γειτονικά δίκτυα, περιορίζοντας σημαντικά τις εμπορικές συναλλαγές. Τα ίδια προβλήματα και περιορισμοί στην αύξηση της παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές προκύπτουν ελλείψει εσωτερικών διασυνδέσεων με τις πλούσιες σε ΑΠΕ απομονωμένες περιφέρειες εντός ενός κράτους μέλους, όπως τα νησιά.

Ένα σωστά σχεδιασμένο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί επίσης να παρέχει υπηρεσίες στη φύση και τα οικοσυστήματα, περιορίζοντας παράλληλα κάθε πιθανή αλληλεπίδραση με το περιβάλλον. Με την υιοθέτηση νέων διαδρόμων και πρακτικών διαχείρισης, οι διαδρομές για το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας μπορούν να διαδραματίσουν ρόλο στη δημιουργία νέων οικολογικών περιοχών και περιοχών βιοποικιλότητας, αποφεύγοντας τον κατακερματισμό του περιβάλλοντος μέσω της ενθάρρυνσης των ειδών και των φυσικών οικοτόπων. [2]

3. Ασφάλεια του εφοδιασμού: Οι γραμμές διασύνδεσης επιτρέπουν την εισαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας όταν δεν υπάρχει επαρκής δυναμικότητα παραγωγής στην εγχώρια αγορά και υπάρχει επαρκής παραγωγή στις διασυνδεδεμένες αγορές. Η πρόσθετη δυναμικότητα διασύνδεσης καθιστά δυνατή την κατανομή των δυνατοτήτων παραγωγής σε μέρη όπου παρατηρείται έλλειψη σε διαφορετικές χρονικές στιγμές σε διαφορετικά συνδεδεμένα συστήματα. Ωστόσο απαιτείται ένα νομικό πλαίσιο που να προχωρεί περαιτέρω για την αντιμετώπιση καταστάσεων ταυτόχρονης έλλειψης, προκειμένου οι γραμμές διασύνδεσης να θεωρηθούν αξιόπιστη εναλλακτική λύση αντί της εγχώριας δυναμικότητας.

Οι γραμμές διασύνδεσης μπορούν να παρέχουν πρόσθετα εργαλεία εξισορρόπησης συστημάτων, όπως η απόκριση συχνότητας — όπως στην περίπτωση της BritNed (Ηνωμένο Βασίλειο — Κάτω Χώρες) και της IFA (Ηνωμένο Βασίλειο — Γαλλία), όταν δεν χρησιμοποιούνται πλήρως για εμπορικά χρηματιστήρια ενέργειας. Η σύνδεση LitPol (Λιθουανία — Πολωνία) είναι ένα άλλο παράδειγμα γραμμής διασύνδεσης που παρέχει σημαντική ασφάλεια εφοδιασμού στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας της Βαλτικής.

Ένα καλά ανεπτυγμένο ευρωπαϊκό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας ενισχύει την ενσωμάτωση των εγχώριων, κυρίως ανανεώσιμων, πηγών ενέργειας, γεγονός που συμβάλλει στη μείωση της ενεργειακής εξάρτησης της Ευρώπης μέσω της μείωσης των εισαγωγών καυσίμων. [2]

4. Πολιτική συνάφεια και ευρωπαϊκή ολοκλήρωση: Οι γραμμές διασύνδεσης ηλεκτρικής ενέργειας αποτελούν σημαντική πτυχή των

διευρωπαϊκών δικτύων ενέργειας. Η ανάπτυξη αυτών των δικτύων αποτελεί από μόνη της σημαντική υποχρέωση για την Ευρωπαϊκή Ένωση και τα κράτη μέλη της που ορίζονται στις ευρωπαϊκές συνθήκες για την ενίσχυση της οικονομικής, κοινωνικής και εδαφικής συνοχής. Η ομάδα εμπειρογνομόνων θεωρεί ότι οι γραμμές διασύνδεσης, ιδίως όπως αναπτύχθηκαν από την υλοποίηση των έργων κοινού ενδιαφέροντος, είναι πραγματικά ευρωπαϊκά έργα που τονώνουν και ενισχύουν την περιφερειακή συνεργασία μεταξύ των κρατών μελών και αυξάνουν την κοινωνικοοικονομική ευημερία. Επιπλέον, οι διασυνδέσεις με τρίτες χώρες, όπως οι γείτονες της Ενεργειακής Κοινότητας ή της Μεσογείου, έχουν τη δυνατότητα να προωθήσουν τους στόχους εξωτερικής πολιτικής της ΕΕ, όπως η ασφάλεια του εφοδιασμού, η περιφερειακή και τοπική κοινωνικοοικονομική ευημερία, η οικονομική συνεργασία, η ειρήνη και η αλληλεγγύη. [2]

5. Βιομηχανική ανταγωνιστικότητα και καινοτομία: Το να καταστεί η ευρωπαϊκή οικονομία χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και ενεργειακά αποδοτικότερη επιταχύνει τον εκσυγχρονισμό ολόκληρης της οικονομίας, με τις ευρωπαϊκές εταιρείες να καθίστανται πρωτοπόροι των πλέον προηγμένων ενεργειακών τεχνολογιών και επιχειρηματικών μοντέλων. Η ευρωπαϊκή βιομηχανία μεταφοράς και διανομής έχει αναπτύξει ισχυρή τεχνολογική υπεροχή από την αρχή της ηλεκτροκίνησης, με ευρωπαϊκές λύσεις να αναπτύσσονται σε όλο τον κόσμο. Η ενεργειακή μετάβαση αποτελεί ευκαιρία για τη διατήρηση και ακόμη και την ενίσχυση αυτής της ηγετικής θέσης. Η ομάδα εμπειρογνομόνων αναγνωρίζει ότι οι επενδύσεις σε γραμμές διασύνδεσης, οι οποίες έχουν θετικό κοινωνικοοικονομικό αντίκτυπο για τους πολίτες, προσφέρουν ευκαιρίες για τη διατήρηση και την ενίσχυση της απασχόλησης, της ανταγωνιστικότητας και της παγκόσμιας επέκτασης των καθαρών βιομηχανιών χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, ιδίως των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ευρώπη.[2]

3.2 Επισκόπηση των γραμμών διασύνδεσης της Ευρώπης σε διεθνές επίπεδο

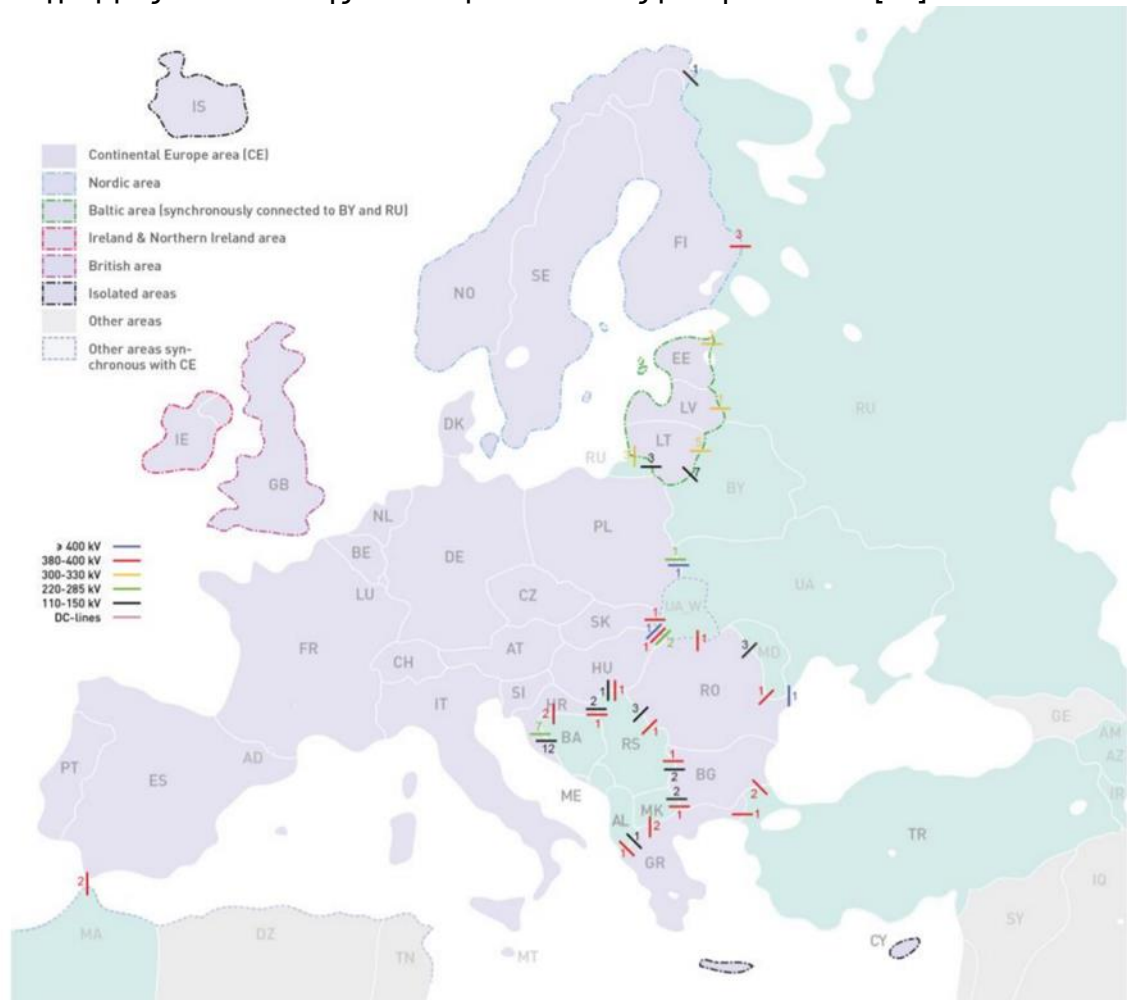
Η ΕΕ διερευνά τις δυνατότητες των διασυνδέσεων με τρίτες χώρες για την προώθηση των στόχων εξωτερικής πολιτικής της ΕΕ, όπως η ενεργειακή μετάβαση, η ολοκλήρωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η ασφάλεια του εφοδιασμού, καθώς και η περιφερειακή και τοπική κοινωνικοοικονομική ευημερία, η οικονομική συνεργασία, η ειρήνη και η αλληλεγγύη.

Υπάρχουν 82 διασυνδέσεις μεταξύ της ΕΕ και 20 γειτονικών χωρών, οι οποίες επηρεάζουν 22 σύνορα, καθορίζοντας το πεδίο εφαρμογής των «γειτονικών χωρών» με τις χώρες που έχουν ήδη εγκαταστήσει απευθείας γραμμές διασύνδεσης ηλεκτρικής ενέργειας με την ΕΕ, τις χώρες που σχεδιάζουν τις εν λόγω γραμμές διασύνδεσης ή τις χώρες στις οποίες οι εν λόγω γραμμές διασύνδεσης θα μπορούσαν να εξεταστούν φυσικά, σε όλες τις περιπτώσεις είτε στην ξηρά είτε μέσω υποθαλάσσιων καλωδίων.[12]

Όπως φαίνεται στον παρακάτω χάρτη, τα κράτη μέλη της ΕΕ διαθέτουν:

- 12 διασυνδέσεις στη Λευκορωσία — όλες με τη Λιθουανία

- 4 διασυνδέσεις στη Μολδαβία — όλες με τη Ρουμανία
- 12 διασυνδέσεις στη Ρωσία που συνδέουν τη Φινλανδία (2), την Εσθονία (3), τη Λετονία (1) και τη Λιθουανία (6)
- 8 διασυνδέσεις στην Ουκρανία που συνδέουν την Πολωνία (2), τη Σλοβακία (1), την Ουγγαρία (4), και τη Ρουμανία (2)
- 2 διασυνδέσεις στην Αλβανία — όλες με την Ελλάδα
- 21 διασυνδέσεις στη Βοσνία-Ερζεγοβίνη — όλες με την Κροατία
- 5 διασυνδέσεις στη Βόρεια Μακεδονία που συνδέει την Ελλάδα (2) και τη Βουλγαρία (3)
- 12 διασυνδέσεις στη Σερβία που συνδέει τη Βουλγαρία (3), την Κροατία (3), την Ουγγαρία (2) και τη Ρουμανία (4)
- 3 διασυνδέσεις στην Τουρκία που συνδέουν τη Βουλγαρία (2) και την Ελλάδα (1)
- 2 γραμμές διασύνδεσης στο Μαρόκο — όλες με την Ισπανία [12]



Σχήμα 3: Διεθνείς διασυνδέσεις της ΕΕ

Η φυσική ικανότητα μεταφοράς, οι φυσικές ροές ηλεκτρικής ενέργειας και οι προγραμματισμένες εμπορικές ροές ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό ανάλογα με τα σύνορα, ενώ οι γραμμές ηλεκτρικής ενέργειας χαρακτηρίζονται επίσης από διαφορετική τάση και χωρητικότητα. [12]

3.3 Βουλγαρία

3.3.1 Κανονιστικό περιβάλλον και καινοτομία

3.3.1.1 Επισκόπηση

Η Βουλγαρία έχει δύο βασικούς πυλώνες του τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας — τον άνθρακα και την πυρηνική ενέργεια. Ο άνθρακας παρέχει περίπου το 35% της ηλεκτρικής ενέργειας στη χώρα και περίπου το 40% της πυρηνικής ενέργειας. Το υπόλοιπο 25% καλύπτεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στις οποίες κυριαρχεί η μεγάλη υδροηλεκτρική ενέργεια και ακολουθείται από την παραγωγή ηλιακής και αιολικής ενέργειας.

Η βουλγαρική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας κυριαρχείται από κρατικούς παραγωγούς. Η βουλγαρική Energy Holding (BEH) διαχειρίζεται τις σημαντικότερες εταιρείες στον τομέα της ενέργειας, τον πυρηνικό σταθμό Kozloduy (NPP), την TPP Maritsa Iztok 2, την Εθνική Εταιρεία Ηλεκτρικής Ενέργειας (NEK), τον Διαχειριστή Ηλεκτρικών Συστημάτων (ESO), την Bulgargaz, την Bulgartransgaz και την Bulgartel. [13]

Ιδιαίτερης σημασίας η Εθνική Εταιρεία Ηλεκτρισμού EAD (NEK), η οποία είναι μοναδική μετοχική εταιρεία, η οποία ανήκει κατά 100% στη βουλγαρική Energy Holding EAD, με έδρα τη Σόφια. Η εταιρεία διοικείται από τριμελές διοικητικό συμβούλιο. Η κύρια δραστηριότητα της NEK είναι το εμπόριο και η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η NEK κατέχει και λειτουργεί 30 ΗΡΡ/υδροηλεκτρικούς σταθμούς/και ΣΔΙΤ/αντλιακές εγκαταστάσεις αποθήκευσης υδροηλεκτρικής ενέργειας με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 2 713 MW σε κατάσταση παραγωγής και 937 MW σε κατάσταση άντλησης. Η κύρια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται από τους σταθμούς παραγωγής ενέργειας στις καταρράκτες Belmeken-Sestrimo- Chaira, Vacha, Batak και Arda. Η NEK διαχειρίζεται και συντηρεί 41 μεγάλα φράγματα και περισσότερες από 500 εγκαταστάσεις άντλησης νερού. Ο συνολικός όγκος των φραγμάτων ανέρχεται στο 50,1% του συνολικού όγκου των εγκαταστάσεων αποθήκευσης νερού στη Βουλγαρία. Τέλος, οι κύριες δραστηριότητες της εταιρείας σχετίζονται με:

- Διασφάλιση του εφοδιασμού των πολιτών με ηλεκτρική ενέργεια στη ρυθμιζόμενη αγορά
- Εμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας στη χώρα και στο εξωτερικό στην ελεύθερη αγορά
- Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ΗΡΡ και ΡSHPP
- Επενδυτικές πράξεις που εγγυώνται την ασφάλεια και την ανάπτυξη του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας
- Κατασκευαστικές και επισκευαστικές δραστηριότητες στον τομέα της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από υδροηλεκτρικούς σταθμούς
- Εισαγωγή και διάδοση της ενεργειακής απόδοσης στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας [14]

Οι κύριες λειτουργίες του ESO EAD είναι αφορούν:

- Στη λειτουργική διαχείριση, τον προγραμματισμό, τον συντονισμό και τον έλεγχο του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας της Βουλγαρίας,
- Στη διαχείριση της ηλεκτρικής ενέργειας και
- Στην αγορά ενέργειας εξισορρόπησης, καθώς και τεχνική λειτουργία και συντήρηση του δικτύου μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας και εξυπηρέτηση βοηθητικού δικτύου. [14]

Ο ΕSO διαχειρίζεται το δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας, το οποίο χωρίζεται σε 13 περιοχές εκμετάλλευσης δικτύου — 6 στη Βόρεια και 7 στη Νότια Βουλγαρία. Οι υποπεριφέρειες τους είναι 15. Το συνολικό μήκος των γραμμών τροφοδοσίας που εξυπηρετούνται από το ΕSO ΕΑD είναι πάνω από 15 χιλιάδες χιλιόμετρα. Ο Διαχειριστής Συστήματος Ηλεκτρικής Ενέργειας διατηρεί 288 μετασχηματιστές και πέντε υποσταθμούς διανομής. Η λειτουργική διαχείριση του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας της Βουλγαρίας εκτελείται από το Εθνικό Κέντρο Διανομής, το οποίο προβλέπει την ασφάλεια και τη συνέχεια του εφοδιασμού με ηλεκτρική ενέργεια στους καταναλωτές της χώρας. Το 2015 ο ΕSO ΕΑD πιστοποιήθηκε ως ανεξάρτητος διαχειριστής του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας. [13]

Ο Διαχειριστής Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας συμμετέχει επίσης ενεργά στη διαδικασία ελευθέρωσης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Η διανομή ηλεκτρικής ενέργειας πραγματοποιείται από φορείς εκμετάλλευσης δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας σε χωριστές περιοχές.



Σχήμα 4: Κύριες περιοχές διανομής της Βουλγαρίας [13]

Μπορούν να προσδιοριστούν τρεις τύποι γεννητριών ενέργειας:

1. Οι μεγάλοι παραγωγοί ανήκουν είτε στην ΒΕΗ, είτε σε ιδιόκτητες μονάδες θερμικής ενέργειας. Ορισμένοι από τους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής διαθέτουν ποσόστωση ενέργειας η οποία πρέπει να παραδοθεί στη ρυθμιζόμενη αγορά, σε ρυθμιζόμενη τιμή. Η επιπλέον ενέργεια μπορεί να πωληθεί μέσω διμερών συμβάσεων. Το ίδιο ισχύει και για τους σταθμούς συμπαραγωγής ενέργειας.
2. Ψυχρή εφεδρεία (ψυχρή εφεδρεία σε σύστημα ισχύος είναι η εφεδρική δυναμικότητα που είναι διαθέσιμη, αλλά κανονικά δεν είναι έτοιμη για άμεση φόρτωση. Ένα ψυχρό αποθεματικό εξασφαλίζεται από ειδικές εφεδρικές μονάδες με μικρό χρόνο εκκίνησης και περιστροφής. Η περίοδος εκκίνησης της ψυχρής εφεδρείας κυμαίνεται από 2 έως 24 ώρες και περισσότερο.) Υπάρχουν ορισμένες, κυρίως ιδιωτικές μονάδες ηλεκτροπαραγωγής με περιβαλλοντικά θέματα και παλιές μονάδες. Η τιμή του ψυχρού αποθέματος διαμορφώνεται μέσω δημοπρασίας, που οργανώνεται από τον ESO EAD και καταβάλλεται και από τον ESO EAD.
3. Παραγωγοί ΑΠΕ: επί του παρόντος, η εγκατεστημένη παραγωγή των σταθμών ΑΠΕ υπερβαίνει τα 3 000 MW (κυρίως αιολική και φωτοβολταϊκή). [14]

Η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στη Βουλγαρία υφίσταται ορισμένες σημαντικές αλλαγές, συμπεριλαμβανομένης της θέσπισης νέων κανόνων για τους παραγωγούς ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, της κατάργησης του τιμολογίου εξαγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και των έργων σύζευξης της αγοράς, οι οποίες θα επηρεάσουν επίσης το Ανεξάρτητο Βουλγαρικό Χρηματιστήριο Ενέργειας (IBEX).

Το ibex λειτουργεί από τις αρχές του 2016. Η Βουλγαρία είναι από τις τελευταίες χώρες στην Ευρώπη που εισήγαγε την ανταλλαγή ενέργειας. Ο σκοπός ήταν να ρυθμιστεί το ελεύθερο εμπόριο, να διασφαλιστεί ότι οι τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας καθορίζονται σε βάση ελεύθερης αγοράς και να εξασφαλιστεί η διαφάνεια στο εμπόριο ενέργειας.

3.3.1.2 Επενδύσεις σε έξυπνα δίκτυα

Η στρατηγική της Βουλγαρίας για την ενέργεια προβλέπει την αντικατάσταση των συνήθων δικτύων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας με έξυπνα δίκτυα, αναζητώντας πόρους της ΕΕ για την αντικατάσταση των συμβατικών μετρητών ηλεκτρικής ενέργειας με έξυπνους. Το ζήτημα του τρόπου αντιμετώπισης της πλεονάζουσας δυναμικότητας στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας είναι κρίσιμο για την ενσωμάτωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας στη Βουλγαρία. Προτεραιότητα είναι η αύξηση της δυναμικότητας μεταφοράς και η ανάπτυξη ευφυών δικτύων ως λύσεων αντιμετώπισης της πλεονάζουσας παραγωγικής ικανότητας στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. [15]

3.3.1.3 Επενδύσεις ενεργειακής απόδοσης

Η ενεργειακή ένταση της Βουλγαρίας παραμένει η υψηλότερη στην ΕΕ, τετραπλάσια του μέσου όρου της ΕΕ. Οι υψηλές ενεργειακές εντάσεις υποδηλώνουν υψηλή τιμή ή κόστος μετατροπής της ενέργειας σε ΑΕΠ.

Υπάρχουν ευκαιρίες εξοικονόμησης ενέργειας σε ολόκληρη την οικονομία και την ενεργειακή αλυσίδα, αλλά οι προκλήσεις για τον αποδοτικό μετασχηματισμό και τη χρήση της ενέργειας είναι επίμονες στους τομείς των μεταφορών, των κατοικιών και της βιομηχανίας. Η Βουλγαρία κατατάσσεται επί του παρόντος ως νούμερο 42 στον Δείκτη Ενεργειακής Αρχιτεκτονικής για το 2017 με σημείο αναφοράς 127 χώρες, γεγονός που δείχνει ότι η Βουλγαρία βελτιώνει την ενεργειακή της απόδοση σε σύγκριση με τα προηγούμενα έτη. [15][16]

3.3.1.4 Επερχόμενοι στόχοι για την καινοτομία

Τον Μάιο του 2019 το βουλγαρικό κοινοβούλιο ενέκρινε τροποποιήσεις του βουλγαρικού νόμου για την ενέργεια, οι οποίες περιλαμβάνουν το άνοιγμα της ελεύθερης αγοράς σε μικρούς παραγωγούς ενέργειας, την κατάργηση των τελών εξαγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και την ανάθεση έξυπνων μετρητών για τη βιομηχανία, γεγονός που φέρνει περαιτέρω απελευθέρωση στην ενεργειακή αγορά της χώρας.

Οι τροποποιήσεις αυτές τέθηκαν σε ισχύ την 1η Οκτωβρίου 2019 και οι παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας με εγκατεστημένη ισχύ μεταξύ 1 MW και 4 MW θα εισέλθουν στην ελεύθερη αγορά. Οι μακροχρόνιες συμφωνίες αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας για τους παραγωγούς ενέργειας μεταξύ 1 MW και 4 MW θα τερματιστούν και η ηλεκτρική ενέργεια τους δεν θα αγοράζεται πλέον με βάση τις τιμές των τιμολογίων τροφοδοσίας. Αντ' αυτού, οι εν λόγω παραγωγοί θα υπογράψουν συμφωνίες πριμοδότησης τροφοδοσίας με το Ταμείο για το Σύστημα Ενεργειακής Ασφάλειας (ESSF) όπως οι μεγαλύτεροι παραγωγοί ενέργειας με δυναμικότητα 4 MW και άνω. [18]

3.3.1.5 Παρεπόμενες υπηρεσίες

Σε περίπτωση αιφνίδιας κρίσης στην αγορά ενέργειας και όταν απειλείται η φυσική ασφάλεια και προστασία των προσώπων, του εξοπλισμού, των εγκαταστάσεων ή της ακεραιότητας του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας (EPS), ένα κράτος μέλος μπορεί να λάβει προσωρινά τα αναγκαία προστατευτικά μέτρα.

Τα μέτρα αυτά πρέπει να προκαλούν τη μικρότερη δυνατή διαταραχή στη λειτουργία της εσωτερικής αγοράς και να μην έχουν ευρύτερο πεδίο εφαρμογής από αυτό που είναι απολύτως αναγκαίο για την αντιμετώπιση των αιφνίδιων δυσχερειών που έχουν προκύψει.

Σύμφωνα με τον νόμο για την ενέργεια, ο ESO EAD διενεργεί ενιαίο επιχειρησιακό σχεδιασμό, συντονισμό και διαχείριση του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας. Τα κύρια καθήκοντα που πρέπει να εκτελεί ο ESO EAD και συνδέονται με την κεντρική επιχειρησιακή διαχείριση του EPS, περιλαμβάνουν τη λειτουργική διαχείριση των EPS, τα καθεστώτα ηλεκτρικής ενέργειας και ενέργειας και την πρόβλεψη ηλεκτρικών φορτίων, τον προγραμματισμό δυναμικότητας παραγωγής και τον τρόπο λειτουργίας των EPS.

- Η συμμετοχή στον έλεγχο της τάσης αποτελεί ευθύνη όλων των ηλεκτρογεννητριών που συνδέονται με το δίκτυο μεταφοράς, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ESO EAD και τις τεχνικές δυνατότητες των μονάδων παραγωγής τους.
- Η συμμετοχή στην πρόληψη του ελέγχου EPS αποτελεί ευθύνη όλων των χρηστών του δικτύου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του σχεδίου ασφάλειας EPS και το σχέδιο ανάκτησης EPS, τη συνέχεια της παροχής ηλεκτρικής ενέργειας, τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του ENTSO-E και τους κανόνες διαχείρισης του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας, με ελάχιστη απώλεια ενεργού ενέργειας κατά τη μεταφορά και τη μετατροπή. Το έργο των συστημάτων διαχείρισης και ρύθμισης των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής και του συστήματος αυτοματισμού στους υποσταθμούς είναι υπό συνεχή έλεγχο. Συστηματικές δοκιμές οργανώνονται και διεξάγονται περιοδικά για τον έλεγχο της ετοιμότητας των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής για την παροχή πρόσθετων υπηρεσιών και την εφαρμογή των σχεδίων αποκατάστασης της ασφάλειας. Όλες οι προγραμματισμένες ή συντονιστικές δραστηριότητες του ESO EAD το 2016 βασίστηκαν σε προβλέψεις κατανάλωσης φορτίου και ισχύος και για τους σχετικούς σκοπούς: περίοδος πρόβλεψης επενδύσεων άνω των πέντε ετών, μηνιαίος ετήσιος προγραμματισμός, προγραμματισμός ημερήσιων μηνών, καθημερινός προγραμματισμός εβδομάδας, ωριαίος προγραμματισμός ημέρας ή ανασχεδιασμός εσωτερικής ημέρας.
- Η διατήρηση των επιπέδων τάσης μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας εντός των επιτρεπόμενων ορίων, εξασφαλίζει αξιόπιστη και ασφαλή λειτουργία EPS, τα τεχνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, τη βιώσιμη λειτουργία των συγχρονισμένων γεννητριών και αποτελεί προϋπόθεση για τη μείωση των απωλειών μεταφοράς και μετατροπής ηλεκτρικής ενέργειας. Ο έλεγχος τάσης γίνεται κεντρικά από ένα «Χρονοδιάγραμμα Τάσης» που αναπτύσσεται, ρυθμίζεται και παρακολουθείται κάθε μήνα από το ESO EAD.
- Η αξιολόγηση του αναμενόμενου μέγιστου φορτίου EPS, των σημείων συμφόρησης του δικτύου μεταφοράς στο πλαίσιο κανονικών συστημάτων και συστημάτων επισκευής και επιλογών ρύθμισης της τάσης εντός των ορίων των διαθέσιμων τεχνικών μέσων πραγματοποιείται με τον προγραμματισμό ενός μέγιστου χειμερινού καθεστώτος. Προετοιμάζεται από το Εθνικό Κέντρο Διανομής (NDC) με βάση ένα μοντέλο προοπτικής, συμπεριλαμβανομένης της προβλεπόμενης ισορροπίας των δυνατοτήτων παραγωγής και των μετρήσεων φορτίου των ημερών ελέγχου. Βάσει αυτού του καθεστώτος προτείνονται μέτρα για την αύξηση της δυναμικότητας μεταφοράς του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας και την αποφυγή σημείων συμφόρησης.
- Για την αξιολόγηση της ασφάλειας και του επιχειρησιακού σχεδιασμού του δικτύου μεταφοράς χρησιμοποιούνται υπολογιστικά μοντέλα, τα οποία συλλέγουν και επεξεργάζονται καθημερινά πληροφορίες, τόσο εντός του Εθνικού Κέντρου Διανομής (NDC) όσο και εντός του ENTSO-E

σύμφωνα με τη διαδικασία για την ημερήσια πρόβλεψη των περιορισμών του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας επόμενης ημέρας (DACF — πρόβλεψη συμφόρησης επόμενης ημέρας). Το επικαιροποιημένο μοντέλο κατανομής ροών φορτίου προκύπτει από τη διαδικασία, το οποίο αντικατοπτρίζει την κατάσταση γειτονικού και βουλγαρικού συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας, το οποίο περιέχει τοπολογία, φορτίο και παραγωγή. Με βάση αυτό το μοντέλο, πραγματοποιούνται ημερήσιοι έλεγχοι ασφαλείας της λειτουργίας του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας και της συμμόρφωσης με τα κριτήρια «n-1».

- Το παράλληλο έργο της Βουλγαρίας με τις γειτονικές χώρες, μέλη του ΕΔΔΣΜ Ε το 2016, υλοποιήθηκε μέσω γραμμών διασύνδεσης και βασίστηκε στις αρχές του αμοιβαίου οφέλους, της αλληλεγγύης και της αμοιβαίας συνδρομής σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης — για τη διασφάλιση ασφαλούς, ποιοτικής και αποδοτικής προμήθειας στους καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας. Οι υφιστάμενες διασυνδέσεις του βουλγαρικού συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας εξασφαλίζουν τους αναγκαίους τεχνικούς όρους για την ανταλλαγή σημαντικών ποσοτήτων ηλεκτρικής ενέργειας υπό κανονικές συνθήκες και καταστάσεις έκτακτης ανάγκης [17]

Το 2016 στη Βουλγαρία, η αγορά ψυκτικών αποθεμάτων και επικουρικών υπηρεσιών ακολούθησε ένα μοντέλο διμερών συμβάσεων με προειδοποίηση την ημέρα πριν από την παράδοση και εξισορρόπηση όλων των συναλλαγών ηλεκτρικής ενέργειας. Η εξισορρόπηση των συμμετεχόντων στις συναλλαγές γίνεται με την εφαρμογή ενοποιημένων αρχών διαπραγμάτευσης και παροχής αποθεματικού.

- Τύπος εφεδρείας:
 - Αποθεματικό πρωτογενούς κανονισμού
 - Αποθεματικό δευτερογενούς κανονισμού
 - Αποθεματικό του τριτοβάθμιου κανονισμού
 - Απόθεμα ψύχους

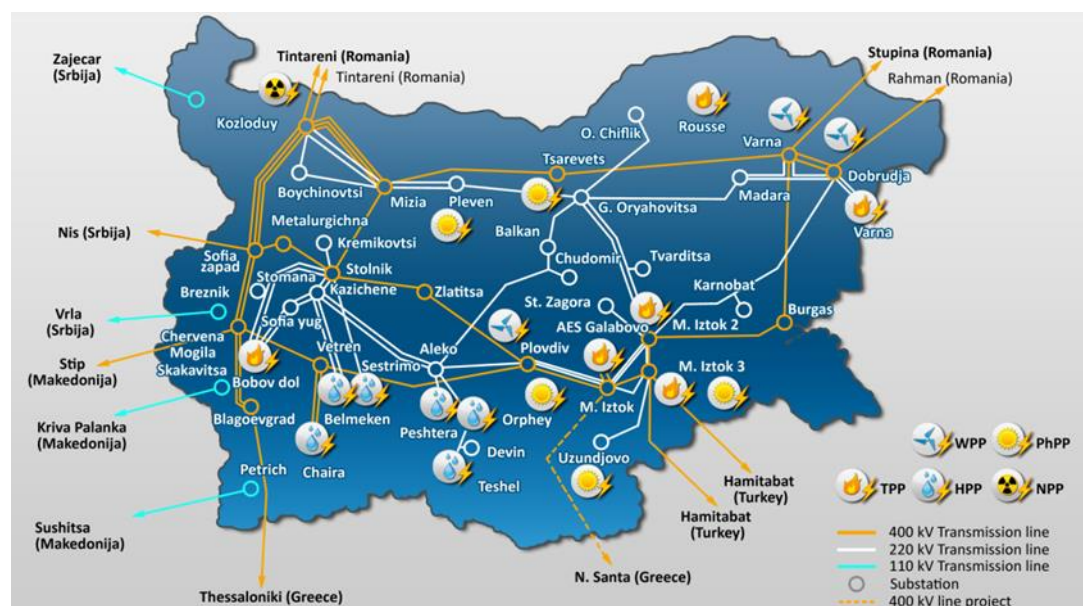
Ο ESO EAD δεν πληρώνει για το αποθεματικό του τριτογενούς κανονισμού.

- Περίοδος διαπραγμάτευσης
 - Τα αποθέματα πρωτογενούς και δευτερογενούς ρύθμισης (αποθεματικό επικουρικών υπηρεσιών) αποτελούν αντικείμενο διαπραγμάτευσης σε ετήσια βάση, αλλά κάθε μήνα ο ESO EAD καθορίζει το εύρος τιμών για κάθε προμηθευτή ενέργειας εξισορρόπησης.
 - Τα αποθέματα ψύχους αγοράζονται στο πλαίσιο δημοπρασιών, συνήθως για ένα μήνα ή για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.
- Διαπραγμάτευση και πρόβλεψη αποθεματικού: Μέχρι τη 10η ημέρα του μήνα που προηγείται του μήνα παράδοσης, ο ESO EAD καθορίζει τη διαθεσιμότητα συμμετοχής σε πρωτογενείς και δευτερογενείς ρυθμίσεις θερμικών μονάδων για τον επόμενο μήνα. Οι γεννήτριες υποχρεούνται να κατανέμουν την προδιαγραφόμενη διαθεσιμότητα ESO EAD ανά

συγκεντρωτικά στοιχεία που έχουν προγραμματιστεί να λειτουργούν την ημέρα D και να ενημερώνουν τον ESO EAD την ημέρα D-1. Οι παραγωγοί δεν επιτρέπεται να πωλούν ηλεκτρική ενέργεια στην αγορά πάνω από την προδιαγραφόμενη για τη διαθεσιμότητα ESO EAD [17]

3.3.2 Διασυνδέσεις

Η Βουλγαρία διαθέτει αρκετές διασυνδέσεις ηλεκτρικής ενέργειας (13 συνολικά) με 6 διαφορετικές χώρες.



Σχήμα 5: Δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας και διασυνδέσεις της Βουλγαρίας [13]

Country	Substation	Voltage, kV	Length, km Full length of line (length of line in Bulgarian territory)
Romania	NPP Kozloduy (BG) - Tantareni (RO)	400	115,7 (14)
Romania	NPP Kozloduy (BG) - Isalnita (RO)	220	98,1 (18,6)
Romania	Varna (BG) - Isaccea (RO)	400	235,4 (85)
Romania	Dobrudja (BG) - Isaccea (RO)	400	230,6 (80,3)
Turkey	TPP Maritza East 3 (BG) - Babaeski (TR)	400	136,6 (59,5)
Turkey	TPP Maritza East 3 (BG) - GPP Hamitabat (TR)	400	150 (59)
Greece	Blagoevgrad (BG) - Thessaloniki (GR)	400	174,7 (72,7)
Macedonia	Petrich (BG) - Sushitsa (MK)	110	49,3 (21,5)
Macedonia	Skakavitsa (BG) - Kriva Palanka (MK)	110	12,7 (5,3)
Serbia	Sofia West (BG) - Nis (SER)	400	122,6 (37)
Serbia	Breznik (BG) - Vurla (SER)	110	64,1 (41,1)
Serbia	Kula (BG) - Zajecar (SER)	110	21 (11,8)
Macedonia	Chervena Mogila (BG) - Stip (MK)	under construction	
Greece	TPP Maritza East 3 (BG) - Filippi (GR)	under construction	

Source: National Electric Company

Σχήμα 6: Περιγραφή γραμμών διασύνδεσης της Βουλγαρίας

Οι κανόνες πλειστηριασμών αναπτύχθηκαν σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 714/2009 σχετικά με τους όρους πρόσβασης στο δίκτυο διαπεριφερειακής συνεργασίας μεταξύ φορέων εκμετάλλευσης, με τη θέσπιση κοινών κανόνων και διαδικασιών για την κατανομή της διαθέσιμης

δυναμικότητας μεταφοράς και προς τις δύο κατευθύνσεις όσον αφορά τις διασυνδέσεις του EPS της Βουλγαρίας και των γειτονικών συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας. Σκοπός των κανόνων αυτών είναι η διασφάλιση της βέλτιστης διαχείρισης των δικτύων, η προώθηση της ανάπτυξης των ανταλλαγών ενέργειας και η συντονισμένη κατανομή της διασυνοριακής δυναμικότητας μέσω λύσεων που δεν εισάγουν διακρίσεις στην αγορά. Ο ESO EAD σύμφωνα με το άρθρο 109 παράγραφος 1 σημείο 3 της EA υποχρεούται να παρέχει την από κοινού λειτουργία του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας και των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας άλλων χωρών σύμφωνα με τις διεθνείς συνθήκες. Ο κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 714/2009 επιβάλλει στις εθνικές ρυθμιστικές αρχές την υποχρέωση να διασφαλίζουν τη συμμόρφωση με τον κανονισμό και τις κατευθυντήριες γραμμές που εκδίδονται σύμφωνα με το άρθρο 18, συνεπώς, για την καθιέρωση περιφερειακής συνεργασίας μεταξύ διαχειριστών συστημάτων μεταφοράς (άρθρα 12 και 13 του κανονισμού). Όσον αφορά τη λειτουργική διαχείριση και την κατανομή της διαθέσιμης δυναμικότητας μεταφοράς στις διασυνδέσεις, ο ESO EAD, στο πλαίσιο του ρόλου του ως διαχειριστή συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας της Δημοκρατίας της Βουλγαρίας, και οι γειτονικοί διαχειριστές συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας έχουν υπογράψει μνημόνια συνεργασίας. Η Βουλγαρία διαθέτει πέντε γειτονικές περιοχές ελέγχου (Ελλάδα, Ρουμανία, Σερβία, Βόρεια Μακεδονία και Τουρκία), για τις οποίες πραγματοποιούνται ετήσιες, μηνιαίες και καθημερινές δημοπρασίες κατανομής δυναμικότητας μεταφοράς. [20]

Οι κανόνες πλειστηριασμού ρυθμίζουν λεπτομερώς τις απαιτήσεις καταχώρισης και συμμετοχής, τους διάφορους τύπους πλειστηριασμών, τις διαδικασίες οργάνωσης και υποβολής προσφορών, τον διακανονισμό των αποτελεσμάτων των πλειστηριασμών και τη χορήγηση δικαιωμάτων δυναμικότητας μεταφοράς (TCR) μαζί με τους κανόνες για τη χρήση τους, τις απαιτήσεις και τις προθεσμίες μεταφοράς TCR, διακανονισμού και πληρωμής, τις αρχές μείωσης δυναμικότητας μεταφοράς κ.λπ. [20]

Το EWRC ενέκρινε νέους κανόνες πλειστηριασμού για την καθιέρωση διαδικασίας προγραμματισμού του συντονισμού της διασύνδεσης της ετήσιας και μηνιαίας δυναμικότητας και τη διοργάνωση και διεξαγωγή ημερήσιων δημοπρασιών για την κατανομή αξιοποιητής δυναμικότητας μεταξύ Βουλγαρίας και Τουρκίας. [20]

Ο υπολογισμός της διασυνοριακής δυναμικότητας μεταφοράς πραγματοποιείται σύμφωνα με διαδικασία εγκεκριμένη από τον ENTSO-E. Το ESO EAD συλλέγει τα χρονοδιαγράμματα διασυνδέσεων (τα λεγόμενα «εξωτερικά χρονοδιαγράμματα») των συμμετεχόντων στην αγορά και βάσει αυτού ο φορέας εκμετάλλευσης καταρτίζει ωριαίο χρονοδιάγραμμα διασυνοριακών ανταλλαγών για τη βουλγαρική περιοχή ελέγχου και τα συντονίζει με τους διαχειριστές συστημάτων γειτονικών περιοχών ελέγχου.

Το Εθνικό Κέντρο Διανομής (NDC) αναφέρει, ελέγχει και συντονίζει τις φυσικές ωριαίες, ημερήσιες και μηνιαίες ανταλλαγές ηλεκτρικής ενέργειας σε όλες τις διασυνδέσεις (κρατικά σύνορα) με τους αντίστοιχους διαχειριστές συστημάτων. Υπολογίζει τα απρογραμμάτιστα χρηματιστήρια ηλεκτρικής ενέργειας του βουλγαρικού EPS σε παράλληλη λειτουργία με τη σύγχρονη περιοχή της

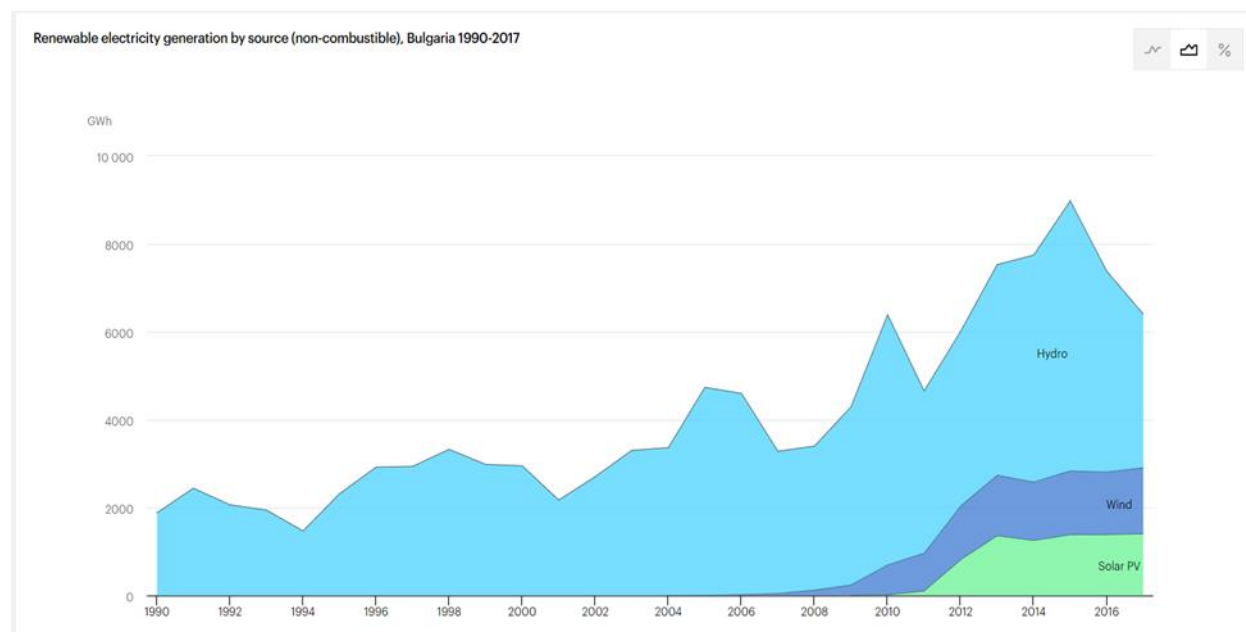
Ηπειρωτικής Ευρώπης και υπολογίζει και επαληθεύει τα χρονοδιαγράμματα αντιστάθμισης (προγράμματα) για την αντιστάθμισή τους.[20]

3.3.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στη Βουλγαρία

3.3.3.1 Επισκόπηση

Η Eurostat ανακοίνωσε πρόσφατα ότι η Βουλγαρία όχι μόνο είχε επιτύχει, αλλά υπερέβη τους στόχους για την παραγωγή και την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές που ορίζονται στη στρατηγική «Ευρώπη 2020».

Το 2016 η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας από ανανεώσιμες πηγές ανήλθε στο 18,8 % και ο στόχος ορίστηκε στο 16%. Τα τελευταία 12 χρόνια η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές κυριολεκτικά διπλασιάστηκε στη χώρα. Το 8% της ηλεκτρικής ενέργειας στη Βουλγαρία παράγεται από στερεά απόβλητα και βιοκαύσιμα, ενώ η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από γεωθερμικούς πόρους ήταν μόλις 0,2%. Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από φωτοβολταϊκά συστήματα ήταν μόλις 0,8% και η ηλεκτρική ενέργεια από την αιολική ενέργεια ήταν μόλις 0,7% της συνολικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.[15]



Σχήμα 7: Παραγωγή ΑΠΕ ανά πηγή από το 1990 έως το 2017 [21]

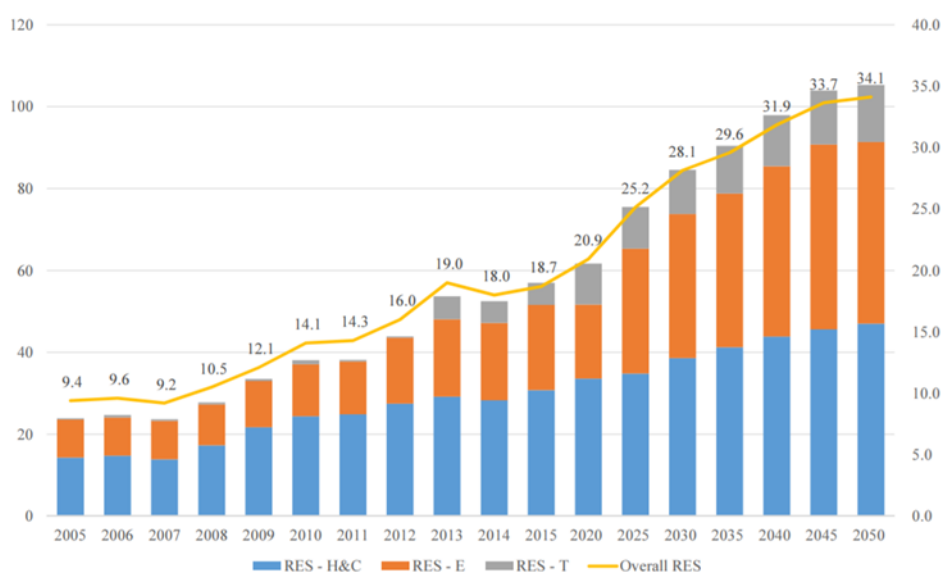
Η Βουλγαρία έχει ξεκινήσει το Πρόγραμμα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, Ενεργειακής Απόδοσης και Ενεργειακής Ασφάλειας, με εκτιμώμενο προϋπολογισμό 33 εκατ. ευρώ για τη χρηματοδότηση του οδοφωτισμού, της χρήσης γεωθερμικής και υδροηλεκτρικής ενέργειας, της ενεργειακής απόδοσης σε κτίρια και άλλων έργων.

Το πρόγραμμα χωρίζεται σε τέσσερις τομείς — την ανάπτυξη μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών (ΗΡΡS) στα συστήματα ύδρευσης, τις νέες γεωθερμικές ενεργειακές εγκαταστάσεις, τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης σε κτίρια, τη βιομηχανία και τους δήμους και την οικοδόμηση ικανοτήτων στους σχετικούς τομείς του προγράμματος.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή κάλεσε τη Βουλγαρία να εντείνει τις φιλοδοξίες της για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και να ευθυγραμμίσει το ενοποιημένο εθνικό της σχέδιο για την ενέργεια και το κλίμα για την περίοδο 2021-2030, σύμφωνα με τη νομοθεσία της ΕΕ και τη συμφωνία του Παρισιού. [16]

RES Overall Development and By Sector in Bulgaria – Share of RES by sector from gross consumption (%)

SEERMAP
South-East Europe Electricity Markets



Σχήμα 8: Ανάπτυξη ΑΠΕ στη Βουλγαρία [15]

3.3.3.2 Προώθηση ΑΠΕ στη Βουλγαρία

Τιμολόγιο τροφοδότησης. Ο νόμος για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ERSA) αποτελεί τη νομική βάση για το τιμολόγιο τροφοδότησης, το οποίο αποτελεί το κύριο στοιχείο του βουλγαρικού συστήματος στήριξης ΑΠΕ. Η ERSA θεσπίζει επίσης την υποχρέωση αγοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Στη Βουλγαρία, οι εγκαταστάσεις ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με δυναμικότητα κάτω των 4 MW υποστηρίζονται μέσω τιμολογίου τροφοδότησης. Το τιμολόγιο τροφοδότησης ισχύει για τους παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές που διοχετεύουν την ηλεκτρική τους ενέργεια στο δημόσιο δίκτυο. Το ύψος του τιμολογίου καθορίζεται ετησίως από τη Ρυθμιστική Επιτροπή Ενέργειας και Υδάτων (άρθρο 32 παρ. 1 ERSA). Τα τιμολόγια αναθεωρούνται από τη ρυθμιστική αρχή για την ενέργεια κάθε χρόνο στις 30 Ιουνίου. Η υποβάθμιση των δασμών δεν ρυθμίζεται από τον νόμο και οι δασμολογικοί συντελεστές μπορούν να μειώνονται δραστικά κάθε χρόνο.

Σύμφωνα με την τροποποίηση, το τιμολόγιο τροφοδότησης δεν μπορεί να μεταβληθεί καθ' όλη τη διάρκεια της σύμβασης επιδότησης. Το ισχύον τιμολόγιο τροφοδότησης είναι εκείνο που ισχύει κατά την ημερομηνία κατά την οποία η μονάδα τέθηκε σε λειτουργία. Η περίοδος της υποχρέωσης αγοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας εξαρτάται από τη συμφωνία επιδότησης μεταξύ του φορέα εκμετάλλευσης του σταθμού και του φορέα εκμετάλλευσης του δικτύου. Η διάρκεια μιας τέτοιας συμφωνίας είναι 20 έτη για τους σταθμούς που χρησιμοποιούν γεωθερμική ενέργεια, βιομάζα και ηλιακή ενέργεια, 15 έτη για τους σταθμούς που χρησιμοποιούν βιοαέριο και υδροηλεκτρική ενέργεια (οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί με εγκατεστημένη ισχύ άνω των 10 MW δεν καλύπτονται από το καθεστώς προώθησης) και 12 έτη για τους αιολικούς σταθμούς (άρθρο 31 παρ. 2 ERSA). Το τιμολόγιο τροφοδότησης εφαρμόζεται σε νέες φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις οροφής ή πρόσοψης με μέγιστη εγκατεστημένη ισχύ 30 KW και σε ορισμένες εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν συνδυασμένο κύκλο και έμμεση χρήση βιομάζας [19]

Premium Τιμολόγιο. Οι παραγωγοί ΑΠΕ με συνολική εγκατεστημένη ισχύ τουλάχιστον 4 MW υποχρεώθηκαν να πωλούν την ηλεκτρική τους ενέργεια στο χρηματιστήριο από την 1η Ιουλίου 2018. Ως αποτέλεσμα των τροποποιήσεων του νόμου για την ενέργεια, ο οποίος τέθηκε σε ισχύ τον Ιούλιο του 2019, οι παραγωγοί ΑΠΕ-ΑΠΕ με συνολική εγκατεστημένη ισχύ τουλάχιστον 1 MW και άνω του 1 MW υποχρεούνται επίσης να πωλούν την ηλεκτρική ενέργεια τους στο χρηματιστήριο ηλεκτρικής ενέργειας. Το ασφάλιστρο ισχύει για εγκαταστάσεις με δυναμικότητα τουλάχιστον 1 MW. Το εμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας πραγματοποιείται μόνο σε οργανωμένο χρηματιστήριο, εκτός εάν ένας παραγωγός προμηθεύει τα δικά του υποκαταστήματα, επιχειρήσεις και εγκαταστάσεις ηλεκτρικής ενέργειας ή προμηθεύει πελάτη μέσω γραμμής άμεσης διανομής. Οι παραγωγοί μπορούν επίσης να πωλούν την ηλεκτρική ενέργεια τους μέσω συντονιστή ομάδας εξισορρόπησης. Οι παραγωγοί ΑΠΕ θα πρέπει να υπογράψουν συμβάσεις με το Ταμείο Ασφάλειας Συστημάτων Ηλεκτρισμού (ESSF) για τη χορήγηση πριμοδότησης για την αντιστάθμιση της διαφοράς μεταξύ της τιμής της μετοχής και της τιμής στις μακροπρόθεσμες συμβάσεις που έχουν οι παραγωγοί ΑΠΕ-ΑΠΕ με την Εθνική Εταιρεία Ηλεκτρισμού (συμβάσεις αντιστάθμισης). Το εμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας πραγματοποιείται μόνο σε οργανωμένο χρηματιστήριο, εκτός εάν ένας παραγωγός προμηθεύει τα δικά του υποκαταστήματα, επιχειρήσεις και εγκαταστάσεις ηλεκτρικής ενέργειας ή προμηθεύει αντικείμενο πελάτη μέσω γραμμής άμεσης διανομής. Οι παραγωγοί μπορούν επίσης να πωλούν την ηλεκτρική ενέργεια τους μέσω συντονιστή ομάδας εξισορρόπησης.

Κατ' αρχήν, το Premium Τιμολόγιο εφαρμόζεται σε σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής που χρησιμοποιούν ανανεώσιμη ενέργεια και συμπαραγωγή με εγκατεστημένη ισχύ 1 MW και άνω και καθορίζεται από την EWRC έως τις 30 Ιουνίου ετησίως ως διαφορά μεταξύ του ισχύοντος σταθερού τιμολογίου τροφοδότησης και της προβλεπόμενης αγοραίας τιμής. [19]

Η πριμοδότηση καταβάλλεται από το ESSF εφόσον ο παραγωγός πληροί όλες τις προϋποθέσεις που απαριθμούνται κατωτέρω:

- Ο παραγωγός έχει μεταβιβάσει υπέρ της ESSF τις αντίστοιχες Εγγυήσεις Προέλευσης για την ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από την εγκατάσταση.
- Ο παραγωγός δεν έχει εκκρεμείς υποχρεώσεις, ληξιπρόθεσμες και πληρωτέες έναντι του ESSF από την ημερομηνία καταβολής του ασφαλίστρου.
- Ως αποτέλεσμα της πληρωμής του ασφαλίστρου, δεν θα υπάρξει υπέρβαση του ποσού του ασφαλίστρου που οφείλεται για την ειδική καθαρή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.
- Ο παραγωγός διαθέτει έγγραφο που αιτιολογεί τις δαπάνες, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του λογιστικού νόμου. [19]

3.3.3.3 Ροή διαδικασίας

- Απαιτήσεις πρόσβασης. Ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου μπορεί να αρνηθεί την πρόσβαση στο δίκτυο εάν η σύνδεση ενός σταθμού ενδέχεται να έχει αρνητικό αντίκτυπο στις τεχνικές παραμέτρους του δικτύου, στη σταθερότητα του δικτύου ή στην παροχή ηλεκτρικής ενέργειας σε άλλους πελάτες και καταναλωτές (άρθρο 118 παράγραφος 2 του νόμου για την ενέργεια).
- Πιστοποιητικό. Ο φορέας εκμετάλλευσης του σταθμού λαμβάνει πιστοποιητικά προέλευσης για την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές από την εθνική ρυθμιστική αρχή (άρθρο 9 παρ. 1 Μεταβατικές και Τελικές διατάξεις της ERSA).
- Συμφωνία. Οι προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας υποχρεούνται να αγοράζουν το σύνολο της ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην τιμή που καθορίζεται από το EWRC (άρθρο 31 παρ. 1 ERSA). Η υποχρέωση αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας βασίζεται σε μακροπρόθεσμες συμβάσεις αγοράς, οι οποίες έχουν διάρκεια 20 ετών (εγκαταστάσεις υδροηλεκτρικής ενέργειας ισχύος έως 10 MW: 15 χρόνια, αιολική ενέργεια: 12 έτη) (άρθρο 31 παρ. 2 ERSA).
- Τέλη ποινής. Οι διαχειριστές δικτύου που δεν τηρούν τις υποχρεώσεις τους υποχρεούνται να καταβάλλουν τέλη ύψους 70.000-200.000 BGN (περίπου 35,700-102,000 EUR) (άρθρο 63 παρ. 1 ERSA). [18]

3.3.3.4 Περικοπή

Ο διαχειριστής συστήματος μεταφοράς μπορεί να αρνηθεί την αγορά και τη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Η ικανότητα μεταφοράς είναι ανεπαρκής (άρθρο 119 παράγραφος 3 αριθ. 1 του νόμου για την ενέργεια).
- Δεν υπάρχουν τεχνικές προϋποθέσεις για τη μέτρηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από την ίδια παραγωγή χωριστά από τις ποσότητες που παρέχονται από άλλες πηγές (άρθρο 119 παράγραφος 3 αριθ. 3 του νόμου για την ενέργεια)

- Η αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας και/ή η ασφάλεια του εφοδιασμού παρεμποδίζεται (άρθρο 119 παρ. 5 Ενεργειακός Νόμος)

Όσον αφορά το δίκτυο διανομής, σύμφωνα με τον διαχειριστή συστήματος διανομής EVN Βουλγαρίας, ο ΔΣΔ δεν έχει καμία τεχνική ή νομική δυνατότητα να ελέγχει την ηλεκτρική ενέργεια που τροφοδοτείται στο δίκτυο. [19]

3.3.3.5 Πολιτική

- Οι εγκαταστάτες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας πρέπει να καταχωρίζονται και να πιστοποιούνται από την Κρατική Υπηρεσία Μετρολογικής και Τεχνικής Επιτήρησης
- Κτίρια με ωφέλιμο συνολικό εμβαδόν (TBA) άνω των 500 τετραγωνικών μέτρων και τα οποία καταλαμβάνονται από δημόσιο φορέα ή επισκέπτονται συχνά πολίτες υπόκεινται σε υποχρεωτικό έλεγχο ενεργειακής απόδοσης και πρέπει να παρέχουν πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης
- Κάθε επενδυτικό σχέδιο για νέο κτίριο συνολικής κάλυψης δαπέδου άνω των 1000 m² πρέπει να συμμορφώνεται με τις δυνατότητες χρήσης αποκεντρωμένων συστημάτων για τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Σε αυτά τα κτίρια, τουλάχιστον το 15% της συνολικής θέρμανσης και ψύξης που απαιτείται για το κτίριο πρέπει να παράγεται από ανανεώσιμες πηγές. [19]

3.4 Ουγγαρία

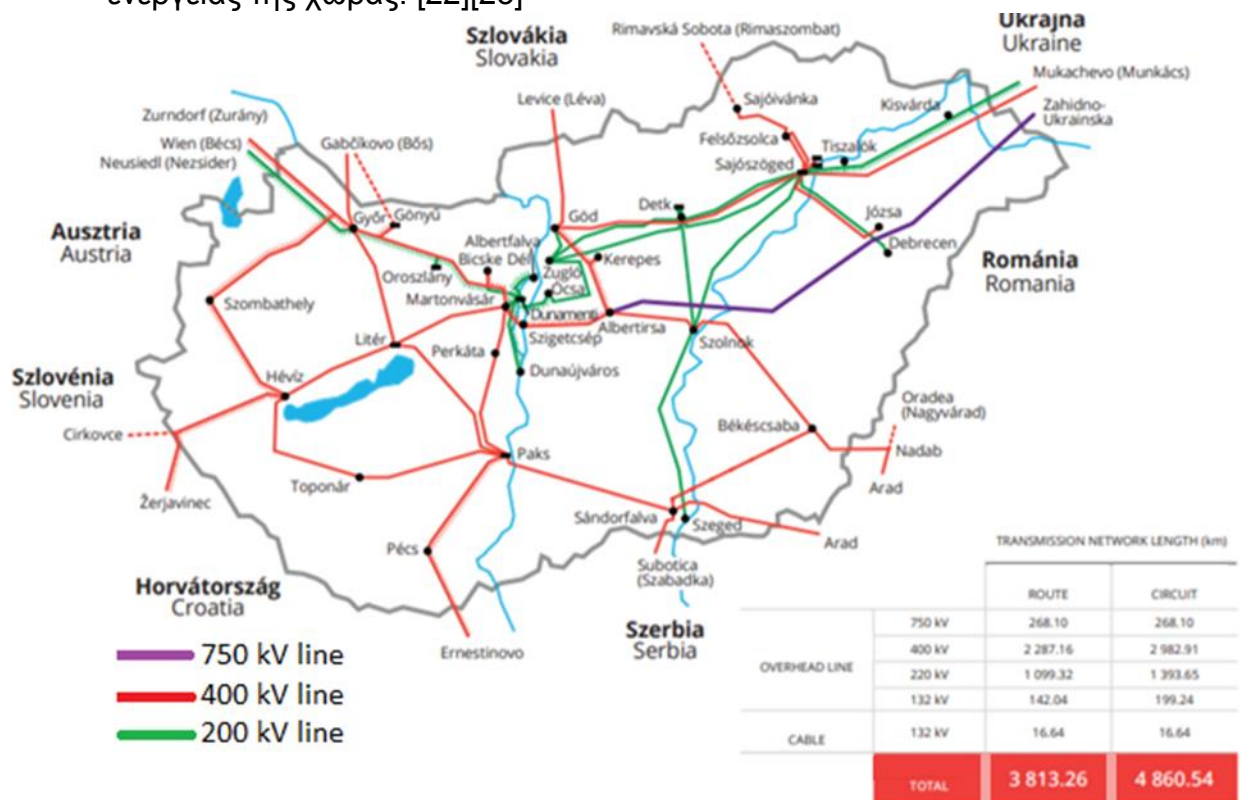
3.4.1 Ρυθμιστικό περιβάλλον και καινοτομία

3.4.1.1 Επισκόπηση

Ο ουγγρικός κλάδος προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας αποτελείται από:

- Εταιρείες παραγωγής
- 6 εταιρείες διανομής και προμήθειας
- 1 διαχειριστή μεταφοράς: MAVIR Ltd: Στην Ουγγαρία, η ηλεκτρική ενέργεια υψηλής τάσης μεταδίδεται σε ένα ενιαίο κοινό δίκτυο γραμμών μεταφοράς, το οποίο ανήκει και λειτουργεί από τον ουγγρικό διαχειριστή συστήματος μεταφοράς, την MAVIR Ltd. Ο διαχειριστής συστήματος μεταφοράς λειτουργεί σύμφωνα με το μοντέλο του ανεξάρτητου διαχειριστή μεταφοράς (ITO): λειτουργεί ανεξάρτητα από τους λοιπούς οικονομικούς φορείς που χρησιμοποιούν το δίκτυο μεταφοράς και η ανεξαρτησία της προβλέπεται από τη νομοθεσία. Σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς, η MAVIR Ltd., ως οργανισμός ανεξάρτητος από άλλους συμμετέχοντες στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας, είναι υπεύθυνη για την εξασφάλιση ασφαλούς ενεργειακού εφοδιασμού.

- Μια μεγάλη εταιρεία ενέργειας, που κατέχει το δίκτυο μεταφοράς υψηλής τάσης, το MVM Rt., ο κρατικός μονοπωλιακός προμηθευτής ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας. [22][23]

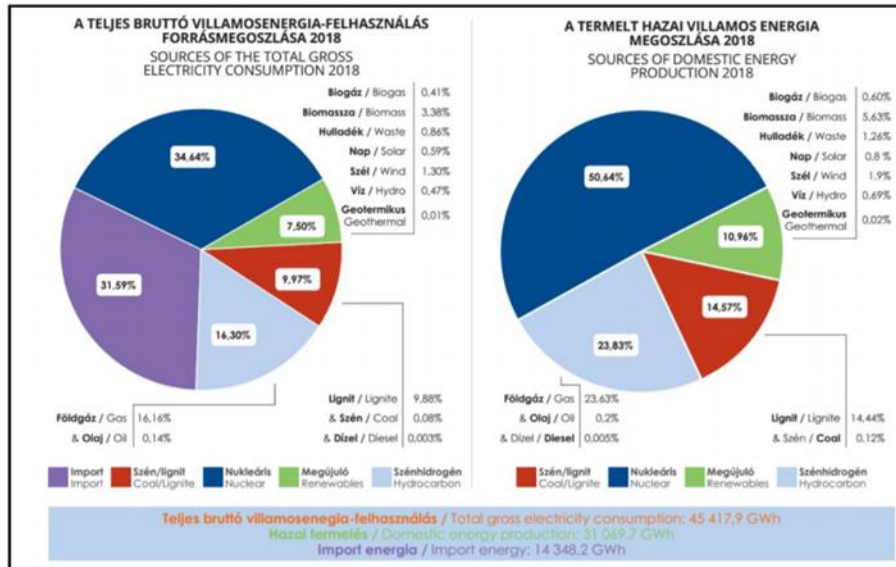


Σχήμα 9: Ηλεκτρικό δίκτυο της Ουγγαρίας [24]

Η MVM κατέχει τον πυρηνικό σταθμό Paks της Ουγγαρίας, ο οποίος αντιπροσωπεύει περισσότερο από το 50% της εγχώριας παραγωγής ενέργειας. Το 34% των μετοχών του εργοστασίου άνθρακα της Vértes, καθώς και τα μερίδια σε άλλες εταιρείες παραγωγής ενέργειας.

Η παραγωγή είναι κατά μέσο όρο 50% ξένη (κυρίως ιδιωτική) - το υπόλοιπο ανήκει σε Ούγγρους ιδιώτες ιδιοκτήτες, την Ουγγρική Δημοκρατία, δήμους και άλλα κρατικά ιδρύματα.

Η διανομή ανήκει κατά 70% σε ξένους, σε όλες εκτός από δύο περιπτώσεις, ιδιώτες επενδυτές. Μεγάλο μέρος της υφιστάμενης παραγωγικής ικανότητας είναι πολύ παλαιό και, λόγω των υψηλών εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων και των αυστηρών περιβαλλοντικών προτύπων, περίπου το 30% θα χρειαστεί να εξοπλιστεί με τεχνολογία περιβαλλοντικού ελέγχου, ενώ η Ουγγαρία έχει ήδη επιδείξει επέκταση των φωτοβολταϊκών σταθμών. Σύμφωνα με την εθνική στρατηγική και τη στρατηγική της Ουγγαρίας για την προστασία του κλίματος για το 2030, η εξάρτηση της Ουγγαρίας από το ρωσικό φυσικό αέριο θα μειωθεί: Η σύζευξη της αγοράς φυσικού αερίου HU-CRO, πιλοτικά έργα σχετικά με το H2, το βιοαέριο, μειώνουν την κατανάλωση φυσικού αερίου γενικά, αλλά επί του παρόντος έχουμε σημαντική εξάρτηση από το φυσικό αέριο και την ενέργεια.



Source: MAVIR, 2019

- Nuclear has the highest share in production and consumption.
- Share of RES-E is 7.5%, based mostly on biomass firing.
- High import share: about 32% in the last 7 yrs
- Lignite-based electricity is important – will be phased out from 2030.

Σχήμα 10: Κατανάλωση, παραγωγή και εισαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ουγγαρία το 2019 [25]

Το μεγαλύτερο μέρος της ενέργειας της Ουγγαρίας εισάγεται και αυτό θα παραμείνει για μεγάλο χρονικό διάστημα. Το 2017 εισήχθη 1121 PJ ενέργεια, η οποία ήταν διπλάσια από τη συνολική παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας (462 PJ) το ίδιο έτος. Σύμφωνα με τις σχετικές προβλέψεις, η συνολική κατανάλωση ενέργειας τα επόμενα χρόνια θα συνεχίσει να αυξάνεται. [31]

3.4.1.2 Επενδύσεις σε έξυπνα δίκτυα

Στην Ουγγαρία μπορεί να υπάρξουν πολλά οφέλη από τη δημιουργία και την ανάπτυξη έξυπνων δικτύων που μπορεί να καλύπτουν ευρύ φάσμα χαρακτηριστικών. Το σημαντικότερο όφελος από τη χρήση τεχνολογιών έξυπνων δικτύων είναι η από κοινού επίτευξη των στόχων της στρατηγικής για την ενεργειακή απόδοση και το κλίμα που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Ένωση, η ανταπόκριση στις τρέχουσες προκλήσεις του τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας και η κάλυψη των υψηλότερων απαιτήσεων των καταναλωτών. Από την άποψη της αγοράς, μπορεί να τονιστεί το αποτέλεσμα της βελτίωσης των τιμών, καθώς η εφαρμογή ευέλικτων τιμολογίων σε επίπεδο λιανικής διευκολύνει τη γενική εξάπλωση των πρώτων. Ως αποτέλεσμα των οικονομικών οφελών, καθίσταται δυνατός ο ακριβέστερος σχεδιασμός και η φθηνότερη λειτουργία της δυναμικότητας του δικτύου, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της βιωσιμότητας και της αξιοπιστίας του ενεργειακού εφοδιασμού. Τα οφέλη αυτά έχουν αντίκτυπο σε όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη του τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας — παραγωγούς, διανομείς, παρόχους υπηρεσιών, καταναλωτές κ.λπ. Άλλα οφέλη περιλαμβάνουν την ευκολία, όπως η προπληρωμένη κατανάλωση καρτών, ο εντοπισμός κλοπής, η τηλεμετρία ή η απομακρυσμένη ενεργοποίηση/απενεργοποίηση [25] [33].

3.4.1.3 Επενδύσεις ενεργειακής απόδοσης

Με βάση τον εθνικό στόχο της Ουγγαρίας, η κατανάλωση ενέργειας το 2030 δεν θα πρέπει να υπερβαίνει την τιμή για το 2005. Τα μέτρα ενεργειακής απόδοσης θα μειώσουν την αξία της αναμενόμενης κατανάλωσης ενέργειας —χωρίς τα μέτρα — το 2030 κατά περίπου 8-10%. Με τα υφιστάμενα μέτρα πολιτικής, η τελική κατανάλωση ενέργειας μπορεί να αυξηθεί κατά 14% μεταξύ 2020 και 2030 με βάση τις προβλέψεις. Η κατανάλωση ενέργειας στην Ουγγαρία το 2016 ήταν 775 PJ ο στόχος για το 2030 είναι 785 PJ και το πλεόνασμα θα πρέπει να καλύπτεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μεταξύ 2030-2040. Η αύξηση οφείλεται στην αύξηση της βιομηχανικής παραγωγής και στην αύξηση της κατανάλωσης καυσίμου που προκύπτει από την αύξηση του εισοδήματος, ενώ η κατανάλωση ενέργειας των νοικοκυριών αναμένεται να μειωθεί. Το βάρος της ηλεκτρικής ενέργειας και των προϊόντων πετρελαίου αναμένεται να αυξηθεί στο ενεργειακό μείγμα των τελικών καταναλωτών, ενώ το μερίδιο άλλων πηγών ενέργειας θα μειωθεί. [29]

3.4.1.4 Επερχόμενοι στόχοι για την καινοτομία

Η Ουγγαρία επιδιώκει να μεγιστοποιήσει την ικανότητα των ουγγρικών τομέων ενέργειας να εκπληρώσουν τους στόχους της πολιτικής για την ενέργεια και το κλίμα της Ουγγαρίας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Για τον σκοπό αυτό, η Ουγγαρία αποδίδει προτεραιότητα στον στόχο της βελτίωσης της καινοτομίας, της μεγιστοποίησης των ευκαιριών οικονομικής ανάπτυξης στις οποίες βασίζονται η ενεργειακή καινοτομία και η κλιματική αλλαγή. Σχετικές βασικές επιμέρους εργασίες αυτής της διαδικασίας: ανάπτυξη του συστήματος ενσωμάτωσης των ικανοτήτων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με βάση τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ανάπτυξη τεχνολογιών αποθήκευσης ενέργειας οικιακής και βιομηχανικής κλίμακας, στήριξη της ανάπτυξης ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών, ψηφιοποίηση και προώθηση έξυπνων μετρήσεων.

Βασικά σχεδιαζόμενα μέτρα που εξυπηρετούν τους ανωτέρω στόχους:

- Φιλικός προς το κλίμα μετασχηματισμός του ενεργειακού τομέα με τη μείωση των μεθόδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με υψηλές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και την προώθηση της ηλιακής ενέργειας
- Ανάπτυξη οικιακών μικρών σταθμών ηλεκτροπαραγωγής κλίμακας σε συνδυασμό με έξυπνη μέτρηση και αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας. Οι οικιακοί μικροί σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής έχουν επίσης ετήσια ισορροπία, οπότε δεν χρειάζεται να καταβάλλουν τέλη πρόσβασης στο δίκτυο για την κάλυψη των αναγκών τους, μόνο για το πλεόνασμα. Αλλά υπάρχουν και άλλα κίνητρα μη αποπληρωμής για επενδύσεις ανακαίνισης και ενεργειακής απόδοσης
- Προώθηση εγκαταστάσεων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας δικτύου με μεγαλύτερη χωρητικότητα

- Διασφάλιση της συστημικής ζήτησης εφεδρειών σύμφωνα με τις απαιτήσεις που προκύπτουν από την αύξηση της δυναμικότητας των φωτοβολταϊκών ομάδων
- Οικολογικός προσανατολισμός των μεταφορών με την υποστήριξη της ηλεκτροκίνησης και την ανάπτυξη στόλων σιδηροδρομικών και άλλων οχημάτων δημόσιων μεταφορών. Διατίθενται φορολογικές ελαφρύνσεις και δυνατότητες πίστωσης με ειδικούς όρους
- Προώθηση του εκσυγχρονισμού του οικιακού εξοπλισμού θέρμανσης και της χρήσης σύγχρονων καυσίμων θέρμανσης με βάση τη βιομάζα για τη διασφάλιση της βιώσιμης χρήσης του καυσόξυλου — Αύξηση του προϋπολογισμού των προγραμμάτων ενεργειακής απόδοσης για τη διαχείριση της ενέργειας στα κτίρια και βελτίωση της αποτελεσματικότητας της κατανομής των κονδυλίων τους
- Υποστήριξη της κατασκευής κατοικιών
- Ανάπτυξη της αποδοτικής παραγωγής τηλεθέρμανσης με βάση ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
- Προώθηση επενδύσεων στον τομέα της βιομηχανικής ενεργειακής απόδοσης [32]

3.4.1.5 Παρεπόμενες υπηρεσίες

Καταρχήν, όλα τα είδη περιουσιακών στοιχείων μπορούν να συμμετέχουν στις αγορές εξισορρόπησης και όλα αυτά είναι ανοικτά στους συμμετέχοντες στην αγορά, με περιορισμούς που σχετίζονται μόνο με τις τεχνικές απαιτήσεις στη διαδικασία προεπιλογής.

Οι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής, οι εικονικοί σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής, οι έμποροι, οι καταναλωτές (λίγοι) παρέχουν βοηθητικές υπηρεσίες και οι ΔΣΜ και οι μηχανισμοί στήριξης είναι οι εξής:

- Πρωτογενής
- Δευτερογενής
- Τριτογενής

FCR — Πρωταρχικός έλεγχος: Η πρόσκληση υποβολής προσφορών ΕΔΣ πραγματοποιείται τέσσερις φορές το χρόνο. Η συμμετοχή στις ΕΔΣ είναι υποχρεωτική για τους παραγωγούς. Το ελάχιστο μέγεθος προσφοράς για ΕΔΣ είναι 1 MW σε ωριαία τμήματα, αλλά με επιλογή προσφοράς κάθε 15 λεπτά. Το σχήμα του προϊόντος για ΕΔΣ προς τα πάνω και προς τα κάτω πρέπει να είναι συμμετρικό. Οι προσφορές επιλέγονται με βάση το τέλος διαθεσιμότητας που έχουν καταχωρίσει και οι προσφορές διακανονίζονται με βάση το pay-as-bid. Θεωρητικά η αγορά είναι ανοιχτή σε κάθε τεχνολογία, αλλά στην πράξη κυριαρχείται από γεννήτρια, με μικρή συμμετοχή μπαταριών.

aFRR — Δευτερογενής έλεγχος: η AFRR παρέχεται σε τριμηνιαίες, μηνιαίες και εβδομαδιαίες δημοπρασίες, οι οποίες είναι υποχρεωτικές για τους παραγωγούς με εναπομένουσα δυναμικότητα. Επιπλέον, υπάρχει καθημερινή αγορά στην οποία επιβεβαιώνονται εκ νέου οι προσφορές που έγιναν δεκτές στις δύο ετήσιες προσφορές. Η ημερήσια αγορά πραγματοποιείται σε τέταρτα της ώρας σε

ημερήσια βάση και οι προσφορές έχουν ελάχιστο μέγεθος 1 MW, με τη δυνατότητα να προσφέρουν ασύμμετρες προσφορές για AFRR προς τα πάνω και προς τα κάτω. Οι συμμετέχοντες λαμβάνουν τέλος διαθεσιμότητας επιπλέον της τιμής ενέργειας του δεσμευμένου φορτίου, μόλις παραδοθούν. Το μέγιστο δεσμευμένο φορτίο πρέπει να παραδοθεί σε 15 λεπτά.

mFRR — Τριτογενής έλεγχος: η προμήθεια MFRR γίνεται με τριμηνιαίες και εβδομαδιαίες προσφορές. Το ελάχιστο μέγεθος προσφοράς για αυτό το προϊόν είναι 1 MW, με χρόνο παράδοσης 15 λεπτά. [27] [28]

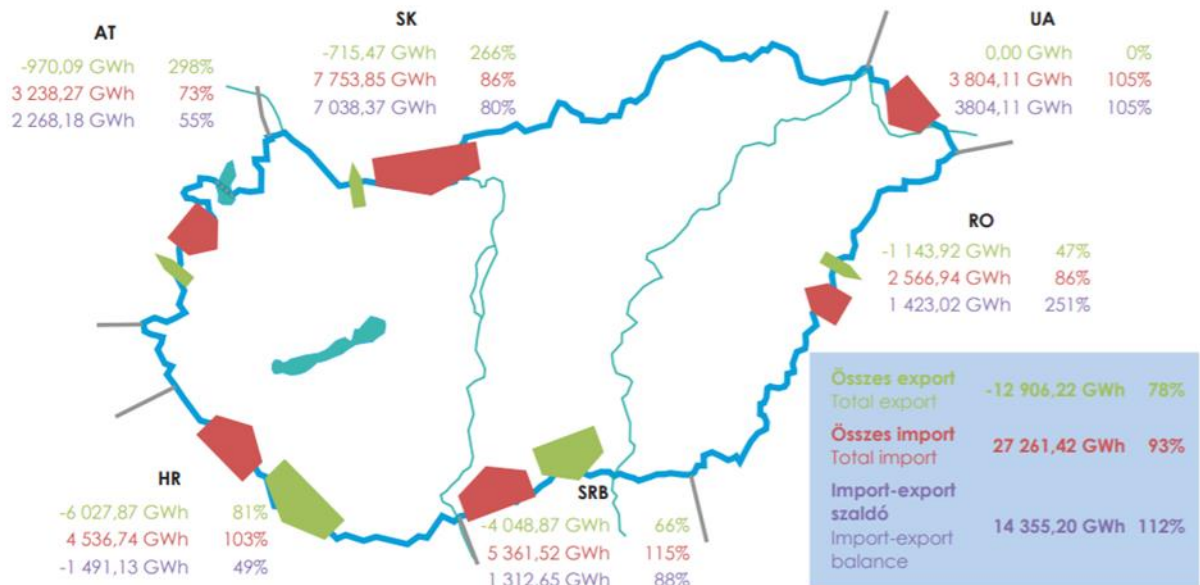
Υπάρχει συνεργασία με τη Σλοβακία και την Τσεχική Δημοκρατία στον τομέα του συμπηφισμού δευτερογενών ανισορροπιών.

Επιπλέον, τα περιουσιακά στοιχεία που συνδέονται με το δίκτυο χαμηλής τάσης επιτρέπεται να συμμετέχουν σε όλες τις υπηρεσίες εξισορρόπησης, αλλά επί του παρόντος δεν είναι ενεργοί πολλοί συμμετέχοντες. Εκτιμάται ότι κάτω από 10 ανεξάρτητοι παράγοντες της αγοράς παρέχουν υπηρεσίες μέσω περιουσιακών στοιχείων που συνδέονται με το δίκτυο χαμηλής τάσης. Μεταξύ 15 και 20 συμμετεχόντων υποβάλλουν προσφορές στις αγορές εξισορρόπησης σε τακτική βάση, με έναν μόνο από αυτούς να παρέχει υπηρεσίες DR. Οι πόροι που χρησιμοποιούνται είναι κυρίως φυσικό αέριο, με κάποια συμμετοχή από σταθμούς άνθρακα και πυρηνικούς σταθμούς. Στην ουγγρική αγορά κυριαρχούν οι παραδοσιακοί πόροι [31].

Επιπλέον, τα ζητήματα διαφάνειας που ανακύπτουν για τους ανεξάρτητους φορείς συγκέντρωσης είναι σοβαρά και η κατάσταση οδηγείται σε μια «αγορά» όπου μόνο οι παραγωγοί υποβάλλουν προσφορές. Ο εντοπισμός της δυνητικής επιχειρηματικής κατάστασης στην Ουγγαρία είναι δύσκολος λόγω του μοντέλου σύναψης συμβάσεων που χρησιμοποιεί ο ΔΣΜ και της έλλειψης πληροφοριών σχετικά με τις εν λόγω συμβάσεις. Η πλατφόρμα του ENTSO-E δεν αντικατοπτρίζει τις πλήρεις τιμές και ενεργοποιήσεις για όλα τα προϊόντα στην Ουγγαρία. [27] [28]

3.4.2 Διασυνδέσεις

Επί του παρόντος, η Ουγγαρία διαθέτει αρκετές διασυνδέσεις ηλεκτρικής ενέργειας (14 συνολικά) με 6 διαφορετικές χώρες και 1 νέα διασύνδεση με τη Σλοβενία περιλαμβάνεται στον αγωγό που πρόκειται να κατασκευαστεί μέσα στα επόμενα χρόνια.



Σχήμα 11: Δίκτυο διασύνδεσης της Ουγγαρίας με γειτονικές χώρες [25]

Η MAVIR υπέγραψε το 2018 δανειακή σύμβαση με την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων για τη χρηματοδότηση της επέκτασης του δικτύου μεταφοράς μεταξύ Ουγγαρίας και Σλοβακίας, το οποίο βρίσκεται ήδη υπό κατασκευή. Η ιστορική στιγμή της εξεύρεσης νέων πηγών φυσικού αερίου στην περιοχή — δηλ. των ρουμανικών αποθεμάτων φυσικού αερίου ανοικτής θαλάσσης — οδήγησε σε συμφωνίες εταιρικής σχέσης για την κατασκευή των ελλειπόντων στοιχείων υποδομής που απαιτούνται για την εξαγωγή φυσικού αερίου στην Ουγγαρία και την παράδοση ρουμανικού φυσικού αερίου στην Ουγγαρία.

Στα σύνορα Σλοβακίας-Ουγγαρίας και Ουγγαρίας-Ρουμανίας, η σύζευξη της αγοράς λειτουργεί με επιτυχία επιτρέποντας αποτελεσματικές σιωπηρές κατανομές επόμενης ημέρας από το τέλος του 2014. [30]

PROJECT NAME	EXPECTED COMMISSIONING YEAR	STATUS	1 ST PCI LIST	2 ND PCI LIST	3 RD PCI LIST
Interconnection Hungary – Slovakia between Gabčíkovo (SK) and Gönyű (HU) and Veľký Ďur (SK)	2020	in permitting	Yes	Yes	Yes
Interconnection Hungary – Slovakia between Sajóvátka (HU) and Rimavská Sobota (SK)	2020	in permitting	Yes	Yes	Yes
400 kv OHL between Hungary and Romania	>2030	under consideration	-	-	-
Slovenia-Hungary/Croatia interconnection	2018	in permitting	Yes	Yes	Yes

Σχήμα 12: Τα μελλοντικά σχέδια της Ουγγαρίας για νέες διασυνδέσεις [32]

Οι διασυνδέσεις σλοβενικής-ουγγρικής μεταφοράς θα ήταν ευνοϊκές για την Ουγγαρία, αλλά απαιτείται η στήριξη από τα άλλα ενδιαφερόμενα μέρη. Εκτός από αυτές τις περιφερειακές πρωτοβουλίες ηλεκτρικής ενέργειας, η σχεδιαζόμενη συγχώνευση του Ουγγρικού και Σερβικού Χρηματιστηρίου Ενέργειας για τη δημιουργία ενός περιφερειακού χρηματιστηρίου ηλεκτρικής ενέργειας είναι μια μεγάλη ευκαιρία. Αυτή η ενσωμάτωση μπορεί να είναι ευνοϊκή για την Ουγγαρία, αλλά έχει επίσης πολλούς κινδύνους. [29] [31]

Ομοίως, οι διασυνδέσεις σλοβενικής-ουγγρικής μεταφοράς θα ήταν ευνοϊκές για την Ουγγαρία, αλλά απαιτείται η στήριξη από τα άλλα ενδιαφερόμενα μέρη.

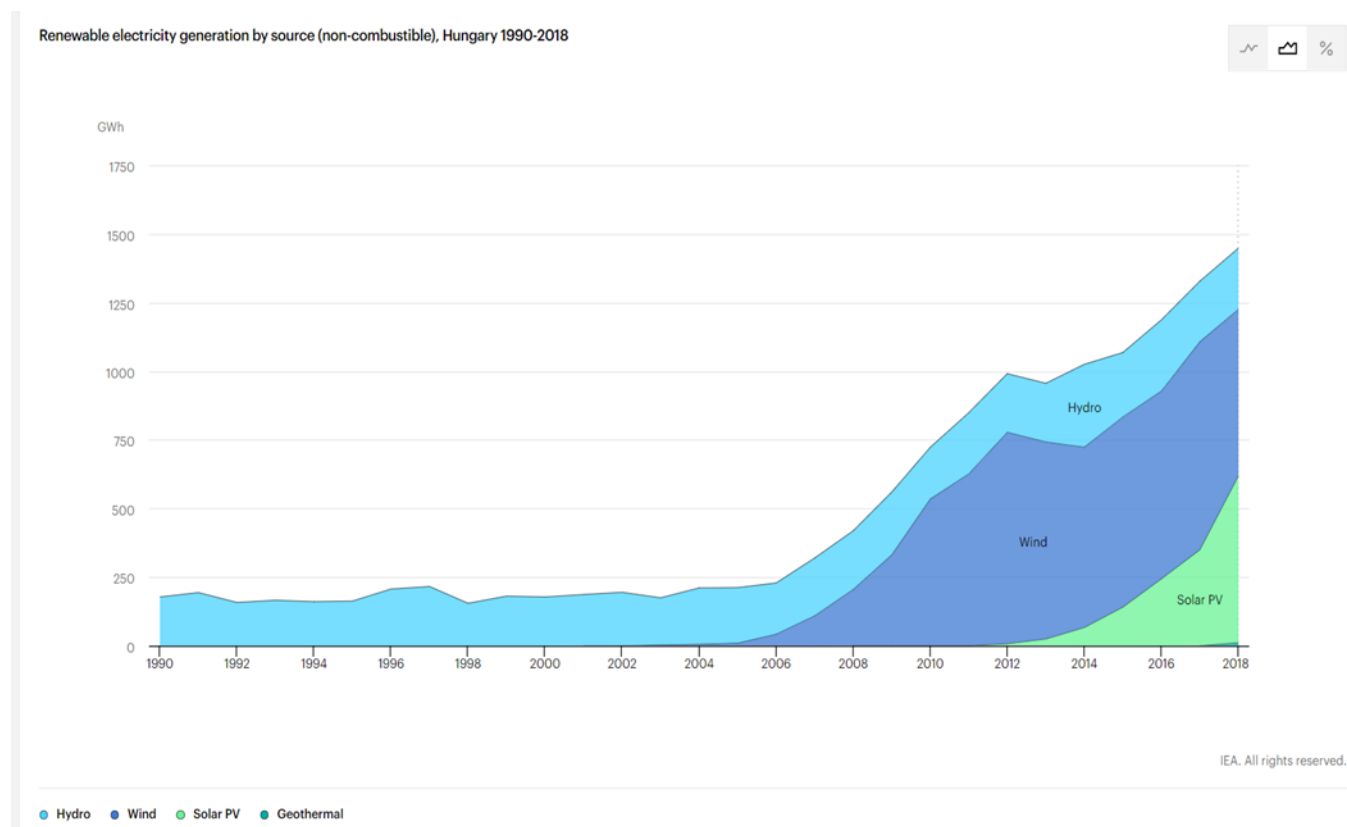
Εκτός από αυτές τις περιφερειακές πρωτοβουλίες ηλεκτρικής ενέργειας, η σχεδιαζόμενη συγχώνευση του Ουγγρικού και Σερβικού Χρηματιστηρίου Ενέργειας για τη δημιουργία ενός περιφερειακού χρηματιστηρίου ηλεκτρικής ενέργειας είναι μια μεγάλη ευκαιρία. Αυτή η ενσωμάτωση μπορεί να είναι ευνοϊκή για την Ουγγαρία, αλλά έχει επίσης πολλούς κινδύνους. [29] [31]

3.4.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Ουγγαρία

3.4.3.1 Επισκόπηση

Η Ουγγαρία έχει εξαιρετικά συγκριτικά περιουσιακά στοιχεία σε ορισμένους τομείς των πράσινων πηγών ενέργειας. Λαμβάνοντας υπόψη τις γεωγραφικές συνθήκες της Ουγγαρίας, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η παραγωγή ενέργειας από βιογενείς πηγές (δασοκομία και γεωργική βιομάζα, βιοαέριο και βιοκαύσιμα), η γεωθερμική ενέργεια και, μακροπρόθεσμα, η ηλιακή ενέργεια,

καθώς και το νερό είναι οι σημαντικότερες. Η παραγωγή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ουγγαρία κυριαρχείται σήμερα από την ηλιακή ενέργεια. Ο αριθμός και η εγκατεστημένη ισχύς των μικρών οικιακών σταθμών ηλεκτροπαραγωγής αυξήθηκε σημαντικά τα τελευταία χρόνια, από 0,51 MW (2008) και άνω των 200 MW έως το τέλος του 2017. Ο στόχος της Ουγγαρίας για τις ΑΠΕ για το 2020 είναι 13%. Ωστόσο, στο εθνικό σχέδιο δράσης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η κυβέρνηση έχει θέσει ως στόχο το 14,65%.



Σχήμα 13: Παραγωγή ΑΠΕ ανά πηγή από το 1990 έως το 2017 [34]

3.4.3.2 Προώθηση των ΑΠΕ στην Ουγγαρία

Υπάρχουν διάφορα καθεστώτα στήριξης στο ουγγρικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας όσον αφορά την αγορά ΑΠΕ και παρατίθενται παρακάτω

- Feed-in tariff. Το σύστημα τιμολόγησης τροφοδότησης παραμένει ουσιαστικά αμετάβλητο για τις εγκαταστάσεις με εγκατεστημένη ισχύ μεταξύ 50 kW-500 kW και δεν υπόκεινται σε διαγωνισμούς. Ο διαχειριστής συστήματος μεταφοράς (ΔΣΜ) MAVIR Ltd. είναι νομικά υποχρεωμένος να αγοράζει ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές, να την πωλεί στο χρηματιστήριο ηλεκτρικής ενέργειας (HUPX), ενώ καταβάλλει εγγυημένη τιμή στους διαχειριστές εγκαταστάσεων. Ο ΔΣΜ είναι επίσης οικονομικά υπεύθυνος για την εξισορρόπηση του δικτύου. Τα τιμολόγια τροφοδότησης καθορίζονται και αναπροσαρμόζονται κάθε χρόνο με τον δείκτη τιμών καταναλωτή ή τον πληθωρισμό μείον μία

ποσοστιαία μονάδα, ανάλογα με την ημερομηνία εφαρμογής. Τα τιμολόγια διαφοροποιούνται ανάλογα με το μέγεθος της μονάδας, τον χρόνο αδειοδότησης, τις ζώνες ώρας (τρεις ανά ημέρα) και εν μέρει από την τεχνολογία. Όλες οι τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, εκτός από την αιολική ενέργεια, είναι επιλέξιμες για το τιμολόγιο τροφοδότησης, εάν η δυναμικότητά τους δεν υπερβαίνει τα 0,5 MW, η αρχή έχει αποδείξει την επιλεξιμότητα και εάν πρόκειται για νέα εγκατάσταση και τηρεί τις περαιτέρω απαιτήσεις:

- Ο αιτών δεν πρέπει να είναι υπόχρεος στο κράτος, στην τοπική αυτοδιοίκηση του επιλεγμένου χώρου και στην έδρα της εταιρείας του και στον παραλήπτη (= Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς).
- Σε περίπτωση που έχει ήδη λάβει χρηματοδοτική ενίσχυση κατά τη διάρκεια των τριών τελευταίων ετών πριν από την τρέχουσα αίτηση, ο αιτών πρέπει να αποδείξει ότι έχει εκπληρώσει τις απαιτήσεις που συνδέονται με τη χορηγηθείσα στήριξη.
- Έλλειψη αποφάσεως της Ευρωπαϊκής Επιτροπής περί επιστροφής της επιδοτήσεως κατά της προσφεύγουσας.
- Απουσία παραβίασης της νομοθεσίας περί ανταγωνισμού κατά τα τελευταία τρία έτη πριν από την εφαρμογή.
- η απουσία απάτης κατά τη διαδικασία αξιολόγησης της επιλεξιμότητας και η απουσία ποινικού αδικήματος που διέπραξε ο αιτών τα τελευταία τρία έτη πριν από την έναρξη της τρέχουσας αίτησης.
- Σε περίπτωση που η εγκατάσταση τροφοδοτείται με ανανεώσιμη βιομάζα ή είναι εγκατάσταση συνδυασμένης παραγωγής θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας, ο αιτών πρέπει να προσκομίσει το πιστοποιητικό καταγωγής. Οι προδιαγραφές καθορίζονται στο αντίστοιχο διάταγμα.

Επιπλέον, οι εγκαταστάσεις πρέπει να πληρούν ορισμένες τεχνικές απαιτήσεις (ειδικές για την τεχνολογία). Οι εγκαταστάσεις με εγκατεστημένη ισχύ ≤ 50 kW δεν είναι επιλέξιμες για τιμολόγιο τροφοδότησης. [26]

Solar energy	Eligible.
Geothermal energy	Eligible.
Biogas	Eligible.
Hydro-power	Eligible.
Biomass	Eligible.

Σχήμα 14: Επιλέξιμες ΑΠΕ για συστήματα FiT

- Green Premium I. Το Green Premium χορηγείται για σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές μεταξύ 0,5 MW - 1 MW. Οι μονάδες αυτού του μεγέθους δεν υπόκεινται σε διαγωνισμούς. Το τιμολόγιο καθορίζεται με κυβερνητικό διάταγμα το οποίο καθορίζεται μέσω μιας αγοραίας τιμής αναφοράς και μιας «διοικητικής προμοδοτήσεως». Οι φορείς εκμετάλλευσης εγκαταστάσεων υποχρεούνται να πωλούν την παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια στο χρηματιστήριο ηλεκτρικής ενέργειας. Οι φορείς εκμετάλλευσης των εγκαταστάσεων είναι οικονομικά υπεύθυνοι για την εξισορρόπηση του δικτύου. [26]

Γενικές πληροφορίες σχετικά με τα τιμολόγια:

- Υπάρχουν τρεις διαφορετικοί δασμολογικοί συντελεστές ανάλογα με την ώρα της ημέρας.
- Οι εν λόγω χρονικές περιόδους καθορίζονται με διάταγμα (διάταγμα 299/2017), εξαρτώνται από την περιοχή στην οποία παράγεται η ηλεκτρική ενέργεια και ποικίλουν για τις καθημερινές και τα Σαββατοκύριακα/αργίες, καθώς και για τη θερινή και τη χειμερινή ώρα.
- Υπάρχουν τρεις τιμολογιακές περιοχές
- Το επίπεδο τιμολόγησης εξαρτάται επίσης από την εγκατεστημένη παραγωγική ικανότητα μιας μονάδας και από την χρησιμοποιούμενη τεχνολογία παραγωγής. [26]
- Πράσινο Premium II (προσφορά). Οι σταθμοί με δυναμικότητα άνω του 1 MW και γενικά όλοι οι αιολικοί σταθμοί υπόκεινται σε υποχρεωτικές διαδικασίες υποβολής προσφορών. Τα έργα επίδειξης εξαιρούνται από

την υποχρέωση υποβολής προσφορών. Μπορούν να συμμετάσχουν νέα έργα και ανακαινισμένες εγκαταστάσεις, εφόσον το επενδυτικό κόστος είναι ίσο τουλάχιστον με το 50% των αρχικών δαπανών (παράγραφος 3 του διατάγματος 62/2016). Ωστόσο, οι εγκαταστάσεις πρέπει να πληρούν τις ειδικές για την τεχνολογία απαιτήσεις που ορίζονται στο διάταγμα 55/2016. Η μονάδα πρέπει να είναι νέα επένδυση ή να υπόκειται σε ανακαίνιση που αντιστοιχεί τουλάχιστον στο 50% των αρχικών δαπανών (άρθρο 3 παράγραφος 1 στοιχείο α) του διατάγματος 62/2016). Ο συμμετέχων πρέπει να είναι εγγεγραμμένος ή εγκατεστημένος στην Ουγγαρία. Η συμμετοχή αλλοδαπών φορέων ή τοπικών αυτόνομων φορέων είναι δυνατή έως το 5% της συνολικής δημοπρατούμενης δυναμικότητας στην περίπτωση του (παράγραφος 1 θ) του διατάγματος 62/2016):

- διμερής συμφωνία με την ουγγρική κυβέρνηση
- εγγυημένη φυσική σύνδεση με το ουγγρικό έδαφος [26]
- Καθαρή μέτρηση. Οι οικιακοί σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής με μέγιστη ισχύ 50 kVA μπορούν να επωφεληθούν από την καθαρή μέτρηση. Το πλεόνασμα ηλεκτρικής ενέργειας που διοχετεύεται στο δίκτυο αμείβεται από τον προμηθευτή ηλεκτρικής ενέργειας στη λιανική τιμή ηλεκτρικής ενέργειας.

Wind energy	Eligible with a maximum capacity of 50 kVA.
Biogas	Eligible with a maximum capacity of 50 kVA.
Hydro-power	Eligible with a maximum capacity of 50 kVA.
Biomass	Eligible with a maximum capacity of 50 kVA.
Geothermal energy	Eligible with a maximum capacity of 50 kVA.
Solar energy	Eligible with a maximum capacity of 50 kVA.

Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από τον οικιακό σταθμό αντισταθμίζεται με την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνει ο παραγωγός. Οποιοδήποτε πλεόνασμα θα τροφοδοτείται στο δίκτυο και θα αμείβεται με την τιμή λιανικής ηλεκτρικής ενέργειας. Η πληρωμή των καθορισμένων βασικών τελών διανομής δικτύου και των τελών δυναμικότητας διανομής είναι απαιτητή. Προγράμματα επιδοτήσεων. Η υποστήριξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μπορεί να παρέχεται μέσω επιχειρησιακών προγραμμάτων στο πλαίσιο του EDIOP (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Επενδύσεων Οικονομικής Ανάπτυξης), του TOP (Εδαφικό και Διακανονιστικό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα), του CCHOP (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικής Κεντρικής Ουγγαρίας) και του RDOP (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης). Σε ορισμένες

περιπτώσεις, τα τιμολόγια τροφοδοσίας μπορούν να συνδυαστούν με ευνοϊκά δάνεια ή επιχορηγήσεις επενδύσεων που παρέχονται από προγράμματα επιδοτήσεων.

- Προγράμματα δανειοδότησης. Τα δάνεια — παράλληλα με τις επιδοτήσεις — για την ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές παρέχονται μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος Οικονομικής Ανάπτυξης και Επενδύσεων (ΕΔΙΟΠ). Το πρόγραμμα έχει ανοίξει πολυάριθμους τομείς και διαγωνισμούς. [26]

3.4.3.3 Σύνδεση ΑΠΕ στο δίκτυο

Οι φορείς εκμετάλλευσης εγκαταστάσεων δικαιούνται συμβατικά σύνδεση με το δίκτυο. Ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου υποχρεούται να συνάπτει συμφωνίες σύνδεσης με το δίκτυο. Οι συμφωνίες αυτές είναι σύμφωνες με τους όρους και τις προϋποθέσεις του φορέα εκμετάλλευσης του δικτύου, καθώς και με τις προϋποθέσεις και τις διαδικασίες που προβλέπονται από τον νόμο. Σύμφωνα με το άρθρο 35 παράγραφος 3 του νόμου αριθ. LXXVI 2007, ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου υποχρεούται να παρέχει προνομιακή πρόσβαση στο δίκτυο για την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από τεχνολογίες χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών, μεταξύ άλλων από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Η απαίτηση σύνδεσης με το δίκτυο γεννάται κατά την ημερομηνία κατά την οποία ένας χρήστης δικτύου πληροί τους όρους που καθορίζονται στη συμφωνία σύνδεσης με το δίκτυο.

Η διαδικασία σύνδεσης με το δίκτυο για μονάδες ιδιωτικής χρήσης (έως 50 kW) περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:

- Αίτηση σύνδεσης από τον φορέα εκμετάλλευσης της μονάδας.
- Υποχρέωση του φορέα εκμετάλλευσης της μονάδας να παρέχει πληροφορίες: Ο φορέας εκμετάλλευσης της μονάδας υποχρεούται να ενημερώνει εγγράφως ή ηλεκτρονικά τον διαχειριστή του δικτύου για τα τεχνικά στοιχεία της μονάδας του. Επιπλέον, κατά την υποβολή αίτησης για άδεια λειτουργίας, ο φορέας εκμετάλλευσης του σταθμού υποχρεούται να ενημερώνει την αρμόδια αρχή σχετικά με το αν η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια πρόκειται να εξαχθεί στο δίκτυο. Εάν πρόκειται να εξαχθεί η ηλεκτρική ενέργεια, ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου λαμβάνει υπόψη κατά τον καθορισμό των όρων σύνδεσης με το δίκτυο.

Επιπλέον, η ουγγρική ρυθμιστική αρχή για την ενέργεια και τη δημόσια χρησιμότητα δίνει προτεραιότητα σε σταθμούς ανανεώσιμης ενέργειας κατά την έγκριση νέων εγκαταστάσεων. Ωστόσο, σε περίπτωση απειλούμενης ασφάλειας του εφοδιασμού και εάν υπάρχει πιθανότητα να μην επιτευχθούν οι στόχοι της ενεργειακής πολιτικής της Ουγγαρίας, η ουγγρική κυβέρνηση (ο αρμόδιος για θέματα ενέργειας υπουργός) μπορεί να εκδώσει διάταγμα που να διασφαλίζει την επίτευξη των στόχων αυτών. Ως εκ τούτου, το διάταγμα μπορεί να περιορίσει ή να επιτρέψει τη χρήση μιας συγκεκριμένης πηγής ενέργειας και να αποφασίσει σχετικά με τη δυναμικότητα και το χρονοδιάγραμμα χρήσης/περιορισμού μιας πηγής. [26]

3.4.3.4 Ανάπτυξη πλέγματος

Τα σχέδια ανάπτυξης του δικτύου μεταφοράς είναι σύμφωνα με τον στόχο της ενεργειακής πολιτικής για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η προτεραιότητα για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δεν προβλέπεται ρητά από το νόμο. Σύμφωνα με τον ΔΣΜ και τον ΔΣΔ, οι εργασίες επέκτασης που απαιτούνται για τη σύνδεση μιας μονάδας πραγματοποιούνται μετά τη σύναψη συμφωνίας σύνδεσης με το δίκτυο. [26]

3.4.3.5 Χρήση

Η αξίωση για χρήση του δικτύου γεννάται κατά την ημερομηνία σύναψης της συμφωνίας χρήσης δικτύου και ο φορέας εκμετάλλευσης της μονάδας πληροί τους όρους που καθορίζονται σε αυτήν.

Για τη σύναψη συμφωνίας χρήσης δικτύου για μονάδες που δεν υπόκειται σε αδειοδότηση (50 kW — 500 kW) ή για εγκατάσταση μικρής κλίμακας (500 kW — 50 MW), πρέπει να ληφθούν τα ακόλουθα μέτρα:

- Συμφωνία χρήσης δικτύου: Οι φορείς εκμετάλλευσης εγκαταστάσεων δικαιούνται να υποβάλουν αίτηση για συμφωνία χρήσης δικτύου. Μετά την παραλαβή της αίτησης, ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου υποχρεούται να υπογράψει συμφωνία χρήσης δικτύου και να την αποστείλει στον φορέα εκμετάλλευσης της μονάδας. Οι κανόνες και οι απαιτήσεις για τις συμφωνίες χρήσης δικτύου είναι οι ίδιοι με αυτούς που ισχύουν για τις συμφωνίες σύνδεσης.
- Εξαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στο δίκτυο: Η ποσότητα ενέργειας για την οποία μπορεί να ζητηθεί το τιμολόγιο τροφοδότησης και η ποσότητα που μπορεί να εξαχθεί στο δίκτυο καθορίζονται σε κυβερνητικό διάταγμα. Η διαδικασία και οι όροι για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας καθορίζονται από την ουγγρική ρυθμιστική αρχή για την ενέργεια και τη δημόσια υπηρεσία κοινής ωφέλειας. Μετά τη σύναψη συμφωνίας χρήσης δικτύου, ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου υποχρεούται να επιτρέπει τη χρήση του δικτύου και να παρέχει πρόσβαση στο δίκτυο στον φορέα εκμετάλλευσης της μονάδας έως την ημερομηνία που ορίζεται στη συμφωνία χρήσης του δικτύου.

Οι φορείς εκμετάλλευσης σταθμών παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και απόβλητα, καθώς και οι σταθμοί συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτροπαραγωγής δικαιούνται να χρησιμοποιούν κατά προτεραιότητα το δίκτυο. Επιπλέον, η εισαγόμενη ηλεκτρική ενέργεια δεν μπορεί να θέσει σε μειονεκτική θέση την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ή τα απόβλητα [26]

3.4.3.6 Περικοπή

Η περικοπή μπορεί να εφαρμοστεί σε περίπτωση διαταραχών του δικτύου και καταστάσεων έκτακτης ανάγκης, όπως ορίζεται στη συγκεκριμένη νομοθεσία. Σε μια τέτοια περίπτωση, μια συμφωνία χρήσης δικτύου μπορεί να περιοριστεί ή ακόμη και να ανακληθεί. [26]

3.4.3.7 Πολιτική

Υπάρχει ένα επίσημο εκπαιδευτικό πρόγραμμα για τους εγκαταστάτες ΑΠΕ που προσφέρεται μέχρι στιγμής στο Εθνικό Μητρώο Προσόντων. Το πρόγραμμα «Διαχειριστής Εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας» εισήχθη τον Σεπτέμβριο του 2016. Επιπλέον, υπάρχει σειρά προγραμμάτων επαγγελματικής κατάρτισης με μερική ή περιορισμένη σημασία για την εγκατάσταση και συντήρηση εγκαταστάσεων ΑΠΕ. Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «LEONARDO Innovation Transfer Program» έχει ως στόχο να εισαγάγει τις βέλτιστες πρακτικές του αυστριακού/γερμανικού προγράμματος κατάρτισης ΑΠΕ στο ουγγρικό εκπαιδευτικό σύστημα. Επιπλέον, πιστοποιημένα εκπαιδευτικά προγράμματα παρέχονται από επαγγελματικές ενώσεις όπως η Ουγγρική Ένωση Ηλιακών.

Σύμφωνα με τη ρυθμιστική αρχή για την ενέργεια και τη δημόσια υπηρεσία κοινής ωφελείας της Ουγγαρίας, δεν ορίζεται κανένα πρότυπο για τις υποχρεώσεις κατασκευής RES-H. Ωστόσο, το διάταγμα αριθ. 7/2006 συνιστά να εξεταστεί η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για τον αποκεντρωμένο ενεργειακό εφοδιασμό κατά τη διαδικασία σχεδιασμού νέων οικοδομικών έργων.

Στο πλαίσιο των τρεχόντων προγραμμάτων επιδότησης εφαρμόζονται πολιτικές για προγράμματα πιστοποίησης για την εγκατάσταση ΑΠΕ, για τον υποδειγματικό ρόλο των δημόσιων αρχών και για την υποστήριξη των υποδομών ΑΠΕ. [26]

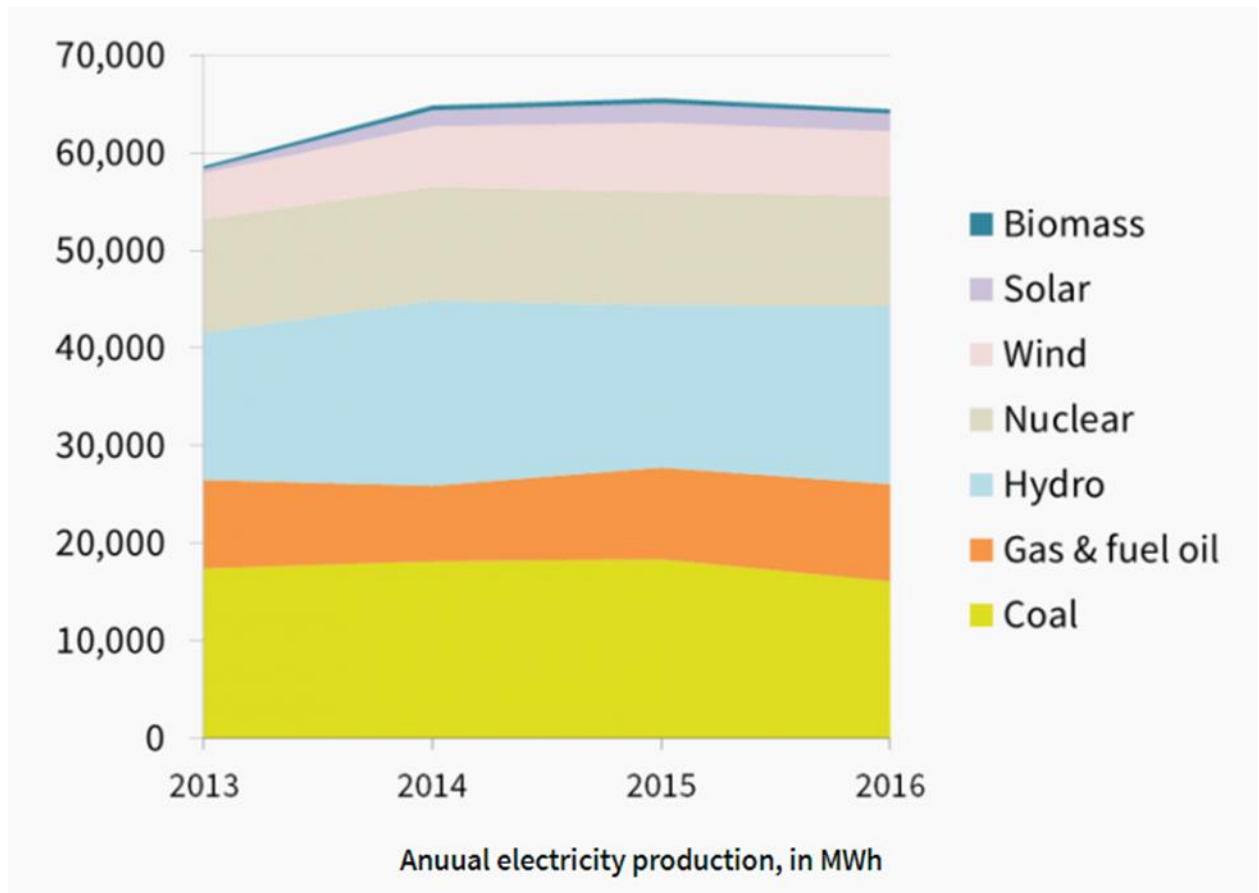
3.5 Ρουμανία

3.5.1 Ρυθμιστικό περιβάλλον και καινοτομία

3.5.1.1 Επισκόπηση

Το μείγμα ηλεκτρικής ενέργειας της Ρουμανίας είναι ένα από τα πιο ισορροπημένα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, καθώς ο άνθρακας, η υδροηλεκτρική ενέργεια, το φυσικό αέριο, η πυρηνική ενέργεια και η αιολική ενέργεια έχουν συγκρίσιμα μερίδια δυναμικότητας και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Με εξαίρεση τον άνεμο και τον ήλιο, σχεδόν όλες οι μονάδες είναι αρκετά παλιές. Από το 2018, μονάδες άνω των 50 MW έχουν μέση ηλικία 39 ετών: 40 χρόνια για τον άνθρακα, 47 χρόνια για το φυσικό αέριο (μερικά παλαιότερα με άνθρακα), 31 χρόνια για την υδροηλεκτρική ενέργεια και 18,5 χρόνια για την πυρηνική ενέργεια.

Αν και υπάρχει επίσημη εγκατεστημένη ισχύς 22 GW, η μέση ισχύς που χρησιμοποιείται για την παράδοση στο σύστημα είναι περίπου 7 GW. [35]



Σχήμα 15: Πηγές ετήσιας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στη Ρουμανία κατά τα τελευταία έτη [37]

Όλη η πυρηνική και υδροηλεκτρική ενέργεια, το 98% του άνθρακα και το 73% των μονάδων φυσικού αερίου ανήκουν στο κράτος μέσω του Υπουργείου Ενέργειας. Ως εκ τούτου, οι αποφάσεις συνταξιοδότησης ή ακόμη και κατασκευής νέων συμβατικών μονάδων βρίσκονται κατά κύριο λόγο στα χέρια του Υπουργείου Ενέργειας. Οι σημαντικότερες σχεδιαζόμενες μονάδες είναι 400 MW για φυσικό αέριο, 1 000 MW υδροηλεκτρικής ενέργειας, 1 400 MW πυρηνικής ενέργειας και 600 MW άνθρακα. Με την προώθηση αυτών των έργων, το Υπουργείο Ενέργειας περιορίζει τον χώρο στο ενεργειακό σύστημα για νέες καθαρές μονάδες και κινδυνεύει να επενδύσει σε υποδομές που θα είναι αντισυμβατικές για να λειτουργήσουν, ιδίως δεδομένης της τρέχουσας πλεονάζουσας παραγωγικής ικανότητας που παραμένει αδρανής. Επισημώς, 28 μονάδες παραγωγής λειτουργούν στους 10 λειτουργικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής από άνθρακα στη Ρουμανία, με εγκατεστημένη ακαθάριστη ισχύ 5 915 MW. Κανένας από τους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής με άνθρακα δεν συμμορφώνεται πλήρως με την οδηγία για τις βιομηχανικές εκπομπές, ορισμένοι λειτουργούν χωρίς περιβαλλοντική άδεια και ορισμένες από τις μονάδες λιθάνθρακα έχουν εκπομπές 10-15 φορές μεγαλύτερες από το επιτρεπόμενο όριο για το SO_x. [35]

Ο τομέας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας βασίζεται κυρίως στο είδος των πρωτογενών πόρων που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία παραγωγής (υδροηλεκτρική, πυρηνική, θερμική, αιολική, φωτοβολταϊκή και βιομάζα). Οι οικονομικοί φορείς του τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, που ανήκουν στο κράτος και στον ιδιωτικό τομέα, λειτουργούν βάσει άδειας εμπορικής εκμετάλλευσης των δυνατοτήτων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που εκδίδει η ANRE, η οποία συμμετέχει στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας [35]

Η ρουμανική ρυθμιστική αρχή ενέργειας (ANRE), είναι αρμόδια για την έγκριση κανονισμών στους τομείς της ηλεκτρικής ενέργειας και του φυσικού αερίου, καθώς και στον τομέα της ενεργειακής απόδοσης. Διαθέτει ευρείες ρυθμιστικές εξουσίες, κυρίως όσον αφορά:

- Θέσπιση του πλαισίου σύναψης συμβάσεων στον τομέα της ενέργειας, καθορισμός τιμών και τιμολογίων για τα φυσικά μονοπωλιακά τμήματα των αγορών
- Παρακολούθηση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και συμμόρφωση με τους ισχύοντες κανονισμούς
- Αδειοδότηση και αδειοδότηση εταιρειών στον τομέα της ενέργειας

Η CNTEE Transelectrica SA (Transelectrica), η οποία είναι ο διαχειριστής μεταφοράς και συστήματος (ΔΣΜ) και ο υπεύθυνος για την έκδοση των πράσινων πιστοποιητικών. Είναι υπεύθυνη για:


- Υπηρεσία μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας
- Τεχνική και λειτουργική διαχείριση του συστήματος μεταφοράς
- Διαχείριση του συστήματος διασύνδεσης με τις γειτονικές χώρες

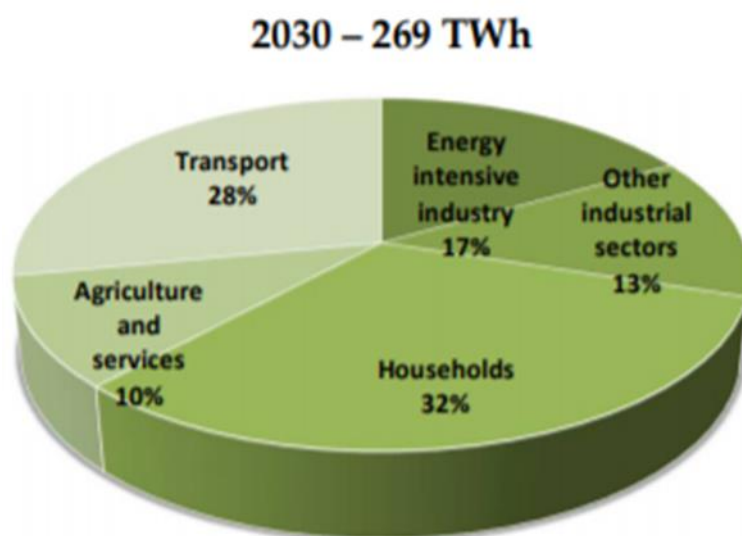
Η OPCOM (θυγατρική της Transelectrica), η οποία είναι ο εμπορικός φορέας εκμετάλλευσης των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και πράσινων πιστοποιητικών.

Η Omera (θυγατρική της Transelectrica), η οποία είναι ο φορέας μέτρησης για τη χονδρική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. [35]

Οκτώ κύριες εταιρείες διανομής (ΔΣΔ) υπάρχουν στη Ρουμανία, Πέντε από τους οκτώ ΔΣΔ είναι ιδιωτικές εταιρείες (μέρος των ομίλων Enel, E. ON και CEZ), και τρεις ΔΣΔ είναι κρατικές εταιρείες. Οι ιδιώτες ΔΣΔ απέκτησαν δικαιώματα παραχώρησης στο δίκτυο διανομής στην περιοχή όπου δραστηριοποιούνται, μετά την ιδιωτικοποίηση των πρώην κρατικών εταιρειών. Οι νεόδητες γραμμές διανομής ανήκουν απευθείας στους αντίστοιχους ΔΣΔ.

Επιπλέον, στη Ρουμανία, οι διαχειριστές συστημάτων διανομής πωλούν ηλεκτρική ενέργεια στο μεγαλύτερο μέρος των ιδιωτικών τελικών καταναλωτών στην περιοχή όπου διαχειρίζονται το σύστημα διανομής. Επί του παρόντος λειτουργούν περίπου 95 προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας και περίπου 209 εταιρείες κατέχουν έγκυρες άδειες προμήθειας ή/και εμπορίας ηλεκτρικής ενέργειας. [35]

Overview of the main objectives of INECCP 2021-2030 for 2030	
ETS emissions (% compared to 2005)	-43.9%
Non-ETS emissions (% compared to 2005)	-2%
Total share of renewable energy in final gross energy consumption	27.9%
	
RES-E	39.6%
RES-T	17.6%
RES-H&C	31.3%
Energy Efficiency (% to PRIMES 2007 projection for 2030)	-37.5%



Σχήμα 16: Στόχοι της Ρουμανίας βάσει του INECCP [36]

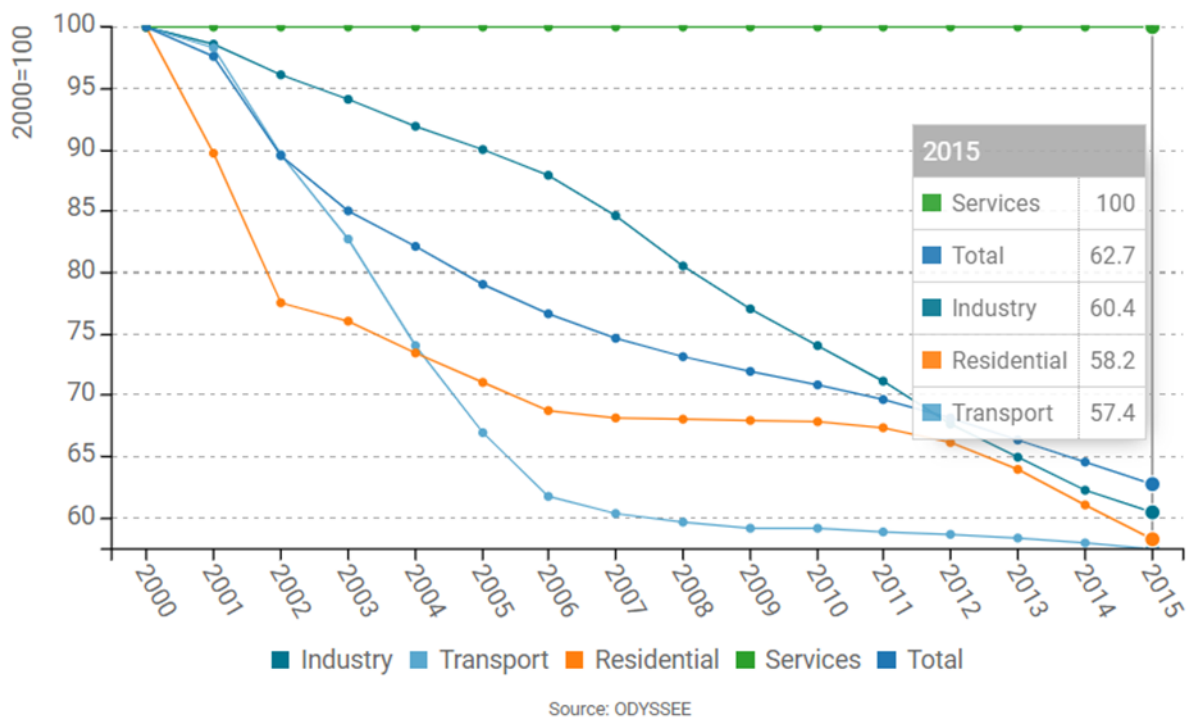
Η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας χωρίζεται σε δύο συνιστώσες ως εξής:

- Η λιανική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στην οποία η ηλεκτρική ενέργεια πωλείται από παραγωγούς ή εμπόρους ηλεκτρικής ενέργειας σε τελικούς πελάτες. Το μη ρυθμιζόμενο τμήμα της λιανικής αγοράς αποτελείται από συναλλαγές που πραγματοποιούνται στις πλατφόρμες εμπορίας ηλεκτρικής ενέργειας που διαχειρίζεται η OPCOM ως εξής:
 - Ρυθμιζόμενες διμερείς συμβάσεις αγοράς
 - Την αγορά διμερών συμβάσεων που έχουν αποτελέσει αντικείμενο διαπραγμάτευσης
 - Αγορά διμερών συμβάσεων διπλής διαπραγμάτευσης
- Η χονδρική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, όπου η ηλεκτρική ενέργεια αποτελεί αντικείμενο διαπραγμάτευσης μεταξύ αδειοδοτημένων παραγωγών και εμπόρων και αποτελείται από τις ακόλουθες αγορές:
 - Αγορά επόμενης ημέρας (DAM) που διαχειρίζεται η OPCOM

- Εσωτερική αγορά ημέρας (IDM) που διαχειρίζεται η OPCOM, η οποία δεν είναι πλήρως λειτουργική ακόμη
- Αγορά εξισορρόπησης (BM) που διαχειρίζεται ο ΔΣΜ και
- Αγορά παρεπόμενων υπηρεσιών (ASM) που διαχειρίζεται ο ΔΣΜ. [61][62]

3.5.1.2 Ενεργειακή απόδοση

Η ενεργειακή απόδοση για τους τελικούς καταναλωτές, όπως μετράται από το ODEX, βελτιώθηκε κατά μέσο όρο 2,5% ετησίως. Στους τομείς της βιομηχανίας και των κατοικιών, ο ρυθμός βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης είναι σταθερός (3,3 %/έτος για τη βιομηχανία και 3,2 %/έτος για τις κατοικίες). Στον τομέα των κατοικιών, η τάση αυτή μπορεί να εξηγηθεί από την εισαγωγή των κανονισμών που επηρεάζουν τις συσκευές και τα κτίρια. Οι μεταφορές σημείωσαν ταχεία πρόοδο με 6,1 %/έτος κατά την περίοδο 2000-2006 και σταθερότητα στη συνέχεια. Ο τομέας των υπηρεσιών δεν σημείωσε πραγματική πρόοδο και το ODEX είχε σταθερή και αμετάβλητη αξία.



Σχήμα 17: Δείκτης ενεργειακής απόδοσης κατά τα τελευταία έτη στη Ρουμανία [41]

3.5.1.3 Επερχόμενοι στόχοι για την καινοτομία

Μετά τη δημοσίευση των κατευθυντήριων γραμμών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής σχετικά με τις κρατικές ενισχύσεις στους τομείς του περιβάλλοντος και της ενέργειας για την περίοδο 2014-2020 (κατευθυντήριες γραμμές της ΕΕ), οι οποίες αφορούν τις ενισχύσεις σε καταναλωτές υψηλής έντασης ενέργειας και τα κριτήρια για να κηρυχθούν οι ενισχύσεις αυτές συμβατές με τους κανόνες της

ΕΕ, η ρουμανική κυβέρνηση εξέδωσε την κυβερνητική απόφαση αριθ. 495/2014, η οποία τέθηκε σε ισχύ την 1η Οκτωβρίου 2014, με την οποία εξαιρούνται οι καταναλωτές υψηλής έντασης ενέργειας από την υποχρέωση κάλυψης μέρους του κόστους των πράσινων πιστοποιητικών ως εξής:

- Η απαλλαγή μπορεί να χορηγηθεί μόνο εάν η επιχείρηση ανήκει στους τομείς που απαριθμούνται στο παράρτημα 3 των κατευθυντήριων γραμμών της ΕΕ (π.χ. εξόρυξη λιθάνθρακα, άλλων μεταλλευμάτων μη σιδηρούχων μετάλλων και ορυκτών χημικών και λιπασμάτων, παραγωγή ελαίων και λιπασμάτων, παραγωγή χαλκού και αλουμινίου κ.λπ.)
- Η περίοδος ισχύος της εξαίρεσης είναι μέγιστης διάρκειας δέκα ετών και η συνολική μέγιστη αξία του μηχανισμού στήριξης της ενίσχυσης για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δεν μπορεί να υπερβαίνει το 85 % της μέγιστης τιμής. Η εκτιμώμενη αξία του μηχανισμού στήριξης είναι 750 εκατ. RON και περίπου 300 οντότητες αναμένεται να επωφεληθούν από την εξαίρεση.
- Το πεδίο εφαρμογής της εξαίρεσης εξαρτάται από την ηλεκτρική ένταση των οικονομικών φορέων, ως εξής: (α) 85 % σε περίπτωση έντασης ηλεκτρικής ενέργειας άνω του 20 %, δηλαδή οι απαλλασσόμενοι πελάτες θα καταβάλλουν μόνο το 15 % των πράσινων πιστοποιητικών σύμφωνα με την υποχρεωτική ποσόστωση (β) το 60 % σε περίπτωση έντασης ηλεκτρικής ενέργειας 5 %-10 %, δηλαδή οι απαλλασσόμενοι πελάτες θα καταβάλλουν μόνο το 40 % των πράσινων πιστοποιητικών σύμφωνα με την υποχρεωτική ποσόστωση και (γ) 40 % σε περίπτωση έντασης ηλεκτρικής ενέργειας 10 %-20 %, δηλαδή οι απαλλασσόμενοι πελάτες θα καταβάλλουν μόνο το 60 % των πράσινων πιστοποιητικών σύμφωνα με την υποχρεωτική ποσόστωση. [38][40]

3.5.1.4 Παρεπόμενες υπηρεσίες

Για τη Ρουμανία, ορίζεται ενιαία ζώνη εξισορρόπησης, την οποία διαχειρίζεται ο μοναδικός αδειοδοτημένος διαχειριστής συστήματος/διαχειριστής αγοράς εξισορρόπησης, η CNTEE Transselectrica SA. Η αλληλεπίδραση με άλλους τομείς ελέγχου πραγματοποιείται μέσω ανταλλαγών αμοιβαίας συνδρομής μεταξύ ΔΣΜ και όχι μέσω της αποδοχής προσφορών που είναι ενσωματωμένες σε κοινή σειρά αξιολόγησης.

Η ρουμανική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας διαρθρώνεται ως εξής:

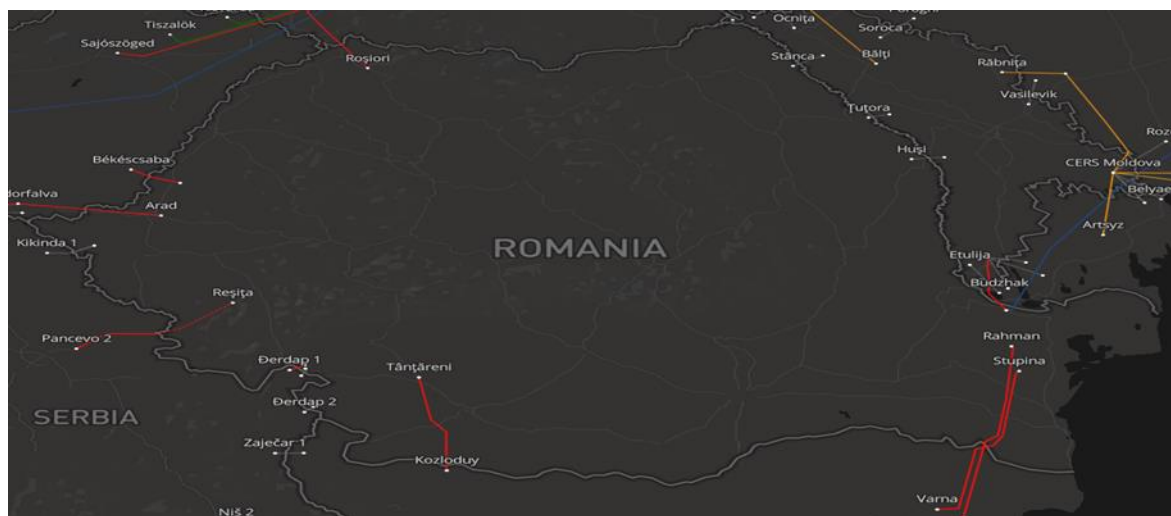
Η αγορά χονδρικής ηλεκτρικής ενέργειας περιλαμβάνει τις ακόλουθες ειδικές αγορές:

- Η Κεντρική Αγορά Διμερών Συμβάσεων («CMBC»), με τις ακόλουθες υποδιαίρεσεις:
 - την Κεντρική Αγορά Διμερών Συμβάσεων που ανατίθενται με δημόσιο πλειστηριασμό («Δημοπρασία CMBC»),
 - την Κεντρική Αγορά Διμερών Συμβάσεων με Συνεχή Διαπραγμάτευση (Fortinuous Congotiation) («CMBC Forward») (υπάρχουν φυσικές συναλλαγές με προθεσμιακή παράδοση)

- την αγορά επόμενης ημέρας («DAM»)
- την αγορά εξισορρόπησης («BM»)
- την αγορά βοηθητικών υπηρεσιών, στην οποία ο ΔΣΜ και οι φορείς διανομής αγοράζουν πρωτογενή και δευτερογενή εφεδρεία, έλεγχο τάσης και αέργου ισχύος, άλλες βοηθητικές υπηρεσίες που ρυθμίζονται από τον κώδικα δικτύου, και ηλεκτρική ενέργεια για την κάλυψη των απωλειών δικτύου.[39]

3.5.2 Διασυνδέσεις

Η Ρουμανία διαθέτει επί του παρόντος αρκετές διασυνδέσεις ηλεκτρικής ενέργειας (16 συνολικά) με 5 διαφορετικές χώρες και στον αγωγό περιλαμβάνονται μεγάλες επενδύσεις για νέες γραμμές διασύνδεσης (ιδίως με τη Μολδαβία).



Σχήμα 18: Διασυνδέσεις του ρουμανικού δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας [44]

Η κατανομή δυναμικότητας στις γραμμές διασύνδεσης NPS με τα γειτονικά συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας πραγματοποιείται για την εκτέλεση συναλλαγών εισαγωγής/εξαγωγής και διαμετακόμισης ηλεκτρικής ενέργειας. Στα σύνορα της Ρουμανίας με την Ουγγαρία, τη Βουλγαρία και τη Σερβία, η κατανομή δυναμικότητας επιτυγχάνεται μέσω μηχανισμών της αγοράς, οι οποίοι συντονίζονται διμερώς και προς τις δύο κατευθύνσεις, για το 100 % της δυναμικότητας κατανομής, μέσω μακροπρόθεσμων (ετησίων και μηνιαίων) δημοπρασιών και βραχυπρόθεσμων (ημερήσιων και ενδοημερήσιων) ρητών ή σιωπηρών πλειστηριασμών, ανάλογα με τα σύνορα και τον χρονικό ορίζοντα.

Στα ουγγρικά σύνορα της Ρουμανίας, οι δημοπρασίες για μακροπρόθεσμη κατανομή διεξάγονται ρητά και διοργανώνονται από τον MAVIR (Ουγγρικός ΔΣΜ) με βάση τους μακροπρόθεσμους εναρμονισμένους κανόνες κατανομής (HAR EU). Οι ενδοημερήσιες δημοπρασίες διενεργούνται ρητά και διοργανώνονται από την CNTEE Transelectrica SA, ενώ οι ημερήσιες δημοπρασίες πραγματοποιούνται σιωπηρά, μέσω του μηχανισμού 4M MC (σε συνδυασμό με αγορές άμεσης παράδοσης στην Τσεχική Δημοκρατία, τη

Σλοβακία και την Ουγγαρία). Εάν αποσυνδεθούν οι αγορές επόμενης ημέρας, η κατανομή πραγματοποιείται μέσω ρητών ημερήσιων δημοπρασιών που διοργανώνονται από το MAVIR (δημοπρασία σκιάς).

Στα βουλγαρικά σύνορα της Ρουμανίας, η κατανομή δυναμικότητας είναι σαφής για όλους τους χρονικούς ορίζοντες. Διοργανωτής των μακροπρόθεσμων δημοπρασιών είναι η CNTEE Transelectrica SA και για τις καθημερινές η ESO-EAD (Βουλγαρικός ΔΣΜ). Ως αποτέλεσμα των αλλαγών στους κανόνες της βουλγαρικής αγοράς, δεν διενεργούνται ενδοημερήσιες δημοπρασίες.

Στα σερβικά σύνορα της Ρουμανίας, η κατανομή δυναμικότητας είναι σαφής, οι μακροπρόθεσμες και ενδοημερήσιες δημοπρασίες διοργανώνονται από την CNTEE Transelectrica SA και τις ημερήσιες δημοπρασίες από το EMS (Σερβικός ΔΣΜ). Για τις δημοπρασίες που διοργανώνονται στα σύνορα της Ουγγαρίας και της Βουλγαρίας, συμφωνήθηκε για το 2017 η δέσμευση ποσοστού της διασυνοριακής δυναμικότητας μεταφοράς για ημερήσιες δημοπρασίες, δεδομένου ότι η δυναμικότητα που προσφέρεται στις μηνιαίες δημοπρασίες υπολογίζεται στο 80 % της ελάχιστης διαθέσιμης δυναμικότητας των μηνιαίων υποπεριόδων. Ως ιδιαιτερότητα για τα ουγγρικά σύνορα, εάν το 80 % της χαμηλότερης τιμής ATC που υπολογίζεται μηνιαίως σε υποπεριόδους είναι μικρότερη από 80 MW, η δυναμικότητα διασύνδεσης για τη μηνιαία κατανομή θα είναι 80 % της ATC που υπολογίζεται για κάθε υποπερίοδο, συν τη δυναμικότητα που κατανέμεται στην ετήσια δημοπρασία που επιστρέφεται στον ΔΣΜ.

Στα ουκρανικά σύνορα της Ρουμανίας, η κατανομή των δυνατοτήτων διασύνδεσης πραγματοποιείται μέσω ρητών μακροπρόθεσμων δημοπρασιών, η δε χρήση των εν λόγω ικανοτήτων εξαρτάται από τη γραπτή συμφωνία με την Ukrenergó (ΔΣΜ της Ουκρανίας).

Στα σύνορα της Μολδαβίας, η εξαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να γίνει με τη συγκατάθεση του διανομέα στην περιοχή. [40]

3.5.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στη Ρουμανία

3.5.3.1 Επισκόπηση

Το 2018, περίπου το 30 % της συνολικής εγχώριας ηλεκτρικής ενέργειας παρήχθη σε υδροηλεκτρικούς σταθμούς, ενώ οι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής που χρησιμοποιούν άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (συμπεριλαμβανομένων της αιολικής, της ηλιακής ενέργειας, της βιομάζας, του βιοαερίου και της γεωθερμικής) παρήγαγαν επιπλέον 16 % (9,6 TWh).

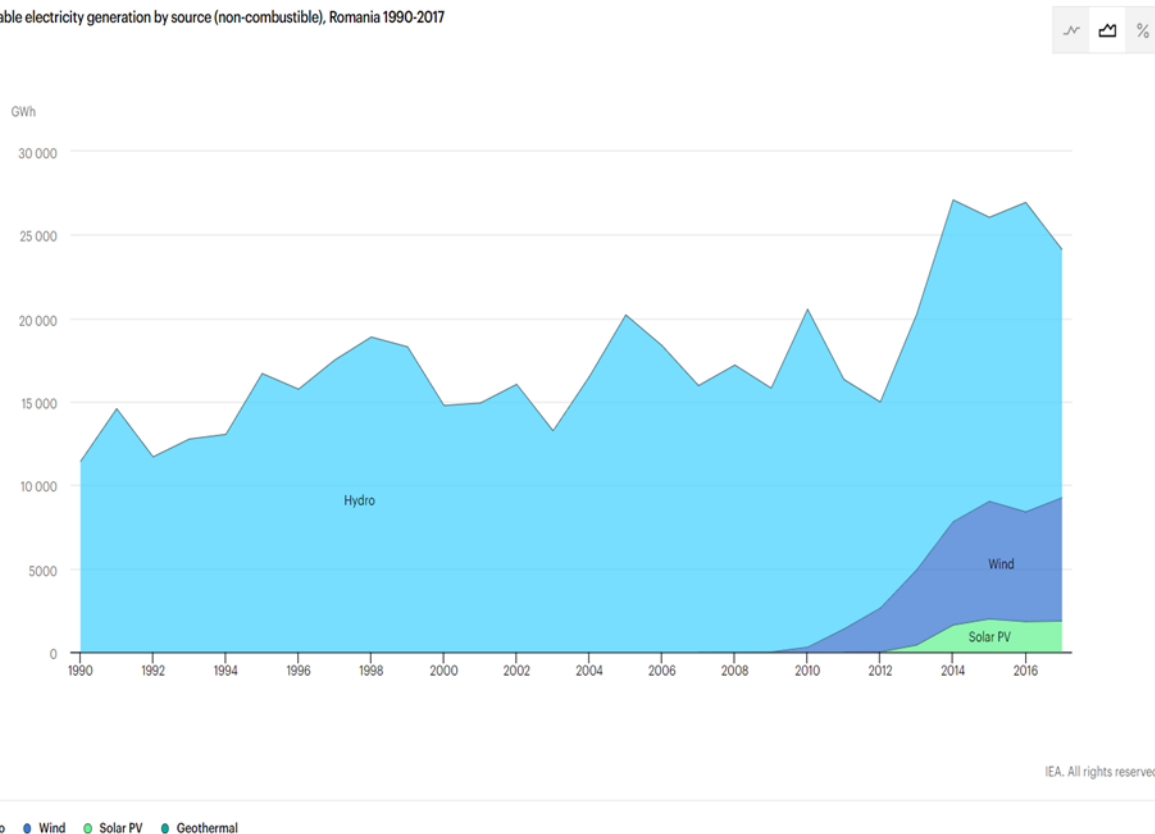
Οι αιολικοί σταθμοί παρήγαγαν το 2018 5,8 TWh, ενώ οι ηλιακοί σταθμοί παρήγαγαν 1,6 TWh. Οι τεχνολογίες αιολικής και ηλιακής ενέργειας, μαζί με τους μεγάλους υδροηλεκτρικούς σταθμούς, έχουν φτάσει σε ποσοστό 43,6 % της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας.

Παρόλο που ο αρχικός προτεινόμενος στόχος της Ρουμανίας είναι 27,9 % από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας το 2030, σύμφωνα με τις συστάσεις της

Ευρωπαϊκής Επιτροπής, αναμένεται ότι το τελικό ΕΣΕΚ θα προβλέπει αύξηση της ποσόστωσης στο βραχυπρόθεσμο μέλλον, λαμβάνοντας υπόψη το υψηλό δυναμικό της χώρας.

Η Ρουμανία υπέθεσε τον στόχο για μερίδιο 24 % στην τελική κατανάλωση ενέργειας της ηλεκτρικής ενέργειας που θα προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) έως το 2020, ωστόσο, το 2018, η Ρουμανία είχε ήδη επιτύχει ποσόστωση 27 % στην τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. [37] [41]

Renewable electricity generation by source (non-combustible), Romania 1990-2017



Σχήμα 19: Παραγωγή ΑΠΕ ανά πηγή από το 1990 έως το 2018 [43]

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από αιολικές πηγές γνώρισε ταχεία ανάπτυξη στη Ρουμανία, λόγω του υψηλού αιολικού δυναμικού και των υποστηρικτικών πολιτικών για την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Το δυναμικό της Ρουμανίας στον τομέα της αιολικής ενέργειας θεωρείται το υψηλότερο στη Νοτιοανατολική Ευρώπη, που εκτιμάται σε περίπου 14 000 MW, ικανό να παράγει περίπου 23 TWh ετησίως. Μεταξύ 2008 και 2013, πραγματοποιήθηκαν οι κύριες επενδύσεις σε ανεμογεννήτριες, οι οποίες το 2015 είχαν εγκατεστημένη

ισχύ 3 129 MW, και σε φωτοβολταϊκά πάνελ με εγκατεστημένη ισχύ 1 312 MW. Το 2016, η αιολική ενέργεια αντιπροσώπευε το 12,5 % της συνολικής τελικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, σε σύγκριση με τον μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης που ήταν 10,4 %. Η ανάπτυξη της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές υπέστη βαρύ πλήγμα το 2013, αν και λόγω της αλλαγής του καθεστώτος επιδότησης, η οποία μείωσε τον αριθμό των πράσινων πιστοποιητικών που χορηγήθηκαν. Η μεταρρύθμιση αυτή πυροδότησε ταχεία ανταπόκριση από τους παράγοντες της αγοράς, γεγονός που επιβράδυνε την τάση για νέες εγκατεστημένες μονάδες. Μετά τη θετική εξέλιξη του τομέα της αιολικής ενέργειας, οι επενδυτές άρχισαν να επιδεικνύουν ενδιαφέρον στον τομέα της παραγωγής ηλιακής ενέργειας, η οποία είναι επίσης ουσιαστικά ανεξάντλητη μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα. Σύμφωνα με την εθνική ενεργειακή στρατηγική, το ηλιακό δυναμικό της Ρουμανίας μπορεί να παράγει 1,2 TWh ηλεκτρικής ενέργειας ετησίως, δηλαδή 2,5 % της τρέχουσας εθνικής κατανάλωσης, η οποία είναι μια πολύ συντηρητική εκτίμηση, σε σύγκριση με άλλες αναλύσεις του δυναμικού. [43]

3.5.3.2 Προώθηση ΑΠΕ στη Ρουμανία

Υπάρχουν δύο βασικά συστήματα στη Ρουμανία για την προώθηση των ΑΠΕ, όπως αναφέρονται παρακάτω:

- Σύστημα ποσοτώσεων. Στη Ρουμανία, το κύριο μέσο προώθησης είναι ένα σύστημα ποσοτώσεων που βασίζεται σε υποχρεώσεις ποσοστώσεως, εμπορεύσιμα πιστοποιητικά και ελάχιστες και μέγιστες τιμές. Οι προμηθευτές και οι παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας υποχρεούνται να προσκομίζουν ορισμένο αριθμό (ή ποσοστώση) πράσινων πιστοποιητικών. Τα εν λόγω εμπορεύσιμα πιστοποιητικά χορηγούνται στους παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Το σύστημα ποσοτώσεων δεν μπορεί πλέον να έχει πρόσβαση σε νέες εγκαταστάσεις από την 1η Ιανουαρίου 2017.
- Επιδοτήσεις. Το Εθνικό Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης προσφέρει προγράμματα επιδοτήσεων στον αγροτικό τομέα. Τα μέτρα αυτά προωθούν, μεταξύ άλλων, τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την ίδια κατανάλωση των αιτούντων. Επιπλέον, τον Απρίλιο του 2017 εγκρίθηκε καθεστώς κρατικών ενισχύσεων για την προώθηση της παραγωγής ενέργειας από λιγότερο εκμεταλλεζόμενες πηγές ενέργειας, δηλαδή βιομάζα, βιοαέριο και γεωθερμική ενέργεια. Το καθεστώς στήριξης υποστηρίζεται από το Υπουργείο Περιφερειακής Ανάπτυξης, Δημόσιας Διοίκησης και Ευρωπαϊκών Ταμείων και αποσκοπεί στην αύξηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και θερμικής ενέργειας από αυτές τις πηγές κατά 60 MW έως το 2023. Από την 1η Ιανουαρίου 2019, η Διοίκηση του Ταμείου Περιβάλλοντος χρηματοδοτεί μικρά φωτοβολταϊκά συστήματα έως και το 90 % του συνολικού κόστους. [42]

Το σύστημα ποσοτώσεων εφαρμόζεται σε όλες τις τεχνολογίες και σε εγκαταστάσεις που τέθηκαν σε λειτουργία πριν από την 1η Ιανουαρίου 2017.

Στο σκέλος της ανάπτυξης του δικτύου για την ενσωμάτωση πρόσθετων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο δίκτυο, ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου υποχρεούται να επεκτείνει το δίκτυό του στο ζητούμενο σημείο σύνδεσης με το δίκτυο μέχρι την ημερομηνία σύνδεσης με το δίκτυο που συμφωνήθηκε στο έγγραφο τεχνικής έγκρισης. Σε περίπτωση που ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου δεν είναι σε θέση να πραγματοποιήσει τις αναγκαίες εργασίες επέκτασης μέχρι την ημερομηνία σύνδεσης με το δίκτυο που έχει ζητήσει ο φορέας εκμετάλλευσης της μονάδας, ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου πρέπει να το κοινοποιήσει στον φορέα εκμετάλλευσης της μονάδας στο πλαίσιο της τεχνικής έγκρισης για τη σύνδεση με το δίκτυο. Επιπλέον, ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου πρέπει να ενημερώνει τον φορέα εκμετάλλευσης της μονάδας σχετικά με τους λόγους καθυστέρησης των εργασιών επέκτασης και πρέπει να αναφέρει εναλλακτικές ημερομηνίες έως τις οποίες μπορεί να πραγματοποιηθεί η ανάπτυξη του δικτύου. Ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου αναφέρει επίσης τη μέγιστη ισχύ που μπορεί να συνδεθεί με το δίκτυο χωρίς πρόσθετες εργασίες επέκτασης. Στην περίπτωση αυτή, ο φορέας εκμετάλλευσης της μονάδας μπορεί να επιλέξει μεταξύ της σύνδεσης της μονάδας σε μεταγενέστερη ημερομηνία που υποδεικνύεται από τον διαχειριστή του δικτύου, της σύνδεσης της μονάδας σύμφωνα με την πιθανή δυναμικότητα που υποδεικνύεται από τον διαχειριστή του δικτύου ή της ανάληψης του κόστους των εργασιών επέκτασης μεταξύ του δικτύου και του ίδιου του σημείου σύνδεσης, σε περίπτωση που ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου δεν έχει προβλέψει την επέκταση του αντίστοιχου τμήματος του δικτύου στο επενδυτικό του σχέδιο. [42]

3.5.3.3 Διαδικασία

Οι διαχειριστές μονάδων ισχύος έως 50 MW υποβάλλουν αίτηση σύνδεσης με το διαχειριστή συστήματος διανομής, ενώ οι διαχειριστές μονάδων των οποίων η δυναμικότητα υπερβαίνει τα 50 MW υποβάλλουν αίτηση σύνδεσης με το διαχειριστή συστήματος μεταφοράς. Στις ακόλουθες περιπτώσεις, ο διαχειριστής συστήματος διανομής και ο διαχειριστής συστήματος μεταφοράς συνεργάζονται για την έκδοση τεχνικών αδειών και τη σύναψη συμφωνιών σύνδεσης με το δίκτυο για τον προσδιορισμό του πλέον εφικτού σημείου σύνδεσης:

- Όπου η μελέτη σκοπιμότητας περιγράφει διάφορες επιλογές για τη σύνδεση μιας μονάδας άνω των 10 MW με το δίκτυο διανομής
- Όπου η μελέτη σκοπιμότητας περιγράφει επίσης μια επιλογή σύνδεσης μιας μονάδας σε ένα δίκτυο μεσαίας τάσης ή σε υποσταθμό 110 kV στο δίκτυο μεταφοράς
- Όταν η μελέτη σκοπιμότητας περιγράφει διάφορες επιλογές σύνδεσης από τις οποίες τουλάχιστον μία επιλογή αναφέρεται στη σύνδεση της μονάδας με το δίκτυο διανομής και τουλάχιστον μία επιλογή αναφέρεται στη σύνδεση της μονάδας με το δίκτυο μεταφοράς. [42]

Η ρουμανική νομοθεσία δεν δίνει γενική προτεραιότητα στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας κατά τη σύνδεση με το δίκτυο. Ωστόσο, οι σταθμοί ανανεώσιμης ενέργειας είναι εγγυημένοι κατά προτεραιότητα για την πρόσβαση στο δίκτυο

εφόσον δεν τίθεται σε κίνδυνο το εθνικό ενεργειακό σύστημα. Όλοι οι φορείς εκμετάλλευσης μικρών μονάδων έως 1 MW που πωλούν την ηλεκτρική ενέργεια τους σε προμηθευτές σε καθορισμένη τιμή έχουν κατά προτεραιότητα πρόσβαση στο δίκτυο. [42].

3.5.3.4 Περικοπή

Σύμφωνα με τον διαχειριστή συστήματος μεταφοράς, δεν υπάρχουν ειδικοί κανόνες που να διέπουν ειδικότερα την περικοπή των σταθμών ΑΠΕ. Οι γενικοί κανόνες για την περικοπή καθορίζονται μέσω του τεχνικού κώδικα του δικτύου μεταφοράς.

Σύμφωνα με την ANRE, ο εμπορικός κώδικας επιτρέπει στους σταθμούς ΑΠΕ να αποζημιώνονται όπως οι συμβατικοί σταθμοί για την ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που δεν παραδόθηκε στο δίκτυο, αλλά όχι για την απώλεια εισοδήματος των πράσινων πιστοποιητικών λόγω περικοπής. [42]

3.5.3.5 Πολιτική

Οι κύριες πολιτικές για τις ΑΠΕ που εφαρμόζονται στη Ρουμανία παρατίθενται παρακάτω:

- Υπάρχουν ορισμένα ειδικά προγράμματα κατάρτισης για τους εγκαταστάτες ΑΠΕ.
- Δεν ορίζεται επίπεδο για τις κτιριακές υποχρεώσεις ΑΠΕ. Ωστόσο, για νέα κτιριακά έργα με επιφάνεια άνω των 1 000 m², ο νόμος αριθ. 372/2005 συνιστά την εξέταση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για τον αποκεντρωμένο ενεργειακό εφοδιασμό κατά τη διαδικασία σχεδιασμού.
- Δεν εφαρμόζονται πολιτικές για προγράμματα πιστοποίησης εγκαταστάσεων ΑΠΕ, σχετικά με τον υποδειγματικό ρόλο των δημόσιων αρχών και για την Έρευνα και Αναπτυξη [42]

3.6 Κροατία

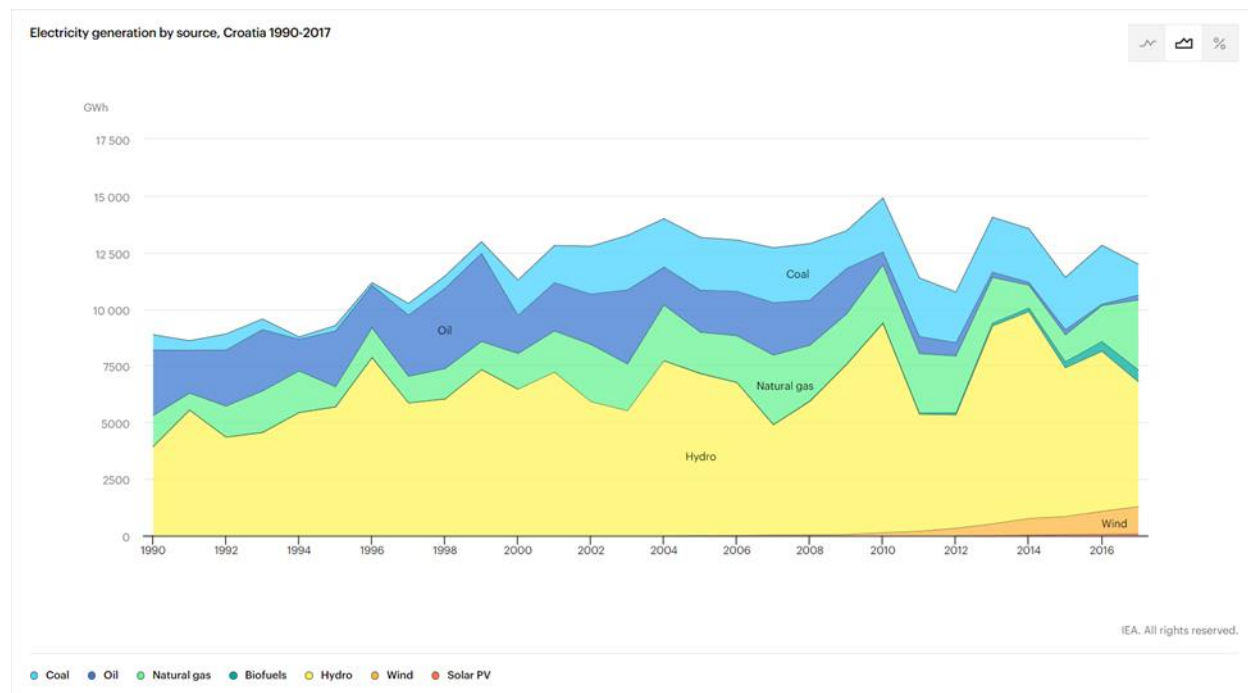
3.6.1 Ρυθμιστικό περιβάλλον και καινοτομία

3.6.1.1 Επισκόπηση

Τα τελευταία χρόνια, η Κροατία παρήγαγε το 57,3 % του συνολικού πρωτογενούς ενεργειακού εφοδιασμού της, συμπεριλαμβανομένου περίπου του 20 % του πετρελαίου που καταναλώνει, και περίπου τα δύο τρίτα του φυσικού αερίου. Σε αντίθεση με τους περισσότερους γείτονές της στα Δυτικά Βαλκάνια, δεν διαθέτει πλέον δικά της αποθέματα άνθρακα.

Η Κροατία παράγει μόνο το ήμισυ περίπου της δικής της ηλεκτρικής ενέργειας, ανάλογα με τις υδρολογικές συνθήκες. Το μεγαλύτερο μέρος της δυναμικότητας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ανήκει στην Hrvatska Elektroprivreda, τον κρατικό όμιλο ηλεκτρικής ενέργειας. Το 57 % της εγχώριας παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας προέρχεται από υδροηλεκτρική ενέργεια, 20 % από

άνθρακα, 12,4 % από πετρέλαιο/αέριο, 7 % από αιολική ενέργεια, 2,3 % από βιομάζα και 0,5 % από ηλιακή ενέργεια. Με άλλα λόγια, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας από μη υδροηλεκτρική ενέργεια αντιπροσώπευαν μόλις κάτω από το 10 % της παραγωγής. Ο πυρηνικός σταθμός Krsko στη Σλοβενία, του οποίου η ΗΕΡ κατέχει το 50 %, συμβάλλει επίσης στην παροχή ηλεκτρικής ενέργειας της Κροατίας, αλλά συνυπολογίζεται στις εισαγωγές στα στατιστικά στοιχεία. [45]



Σχήμα 20: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανά πηγή στην Κροατία από το 1990 έως το 2018 [53]

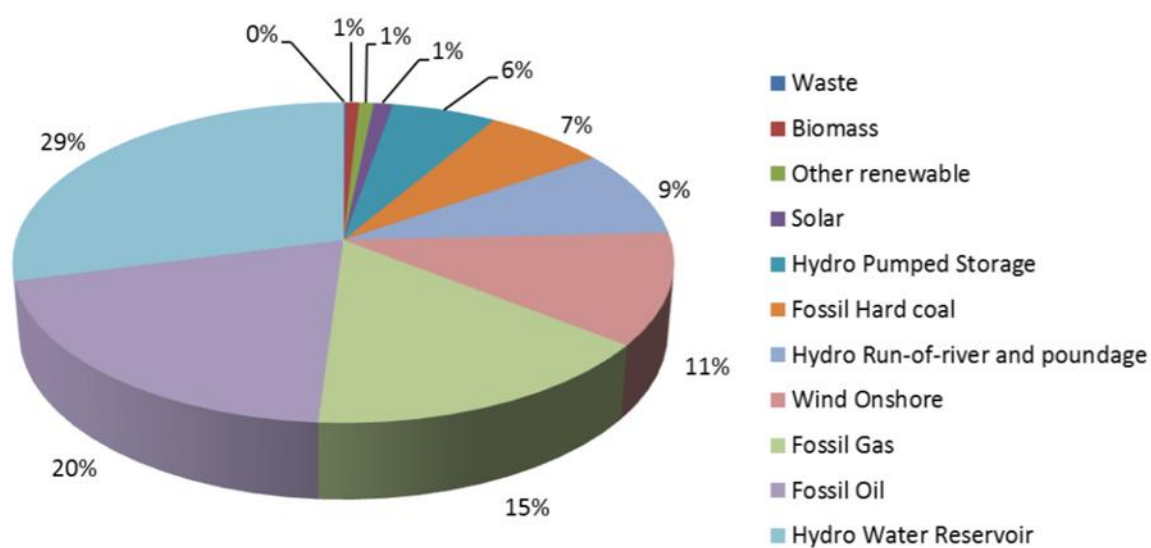
Παραδοσιακά, όλες οι δραστηριότητες πραγματοποιούνταν αποκλειστικά από την κροατική εθνική επιχείρηση ηλεκτρικής ενέργειας, την ΗΕΡ Grupa (Ομάδα ΗΕΡ). Ωστόσο, μέσω της διαδικασίας ελευθέρωσης και ανοίγματος του τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας στον ανταγωνισμό στην αγορά, ορισμένες δραστηριότητες ηλεκτρικής ενέργειας μετατράπηκαν σε δραστηριότητες της αγοράς, ενώ άλλες παρέμειναν ως αποκλειστική δραστηριότητα της ΗΕΡ. Ως εκ τούτου, η παραγωγή, η λιανική πώληση και η προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας (εκτός εάν παρέχονται ως δημόσια υπηρεσία) εκτελούνται ως δραστηριότητες της αγοράς (η τιμή και η ποσότητα της παρεχόμενης ηλεκτρικής ενέργειας αποτελούν αντικείμενο ελεύθερης διαπραγμάτευσης). Από την άλλη πλευρά, η μεταφορά και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας, η οργάνωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και η προμήθεια (όταν εκτελούνται ως δημόσια υπηρεσία) αποτελούν ρυθμιζόμενες δραστηριότητες και εκτελούνται ως υποχρεώσεις παροχής δημόσιας υπηρεσίας. [45] [50]

Ο όμιλος ΗΕΡ αποτελείται από την Hrvatska elektroprivreda dd (HEP dd) ως μητρική εταιρεία και διάφορες θυγατρικές, καθεμία από τις οποίες ασκεί ρυθμιζόμενες δραστηριότητες και δραστηριότητες αγοράς.

Η HEP dd έχει υποβληθεί σε διαδικασία διαχωρισμού για να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις του νόμου για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Επέλεξε το μοντέλο του ανεξάρτητου διαχειριστή μεταφοράς, πράγμα που σημαίνει ότι ο διαχειριστής συστήματος μεταφοράς (που μετονομάστηκε σε HOPS d.o.o.) παρέμεινε μέρος του ομίλου HEP.

Η HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. (HEP-DSO) είναι ο κροατικός διαχειριστής συστήματος διανομής. Αποτελεί επίσης μέρος του ομίλου HEP, αλλά ανεξάρτητο από άλλες επιχειρήσεις και δραστηριότητες του ομίλου HEP.

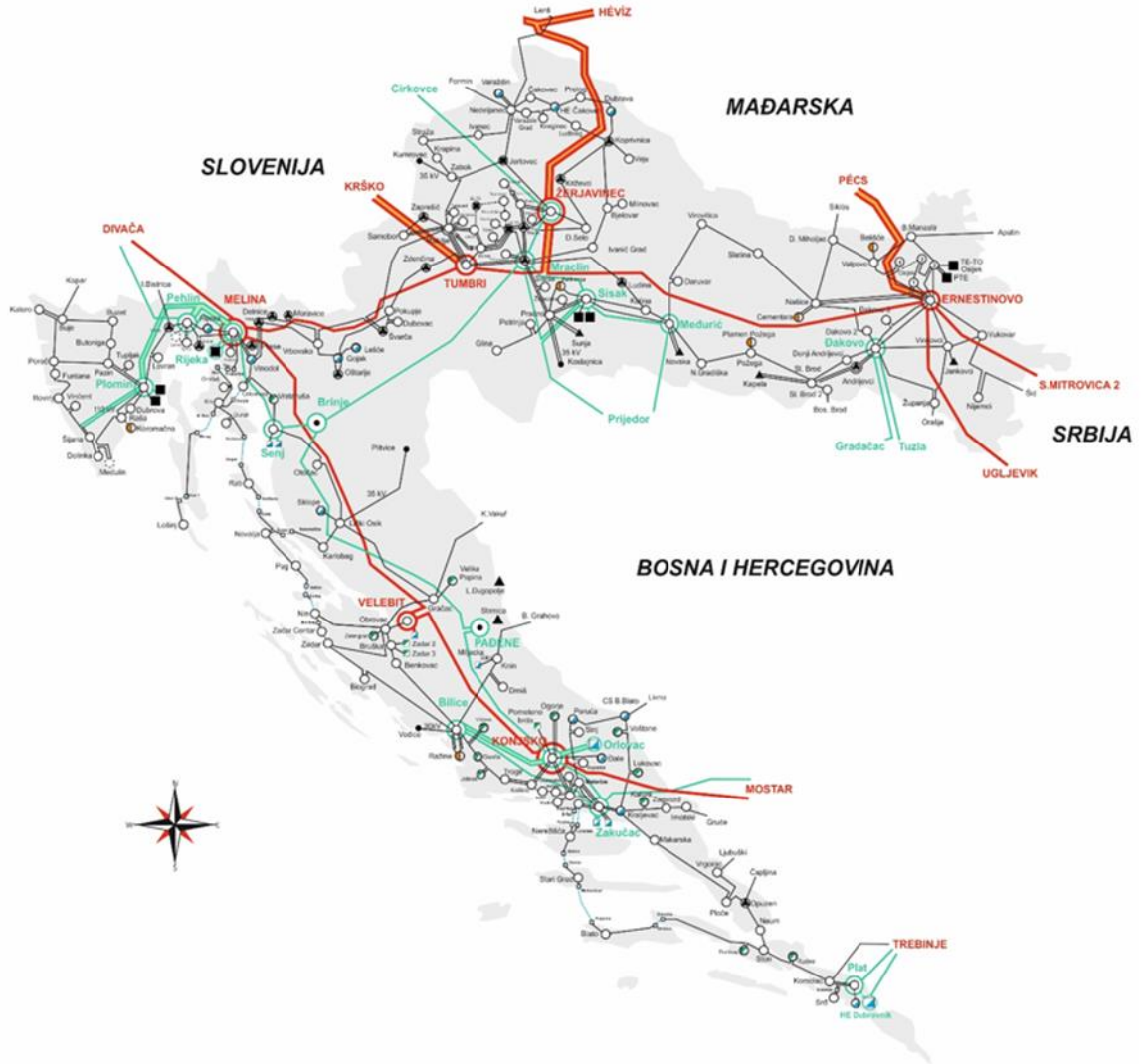
Τον Αύγουστο του 2018 υπήρχαν 52 εγγεγραμμένες επιχειρήσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, 17 προμηθευτές και 33 επιχειρήσεις λιανικής πώλησης. Μολονότι ο αριθμός των εγγεγραμμένων επιχειρήσεων ηλεκτρικής ενέργειας αυξάνεται συνεχώς από τότε που η Κροατία προσχώρησε στην ΕΕ, ο όμιλος HEP εξακολουθεί να κατέχει δεσπόζουσα θέση στην κροατική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Η θέση της HEP στην αγορά έχει μεταβληθεί ραγδαία τα τελευταία δύο χρόνια επειδή νέοι ανταγωνιστές εισήλθαν στην αγορά, ιδίως στην αγορά προμήθειας, όπου αυτοί οι νέοι ανταγωνιστές, όπως η γερμανική RWE και η σλοβενική GEN-I, προσφέρουν χαμηλότερες τιμές. Από τότε που η HEP άρχισε να χάνει τους πελάτες της, αναγκάστηκε να μειώσει τις τιμές της. [45][46][47]



Σχήμα 21: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανά πηγή στην Κροατία [47]



CROATIAN TRANSMISSION NETWORK



Legend:

- 400 kV double OHL
- 400 kV OHL
- 220 kV double OHL
- 220 kV OHL
- - - 220 kV planned OHL
- 110 kV OHL
- 110 kV cable
- 110 kV underwater cable
- substation 400/220/110 kV
- substation 400/110 kV
- substation 220/110 kV
- substation 220/35 kV
- substation 110kV kV
- substation (switchyard) 110 kV + railway traction substation
- substation 110kV kV under construction
- substation 25kV kV
- substation (switchyard) 220 kV + thermal power plant
- substation (switchyard) 220 kV + hydro power plant
- substation (switchyard) 110 kV + wind power plant
- substation (switchyard) 110 kV + hydro power plant
- substation (switchyard) 110 kV + thermal power plant
- substation (switchyard) 110 kV of customer
- 110 kV cable station
- ▲ railway traction substation
- thermal power plant
- hydro power plant
- wind power plant

November, 2019.
by: Marijo Kosevic, PIP Zagreb

Σχήμα 22: Δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας της Κροατίας [45]

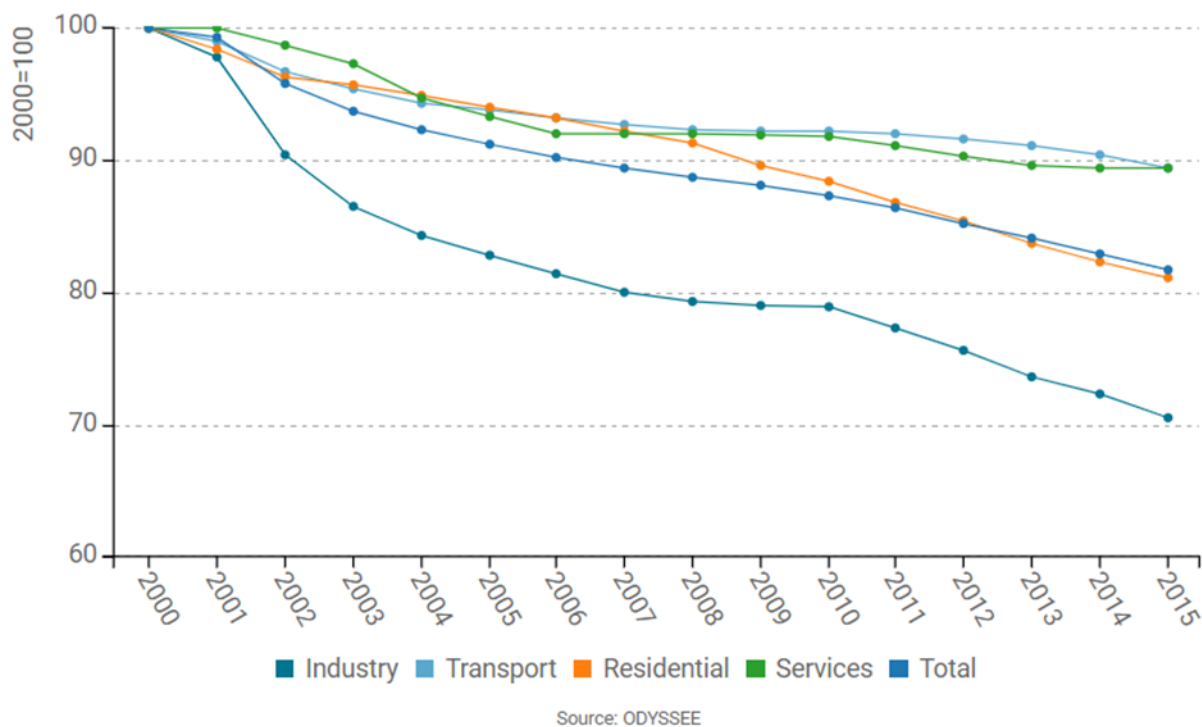
3.6.1.2 Έξυπνα δίκτυα

Η Hrvatska Elektroprivreda (HEP) επένδυσε σχεδόν 230 εκατ. HRK (31 εκατ. EUR) σε έξυπνα δίκτυα, στα οποία θα περιλαμβάνεται η εισαγωγή πιλοτικού συστήματος έξυπνων δικτύων ύψους 177 εκατ. HRK (24 εκατ. EUR) σε πέντε από τις συνολικές 21 περιοχές διανομής του διαχειριστή συστήματος διανομής HEP (DSO) — Ζάγκρεμπ, Σπλιτ, Οσίεκ, Ζαντάρ και Ντουμπρόβνικ, κατά την περίοδο μεταξύ 2018 και 2022. Πρόκειται για τη μεγαλύτερη επιχορήγηση που έχει λάβει μέχρι στιγμής το HEP από κονδύλια της ΕΕ.

Το πιλοτικό πρόγραμμα έξυπνων δικτύων αναφέρεται στην μηχανοργάνωση μέρους του δικτύου διανομής ηλεκτρικής ενέργειας στην Κροατία. Αφορούν σε προηγμένες υποδομές μέτρησης για να καταστεί δυνατός ο ακριβέστερος υπολογισμός των απωλειών, καθώς και ο εντοπισμός περιοχών με αυξημένες απώλειες στο δίκτυο διανομής, η παρακολούθηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και η ενεργός διαχείριση της κατανάλωσης από τους τελικούς πελάτες. [48][49]

3.6.1.3 Ενεργειακή απόδοση

Η ενεργειακή απόδοση για τους τελικούς καταναλωτές, όπως μετράται από το ODEX, βελτιώθηκε κατά μέσο όρο 1,3 % ετησίως από το 2000 έως το 2015, ή κατά 19 % κατά την ίδια περίοδο. Στον τομέα της βιομηχανίας, η ενεργειακή απόδοση βελτιώθηκε κατά 28 % ή κατά μέσο όρο κατά 1,9 % ετησίως από το 2000. Στον τομέα των μεταφορών, η ενεργειακή απόδοση βελτιώθηκε κατά 10 % ή κατά μέσο όρο κατά 0,7 % ετησίως. Στον οικιστικό τομέα, παρατηρείται επίσης σημαντική πρόοδος όσον αφορά την ενεργειακή απόδοση. Βελτιώθηκε κατά 21 % κατά την περίοδο από το 2000 έως το 2015, ή κατά μέσο όρο κατά 1,4 % ετησίως. Η τάση αυτή μπορεί να εξηγηθεί από τη θέσπιση διαφόρων κανονισμών και οικονομικών κινήτρων (επιχορηγήσεις και επιδοτήσεις) που επηρεάζουν τα κτίρια και τις συσκευές. Στις υπηρεσίες, η ενεργειακή απόδοση βελτιώθηκε κατά 13 % ή κατά μέσο όρο κατά 0,9 % ετησίως.



Σχήμα 23: Δείκτης ενεργειακής απόδοσης κατά τα τελευταία έτη στην Κροατία [53]

3.6.1.4 Επερχόμενοι στόχοι για την καινοτομία

Το κροατικό Υπουργείο Προστασίας του Περιβάλλοντος και Ενέργειας προωθεί ένα στρατηγικό έργο αξίας 229 εκατ. HRK (30 εκατ. EUR) για την εισαγωγή ενός προηγμένου συστήματος πληροφορικής που αφορά σε βελτιστοποίηση του υφιστάμενου δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας και μείωση των συνολικών απωλειών στο σύστημα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας στη χώρα.

Η εγκατάσταση προηγμένων υποδομών επιτρέπει τον ακριβέστερο υπολογισμό των απωλειών και τον εντοπισμό περιοχών με αυξημένες απώλειες σε ολόκληρο το δίκτυο διανομής, την παρακολούθηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και τη διαχείριση της ενεργού κατανάλωσης για τους καταναλωτές.

Το υφιστάμενο συμβατικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας θα αναπτυχθεί και θα βελτιστοποιηθεί με την υλοποίηση αυτού του έργου με την εγκατάσταση πιο αποδοτικού μετασχηματιστή και τη μείωση των τεχνικών απωλειών μαζί με τις προηγμένες αναβαθμίσεις του δικτύου μέσης τάσης που θα βελτιώσουν την αξιοπιστία του εφοδιασμού και θα επιτρέψουν υψηλότερο επίπεδο ενσωμάτωσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας.

Το δοκιμαστικό σχέδιο θα υλοποιηθεί σε πέντε από τις συνολικά 21 περιοχές ηλεκτροπαραγωγής στις οποίες το HEP — ODS παρέχει ηλεκτρική ενέργεια στους καταναλωτές, δηλαδή σε τομείς στους οποίους η συγκέντρωση των καταναλωτών βρίσκεται στο υψηλότερο και σε μέσο επίπεδο [49][50]

3.6.1.5 Παρεπόμενες υπηρεσίες

Κατά την υλοποίηση των διμερών συμβάσεων προμήθειας και των συμβάσεων εμπορίου ηλεκτρικής ενέργειας υπάρχουν αποκλίσεις μεταξύ πραγματοποιηθεισών και προγραμματισμένων τιμών. Δεδομένου ότι η λειτουργία του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας βασίζεται στην ισορροπία μεταξύ ζήτησης και προσφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, υπάρχει συνεχής ανάγκη εξισορρόπησης του συστήματος. Η εξισορρόπηση του συστήματος σε πραγματικό χρόνο είναι ευθύνη της HOPS. Σύμφωνα με το νέο μοντέλο της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στην Κροατία, όλοι οι συμμετέχοντες στην αγορά πρέπει να είναι μέλη κάποιας/μίας ομάδας ισολογισμού, της οποίας ο ηγέτης είναι υπεύθυνος για τις αποκλίσεις ολόκληρου του ομίλου ισολογισμού. Ο υπολογισμός της ενέργειας εξισορρόπησης και η τιμολόγηση πραγματοποιούνται σύμφωνα με τους Κανόνες Εξισορρόπησης Ηλεκτρικής Ενέργειας, ο υπολογισμός των μοναδιαίων τιμών για την Εξισορρόπηση ενέργειας πραγματοποιείται σύμφωνα με τη Μεθοδολογία για τον καθορισμό της τιμής διακανονισμού της ενέργειας εξισορρόπησης. Σύμφωνα με το άρθρο 6, παράγραφος 2 της Μεθοδολογίας για τον καθορισμό της τιμής υπολογισμού της ενέργειας εξισορρόπησης (ΦΕΚ 71/16, 112/16), η HROTE υποχρεούται να δημοσιεύει διορθωτικό συντελεστή Δj.

Δj for months in 2019:

Value of correction coefficient Δj:												
2019	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Δj	0,206	0,117	0,162	0,316	0,366	0,315	0,268	0,246	0,286	0,400	0,212	0,287

Σχήμα 24: Τιμή του διορθωτικού συντελεστή για μήνες το 2019

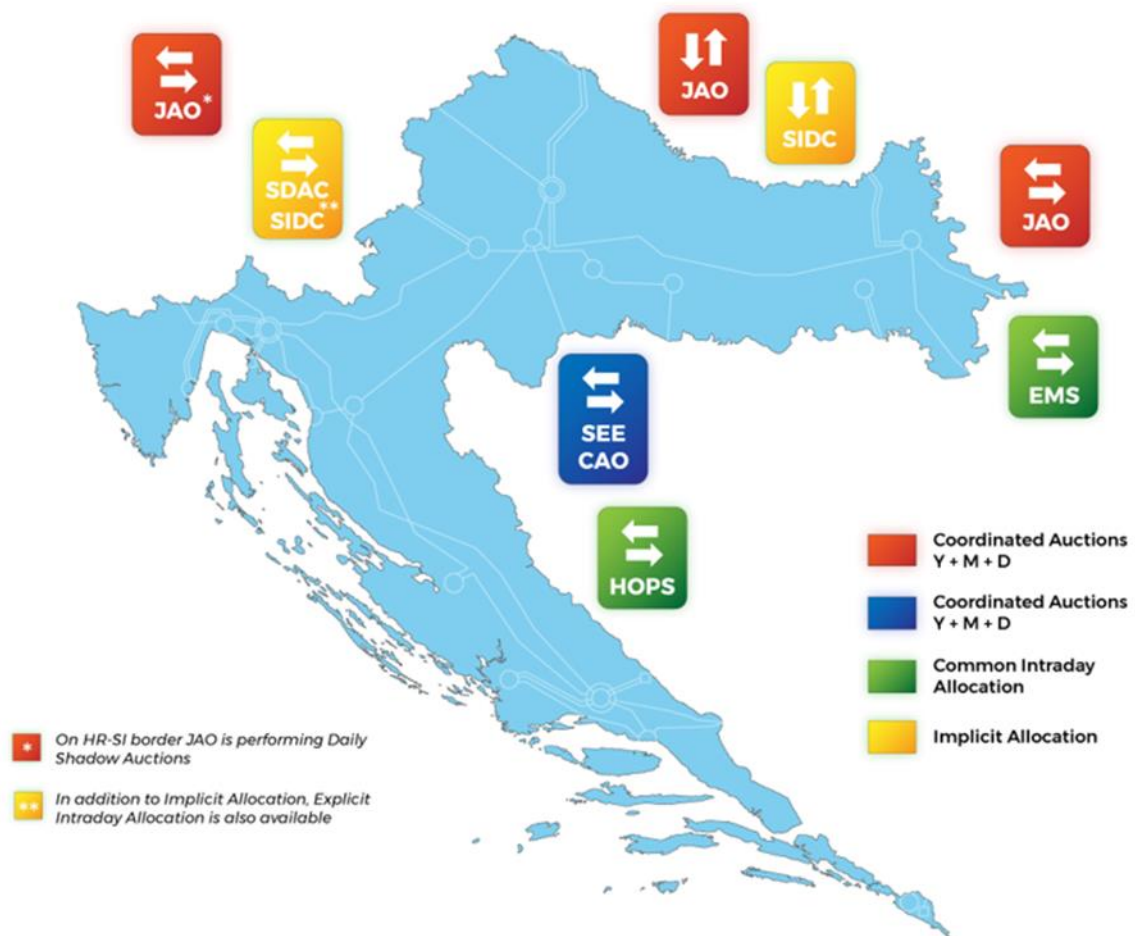
Ο HOPS είναι υπεύθυνος για τη διατήρηση της στιγμιαίας ισορροπίας παραγωγής-κατανάλωσης, αλλά πριν από την πραγματική παράδοση, η ευθύνη εξισορρόπησης μεταβιβάζεται στις Ομάδες Εξισορρόπησης (BG). Η BG περιγράφεται ως μια οικονομική οντότητα που αναλαμβάνει την ευθύνη να συνθέσει ένα ισορροπημένο χαρτοφυλάκιο. Η BG μπορεί να αντιπροσωπεύει έναν ορισμένο αριθμό παραγωγών, προμηθευτών και καταναλωτών μεμονωμένα ή συνδυασμένα. Η DAM στην Κροατία διοργανώνεται με βάση τις BGs.

Ο HOPS είναι ένας ενιαίος αγοραστής αποθεματικών και κάνει συμβάσεις διαφόρων τύπων αποθεματικών και παρεπόμενων υπηρεσιών:

- Δευτερεύοντα αποθέματα που χρησιμοποιούνται για την αποκατάσταση της ισορροπίας του συστήματος
- Τα τριτογενή αποθέματα που χρησιμοποιούνται για την αποκατάσταση της ισορροπίας του συστήματος σε περίπτωση εξάντλησης των δευτερευόντων αποθεμάτων και για να επιτραπεί στις μονάδες που παρέχουν δευτερογενές αποθεματικό να επανέλθουν στην κατάσταση προανισορροπίας, επιτρέποντάς τους να είναι έτοιμες για την επόμενη βραχυπρόθεσμη παρέμβαση ανισορροπιών

- Τριτογενή αποθεματικά που είναι υπεύθυνα για την ασφάλεια του συστήματος
- Λειτουργία σε καθεστώς αντιστάθμισης κατά τη διάρκεια του οποίου οι μονάδες παραγωγής παρέχουν έλεγχο τάσης και αέργου ισχύος
- Διαθεσιμότητα για την εκκίνηση μονάδας παραγωγής χωρίς εξωτερική παροχή ηλεκτρικού ρεύματος (δυνατότητες αποκατάστασης συσκότισης). [51]

3.6.2 Διασυνδέσεις



Σχήμα 25: Διασυνδέσεις του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας της Κροατίας [51]

Στη ρητή διασυνοριακή κατανομή, ο αγοραστής ή ο πωλητής ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει πρώτα να αγοράσει τη δυναμικότητα μεταφοράς που είναι απαραίτητη για τη διαπραγμάτευση. Ως εκ τούτου, η ενεργειακή και η μεταφορική ικανότητα αποτελούν αντικείμενο χωριστής διαπραγμάτευσης. Η ρητή κατανομή δυναμικότητας στην Κροατία πραγματοποιείται σε ετήσια, μηνιαία ή ημερήσια δημοπρασία ή σε ενδοημερήσια κατανομή που διοργανώνεται από HOPS, γειτονικούς ΔΣΜ, κοινές υπηρεσίες κατανομής (JAO) ή συντονισμένο γραφείο πλειστηριασμών στη Νοτιοανατολική Ευρώπη (SEE-CAO). Η Κοινή Υπηρεσία Κατανομής οργανώνει ετήσιες, μηνιαίες και ημερήσιες (μόνο για ημερήσια HU-

HR) ρητές δημοπρασίες μεταξύ Κροατίας και Σλοβενίας και μεταξύ Κροατίας και Ουγγαρίας.

Η ΕΕ-CAO είναι υπεύθυνη για τη διοργάνωση ετήσιας, μηνιαίας και ημερήσιας ρητής δημοπρασίας μεταξύ Κροατίας και Βοσνίας, ενώ η HOPS είναι υπεύθυνη για την ενδοημερήσια διασυνοριακή κατανομή. Ο Jao είναι υπεύθυνος για τη διοργάνωση ετήσιων, μηνιαίων και ημερήσιων ρητών δημοπρασιών μεταξύ Κροατίας και Σερβίας, ενώ ο Σέρβος ΔΣΜ (EMS) είναι υπεύθυνος για τους ενδοημερήσιους πλειστηριασμούς. Μετά την εκχώρηση της διασυνοριακής δυναμικότητας μεταφοράς σε συγκεκριμένο συμμετέχοντα στην αγορά, μπορεί να χρησιμοποιήσει την εν λόγω δυναμικότητα για την παράδοση ηλεκτρικής ενέργειας που αγοράζεται στο εξωτερικό.

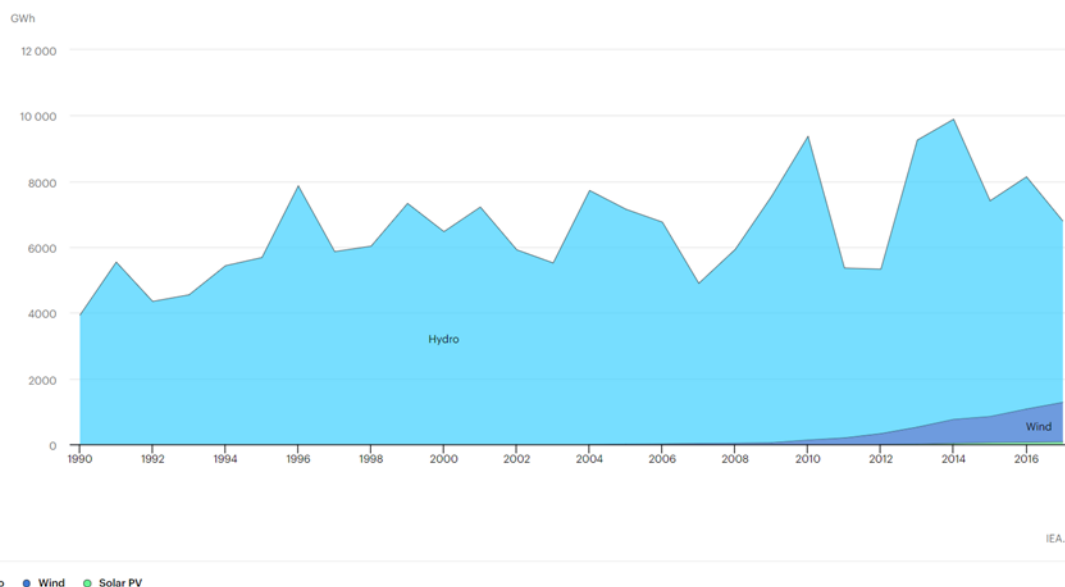
Η σιωπηρή ενδοημερήσια διασυνοριακή κατανομή μεταξύ Κροατίας και Σλοβενίας και μεταξύ Κροατίας και Ουγγαρίας οργανώνεται από το έργο ενιαίας ενδοημερήσιας σύζευξης. CROPEX και HOPS. Σκοπός του έργου αυτού είναι να καταστεί δυνατή η σύζευξη των ενδοημερήσιων αγορών συνεχούς ηλεκτρικής ενέργειας μέσω της έμμεσης κατανομής ενδοημερήσιας διασυνοριακής δυναμικότητας στα σύνορα μεταξύ των χωρών που συμμετέχουν στο έργο. [49][51]

3.6.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Κροατία

3.6.3.1 Επισκόπηση

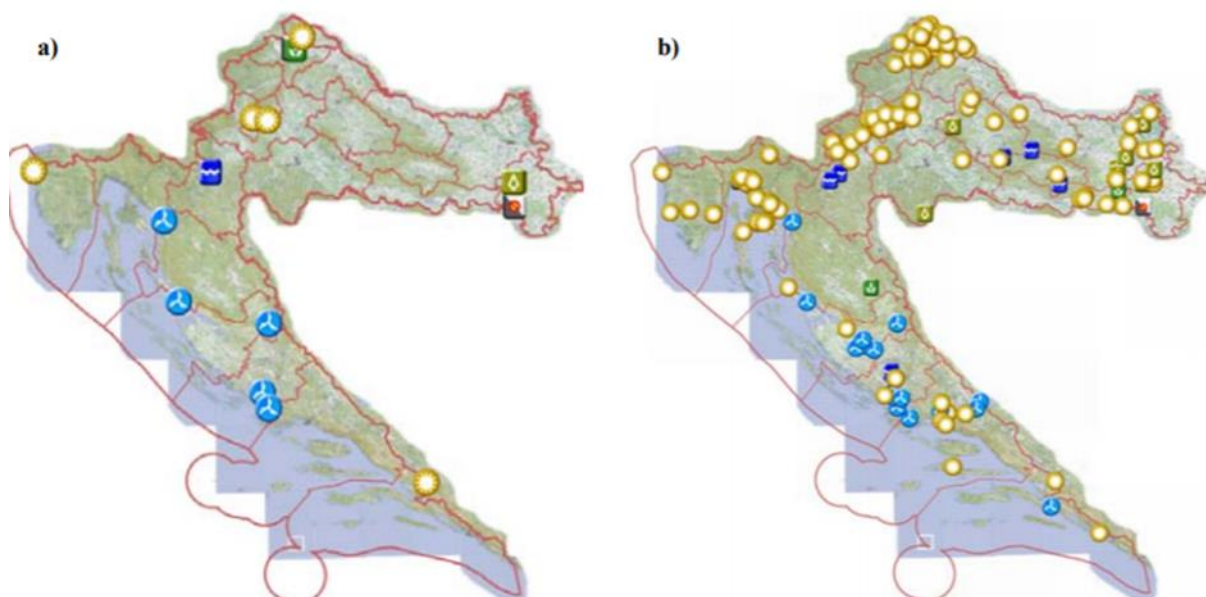
Την 1η Σεπτεμβρίου 2015 η κροατική κυβέρνηση κίνησε επείγουσα νομοθετική διαδικασία ενώπιον του κροατικού κοινοβουλίου για την έγκριση του νόμου για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τη συμπαραγωγή υψηλής απόδοσης. Ο νόμος εγκρίθηκε κατά την έκτακτη σύνοδο του Κροατικού Κοινοβουλίου στις 10 Σεπτεμβρίου 2015 και στις 19 Σεπτεμβρίου 2015 δημοσιεύθηκε στην Επίσημη Εφημερίδα της Κροατίας αριθ. 100/2015. Ο νέος νόμος έχει ως στόχο: παροχή κινήτρων για την παραγωγή και την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται σε σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές, καθορίζει μέτρα βελτίωσης της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, καθορισμός των δυνατοτήτων κατασκευής εγκαταστάσεων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην κρατική ιδιοκτησία, να ρυθμίσει τη διαχείριση ενός μητρώου έργων και φορέων ανάπτυξης έργων, και την ενθάρρυνση της διεθνούς συνεργασίας στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Όσον αφορά το ζήτημα των τιμολογίων τροφοδότησης (FIT), η τιμή παροχής κινήτρων κρίθηκε σχετικά υψηλή και για ορισμένες τεχνολογίες ακόμη υψηλότερη από ό,τι σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Ο νόμος εισήγαγε την αλλαγή του μοντέλου των κινήτρων. Αντί του ισχύοντος συστήματος τιμολόγησης τροφοδότησης, εισάγεται μια νέα έννοια του μοντέλου πριμοδότησης της αγοράς.

Η Κροατία έχει σημειώσει σημαντική πρόοδο στην επέκταση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας κατά την τελευταία δεκαετία, αυξάνοντας σημαντικά την εγκατεστημένη δυναμικότητα ΑΠΕ στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας.



Σχήμα 26: Παραγωγή ΑΠΕ ανά πηγή από το 1990 έως το 2018 [54]

Οι φιλοδοξίες της Κροατίας για το μέλλον, όσον αφορά τις ΑΠΕ, έχουν τεθεί σε πολύ υψηλά και ανταγωνιστικά επίπεδα ειδικά για τα πάρκα ηλιακής ενέργειας όπως φαίνεται παρακάτω:



1. Renewable energy in Croatia: a) 100 MW and 17 power plants in 2011; b) 500 MW and 196 power plants in 2015

Σχήμα 27: Φιλοδοξίες για την επέκταση των ηλιακών πάρκων στην Κροατία [49]

3.6.3.2 Προώθηση των ΑΠΕ στην Κροατία

Γενικά, όλες οι τεχνολογίες ΑΠΕ-ΑΠΕ είναι επιλέξιμες για όλα τα καθεστάτα παροχής κινήτρων, όπως περιγράφεται στις επόμενες παραγράφους.

Για τα Feed-in τιμολογιακά καθεστώτα, από την 1η Ιανουαρίου 2016, η ανανεώσιμη ενέργεια στην Κροατία προωθείται μέσω κινήτρου με τη μορφή εγγυημένης τιμής αγοράς («zajamčena otkupna cijena») μετά από διαδικασία υποβολής προσφορών. Έως τις 31.12.2015 οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στηρίζονταν μέσω τιμολογίου τροφοδότησης σύμφωνα με το (νυν παρωχημένο) σύστημα τιμολόγησης για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τη συνδυασμένη θερμική ενέργεια. Την 1η Ιανουαρίου 2016, τέθηκε σε ισχύ ο νέος νόμος για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τη συμπαραγωγή υψηλής απόδοσης και προκήρυξε διαγωνισμούς, οι οποίοι προσφέρουν εγγυημένες τιμές αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται σε εγκαταστάσεις ΑΠΕ ισχύος έως 500 kW. Οι προνομιούχοι παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές έχουν δικαίωμα στην εγγυημένη τιμή αγοράς, εάν ο Κροάτης Διαχειριστής της Αγοράς Ενέργειας (HROTE) τους έχει επιλέξει ως τον χαμηλότερο προσφέροντα σε δημόσιο διαγωνισμό. Ο Λειτουργός της Αγοράς εκδίδει πρόσκληση υποβολής προσφορών τουλάχιστον μία φορά το χρόνο, εφόσον υπάρχουν ποσοτώσεις για την υποστήριξη ορισμένων τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Περαιτέρω κανονισμοί αναμένεται να εκδοθούν, γεγονός που θα καταστήσει την εφαρμογή του καθεστώτος στήριξης λειτουργική στην πράξη. Οι εν λόγω διατάξεις θα καθορίζουν τις λεπτομέρειες στο μητρώο παραγωγών ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, τους όρους απόκτησης του καθεστώτος του προνομιούχου παραγωγού και τις ποσοτώσεις για τις διάφορες τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η επιλέξιμη εγκατάσταση δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 500 kW. Η ταξινόμηση των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής με βάση την τεχνολογία και την πηγή ενέργειας ορίζεται στο Διάταγμα Προώθησης ΑΠΕ. Το άρθρο 4 του διατάγματος για την προώθηση των ΑΠΕ διαφοροποιεί το μέγεθος των έργων σε όλες τις επιλέξιμες τεχνολογίες. Το ποσό της εγγυημένης τιμής αγοράς της παρεχόμενης καθαρής ηλεκτρικής ενέργειας καθορίζεται με απόφαση της HROTE, η οποία επιλέγει τον χαμηλότερο προσφέροντα στον δημόσιο διαγωνισμό. Βασικά, η εγγυημένη τιμή αγοράς δεν μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια της σύμβασης μεταξύ του ιδιοκτήτη της εγκατάστασης και της HROTE. Ωστόσο, η εγγυημένη τιμή αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας θα αναπροσαρμόζεται κάθε χρόνο σε σχέση με την καθιερωμένη διορθωμένη εγγυημένη τιμή αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας από το προηγούμενο έτος με την εφαρμογή του μέσου ετήσιου δείκτη τιμών καταναλωτή. Η μέγιστη εγγυημένη τιμή αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας θα καθοριστεί από το HROTE με βάση τη μεθοδολογία εγγυημένων τιμών αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας που ορίζεται στο διάταγμα προώθησης των ΑΠΕ. [52]

Για τα δανειοδοτικά προγράμματα που προωθούνται προς τις ΑΠΕ, το Ταμείο Περιβαλλοντικής Προστασίας και Ενεργειακής Απόδοσης χορηγεί άτοκα δάνεια, επιδοτήσεις, οικονομική ενίσχυση και δωρεές σε έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μέσω διαδικασίας υποβολής προσφορών. Ισχύουν για όλα τα νομικά και φυσικά πρόσωπα με έδρα στην Κροατία. Οι επιλέξιμες τεχνολογίες εμφανίζονται παρακάτω:

Biomass	Eligible.
Hydro-power	Eligible.
Biogas	Eligible.
Geothermal energy	Eligible.
Solar energy	Eligible.
Wind energy	Eligible.

Σχήμα 28: Επιλέξιμες ΑΠΕ για συστήματα FiT

Τέλος, από την 1η Ιανουαρίου 2016, έως την 1η Ιανουαρίου 2019, η ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές στην Κροατία προωθήθηκε κυρίως μέσω ενός τιμολογίου πριμοδότησης («tržišna premija») που κατανέμεται μέσω δημόσιων διαγωνισμών. Οι προνομιούχοι παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές θα μπορούσαν να λάβουν πριμοδότηση επιπλέον της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας, την οποία έχουν πωλήσει στην αγορά σύμφωνα με τον νόμο για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, εάν ο Κροάτης Διαχειριστής Αγοράς Ενέργειας (HROTE) τους έχει επιλέξει ως τον χαμηλότερο προσφέροντα σε δημόσιο διαγωνισμό. Ο Διαχειριστής της Αγοράς προκηρύσσει πρόσκληση υποβολής προσφορών τουλάχιστον μία φορά ετησίως, υπό την προϋπόθεση ότι υπάρχουν ποσοτώσεις για την υποστήριξη ορισμένων τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

3.6.3.3 Περικοπή

Οι κανόνες περί περικοπής διέπονται από ειδική νομοθετική πράξη, τους κανόνες για την εξισορρόπηση του ηλεκτρικού συστήματος. Οι κανόνες αυτοί διέπουν το πρόσωπο εξισορρόπησης, όταν μπορεί να εφαρμοστεί περικοπή, την περίοδο εξισορρόπησης κ.λπ. Πριν από τη σύνδεση και την πραγματική χρήση, αμφότεροι οι συμβαλλόμενοι –διαχειριστής δικτύου και φορέας εκμετάλλευσης εγκαταστάσεων- διακανονίζουν συμφωνία για περιπτώσεις ανισορροπιών ηλεκτρικής ενέργειας. Στη συνέχεια, η παρούσα συμφωνία περιλαμβάνει γενικούς όρους, όρους πληρωμής και τη διαδικασία επανεξισορρόπησης του συστήματος. Ο διαχειριστής του δικτύου είναι υποχρεωμένος να αξιολογεί εκ των προτέρων πιθανές ανισορροπίες και είναι επίσης υποχρεωμένος να διασφαλίζει τη σταθερότητα του δικτύου σε περιπτώσεις ελλείψεων ή πλεονασμάτων. Οι φορείς εκμετάλλευσης των εγκαταστάσεων δικαιούνται χρηματική αποζημίωση. Οι σταθμοί ΑΠΕ αποτελούν

εγγυημένη κατά προτεραιότητα κατανομή από τους διαχειριστές συστημάτων μεταφοράς και διανομής, εφόσον το επιτρέπουν οι τεχνικές συνθήκες και δεν υπάρχει κίνδυνος υπερφόρτωσης του συστήματος. [52]

3.6.3.4 Πολιτική

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα για τους εγκαταστάτες ΑΠΕ («πρόγραμμα izobrazbe») προσφέρει θεωρητικές και πρακτικές οδηγίες για την εγκατάσταση και συντήρηση διαφόρων τύπων συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι συμμετέχοντες λαμβάνουν ειδικό πιστοποιητικό, σε περίπτωση επιτυχίας της τελικής εξέτασης. [52]

3.7 Σλοβενία

3.7.1 Ρυθμιστικό περιβάλλον και καινοτομία

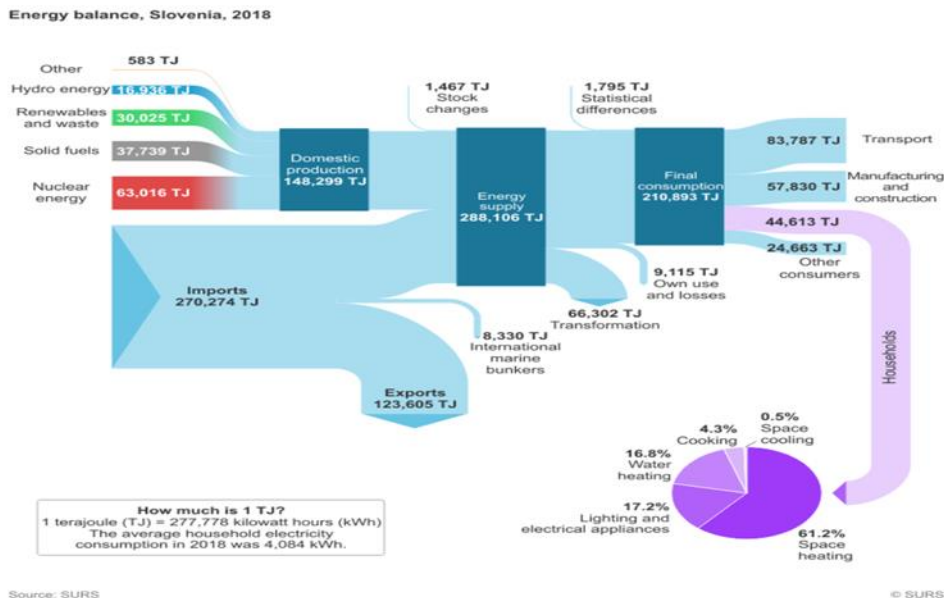
3.7.1.1 Επισκόπηση

Ο διαχειριστής συστήματος μεταφοράς στη Σλοβενία είναι ο ELES, υπεύθυνος για την ασφαλή και αξιόπιστη λειτουργία του δικτύου μεταφοράς. Ο ELES λειτουργεί το δίκτυο των 400 kV, 220 kV και 110 kV γραμμών μεταφοράς συνολικού μήκους 2,587 km (1,607 mi)

Η κύρια εταιρεία διανομής στη Σλοβενία είναι η SODO και υπάρχουν 5 επιπλέον εταιρείες που εκτελούν ορισμένα καθήκοντα ΔΣΔ για λογαριασμό της SODO και είναι οι Elektro Celje, Elektro Gorenjska, Elektro Ljubljana, Elektro Maribor, Elektro Primorska.

Ο διαχειριστής της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας είναι η Borzen,d.o.o. η οποία έχει εντολή να καταγράφει όλες τις συμβάσεις που συνάπτονται στην οργανωμένη αγορά. Η Borzen καταγράφει επίσης τις συμβάσεις καθώς και τις επιχειρησιακές προβλέψεις που στη συνέχεια καταρτίζονται σε χρονοδιάγραμμα και αποστέλλονται στον ΔΣΜ.

Επιπλέον, στο πλαίσιο της εταιρείας Holding Slovenske elektrarne (HSE), η οποία αντιπροσωπεύει τον πρώτο ενεργειακό πυλώνα στη σλοβενική χονδρική αγορά, λειτουργούσαν οι εταιρείες DEM, SENG, HESS, TEŠ και TET. Ο δεύτερος ενεργειακός πυλώνας της αγοράς χονδρικής διαμορφώθηκε από την ομάδα της GEN energija, στην οποία συμπεριλήφθηκαν οι εταιρείες SEL, TEB και σύμφωνα με μια διακυβερνητική συμφωνία μεταξύ Σλοβενίας και Κροατίας το 50 % του πυρηνικού σταθμού (NEK).



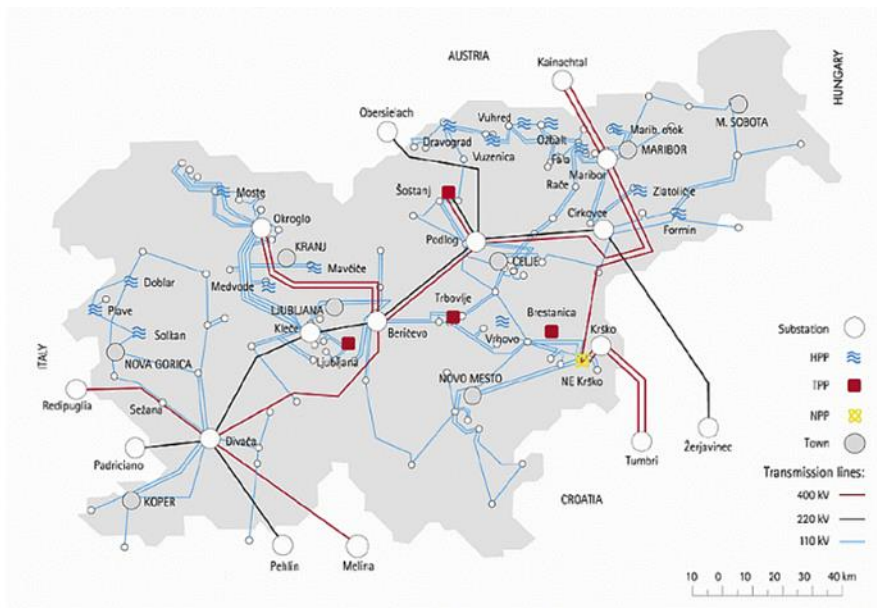
Σχήμα 29: Κυκλοφορία ενέργειας στη Σλοβενία το 2018 [56]

Οι εταιρείες παραγωγής στη Σλοβενία χρησιμοποιούν διαφορετικές πρωτογενείς πηγές ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Στη Σλοβενία, οι ακόλουθες εννέα εταιρείες λειτουργούσαν μεγάλες εγκαταστάσεις ισχύος άνω των 10 MW:

- Termoelektrarna Šoštanj (TEŠ)
- Nuklearna elektrarna Krško (NEK)
- Dravske elektrarne Maribor (DEM)
- Savske elektrarne Ljubljana (SEL)
- Soške elektrarne Nova Gorica (SENG)
- Hidroelektrarne na spodnji Savi (HESS)
- Termoelektrarna Brestanica (TEB)
- Javno podjetje Energetika Ljubljana (JPEL)
- HSE Energetska družba Trbovlje (HSE ED Trbovlje)

Οι εταιρείες παραγωγής στη Σλοβενία διαφέρουν ως προς την παραγωγή τους και τις πηγές πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Οι εταιρείες DEM, SEL, HESS και SENG παράγουν ηλεκτρική ενέργεια σε υδροηλεκτρικούς σταθμούς (HPP), η TEŠ σε θερμοηλεκτρικό σταθμό, η TEB και η HSE ED Trbovlje λειτουργούν με υγρό και αέριο καύσιμο, η NEK σε πυρηνικό σταθμό και η JPEL συνδυάζει θερμότητα και ηλεκτρική ενέργεια σε διαδικασία συμπαραγωγής με χρήση βιομάζας άνθρακα και ξύλου. [55][56][57]



Σχήμα 30: Σλοβενικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας [56]

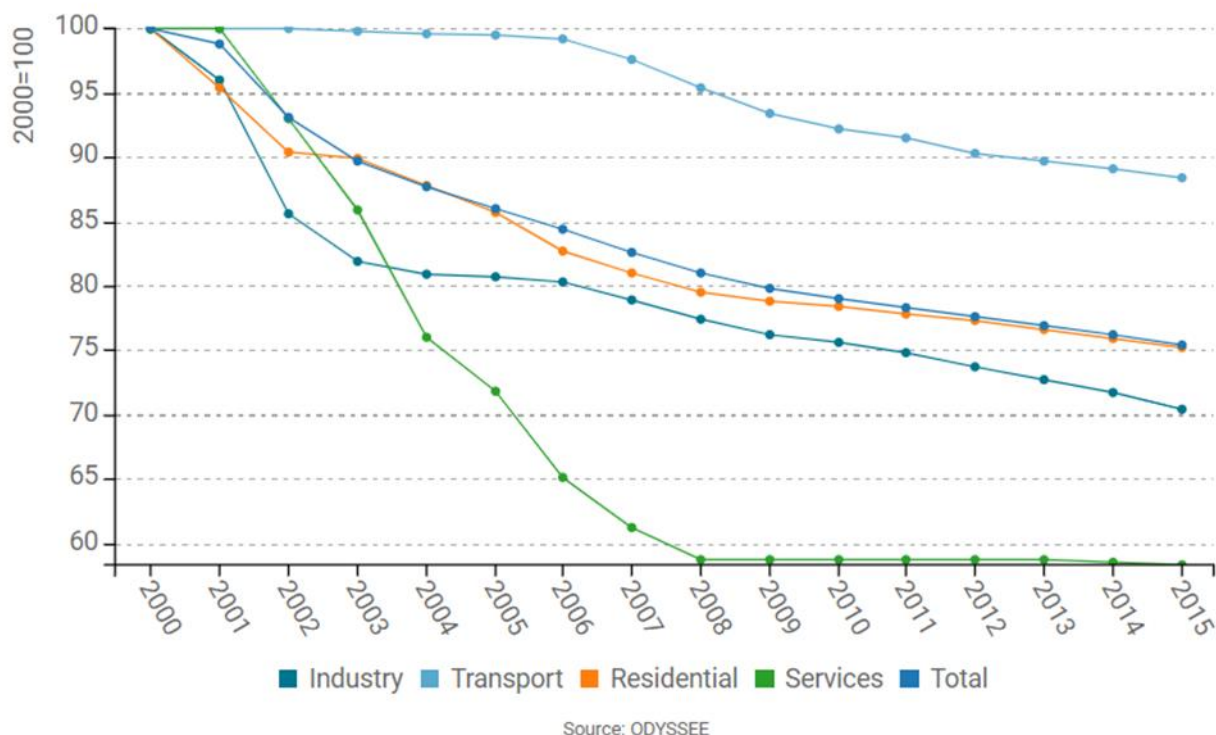
3.7.1.2 Έξυπνα δίκτυα

Στη Σλοβενία πραγματοποιείται εντατικά η εγκατάσταση προηγμένου συστήματος μέτρησης. Στα τέλη του 2017, ήδη το 57 % των καταναλωτών που ήταν συνδεδεμένοι με το σύστημα διανομής ήταν εξοπλισμένοι με προηγμένες υποδομές μέτρησης και το 52 % ήταν πράγματι συνδεδεμένοι με απομακρυσμένη ανάγνωση μετρητών. Αυτό το σχέδιο ανάπτυξης πρόκειται να ολοκληρωθεί έως το 2024. Τα στοιχεία αυτά τοποθετούν τη Σλοβενία μεταξύ των κορυφαίων ευρωπαϊκών χωρών στην εισαγωγή της προηγμένης μέτρησης. Εάν συνεχιστεί αυτή η τάση, η Σλοβενία αναμένεται να προσεγγίσει τον στόχο της ευρωπαϊκής οδηγίας σύμφωνα με την οποία μέχρι το 2020 θα πρέπει να είναι τουλάχιστον το 80 % των καταναλωτών που είναι εξοπλισμένοι με προηγμένες υποδομές μέτρησης. Ανεξάρτητα από τη σημαντική πρόοδο στην ανάπτυξη, τίθεται το ερώτημα κατά πόσον το προηγμένο σύστημα μέτρησης θα επιτρέψει την παροχή υπηρεσιών και μέτρων που απαιτούνται από τη μελλοντική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας [58]

3.7.1.3 Ενεργειακή απόδοση

Η ενεργειακή απόδοση για τους τελικούς καταναλωτές, όπως μετράται από το ODEX, βελτιώθηκε κατά μέσο όρο 1,8 %/έτος κατά την περίοδο 2000-2015 ή 24 % καθ' όλη την περίοδο. Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης της βιομηχανίας είναι στο ίδιο επίπεδο με τον μέσο όρο όλων των τομέων. Η μεγαλύτερη βελτίωση σημειώθηκε στις υπηρεσίες (3,8 %/έτος ή 44 % κατά τη διάρκεια της περιόδου). Στα νοικοκυριά, η ενεργειακή απόδοση βελτιώθηκε κατά 1,7 %/έτος, ή 23 % κατά τη διάρκεια της περιόδου. Στην πραγματικότητα, η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στα νοικοκυριά ήταν υψηλότερη, αλλά το 2009 η κατανάλωση ενέργειας στα νοικοκυριά αυξήθηκε ως αποτέλεσμα της αλλαγής της στατιστικής μεθοδολογίας για την αξιολόγηση της ποσότητας

χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Αξίζει να σημειωθεί ότι η Σλοβενία είναι πολύ πάνω από τον μέσο όρο όσον αφορά τις διαμετακομιστικές μεταφορές.

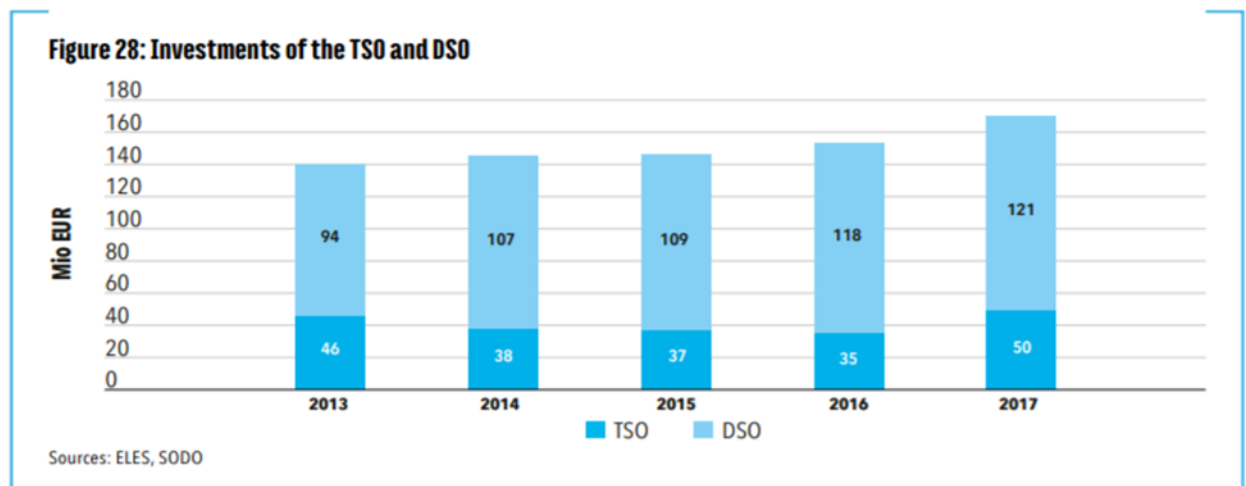


Σχήμα 31: Δείκτης ενεργειακής απόδοσης κατά τα τελευταία έτη στη Ρουμανία [62]

Η συνολική αναμενόμενη εξοικονόμηση ενέργειας που προκύπτει από την εφαρμογή μέτρων για όλους τους πελάτες ανέρχεται σε 4040 GWh έως το 2020: 935 GWh στη βιομηχανία, 1481 GWh στις μεταφορές, 1201 GWh στα νοικοκυριά και 423 GWh στους τομείς των υπηρεσιών. Η αναμενόμενη εξοικονόμηση ενέργειας περιλαμβάνει την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται με την εφαρμογή μέτρων ενεργειακής απόδοσης των NEEAP και την επίδραση άλλων μέτρων διαφορετικών εθνικών ή τομεακών προγραμμάτων ή σχεδίων, τα οποία συμβάλλουν στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης [62]

3.7.1.4 Επερχόμενοι στόχοι για την καινοτομία

Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζονται οι επενδύσεις αμφότερων των διαχειριστών συστημάτων για την περίοδο 2013-2017, όπου περιλαμβάνονται οι επενδύσεις σε νέα περιουσιακά στοιχεία ως ανακατασκευή των υφιστάμενων. Ο όγκος των επενδύσεων του ΔΣΔ και των ιδιοκτητών της υποδομής διανομής παρέμεινε περίπου στο ίδιο επίπεδο με το προηγούμενο έτος, ωστόσο η σημαντική ανάπτυξη του διαχειριστή συστήματος είναι αισθητή, αλλά δεν έχει ακόμη φθάσει στα κονδύλια που προβλέπονται στο σχέδιο ανάπτυξης και στο κανονιστικό πλαίσιο. [56]



Σχήμα 32: Επενδύσεις ΔΣΜ και ΔΣΔ στη Σλοβενία κατά τα τελευταία έτη [56]

Από το 2017 δραστηριοποιούνται τρία μεγάλα επενδυτικά έργα έξυπνων δικτύων, τα NEDO, COMPILE και SINCRO.GRID. Το NEDO είναι το έργο της σλοβενικής-ιαπωνικής συνεργασίας και εκτός από τον φορέα υλοποίησης του έργου, δηλαδή το ELES, περιλαμβάνεται ένας μεγάλος αριθμός ενδιαφερόμενων μερών από τη Σλοβενία, γι' αυτό και δικαίως μπορεί να ονομαστεί εθνικό έργο και το μοναδικό στο είδος του στην Ευρώπη. Παρόμοια έργα στην Ευρώπη επικεντρώνονται σε στενότερες περιοχές και κοινότητες, ενώ στην περίπτωση αυτή μπορούμε πραγματικά να μιλήσουμε για την εφαρμογή ενός ευφυούς δικτύου σε εθνικό επίπεδο. Οι εταιρείες διανομής ηλεκτρικής ενέργειας συμμετέχουν στις δραστηριότητες που διεξάγονται στο πλαίσιο της εφαρμογής μέτρων στους τομείς των συστημάτων διανομής τους. Το 2017, το περιεχόμενο της δεύτερης φάσης του έργου συντονίστηκε με τους Ιάπωνες εταίρους. Στο πλαίσιο της προηγμένης διαχείρισης δικτύων διανομής προβλέπεται η ανάπτυξη και δοκιμή τριών τμημάτων για την αύξηση της αναγνωρισιμότητας και της αγωγιμότητας, και συγκεκριμένα: α) αυτόματος εντοπισμός ελαττωμάτων, εντοπισμός και αποκατάσταση υπηρεσιών· β) συντονισμένος έλεγχος τάσης και στα δύο επίπεδα, 110/20kV και 20/0,4 kV, ανάλογα με διαφορετικά κριτήρια βελτιστοποίησης και γ) δοκιμή των αποτελεσμάτων της μείωσης από την πλευρά της ζήτησης ως μέρος των βοηθητικών υπηρεσιών ή της τοπικής χρήσης υπηρεσιών βελτιστοποίησης για τη μείωση των φορτίων αιχμής. Το 2017, το Elektro Maribor άρχισε να υλοποιεί ένα υποέργο που ονομάζεται Ανάπτυξη προηγμένων λειτουργιών για την αξιολόγηση του μέγιστου όγκου διασκορπισμένης παραγωγής στο δίκτυο, το οποίο περιλαμβάνει: α) αυτοματοποιημένη επεξεργασία δεδομένων και χρήση δεδομένων μέτρησης για πιλοτικό μοντέλο δικτύου για την υποστήριξη της διαδικασίας σχεδιασμού με έμφαση στην ενσωμάτωση των πηγών παραγωγής, β) αξιολόγηση της πρόσθετης δυναμικής διασκορπισμένης δυναμικότητας παραγωγής, γ) ανάλυση των τεχνικών και μη τεχνικών απωλειών [58][59]

Το SINCRO.GRID είναι το έργο ευρωπαϊκής σημασίας, που υλοποιείται στις περιφέρειες της Σλοβενίας και της Κροατίας. Στη Σλοβενία έχει προγραμματιστεί: εγκατάσταση συσκευής αντιστάθμισης σταθερής ισχύος με τεχνολογία

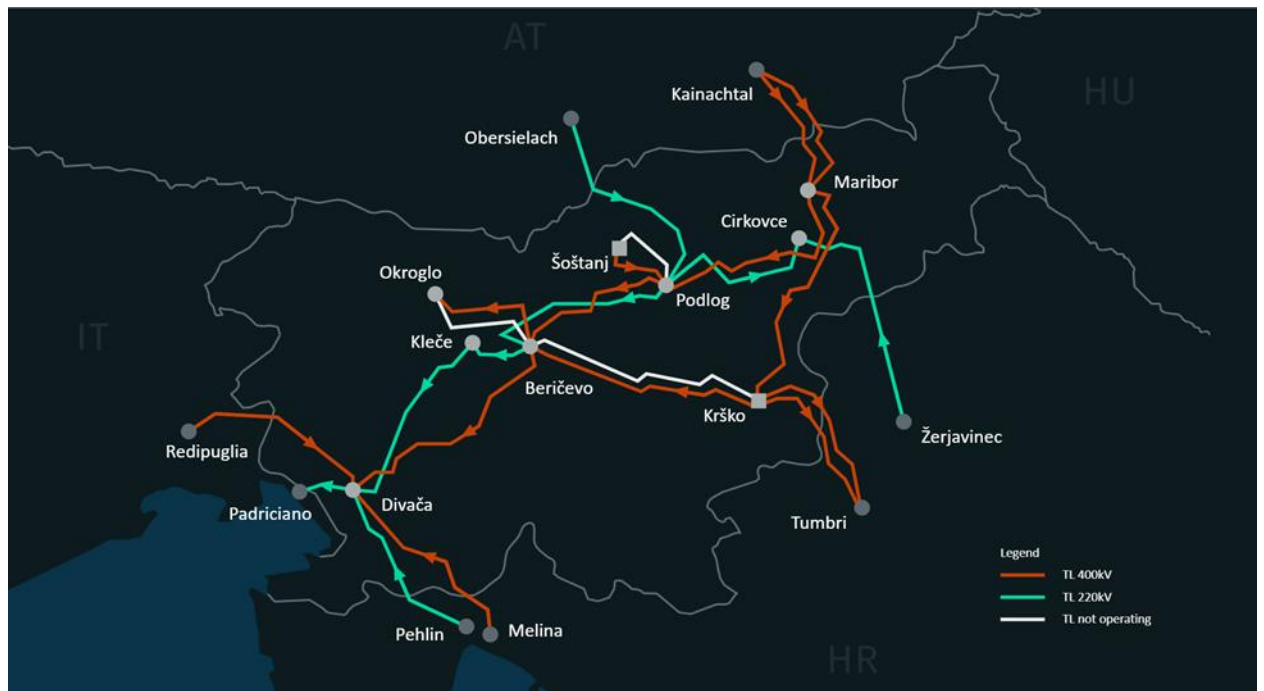
SVC/STATCOM ± 150 Mvar στον υποσταθμό Beričevo, εγκατάσταση μεταβλητού αντιδραστήρα διακλάδωσης -150 Mvar στον υποσταθμό Čirkonce, εγκατάσταση μεταβλητού αντιδραστήρα διακλάδωσης -150 Mvar και εγκατάσταση πυκνωτή + 100 Mvar στον υποσταθμό Dinača και δύο μονάδων αποθήκευσης συσσωρευτών ισχύος 5 MW στους υφιστάμενους υποσταθμούς Okroglo και Pekre. Ταυτόχρονα θα εφαρμοστεί το σύστημα αξιολόγησης των λειτουργικών ορίων του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας, σύμφωνα με το οποίο προγραμματίζεται: η εγκατάσταση υλικού και λογισμικού σε κέντρα ελέγχου και ατμοσφαιρικά όργανα μέτρησης σε γραμμές μεταφοράς, καθώς και η αναβάθμιση του συστήματος SUMO4 (σύστημα αξιολόγησης σε πραγματικό χρόνο και βραχυπρόθεσμων προβλέψεων των ορίων λειτουργίας του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας), το οποίο θα επιτρέψει την καλύτερη αξιοποίηση των υφιστάμενων γραμμών μεταφοράς και μετασχηματιστών. Το 2017, ξεκίνησε η εισαγωγή του εικονικού διασυννοριακού κέντρου ελέγχου, το οποίο θα επιτρέψει την κατάλληλη ανταλλαγή δεδομένων, τον έλεγχο της τάσης και τη βελτιστοποίηση των απωλειών στα συστήματα μεταφοράς, τον καλύτερο έλεγχο και πρόβλεψη της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, και την εφαρμογή της τριτοβάθμιας ρύθμισης με τη διαχείριση της κατανάλωσης και της διασκορπισμένης παραγωγής στη Σλοβενία και την Κροατία, καθώς και τη συμμετοχή των ΑΠΕ στην παροχή βοηθητικών υπηρεσιών. [58][59]

3.7.1.5 Παρεπόμενες υπηρεσίες

Η Σλοβενία έχει αναπτύξει μια πλατφόρμα, η οποία συνδυάζεται με μια αγορά αναγνώρισης ταυτότητας, η οποία παρέχει εύκολη συμμετοχή σε όλους. Ο διαχειριστής της αγοράς Borzen είναι υπεύθυνος για τη διευθέτηση ανισορροπιών. Ο διαχειριστής της αγοράς καθορίζει το συνολικό ποσό των ανισορροπιών για κάθε ομάδα ισολογισμού για κάθε λογιστικό διάστημα. Στη συνέχεια, προετοιμάζει τη χρηματοοικονομική αξία αυτών των ανισορροπιών, λαμβάνοντας υπόψη το πραγματικό κόστος για τις ανισορροπίες που προκύπτουν από την ELES και οι βασικές τιμές καθορίζονται από τις aFRR, mFRR και RR. [58][59]

3.7.2 Διασυνδέσεις

Η Σλοβενία συνδέεται με την Αυστρία με δύο συστήματα γραμμής μεταφοράς 400 kV και μία γραμμή μεταφοράς 220 kV, μία γραμμή 400 kV και μία γραμμή 220 kV που οδηγεί στην Ιταλία, και τρία συστήματα γραμμών μεταφοράς 400 kV, δύο 220 kV και τρεις γραμμές μεταφοράς 110 kV συνδέουν τη Σλοβενία με την Κροατία (η σύνδεση με την Ουγγαρία βρίσκεται ακόμη στο στάδιο της προετοιμασίας).



Σχήμα 33: Διασύνδεση του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας της Σλοβενίας [56]

Overview of allocated CZCs and the revenues from the auctions by individual borders

Border	Allocated (MWh)	Gross revenue (EUR)	Average price of allocated CZCs (EUR/MWh)	Net profit (EUR)
SI-IT	3,462,766	20,634,907	5.96	13,533,040
IT-SI	2,248,544	3,401,484	1.51	2,312,446
SI-AT	4,935,435	123,870	0.03	121,221
AT-SI	5,578,825	33,289,480	5.97	22,838,604
SI-HR	13,608,296	6,955,605	0.51	3,134,339
HR-SI	16,648,142	412,313	0.02	368,220

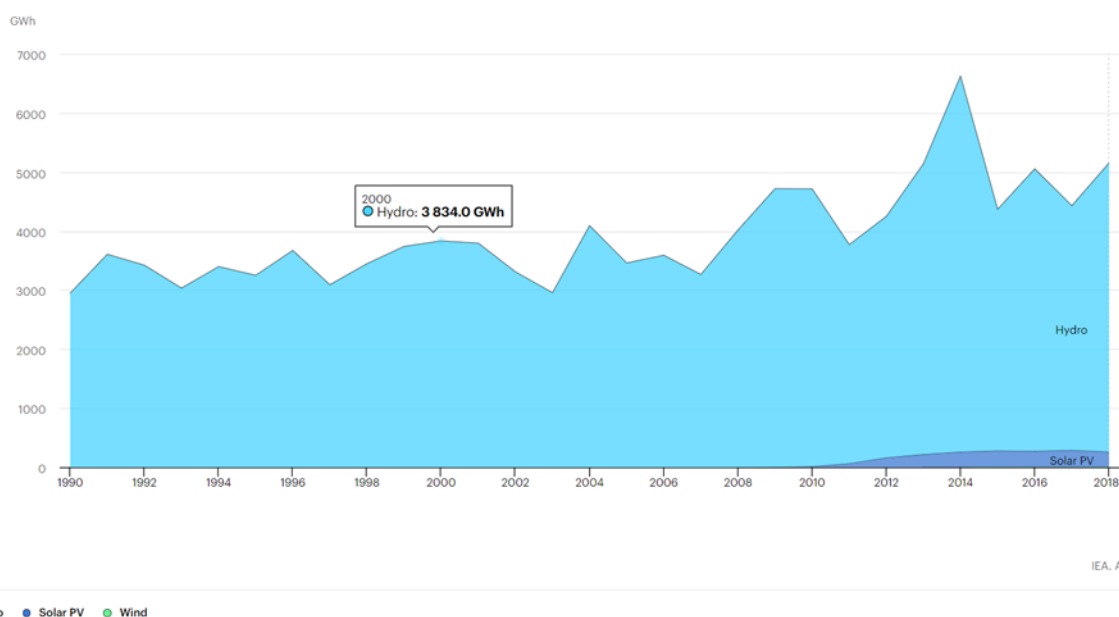
Source: ELES

Σχήμα 34: Επισκόπηση των καταναμημένων CZC και των εσόδων των πλειστηριασμών

3.7.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στη Σλοβενία

3.7.3.1 Επισκόπηση

Το 2018, το 30 % της ηλεκτρικής ενέργειας παρήχθη από ανανεώσιμες πηγές· η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας αυξήθηκε κατά 2,7 % και ο αριθμός των οικιακών καταναλωτών κατά 0,5 %. Μέχρι και το 57 % των καταναλωτών στο σύστημα διανομής ήταν ήδη εξοπλισμένοι με έξυπνους μετρητές στο τέλος του 2017. Αυξήθηκε επίσης το φάσμα των έργων ευφυών δικτύων. Η χονδρική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας ήταν καλά ανεπτυγμένη, η λιανική αγορά ήταν ανοικτή και ανταγωνιστική και υπήρχαν 21 ενεργοί προμηθευτές.



IEA. All rights reserved.

Σχήμα 35: Παραγωγή ΑΠΕ ανά πηγή από το 1990 έως το 2018 [61]3.7.3.2
Προώθηση των ΑΠΕ στη Σλοβενία

Στη Σλοβενία εφαρμόζονται διάφορα προγράμματα προώθησης των ΑΠΕ, όπως απεικονίζονται κατωτέρω:

Προσφορές: Ο Σλοβενικός Οργανισμός Ενέργειας δημοσιεύει ετησίως ανοικτή πρόσκληση υποβολής προσφορών για σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και συμπαραγωγής υψηλής απόδοσης για την ένταξη στο καθεστώς στήριξης. Οι φορείς εκμετάλλευσης σταθμών ανανεώσιμης ενέργειας που συνδέονται με το δίκτυο πριν από τις 22 Σεπτεμβρίου 2014 μπορούν να πωλούν την ηλεκτρική ενέργεια τους στον σλοβενικό φορέα εκμετάλλευσης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας Borzen σε «ενιαία ετήσια τιμή», δηλαδή στο τιμολόγιο τροφοδότησης (εναλλακτικά, μπορούν να επιλέξουν ένα τιμολόγιο πριμοδότησης).

Επιδοτήσεις. Στη Σλοβενία, το Σλοβενικό Ταμείο Περιβάλλοντος (Eko sklad) προσκαλεί αιτήσεις υποβολής προσφορών και δημοσιεύει δημόσιες προσκλήσεις σε τακτική βάση. Το Υπουργείο Υποδομών (Διεύθυνση Ενέργειας, Ενεργειακής Απόδοσης και Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας) δημοσιεύει επίσης ειδικές προσκλήσεις υποβολής προσφορών και διαγωνισμών.

Δάνεια. Το Σλοβενικό Ταμείο Περιβάλλοντος (Eko sklad) προσκαλεί αιτήσεις για δάνεια με ευνοϊκούς όρους. [60]

Wind energy	Eligible.
Solar energy	Eligible.
Geothermal energy	Eligible.
Biogas	Eligible.
Hydro-power	Eligible.
Biomass	Eligible.

Σχήμα 36: Επιλέξιμες ΑΠΕ για συστήματα FiT

Οι διαχειριστές συστημάτων μεταφοράς και διανομής υποχρεούνται να διασφαλίζουν τη μεταφορά και τη διανομή ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οι διαχειριστές συστημάτων μεταφοράς και διανομής, υπό τον έλεγχο της λειτουργίας του δικτύου και των μονάδων κατανομής τους, και στο πλαίσιο των δυνατοτήτων των δικτύων τους, δίνουν προτεραιότητα στην ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έχουν προτεραιότητα μεταφοράς και κατανομής. Οι Διαχειριστές Συστημάτων Μεταφοράς και Διανομής, στο πλαίσιο του ελέγχου τους επί των λειτουργιών δικτύου, των μονάδων διανομής και εντός των δυνατοτήτων του συστήματος, δίνουν προτεραιότητα στους σταθμούς ΑΠΕ. [60]

3.7.3.3 Πολιτική

Οι πολιτικές που εφαρμόζονται στη Σλοβενία όσον αφορά τις ΑΠΕ παρατίθενται παρακάτω:

- Υπάρχει πρόγραμμα κατάρτισης για εγκαταστάτες ΑΠΕ, το οποίο προσφέρεται ως μάθημα για κάθε ενδιαφερόμενο εγκαταστάτη σε ορισμένα σχολεία της Σλοβενίας, είτε στο πλαίσιο του κανονικού προγράμματος σπουδών για τους εγκαταστάτες είτε σε ειδικό μάθημα
 - Το σύστημα πιστοποίησης διέπεται από τον νόμο για την ενέργεια και προβλέπεται για όλους τους τύπους σταθμών ηλεκτροπαραγωγής, ως εκ τούτου και για τους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ.
- Οι δημόσιες αρχές δείχνουν τον υποδειγματικό ρόλο τους στις λεγόμενες «πράσινες δημόσιες συμβάσεις» — κατά την ανάθεση των συμβάσεων, οι αρχές πρέπει να δίνουν προτεραιότητα σε λιγότερο επαχθή για το περιβάλλον αγαθά, υπηρεσίες ή κατασκευές, και κατά την ανάθεση μιας σύμβασης πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι βασικές περιβαλλοντικές

απαιτήσεις. Μεταξύ άλλων, δίνεται προτεραιότητα στην ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ.

- Η κτιριακή υποχρέωση ΑΠΕ υποχρεώνει τους ιδιοκτήτες νέων ή ανακαινισμένων κτιρίων να κατασκευάζουν ενεργειακά αποδοτικά κτίρια και επίσης να χρησιμοποιούν τις ΑΠΕ ως κύρια πηγή ενέργειας τους.

3.8 Ελλάδα

3.8.1 Ρυθμιστικό περιβάλλον και καινοτομία

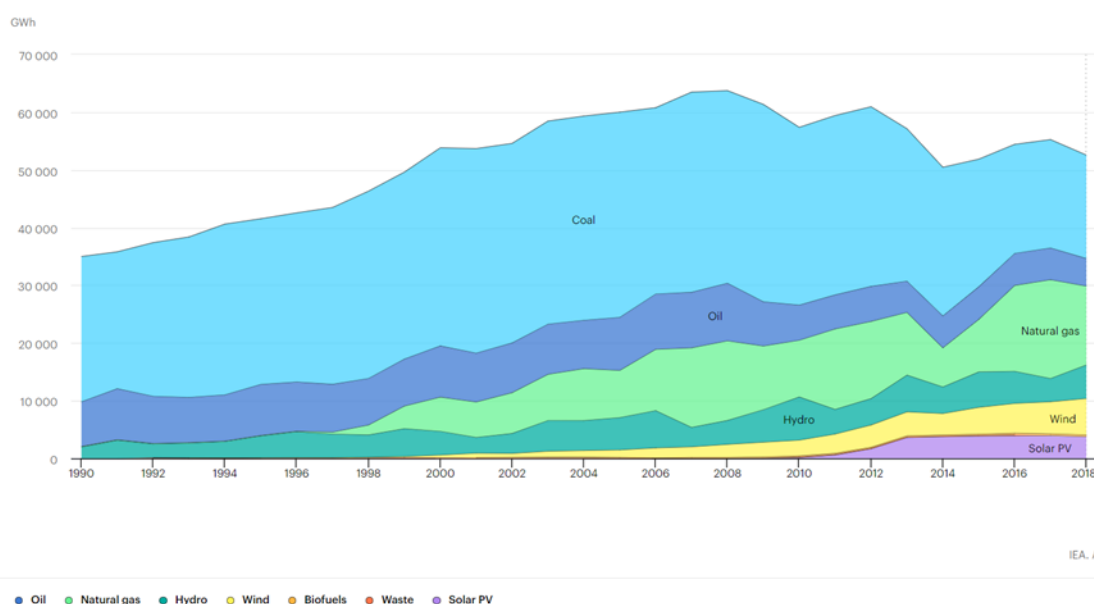
3.8.1.1 Επισκόπηση

Η Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού Α.Ε. (ΔΕΗ) είναι η μεγαλύτερη εταιρεία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα με περίπου 7,4 εκατομμύρια πελάτες. Η ΔΕΗ κατέχει επί του παρόντος περιουσιακά στοιχεία σε ορυχεία λιγνίτη, παραγωγή, μεταφορά και διανομή ενέργειας. Το τρέχον χαρτοφυλάκιο ηλεκτρικής ενέργειας της ΔΕΗ αποτελείται από συμβατικούς θερμικούς και υδροηλεκτρικούς σταθμούς, καθώς και μονάδες ΑΠΕ, που αντιπροσωπεύουν περίπου το 68 % της συνολικής εγκατεστημένης δυναμικότητας στη χώρα.

Η παρακολούθηση του ενεργειακού τομέα πραγματοποιείται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας και τον Ρυθμιστικό Οργανισμό Ενέργειας.

Ο Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΙΠΤΟ ή ΑΔΜΗΕ) ιδρύθηκε σύμφωνα με το Ν. 4001/2011 και την Οδηγία 2009/72/ΕΚ της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την υιοθέτηση κοινών κανόνων στην οργάνωση των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας της ΕΕ. Σύμφωνα με το Ν. 4001/2011, ο ΑΔΜΗΕ αναλαμβάνει το ρόλο του Διαχειριστή Συστήματος Μεταφοράς του Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας και ως εκ τούτου εκτελεί τα καθήκοντα συντήρησης και ανάπτυξης λειτουργίας του Συστήματος, ώστε να διασφαλίζεται η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα με ασφαλή, αποδοτικό και αξιόπιστο τρόπο. Από τις 20 Ιουνίου 2017, ο ΑΔΜΗΕ ακολουθεί το μοντέλο του Διαχωρισμένου Διαχειριστή Ιδιοκτησίας (Διαχωρισμός Ιδιοκτησίας) και είναι πλήρως εναρμονισμένος με την Οδηγία 2009/72/ΕΚ.

Η Ελληνική Δημοκρατία κατέχει ποσοστό 51 % στην ΑΔΜΗΕ Α.Ε. μέσω της ΔΕΣ ΑΔΜΗΕ Α.Ε. από τις 24 Ιουλίου 2017, με τη μεταβίβαση μετοχών της ΑΔΜΗΕ HOLDINGS Inc. που ανήκουν στην Ελληνική Δημοκρατία και στο Ταμείο Αξιοποίησης Περιουσιακών Στοιχείων της Ελληνικής Δημοκρατίας Α.Ε. (ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε.). Είναι υπεύθυνη για τη διαχείριση, τη λειτουργία, την ανάπτυξη και τη συντήρηση του Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας. [67]



Σχήμα 37: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανά πηγή στην Ελλάδα από το 1990 έως το 2018 [68]

3.8.1.2 Έξυπνα δίκτυα

Για την περίπτωση της Ελλάδας, το 2017 η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) προχώρησε σε σχέδιο αναδιάρθρωσης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, το οποίο είναι ουσιαστικά η εφαρμογή του «Μοντέλου Στόχου» στην ελληνική χονδρική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, με βάση τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς, Οδηγίες και Κατευθυντήριες Γραμμές. Το μοντέλο-στόχος είναι το κοινό όραμα για μια ευρωπαϊκή αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και για μια ευρωπαϊκή αγορά φυσικού αερίου, την οποία επιδιώκουν να θέσουν σε εφαρμογή οι ρυθμιστικές αρχές, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και οι διαχειριστές συστημάτων μεταφοράς. Η τρίτη δέσμη των ευρωπαϊκών κανονισμών και οδηγιών για τις αγορές ενέργειας (2010) προχώρησε πέρα από τις προηγούμενες πρωτοβουλίες για την αναδιάρθρωση των ευρωπαϊκών αγορών ενέργειας, προς την κατεύθυνση της μεγαλύτερης ενοποίησης των εθνικών αγορών μεταξύ τους, πιο ανταγωνιστικής και αποτελεσματικότερης. Έτσι, η τρίτη δέσμη μέτρων για την ενέργεια καθόρισε μια διαδικασία για την ανάπτυξη των κανόνων (κωδικοί δικτύου, πρόσθετοι κανονισμοί) που επιτρέπουν την ολοκλήρωση των εσωτερικών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου.

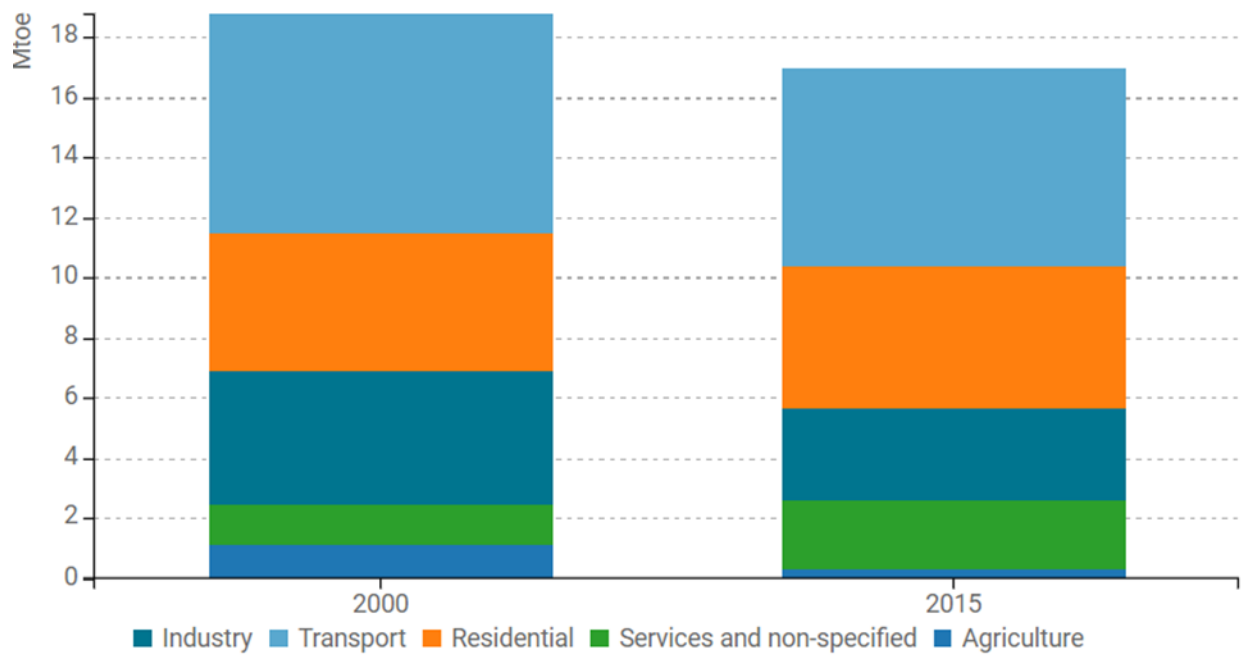
Για το σκοπό αυτό, η ΡΑΕ σε συνεργασία με τον Διαχειριστή Συστημάτων Μεταφοράς (ΔΣΜ, ΑΔΜΗΕ Α.Ε.) και τον Διαχειριστή Χονδρικής Αγοράς προέβησαν σε προτάσεις και συστάσεις προς το Υπουργείο Ενέργειας και Περιβάλλοντος για τις αναγκαίες νομοθετικές μεταρρυθμίσεις και τροποποιήσεις σύμφωνα με το ευρωπαϊκό μοντέλο στόχου ηλεκτρικής ενέργειας. Το μοντέλο-στόχος για την ηλεκτρική ενέργεια αποσκοπεί στη δημιουργία των ακόλουθων 4 αγορών: τη δημιουργία αγοράς επόμενης ημέρας, ενδοημερήσιας αγοράς,

αγοράς υπηρεσιών εξισορρόπησης και προθεσμιακής αγοράς. Παρουσιάζεται σύντομη περιγραφή των 4 διαφορετικών αγορών που θα δημιουργηθούν:

- Αγορά της επόμενης ημέρας: Οι παραγωγοί υποχρεούνται να υποβάλλουν προτάσεις πώλησης για τη δυναμικότητα των μονάδων παραγωγής που εκπροσωπούν. Ο πλειστηριασμός πραγματοποιείται την ημέρα Δ-1 (για φυσική παράδοση την ημέρα Δ), κατά την οποία λαμβάνονται υπόψη τόσο οι συναλλαγές από την πλευρά της παραγωγής όσο και από την πλευρά της κατανάλωσης.
- Ενδοημερήσια αγορά: Οι συναλλαγές από την πλευρά της παραγωγής (παραγωγοί) και της κατανάλωσης (καταναλωτές) δημοπρατούνται μετά το κλείσιμο της επόμενης ημέρας αγοράς. Η συμμετοχή είναι προαιρετική σε αυτό το στάδιο για τους συμμετέχοντες στην αγορά.
- Αγορά εξισορρόπησης: Η προμήθεια δυναμικότητας εξισορρόπησης για την κάλυψη των υποχρεωτικών ελάχιστων αποθεματικών και την εξισορρόπηση της παραγωγής και της ζήτησης εκπληρώνεται σε αυτό το στάδιο της αγοράς.
- Προς τα εμπρός αγορά: Οι προθεσμιακές συμβάσεις ηλεκτρικής ενέργειας με υποχρέωση παράδοσης και απόσυρσης αποτελούν αντικείμενο διαπραγμάτευσης σε αυτό το στάδιο. Οι προθεσμιακές αγορές μειώνουν τον κίνδυνο και μετριάζουν την ισχύ στην αγορά, δεδομένου ότι μειώνουν την ποσότητα ενέργειας που διαπραγματεύεται στην πιο ευμετάβλητη τιμή άμεσης παράδοσης [63][64][65][66].

3.8.1.3 Ενεργειακή απόδοση

Στην Ελλάδα, η συνολική τελική κατανάλωση ενέργειας μειώθηκε κατά σχεδόν 10 % από το 2000 έως το 2015. Οι μεταφορές παραμένουν ο μεγαλύτερος καταναλωτικός τομέας που κατέχει το 39 % της τελικής χρήσης ενέργειας το 2015, παρουσιάζοντας μείωση κατά 10 % κατά την περίοδο 2000-2015. Ο οικιστικός τομέας είναι ο δεύτερος καταναλωτικός τομέας που κατέχει το 28 % της τελικής χρήσης ενέργειας και παρέμεινε σχεδόν σταθερός, παρουσιάζοντας μικρή αύξηση περίπου 4 %. Η βιομηχανία με μερίδιο 18 % της τελικής χρήσης ενέργειας το 2015, μειώθηκε κατά σχεδόν 31 %, ενώ οι υπηρεσίες έχουν μερίδιο 14 % της τελικής χρήσης ενέργειας και παρουσίασαν αύξηση 72 %.



Source: ODYSSEE

Σχήμα 38: Κατανάλωση ενέργειας ανά τομέα [69]

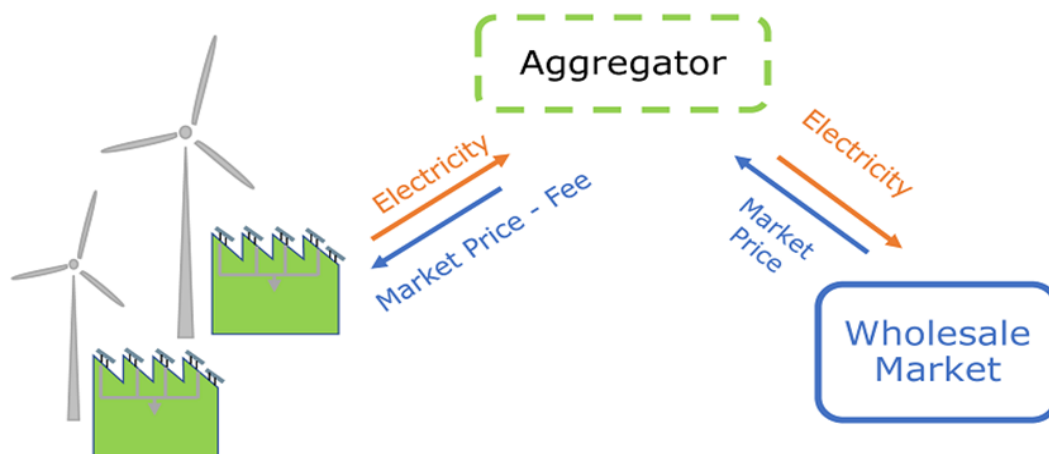
Κατά την περίοδο 2000 έως 2015, η ενεργειακή απόδοση για τους τελικούς καταναλωτές, όπως μετράται με τον δείκτη ODEX, βελτιώθηκε κατά 33 %. Η μεγαλύτερη μείωση καταγράφηκε στον τομέα των μεταφορών με μείωση κατά 40 % κατά την περίοδο αυτή, στη συνέχεια στη βιομηχανία με μείωση 29 % και στα νοικοκυριά με μείωση κατά 28 %. Η εφαρμογή των μέτρων σε συνδυασμό με τον αντίκτυπο της οικονομικής ύφεσης είναι οι κύριοι λόγοι για τη μείωση του δείκτη ODEX.



Σχήμα 39: Δείκτης ενεργειακής απόδοσης τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα [69]

3.8.1.4 Επερχόμενοι στόχοι για την καινοτομία

Σε ένα μεταβαλλόμενο τοπίο της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, όπου το μερίδιο της διαλείπουσας ανανεώσιμης ενέργειας στο ενεργειακό μείγμα αυξάνεται, η ευελιξία του συστήματος καθίσταται ζωτικής σημασίας. Οι παραγωγοί ΑΠΕ θα αποκτήσουν αυξημένα κίνητρα για να είναι ανταγωνιστικοί, αλλά ταυτόχρονα θα αναλάβουν την ευθύνη της πρόβλεψης της παραγωγής τους με ακρίβεια. Συγκεκριμένα, θα είναι οικονομικά υπεύθυνοι για το πρόσθετο κόστος εξισορρόπησης του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας όταν αυτό προκαλείται από ανισορροπίες μεταξύ των προβλέψεων τους και της πραγματικής παραγωγής τους.



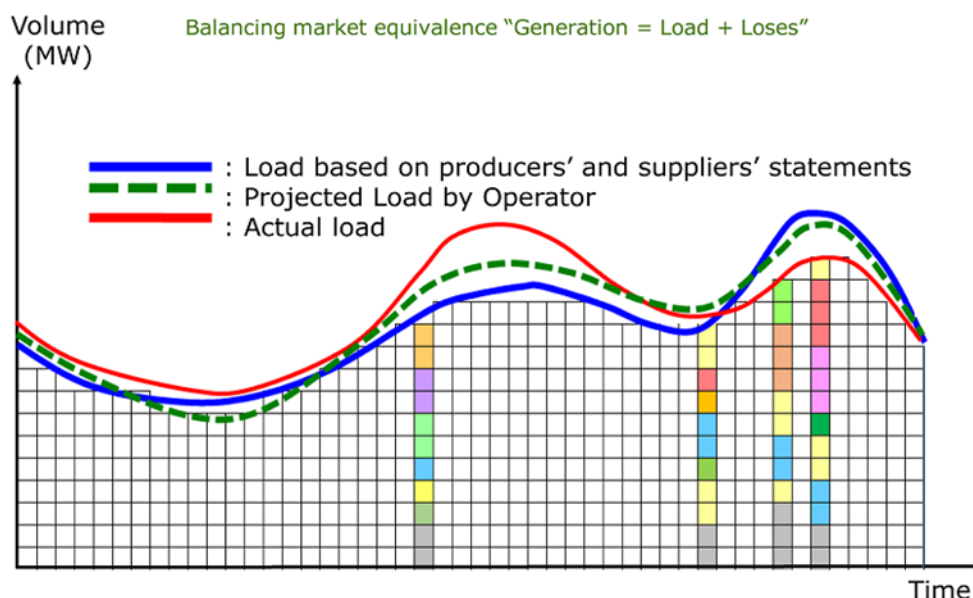
Σχήμα 40: Η θέση του φορέα συγκέντρωσης στη χονδρική αγορά [67]

Στο πλαίσιο της λύσης, η συγκέντρωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μπορεί να επιταχύνει σημαντικά την ενσωμάτωση των διαλειπόμενων πηγών ηλεκτρικής ενέργειας, να συμπληρώσει την ευελιξία της ζήτησης και να μειώσει την εξάρτηση από τα καθεστώτα στήριξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Οι φορείς συγκέντρωσης ΑΠΕ, μέσω των οποίων πολλοί παραγωγοί ΑΠΕ συμμετέχουν στην αγορά και στον μηχανισμό εξισορρόπησης εντός μεγαλύτερων χαρτοφυλακίων, θα διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στο πλαίσιο αυτό. Ως εκ τούτου, οι φορείς συγκέντρωσης της ζήτησης και/ή της παραγωγής αναμένεται να διαδραματίσουν ολοένα και σημαντικότερο ρόλο στο μέλλον. Ένας συμμετέχων στην αγορά θα μπορούσε να λειτουργήσει ως πελάτης ενός φορέα συγκέντρωσης ή να μετατραπεί σε πάροχο υπηρεσιών από μόνος του.[67]

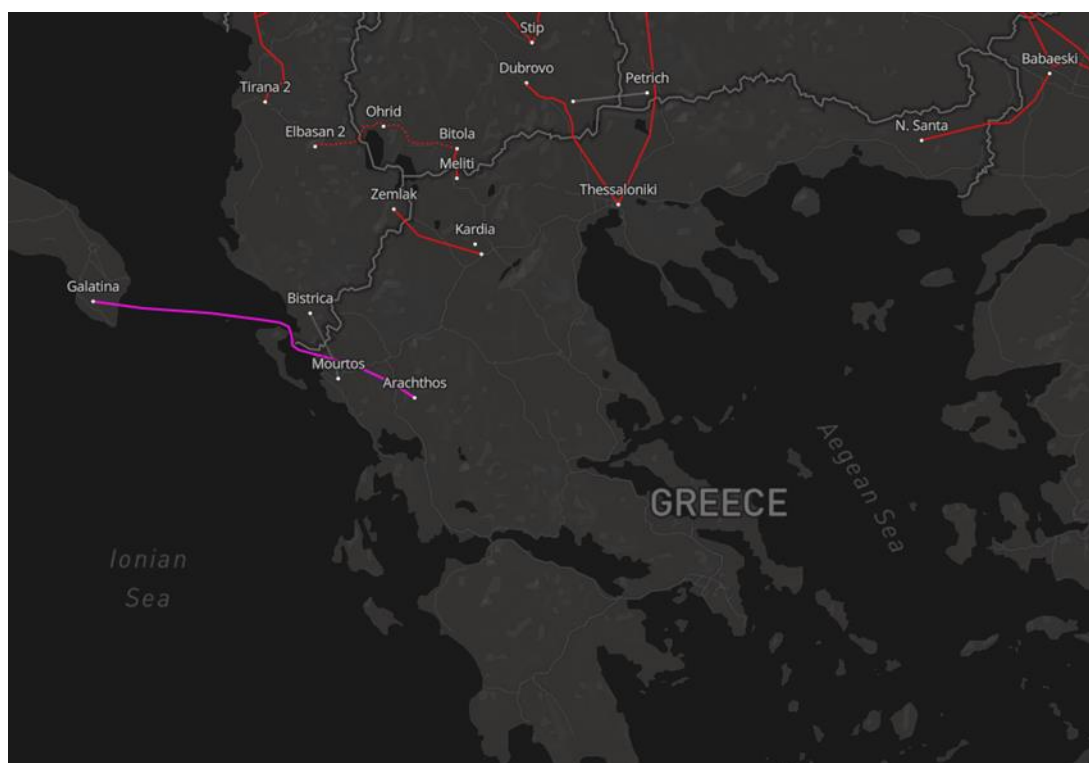
3.8.1.5 Παρεπόμενες υπηρεσίες

Δεδομένου ότι η αγορά εξισορρόπησης επηρεάζει και επηρεάζεται από τη φυσική λειτουργία του ηλεκτρικού συστήματος, στόχος της είναι η βέλτιστη χρήση των διαθέσιμων πόρων για την εξισορρόπηση του φορτίου παραγωγής. Η εξισορρόπηση της αγοράς είναι ζωτικής σημασίας για την ασφάλεια του συστήματος, καθώς έχει όχι μόνο οικονομικές αλλά και φυσικές επιπτώσεις. Σήμερα έχει μικρό μερίδιο αγοράς (έως ~ 5 %) αλλά θα αυξηθεί καθώς αυξάνεται η διείσδυση των ΑΠΕ.



Σχήμα 41: Αγορά εξισορρόπησης [67]

3.8.2 Διασυνδέσεις



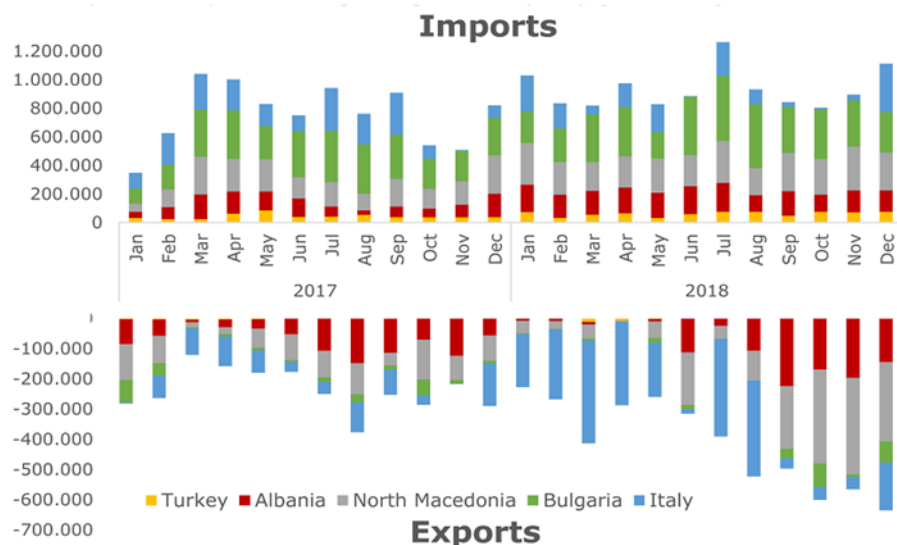
Σχήμα 42: Διασυνδέσεις του ελληνικού δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας [70]

Η Ελλάδα είναι καλά συνδεδεμένη με τις γειτονικές χώρες και, εκτός από την εγχώρια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, η Ελλάδα δραστηριοποιείται όλο και περισσότερο στο εμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας. Οι εισαγωγές αποτελούν σημαντική πηγή προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας για την Ελλάδα και αυτό δεν είναι πρόσφατο φαινόμενο, αλλά επεκτείνεται τα τελευταία δεκαπέντε χρόνια. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, η δυναμικότητα διασύνδεσης με τις γειτονικές χώρες αυξήθηκε σημαντικά. [70]

Οι εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας αυξήθηκαν με νέες διασυνδέσεις, αν και αυτές έχουν μεγάλες μηνιαίες διακυμάνσεις. Οι καθαρές εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα το 2018 ήταν 8,32 TWh, κυρίως από τη Βουλγαρία (34,72 % των συνολικών εισαγωγών), τη Βόρεια Μακεδονία (26,53 %), την Αλβανία (17,70 %), την Ιταλία (14,51 %) και την Τουρκία (6,55 %). Η Ελλάδα είναι καθαρός εισαγωγέας εδώ και πολλά χρόνια, αλλά και περιστασιακά εξαγωγές, κυρίως προς την Ιταλία (42,84 %), τη Βόρεια Μακεδονία (31,96 %), την Αλβανία (20,25 %), τη Βουλγαρία (4,51 %) και την Τουρκία (0,44 %).

Οι διακυμάνσεις του όγκου των εισαγωγών ηλεκτρικής ενέργειας μπορούν να εξηγηθούν από διάφορους παράγοντες, όπως η πλεονάζουσα παροχή ηλεκτρικής ενέργειας σε ορισμένες χώρες της περιοχής των Βαλκανίων και η σταδιακή μείωση της παραγωγής λιγνιτικών μονάδων πυρόσβεσης. Πρέπει να σημειωθεί ότι ειδικά κατά την τελευταία τριετία, οι εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας πραγματοποιούνται κυρίως για λόγους ανταγωνισμού, δεδομένου ότι η τιμή της εισαγόμενης ενέργειας είναι χαμηλότερη από το κόστος παραγωγής των εγχώριων σταθμών φυσικού αερίου.

Imports and exports



Σχήμα 43: Εισαγωγή και εξαγωγή ενέργειας με τις γειτονικές χώρες της Ελλάδας [67]

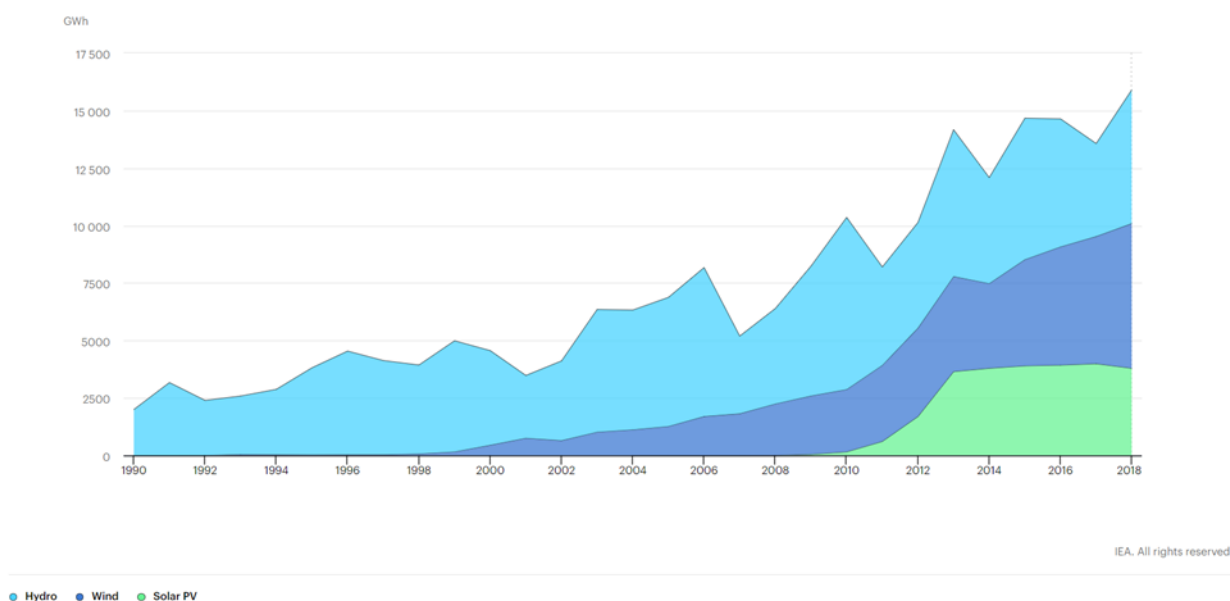
Ωστόσο, ανεξάρτητα από τους λόγους ανταγωνιστικότητας των τιμών, οι εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα αναμένεται να αυξηθούν σημαντικά τα επόμενα χρόνια. Οι δύο κύριοι λόγοι που στηρίζουν το επιχείρημα αυτό είναι ο προγραμματισμένος παροπλισμός παλαιών λιγνιτικών μονάδων και η συνεχώς αυξανόμενη διείσδυση των ΑΠΕ στο σύστημα. [5].

Τέλος, μια νέα γραμμή διασύνδεσης μεταξύ Ελλάδας και Βουλγαρίας προγραμματίζεται για το πρώτο εξάμηνο του 2023 για την περαιτέρω στήριξη του υφιστάμενου επαρκούς επιπέδου διασυνδέσεων στη χώρα. Μια ενιαία γραμμή 400 kV μεταξύ των υποσταθμών της Νέας Σάντα (GR) και της Maritsa East (BG) θα έχει μήκος περίπου 150 χλμ. και θα φιλοξενήσει την αναμενόμενη μελλοντική παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στη βορειοανατολική Ελλάδα, καθώς και στις βορειοανατολικές και νότιες περιοχές της Βουλγαρίας.

3.8.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Ελλάδα

3.8.3.1 Επισκόπηση

Σύμφωνα με την Έκθεση Παγκόσμιας Κατάστασης των Ανανεώσιμων Πηγών 2019, η Ελλάδα συγκαταλέγεται στις 9 κορυφαίες χώρες παγκοσμίως που παράγουν περισσότερο από το 20 % της ηλεκτρικής τους ενέργειας χρησιμοποιώντας ηλιακές φωτοβολταϊκές και ανεμογεννήτριες. Από αυτό το 8,2 % προήλθε από την ηλιακή και το υπόλοιπο από αιολικά πάρκα.



Σχήμα 44: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανά πηγή στην Ελλάδα από το 1990 έως το 2018 [68]

Το μερίδιο της χώρας στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από μεταβλητές ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ανέρχεται περίπου στο 22 % της συνολικής παραγωγής ενέργειας, κατατάσσοντάς την έβδομη παγκοσμίως.

Η Ελλάδα ανήκει στις πέντε κορυφαίες αγορές ηλιακής θερμικής ενέργειας στην Ευρώπη το 2018. Η Ελλάδα βρίσκεται επίσης στην πέμπτη θέση παγκοσμίως στον τομέα της ηλιακής θέρμανσης νερού ανά κάτοικο. Το 2018 η Ελλάδα αύξησε τις ετήσιες εγκαταστάσεις συλλογής ηλιακού νερού κατά 4 % σε σχέση με το 2017.

Επιπλέον, η Ελλάδα είναι μια προνομιακή χώρα, όσον αφορά την εκμετάλλευση των ΑΠΕ, λόγω της γεωγραφικής της θέσης. Το δυναμικό ΑΠΕ στην Ελλάδα οφείλεται κυρίως στις ευνοϊκές συνθήκες αιολικής ενέργειας και ηλιακής ενέργειας που έχουν αξιολογηθεί ως εξαιρετικά συμφέρουσες.

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας καταλαμβάνουν σημαντικό μερίδιο της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα. Αυτό είναι το αποτέλεσμα της ταχείας αύξησης της αιολικής και ηλιακής εγκατεστημένης δυναμικότητας που σημειώθηκε κατά την τελευταία δεκαετία και της συνολικής μείωσης της συνολικής παροχής ηλεκτρικής ενέργειας.

Στις αρχές της δεκαετίας του 1990, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας προερχόταν κυρίως από υδροηλεκτρικούς σταθμούς, ενώ οι ανεμογεννήτριες εμφανίστηκαν μια δεκαετία αργότερα και σταδιακά αύξησαν το μερίδιό τους. Ο νόμος 3468/2006 παρείχε το πρώτο σαφές νομοθετικό πλαίσιο για τη στήριξη της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ηλιακή ενέργεια και μετέφερε την οδηγία 2001/77 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου στο εθνικό δίκαιο, θέτοντας υψηλή προτεραιότητα στην προώθηση της παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ.

Από τότε, η εξέλιξη των φωτοβολταϊκών στο σύστημα είναι εντυπωσιακή. Ωστόσο, αυτή η «ηλιακή έκρηξη» συνεπαγόταν σημαντικό έλλειμμα στον Ειδικό Λογαριασμό Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας από τον οποίο πληρώνονται οι παραγωγοί ΑΠΕ για την παραγωγή τους. Η παραγωγή αιολικής ενέργειας αυξήθηκε από αμελητέα επίπεδα στα τέλη της δεκαετίας του 1990 σε 5,1 TWh το 2016, ποσό ίσο με το 10,5 % της συνολικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Η ηλιακή ενέργεια πέτυχε ακόμη πιο εντυπωσιακή ανάπτυξη, αντιμετωπίζοντας μια σχεδόν εικοσιπενταπλάσια αύξηση από 0,16 TWh το 2010 σε 3,9 TWh το 2016.

Η υδροηλεκτρική ενέργεια αντιπροσωπεύει σταθερά το μεγαλύτερο μερίδιο της ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, αλλά με σημαντικές ετήσιες διακυμάνσεις. Η παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας ήταν 5,5 TWh το 2016, ίση με το 11,4 % της συνολικής παραγωγής. Η Ελλάδα διαθέτει μικρό μερίδιο ηλεκτρικής ενέργειας από βιοκαύσιμα, που αντιστοιχεί σε λιγότερο από το 1 % της συνολικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. [67][68]

3.8.3.2 Προώθηση ΑΠΕ στην Ελλάδα

Παρακάτω εμφανίζονται τα υποστηρικτικά προγράμματα προώθησης ΑΠΕ:

- Τιμολόγιο πριμοδότησης: Από το 2016, οι σταθμοί ΑΠΕ και συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας που είναι συνδεδεμένοι με το σύστημα μεταφοράς συμμετέχουν στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και λαμβάνουν μεταβαλλόμενη πριμοδότηση τροφοδοσίας. Εκτός από αυτό, η πριμοδότηση τροφοδοσίας χορηγείται μέσω διαγωνισμών από την 1η Ιανουαρίου 2017.
- Προσφορά: Από το 2017, οι σταθμοί ΑΠΕ και ΣΠΗΘ βραβεύονται με συρόμενη FiP μέσω διαγωνισμών. Το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας εκδίδει απόφαση σχετικά με τις διαθέσιμες δυναμικότητες για κάθε τεχνολογία για κάθε επόμενο διαγωνισμό. Τον Δεκέμβριο του 2016 πραγματοποιήθηκε ήδη πιλοτικός διαγωνισμός για φωτοβολταϊκά. Ο διαγωνισμός περιελάμβανε δύο κατηγορίες φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων και ακολούθησε διαδικασία δύο σταδίων με συγκεκριμένα ανώτατα όρια τιμών και όγκου. Το 2018 πραγματοποιήθηκαν δύο διαγωνισμοί για φωτοβολταϊκά και αιολική ενέργεια.
- Από το 2016, οι σταθμοί ΑΠΕ και ΣΗΘ που πρόκειται να συνδεθούν με το σύστημα μεταφοράς συμμετέχουν στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και λαμβάνουν συρόμενη πριμοδότηση τροφοδοσίας (που ονομάζεται «λειτουργική στήριξη βάσει διαφορικής αντισταθμιστικής τιμής») και από το 2017, η πριμοδότηση τροφοδοσίας χορηγείται μέσω διαγωνισμών (βλ. «Προσφορά»). Ωστόσο, ισχύουν εξαιρέσεις για μικρότερες εγκαταστάσεις, δηλαδή σταθμούς αιολικής ενέργειας ≤ 3 MW και άλλες εγκαταστάσεις ΑΠΕ ≤ 500 kW, οι οποίες είναι επιλέξιμες για τιμολόγιο τροφοδοσίας.
- Μηχανισμός φορολογικής ρύθμισης. Ο αναπτυξιακός νόμος που τέθηκε σε ισχύ τον Ιούλιο του 2016 προβλέπει τη στήριξη των σταθμών ΣΠΗΘ,

των υδροηλεκτρικών σταθμών μικρής κλίμακας και της αυτοπαραγωγής με τη χρήση άλλων ΑΠΕ με τη μορφή ελάφρυνσης φόρου εισοδήματος και σταθεροποίησης του συντελεστή φορολογίας εισοδήματος. Μπορούν να αντικατασταθούν από άλλους μηχανισμούς στήριξης στο πλαίσιο του αναπτυξιακού νόμου, δηλαδή με επιδοτήσεις.

- Επιδοτήσεις. Ο αναπτυξιακός νόμος του 2016 προβλέπει τη στήριξη των σταθμών ΣΗΘ, των υδροηλεκτρικών σταθμών μικρής κλίμακας και της αυτοπαραγωγής με τη χρήση άλλων ΑΠΕ με τη μορφή επιδοτήσεων, επιδοτήσεων χρηματοδοτικής μίσθωσης και επιδοτήσεων για τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Μπορούν να αντικατασταθούν από άλλους μηχανισμούς στήριξης, δηλαδή μηχανισμούς φορολογικής ρύθμισης (σ.σ. «μηχανισμός φορολογικής ρύθμισης»).
- Καθαρή μέτρηση. Με την τροποποίηση του ν. 3468/2006 εισάγεται η καθαρή μέτρηση όλων των ΑΠΕ για τους αυτόνομους παραγωγούς, ενώ η «εικονική καθαρή μέτρηση» εφαρμόζεται σε φωτοβολταϊκούς και μικρούς αιολικούς σταθμούς μόνο σε ορισμένες περιπτώσεις. [68]

3.8.3.3 Περικοπή

Το κριτήριο «N-1» έχει σχεδιαστεί για να διασφαλίζει τη σταθερότητα του δικτύου. Στις περιπτώσεις που η σταθερότητα του δικτύου τίθεται σε κίνδυνο και απαιτείται περικοπή της παραγωγής, ο ΑΔΜΗΕ ενημερώνει εκ των προτέρων τους παραγωγούς ΑΠΕ για τη σχεδιαζόμενη περικοπή. Ο ΑΔΜΗΕ υποχρεούται να προβαίνει σε ενέργειες περικοπής χωρίς διακρίσεις έναντι ορισμένων (ομάδων) χρηστών του δικτύου. Η Ελληνική Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας μπορεί να αποφασίσει ποιες μονάδες δεν υπόκεινται σε περικοπή.

Ειδικές διατάξεις ισχύουν για την αποζημίωση των φορέων εκμετάλλευσης αιολικών πάρκων σε περίπτωση περικοπής της παραγωγής. Στο τέλος κάθε ημερολογιακού έτους, ο ελληνικός ΔΣΜ ή ΔΣΔ καταβάλλει σε κάθε φορέα εκμετάλλευσης αιολικών πάρκων πρόσθετη αμοιβή. Η αμοιβή ισούται με το 30 % των ενεργειακών περικοπών που επιβλήθηκαν κατά το προηγούμενο ημερολογιακό έτος. Το ανωτέρω ποσοστό αυξάνεται κάθε χρόνο μέχρι να επιτευχθεί το μέγιστο 100 %, έτσι ώστε η συνολική πληρωμή που λαμβάνει μια μονάδα να είναι ίση με την πληρωμή που θα ελάμβανε εάν λειτουργούσε για 2.000 ισοδύναμες ώρες, ή την πληρωμή που θα ελάμβανε εάν λειτουργούσε χωρίς περικοπές, όποιο από τα δύο είναι μικρότερο (άρθρο 13 παρ. 8 Ν. 3468/2006).

Όσον αφορά τα μη διασυνδεδεμένα νησιά, στις συμφωνίες σύνδεσης με το δίκτυο (ΦΕΚ 1497/2010) προβλέπεται ρύθμιση περί περικοπής δυναμικότητας.

Η αντιστάθμιση περικοπής προβλέπεται στη νέα σύμβαση λειτουργικής στήριξης της FIP και των αιολικών σταθμών στη νέα σύμβαση λειτουργικής στήριξης σταθερής τιμής. [68]

3.8.3.4 Πολιτική

Αναπτύχθηκε και επικαιροποιήθηκε από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (CREES) βάση δεδομένων των Φ/Β και επαγγελματιών ΑΠΕ (συμπεριλαμβανομένων των εγκαταστατών ΑΠΕ). Η εισαγωγή νέων προτύπων ενεργειακής απόδοσης προωθεί ή επιβάλλει ακόμη και την εγκατάσταση ΑΠΕ σε νέα κτίρια και σε δημόσια κτίρια. Επιπλέον, παρέχονται κίνητρα για την εγκατάσταση ΑΠΕ σε υφιστάμενα κτίρια. Επιπλέον, η Ελλάδα στηρίζει δραστηριότητες αγροτικής ανάπτυξης και ανάπτυξης. [68]

Κεφάλαιο 4: Επισκόπηση των ευρωπαϊκών διασυνδέσεων – Κεντρική και Δυτική Ευρώπη

4.1 Αυστρία

4.1.1 Ρυθμιστικό περιβάλλον και καινοτομία

4.1.1.1 Επισκόπηση

Η Αυστρία απελευθέρωσε την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, πριν από τον κανονισμό της ΕΕ, το 2001. Οι περισσότεροι από τους σημαντικούς προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας ανήκουν εν μέρει στις ομοσπονδιακές και πολιτειακές κυβερνήσεις. Η δημόσια ιδιοκτησία των κυριότερων εταιρειών προβλέπεται από νομοθεσία με συνταγματικό καθεστώς. Το δίκτυο μεταφοράς χωρίζεται σε δύο περιοχές, καθεμία από τις οποίες λειτουργεί από διαφορετική εταιρεία. Η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας συγκεντρώνεται στα χέρια μεγάλων προμηθευτών. [71][72]

Η Αυστρία έχει σημειώσει πρόοδο όσον αφορά την προώθηση του ανταγωνισμού στη λιανική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Το 2010, η συγκέντρωση της αγοράς σε επίπεδο λιανικής ήταν μέτρια έως υψηλή. Το μερίδιο αγοράς των τριών μεγαλύτερων προμηθευτών νοικοκυριών ήταν 58 %, με τους πέντε μεγαλύτερους προμηθευτές να έχουν 71 %. Από τους 140 περίπου εμπόρους λιανικής πώλησης, πολλοί δραστηριοποιούνται μόνο σε τοπικό ή περιφερειακό επίπεδο. Η στενή συνεργασία μεταξύ της Wien Energie, της ENV και της BEWAG μέσω της Energieallianz είχε ήδη αυξήσει τη συγκέντρωση στην αγορά κατά την έναρξη της απελευθέρωσης της αγοράς στην Αυστρία.

Η APG είναι ο διαχειριστής συστήματος μεταφοράς στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας της Αυστρίας και έχει πιστοποιηθεί ως Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς.

Το διαπεριφερειακό δίκτυο μεταφοράς της APG αποτελείται από περίπου 3500 χιλιόμετρα γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας (σχεδόν 7000 χλμ.) που τροφοδοτούν την Αυστρία με ηλεκτρική ενέργεια. Η Austrian Power Grid AG λειτουργεί το μεγαλύτερο υπερπεριφερειακό δίκτυο υψηλής και υπερυψηλής τάσης στην Αυστρία με τα επίπεδα τάσης 110, 220 και 380 kV.

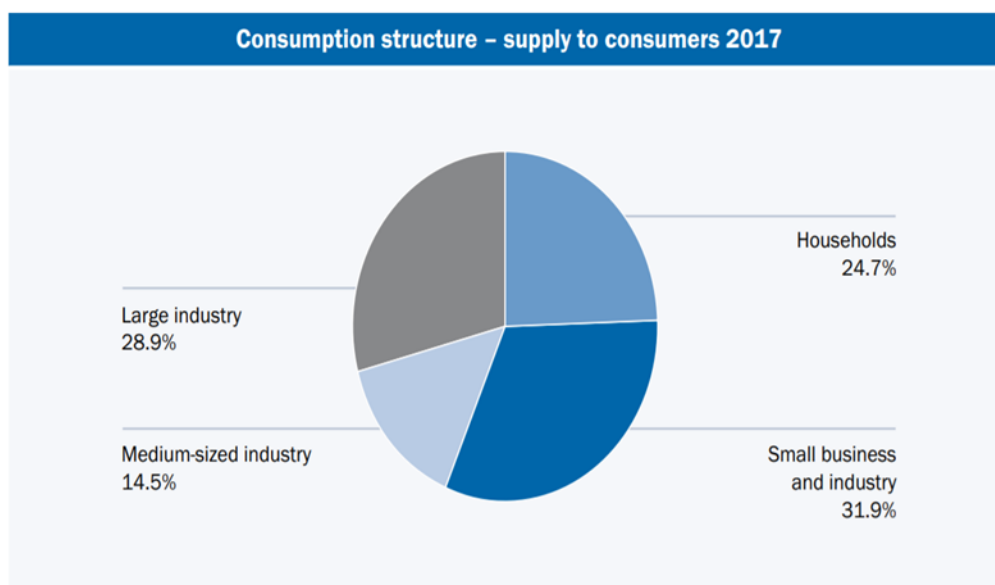
Route length (*) of the public grid at year-end 2017					
Voltage level	Overhead lines		Cables		Total km
	km	Share in %	km	Share in %	
380 kV	1 383	0.6	53	0.0	1 436
220 kV	1 880	0.8	7	0.0	1 886
110 kV	6 085	2.6	605	0.3	6 690
1 kV to 110 kV	24 840	10.5	40 035	16.9	64 876
Up to 1 kV	31 386	13.2	130 912	55.2	162 298
Total	65 574	27.6	171 612	72.4	237 186

(*) Including high and ultra-high voltage lines of public generators

Σχήμα 45: Γραμμές του αυστριακού δικτύου [71]

Η Vorarlberger Übertragungsnetz GmbH (VUEN) είναι ο ιδιοκτήτης και ο διαχειριστής του δικτύου μεταφοράς στο Vorarlberg. Η γεωγραφική θέση του Vorarlberg συνεπάγεται ότι το δίκτυο μεταφοράς της Vorarlberger Übertragungsnetz GmbH βρίσκεται σε σημείο διασταύρωσης διαχειριστών συστημάτων μεταφοράς στη Γερμανία, την Ελβετία και την Αυστρία. [71][72]

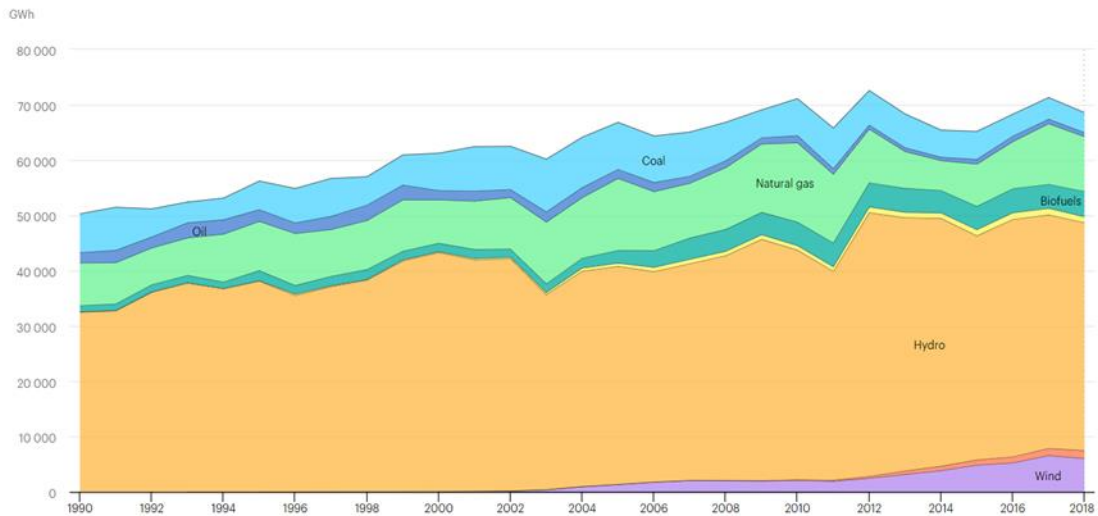
Σε επίπεδο διανομής στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας, υπάρχουν περίπου 130 ΔΣΔ. Ο νομικός διαχωρισμός της ιδιοκτησίας ήταν μέχρι στιγμής το προτιμώμενο μοντέλο διαχωρισμού, αφήνοντας στους ΔΣΔ μάλλον περιορισμένο έλεγχο στα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας, τα οποία ενοικιάζουν από έναν κάθετα ολοκληρωμένο παραγωγό ή/και προμηθευτή.



Σχήμα 46: Διάρθρωση της κατανάλωσης το 2017 [71]

Ο μεγαλύτερος προμηθευτής και παραγωγός ηλεκτρικής ενέργειας, η Verbund (51 % ανήκει στο κράτος), αντιπροσωπεύει περίπου το ήμισυ της συνολικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Η EnergieAllianz είναι η δεύτερη μεγαλύτερη εταιρεία ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία ανήκει έμμεσα σε δύο κρατίδια και στην πόλη της Βιέννης. Μια σειρά από μικρότερους περιφερειακούς και δημοτικούς προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας δραστηριοποιούνται στην Αυστρία, κυρίως στις περιφέρειες και τους δήμους στους οποίους ανήκουν.

Electricity generation by source, Austria 1990-2018

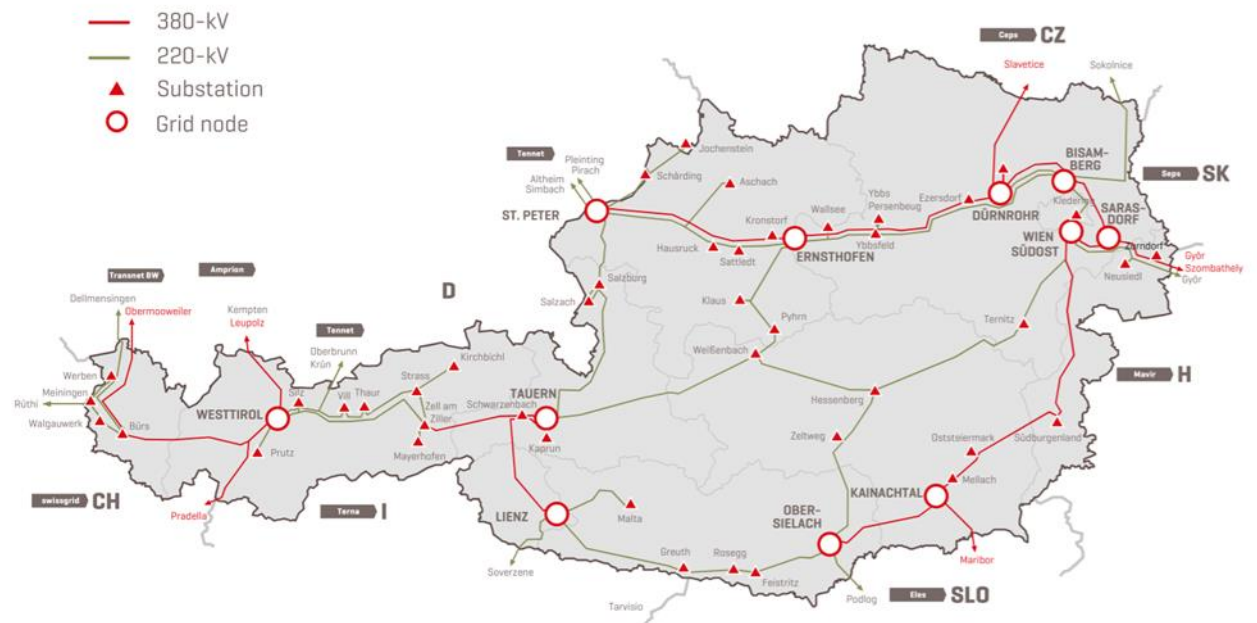


IEA. All rights reserved.

● Coal ● Oil ● Natural gas ● Biofuels ● Waste ● Hydro ● Solar PV ● Wind ● Other sources ● Geothermal

Σχήμα 47: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανά πηγή από το 1990 έως το 2018 [77]

Το e-Control (ECG) είναι η κυβερνητική ρυθμιστική αρχή (ανεξάρτητος φορέας) για τις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου στην Αυστρία. Ιδρύθηκε το 2001 βάσει του νόμου για την απελευθέρωση της ενέργειας.



Σχήμα 48: Αυστριακό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας το 2020 [71]

Οι κύριοι στόχοι, για την Αυστρία, είναι η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην Αυστρία κατά 36 % το 2030 σε σύγκριση με το 2005, η αύξηση του λόγου της ανανεώσιμης ενέργειας προς την ακαθάριστη τελική

κατανάλωση ενέργειας σε 45-50 % έως το 2030 καθώς και το να βελτιωθεί η ένταση πρωτογενούς ενέργειας κατά 25-30 % σε σύγκριση με το 2015.

Για την επίτευξη των καθορισμένων στόχων, η στρατηγική αποτελείται από οκτώ καθήκοντα (υποδομή, οικονομικό πλαίσιο και κινητοποίηση επενδύσεων, φορολογικό σύστημα για τη στήριξη της επίτευξης των στόχων για το κλίμα και την ενέργεια, νομικό πλαίσιο για φιλική προς το κλίμα Αυστρία, έρευνα και καινοτομία, εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση, τεχνολογία για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές, φιλικές προς το κλίμα αστικές και αγροτικές περιοχές) και 12 εμβληματικά έργα (αποτελεσματική εφοδιαστική εμπορευματικών μεταφορών, αύξηση των δημόσιων μεταφορών που συνδέονται με τις σιδηροδρομικές μεταφορές, ηλεκτρονική κινητικότητα, θερμική ανακαίνιση κτιρίων, ανανεώσιμη θερμότητα, 100.000 φωτοβολταϊκά, ανανεώσιμο υδρογόνο και πράσινη χρηματοδότηση, δομικά στοιχεία των ενεργειακών συστημάτων του μέλλοντος, πρόγραμμα καινοτομίας αποστολής Αυστρία, εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση για ένα βιώσιμο μέλλον, στρατηγική βιοοικονομίας) [73][74]

4.1.1.2 Επενδύσεις σε έξυπνα δίκτυα

Ο αυστριακός ηλεκτρονικός έλεγχος απαριθμεί τις ακόλουθες απαιτήσεις που πρέπει να πληροί ένα έξυπνο δίκτυο:

- Να διατίθενται σε επαρκή ποσά
- Να είναι ασφαλές και καλής ποιότητας
- Να είναι οικονομικά προσιτό
- Να είναι φιλικό προς το περιβάλλον
- Να είναι κοινωνικά αποδεκτό.

Η Αυστρία έχει εγκαταστήσει περίπου 100.000 έξυπνους μετρητές μεταξύ έξι περιφερειών που λειτουργούν ως ανεξάρτητα έργα και παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την υλοποίηση των έξυπνων δικτύων σε ευρεία βάση.

Ωστόσο, υπάρχουν πολλές προκλήσεις για την εγκατάστασή τους σε εθνικό επίπεδο, ιδίως όσον αφορά τις τεχνικές απαιτήσεις τους, τη συμβατότητά τους, το χάσμα μεταξύ των κανόνων για τον μεταφορέα ηλεκτρικής ενέργειας στο τελευταίο χιλιόμετρο, την προστασία των δεδομένων και έναν πιο ευέλικτο νόμο για τη μέτρηση.

Η παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας σε μικρή (ιδιωτική) βάση έχει παράδοση στην Αυστρία. Με τα έξυπνα δίκτυα να το χρησιμοποιούν αυτό, αυτός ο κλάδος είναι βέβαιο ότι θα γίνει πολύ πιο ενδιαφέρον και πολύτιμος για την κοινωνία, στο μέλλον. [75]

4.1.1.3 Επενδύσεις ενεργειακής απόδοσης

Περισσότεροι από 40 αυστριακοί οργανισμοί προσφέρουν υπηρεσίες πληροφόρησης για την ενεργειακή απόδοση στους καταναλωτές. Η σημαντικότερη από αυτές είναι η Αυστριακή Υπηρεσία Ενέργειας. Πολλοί οργανισμοί δραστηριοποιούνται μόνο σε κρατικό ή δημοτικό επίπεδο. Οι

αυστριακές επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας διεξάγουν επίσης ενημερωτικές εκστρατείες για την ενθάρρυνση της υπεύθυνης χρήσης ενέργειας.

Η πιο σημαντική και καινοτόμος πανελλαδική εκστρατεία είναι το klimaaktiv, το οποίο είναι το πρόγραμμα πληροφοριών και επιχορηγήσεων της αυστριακής κυβέρνησης για την κλιματική αλλαγή. Το πρόγραμμα εποπτεύεται από το Υπουργείο Βιωσιμότητας και Τουρισμού και διοικείται από την Αυστριακή Υπηρεσία Ενέργειας. Στόχος του προγράμματος είναι η υποστήριξη της ενεργειακής απόδοσης και της αυξημένης χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε όλους τους τομείς της οικονομίας, μέσω άμεσης στήριξης επιχορηγήσεων και συνοδευτικών μέτρων, όπως η ενημέρωση και η παροχή συμβουλών. Τα υποπρογράμματα του klimaaktiv έχουν σχεδιαστεί για να στηρίζουν τις επιχορηγήσεις, τη ρύθμιση και τα φορολογικά μέτρα της Αυστρίας και να παρέχουν στοχευμένα κίνητρα για τη χρήση προϊόντων μείωσης των κλιματικών επιπτώσεων. Το Klimaaktiv είναι ένα καινοτόμο πρόσθετο στα κοινά μέσα, εισάγοντας προγράμματα προσανατολισμένα στην ομάδα-στόχο στους τομείς των κατασκευών και της διαβίωσης, της κινητικότητας, των εταιρικών πολιτικών, της εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Ακολουθώντας μια συστηματική προσέγγιση, το klimaaktiv στοχεύει να επηρεάσει ώστε να επιτευχθεί σημαντική πρόοδος στη χρήση φιλικών προς το κλίμα τεχνολογιών και υπηρεσιών για την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, καθώς και να συγκεντρώσει τα μερίδια αγοράς τους. Στόχος είναι η ευρεία εισαγωγή ενεργειακά αποδοτικών και φιλικών προς το κλίμα τεχνολογιών και υπηρεσιών στους τομείς των κατασκευών και της διαβίωσης, της κινητικότητας, των εταιρικών πολιτικών, της εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. [72][73]

4.1.1.4 Επερχόμενοι στόχοι για την καινοτομία

Στην Αυστρία έχουν τεθεί οι ακόλουθοι στόχοι για ένα φιλικό προς το κλίμα οικονομικό σύστημα το 2030:

- Μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 36 % έως το 2030 σε σύγκριση με το 2005. Όλοι οι τομείς που δεν καλύπτονται από την εμπορία εκπομπών της ΕΕ θα συμβάλουν στην επίτευξη αυτού του στόχου. Η έμφαση δίνεται στους τομείς των μεταφορών και των κτιρίων, όπου υπάρχει το μεγαλύτερο δυναμικό μείωσης. Η μείωση αυτή πρέπει να επιτευχθεί μέσω μέτρων στην Αυστρία και, ως εκ τούτου, αποτελεί σημαντικό βήμα προς την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές.
- Μείωση των εκπομπών από τις μεταφορές κατά περίπου 7,2 εκατομμύρια τόνους ισοδυνάμου CO₂ σε περίπου 15,7 εκατομμύρια τόνους ισοδυνάμου CO₂ (σήμερα: 22,9 εκατομμύρια τόνοι ισοδυνάμου CO₂). Αυτό θα επιτρέψει στην Αυστρία να τοποθετηθεί ως πρωτοπόρος στον τομέα της ηλεκτροκίνησης και των εναλλακτικών συστημάτων κίνησης και να δώσει ισχυρή ώθηση σε ομοσπονδιακό και πολιτειακό

επίπεδο για περαιτέρω επέκταση των δημόσιων μεταφορών. Επιπλέον, ακολουθεί μια πορεία που είναι συμβατή με τον στόχο της κυβέρνησης για κινητικότητα χωρίς ορυκτά καύσιμα έως το 2050.

- Κοινωνικά και οικονομικά συμβατή μείωση των εκπομπών στον κατασκευαστικό τομέα κατά περίπου 3 εκατομμύρια τόνους ισοδυνάμου CO₂ σε περίπου 5 εκατομμύρια τόνους ισοδυνάμου CO₂ (σήμερα: 8 εκατομμύρια τόνοι ισοδυνάμου CO₂). Οι δυνατότητες μείωσης στον κτιριακό τομέα θα επιτευχθούν ιδίως μέσω της θερμικής ανακαίνισης, της εγκατάλειψης των ορυκτών καυσίμων στις νέες κατασκευές και της μετατροπής σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και της τηλεθέρμανσης υψηλής απόδοσης στα υφιστάμενα κτίρια.
- Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από εταιρείες που υπόκεινται στην εμπορία εκπομπών της ΕΕ πρέπει να μειωθούν κατά 43 % σε ολόκληρη την ΕΕ έως το 2030, σε σύγκριση με το 2005, και, ως εκ τούτου, να συμβάλουν επίσης στον συνολικό ευρωπαϊκό στόχο. Αυτό αντιστοιχεί σε ετήσια πορεία μείωσης 2,2 %. Η Αυστρία στοχεύει στη σταδιακή κατάργηση της βιομηχανίας ορυκτής ενέργειας — απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές — έως το 2050. [73] [74]

4.1.1.5 Παρεπόμενες υπηρεσίες

Οι αυστριακές αγορές εξισορρόπησης είναι γενικά ανοικτές σε όλους τους συμμετέχοντες στην αγορά εφόσον πληρούν τη διαδικασία προεπιλογής. Αλλά στην πράξη υπάρχουν τεχνικές απαιτήσεις για ορισμένες τεχνολογίες όπως η αποθήκευση, που περιορίζουν τη συμμετοχή των ευέλικτων πόρων. Το ελάχιστο μέγεθος προσφοράς σε ορισμένες πλατφόρμες, τους κανόνες που διέπουν τη συγκέντρωση πόρων, οι οποίοι πρέπει να είναι ορισμένου μεγέθους για να μπορούν να συμμετέχουν και η έλλειψη κερδοφόρων ροών εσόδων για μικρότερους πόρους, καθιστά δυσχερέστερη την ενσωμάτωση της ευελιξίας στο σύστημα. Έχουν γίνει ορισμένα βήματα, όπως η υιοθέτηση μιας νέας δομής τιμολόγησης δικτύου που μειώνει τις κυρώσεις για τις προσφορές που ενεργοποιούνται στην αγορά εξισορρόπησης, η οποία επηρεάζει μόνο τους καταναλωτές

Η προμήθεια ΕΔΣ γίνεται από τον αυστριακό ΔΣΜ, APG, μέσω εβδομαδιαίων δημοπρασιών. Το ελάχιστο μέγεθος προσφοράς είναι 2 MW και η περίοδος παράδοσης είναι μία εβδομάδα με συμμετρικές προσφορές για ρύθμιση προς τα πάνω και προς τα κάτω. Η μέτρηση πραγματοποιείται σε τοπικό επίπεδο για κάθε μονάδα που παρέχει το αποθεματικό, αλλά η APG αξιολογεί την επιλογή για μια ομάδα μικρών μονάδων να μοιραστεί τον ίδιο μετρητή.

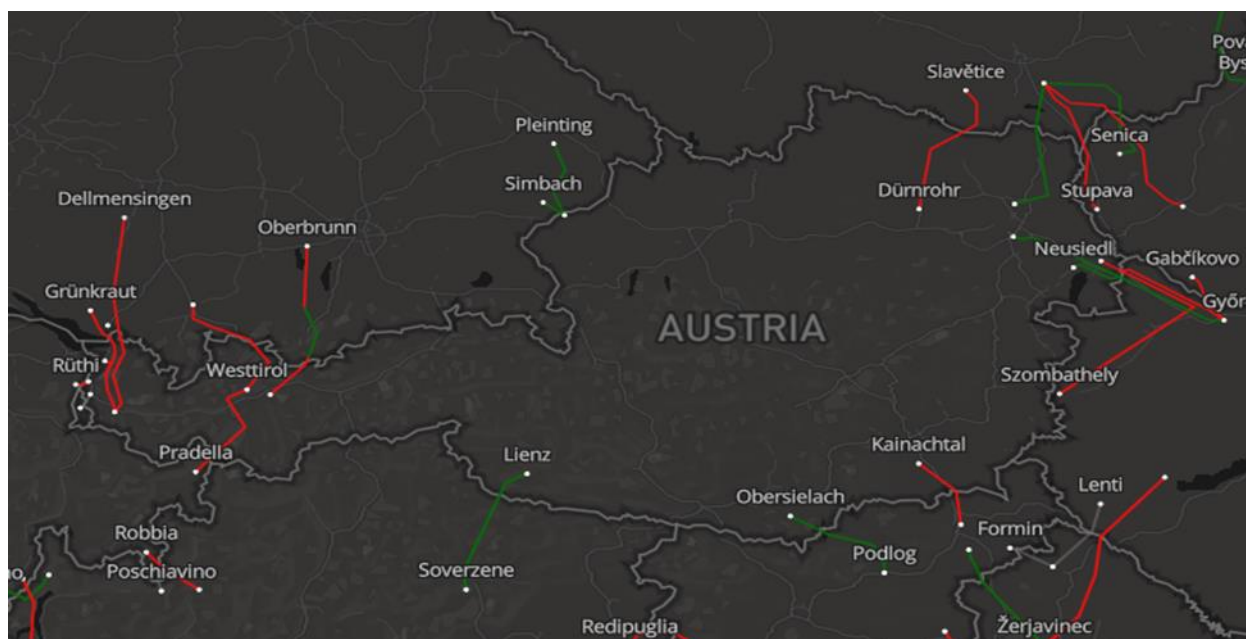
Η προμήθεια AFRR πραγματοποιείται μέσω ημερήσιων διαγωνισμών με χρόνο έναρξης της πύλης D-7 και χρόνο λήξης της θύρας D-1. Το ελάχιστο μέγεθος προσφοράς για την πρώτη προσφορά είναι 1 MW και 5 MW για περαιτέρω προσφορές. Ο πλήρης χρόνος ενεργοποίησης είναι 300 δευτερόλεπτα από τη λήψη του σήματος σημείου ρύθμισης από το SCADA του ΔΣΜ. Οι προσφορές δεν χρειάζεται να είναι συμμετρικές για τη ρύθμιση προς τα πάνω και προς τα κάτω. Η δεσμευμένη προσφορά δεν μπορεί να υπερβαίνει την προκαθορισμένη

ισχύ. Υπάρχει υποχρέωση προμήθειας, σε περίπτωση μη τήρησης του αναγκαίου όγκου, μέσω διαγωνισμού «Τελευταίας Πρόσκλησης». Τόσο η παραγωγή όσο και η διαχείριση φορτίου μπορούν να συμμετέχουν σε aFRR εκτός από την αντλούμενη αποθήκευση.

Υπάρχουν τόσο εβδομαδιαίες όσο και ημερήσιες προσφορές για mFRR. Το ελάχιστο μέγεθος προσφοράς για mFRR είναι 1 MW και οι προσφορές δεν χρειάζεται να είναι συμμετρικές. Ο πλήρης χρόνος ενεργοποίησης του mFRR είναι 15 λεπτά. Υπάρχει υποχρέωση προμήθειας, σε περίπτωση μη τήρησης του αναγκαίου όγκου, μέσω διαγωνισμού «Τελευταίας Πρόσκλησης». Τόσο η παραγωγή όσο και η διαχείριση φορτίου μπορούν να συμμετέχουν σε mFRR εκτός από την αντλούμενη αποθήκευση. Η διάρκεια της ενεργοποίησης εξακολουθεί να είναι 4 ώρες, γεγονός που αποκλείει τους φορείς συγκέντρωσης που συγκεντρώνουν μικρούς οικιακούς πελάτες από την αγορά. [72]

4.1.2 Διασυνδέσεις

Επί του παρόντος, στην Αυστρία υπάρχουν 15 διασυνδέσεις με 6 διαφορετικές χώρες (σύμφωνα με τον παρακάτω χάρτη) και νέα διασύνδεση στον αγωγό με την Ιταλία.



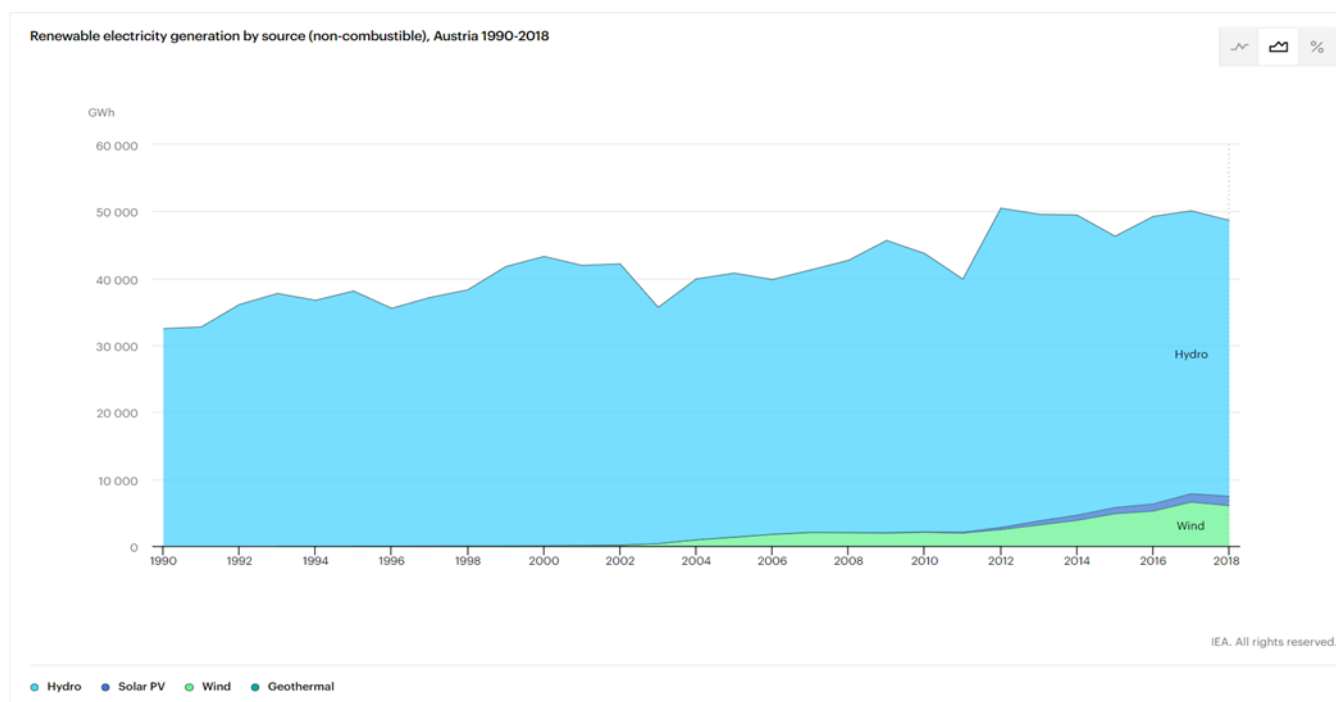
Σχήμα 49: Διασύνδεση του αυστριακού δικτύου [78]

4.1.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Αυστρία

4.1.3.1 Επισκόπηση

Μέχρι το τέλος του 2016, η Αυστρία είχε ήδη εκπληρώσει τον στόχο της οδηγίας της ΕΕ για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για το 2020. Έως το 2016, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αντιπροσώπευαν το 33,5 % της τελικής κατανάλωσης ενέργειας σε όλους τους τομείς (θερμότητα, ηλεκτρική ενέργεια, κινητικότητα).

Στην Αυστρία έχουν θέσει ως στόχο το 100 % της ηλεκτρικής ενέργειας να προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές έως το 2030 και, δεύτερον, να προχωρήσουν στην απαλλαγή του ενεργειακού συστήματος από τις ανθρακούχες εκπομπές έως το 2050.



Σχήμα 50: Παραγωγή ΑΠΕ ανά πηγή από το 1990 έως το 2018 [77]

4.1.3.2 Προώθηση ΑΠΕ στην Αυστρία

Υπάρχουν διάφορα υποστηρικτικά προγράμματα στην Αυστρία για την προώθηση των τεχνολογιών ΑΠΕ, όπως τα παρακάτω:

- **Feed-in τιμολόγιο.** Στην Αυστρία, η ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές υποστηρίζεται κυρίως μέσω τιμολογίου τροφοδότησης. Οι φορείς εκμετάλλευσης σταθμών ανανεώσιμης ενέργειας δικαιούνται έναντι της κυβερνητικής υπηρεσίας προμηθειών, της αποκαλούμενης *Abwicklungsstelle für Ökostrom AG* (, να συνάψουν σύμβαση για την αγορά της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγουν («υποχρέωση σύναψης σύμβασης»), εκτός εάν εξαντληθεί ο διαφημιστικός όγκος της FiT.
- **Διαδοχικός συντελεστής στο τιμολόγιο για τις μονάδες παραγωγής βιοαερίου.** Τον Ιούλιο του 2017, στο πλαίσιο της αναθεώρησης του ÖSG, η ομοσπονδιακή κυβέρνηση θέσπισε ένα διαδοχικό ποσοστό για τις υψηλής απόδοσης μονάδες βιοαερίου. Οι φορείς εκμετάλλευσης επιλέξιμων μονάδων δικαιούνται να λαμβάνουν τιμολόγιο εξαρτώμενο από την αποδοτικότητα για διάστημα έως 5 ετών.
- **Επιδότηση I.** Η κατασκευή μικρών και μεσαίων υδροηλεκτρικών σταθμών επιδοτείται από επιχορηγήσεις επενδύσεων. Η νομική βάση αυτών των επιχορηγήσεων είναι ο ÖSG 2012 σε συνδυασμό με την ισχύουσα οδηγία για τις ετήσιες επιδοτήσεις.

- Επιδότηση II. Επιδοτήσεις που χορηγούνται για φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις σε στέγες και ενσωματωμένες σε κτίρια εγκαταστάσεις δυναμικότητας 5-200 kW.
- Επιδότηση III. Χορηγείται επενδυτική επιδότηση για εγκαταστάσεις εκτός δικτύου που παράγουν ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
- Επιδότηση IV. Επιδοτήσεις που χορηγούνται για φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις σε εγκαταστάσεις στον τομέα της γεωργίας και της δασοκομίας ισχύος 5-100 kW. [76]

Wind energy	Eligible (§ 12 para. 1 no. 2 a) OSG 2012).
Solar energy	Eligible under the following condition: • The installation's capacity shall exceed 5 kWp (§ 12 para. 2 no. 3 OSG 2012 in conjunction with § 1 para. 1 OSET-VO 2018).
Geothermal energy	Eligible under the following condition: • Plants shall reach an efficiency of at least 60% (§ 12 para. 2 no. 4 OSG 2012 in conjunction with § 3 para. 1 OSET-VO 2018).
Biogas	Eligible under the following condition: • Plants shall reach an efficiency of at least 60% (§ 12 para. 2 no. 4 OSG 2012 in conjunction with § 2 para. 1 OSET-VO 2018). After 1 January 2018, the obligation to contract new biogas plants for the defined feed-in tariff is only given if (§ 14 subpara. 8 OSG 2012): • The plant is remote controllable • The deployed fuel is not more than 30% from maize and cereals • The plant's maximum capacity is 150 kWel and the fuel efficiency is at least 67.5% • or if the biogas produced can be upgraded to natural gas quality and can be injected into the natural gas grid and the distance between the biogas and the electricity conversion plant is more than 5 km.
Hydro-power	Eligible under the following condition: • The plant's capacity shall not exceed 2 MW (§ 12 para. 1 no. 2 e) OSG 2012 in conjunction with § 1 para. 1 OSET-VO 2018). • Revitalised hydro-power installations with an increased capacity of at least 15% (OSET-VO 2018 in accordance with § 5 para. 1 OSG 2012)
Biomass	Eligible under the following condition: • Plants shall reach an efficiency of at least 60% (§ 12 para. 2 no. 4 OSG 2012 in conjunction with § 2 para. 1 OSET-VO 2018).

Σχήμα 51: Επιλέξιμες ΑΠΕ για συστήματα FiT

4.1.3.3 Διαδικασία

Ο Οργανισμός Εκκαθάρισης και Διακανονισμού υποχρεούται να αγοράζει ηλεκτρική ενέργεια από όλες τις ανανεώσιμες πηγές, ανεξάρτητα από την τεχνολογία παραγωγής που χρησιμοποιείται, υπό τους ακόλουθους όρους:

- Υπάρχουν ακόμη διαθέσιμα κονδύλια για το τρέχον έτος
- Η εν λόγω μονάδα έχει τεθεί σε λειτουργία και η σύμβαση με την Υπηρεσία Εκκαθάρισης και Διακανονισμού έχει συναφθεί σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία.
- Ο εν λόγω παραγωγός υποχρεούται να παρέχει πράσινη ηλεκτρική ενέργεια για τουλάχιστον δώδεκα ημερολογιακούς μήνες
- Το δικαίωμα στην τιμολόγηση είναι χρονικά περιορισμένο, ανεξάρτητα από την πηγή της χρησιμοποιούμενης ενέργειας.
- Τεχνολογίες βιομάζας και βιοαερίου. Ένας συγκεκριμένος φορέας εκμετάλλευσης μονάδας που τροφοδοτείται με στερεά ή υγρή βιομάζα ή βιοαέριο δικαιούται να αγοράσει το σύνολο της ηλεκτρικής ενέργειας που εξάγει στο δίκτυο και να καταβάλει το τιμολόγιο που ισχύει κατά την ημερομηνία σύναψης της σύμβασης, επί 15 έτη από την ημερομηνία έναρξης λειτουργίας του σταθμού.
- Άλλοι σταθμοί. Ένας συγκεκριμένος φορέας εκμετάλλευσης οποιουδήποτε άλλου σταθμού ανανεώσιμης ενέργειας δικαιούται την αγορά εξαγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας και την καταβολή του τιμολογίου

που ισχύει κατά την ημερομηνία σύναψης της σύμβασης, επί δεκατρία έτη από την ημερομηνία έναρξης λειτουργίας του σταθμού [76]

4.1.3.4 Θέματα δικτύου

Στην Αυστρία, ο ομοσπονδιακός νόμος είναι απλώς μια νομοθεσία-πλαίσιο, δηλαδή δεν προβλέπει λεπτομερείς κανόνες, εκτός από τις κοινοτικές εγκαταστάσεις. Ειδικές διατάξεις προβλέπονται στη νομοθεσία των κυβερνήσεων των κρατών. Γενικά, ισχύουν οι ακόλουθοι κανόνες: Ένας φορέας εκμετάλλευσης σταθμού δικαιούται έναντι του φορέα εκμετάλλευσης του δικτύου να συνάψει συμφωνία για τη σύνδεση σταθμού ανανεώσιμης ενέργειας με το δίκτυο. Ειδικοί όροι σύνδεσης συμφωνούνται με τον υπεύθυνο φορέα εκμετάλλευσης δικτύου και καθορίζονται σε συμφωνία πρόσβασης στο δίκτυο. Απαίτηση σύνδεσης με το δίκτυο γεννάται κατά την ημερομηνία σύναψης της συμφωνίας πρόσβασης στο δίκτυο. Ως διαχειριστής δικτύου ορίζεται ο διαχειριστής δικτύου μεταφοράς ή διανομής με ονομαστική συχνότητα 50 Hz. Οι λεπτομερείς προϋποθέσεις για το δικαίωμα σύνδεσης καθορίζονται στη νομοθεσία εφαρμογής των κυβερνήσεων των κρατών και στους όρους και τις προϋποθέσεις των φορέων εκμετάλλευσης του δικτύου.

Τα άτομα που δικαιούνται πρόσβαση στο δίκτυο δικαιούνται νομικά τη σύνδεση κοινοτικών εγκαταστάσεων. Ωστόσο, η ελεύθερη επιλογή του προμηθευτή πρέπει να παραμείνει. Η κοινή μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για ιδιωτική ή εμπορική χρήση πρέπει να συνδέεται με το κύριο σύστημα κυκλώματος ηλεκτρικής ενέργειας του κτιρίου. Απαγορεύεται η σύνδεση της κοινοτικής εγκατάστασης με τις εγκαταστάσεις του φορέα εκμετάλλευσης του δικτύου ή η μεταφορά αυτοπαραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας μέσω εγκαταστάσεων που ανήκουν στον διαχειριστή του δικτύου σε άλλους συμμετέχοντες. [76]

4.1.3.5 Περικοπή

Ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου μπορεί να αρνηθεί την πρόσβαση στο δίκτυο μόνο σε διάφορες νομικά καθορισμένες περιπτώσεις, π.χ. αστοχίες δικτύου, έλλειψη δυναμικότητας δικτύου ή σε περίπτωση παραγκωνισμού των ΑΠΕ. Στις περιπτώσεις αυτές, οι διαχειριστές δικτύου πρέπει να δίνουν προτεραιότητα στην ΑΠΕ.

Σε περιπτώσεις διαφορών, η ρυθμιστική αρχή πρέπει να καθορίσει κατά πόσον πληρούνται ή όχι οι απαιτήσεις για μέτρα περικοπής. Οι διαχειριστές δικτύου πρέπει να εξηγούν γραπτώς την άρνηση. Σε περίπτωση περικοπής λόγω έλλειψης δυναμικότητας δικτύου, ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου πρέπει να παρέχει πληροφορίες σχετικά με τα μέτρα που απαιτούνται για την ενίσχυση του δικτύου και τους λόγους για τους οποίους αυτό δεν έχει συμβεί ακόμη. [76]

4.1.3.6 Πολιτική

Πρέπει να ακολουθηθούν ορισμένες πολιτικές για τους παραγωγούς ΑΠΕ, όπως αναφέρονται παρακάτω

- Υπάρχουν τέσσερα διαφορετικά προγράμματα εξειδίκευσης για εγκαταστάτες ΑΠΕ:
 - Πιστοποιημένος εγκαταστάτης αντλιών θερμότητας
 - Πιστοποιημένος εγκαταστάτης και σχεδιαστής ηλιακής θερμότητας
 - Πιστοποιημένος φωτοβολταϊκός εγκαταστάτης και πολεοδόμος
 - Πιστοποιημένος εγκαταστάτης θέρμανσης βιομάζας
- Δεν υπάρχει ενιαίο πρόγραμμα πιστοποίησης για εγκαταστάσεις ΑΠΕ. Ωστόσο, οι εγκαταστάσεις ΑΠΕ πρέπει να πληρούν ορισμένα πρότυπα ποιότητας προκειμένου να είναι επιλέξιμες για στήριξη.
- Ο υποδειγματικός ρόλος των δημόσιων αρχών βασίζεται σε συμφωνία που συνήφθη μεταξύ της αυστριακής ομοσπονδιακής κυβέρνησης και των κυβερνήσεων των κρατών.
- Επιπλέον, ο νόμος για την ενεργειακή απόδοση υποχρεώνει τις ενεργειακές ανακαινίσεις μέχρι ποσοστού 3 % του συνόλου των δημόσιων κτιρίων που ανήκουν στην ομοσπονδιακή κυβέρνηση.
- Ενώ τα μέτρα ΑΠΕ σε βιομηχανικά και εμπορικά κτίρια υποστηρίζονται κυρίως σε ομοσπονδιακό επίπεδο μέσω του νόμου περί περιβαλλοντικών ενισχύσεων, τα μέτρα ΑΠΕ για τα κτίρια κατοικιών εμπίπτουν σε μεγάλο βαθμό στη σφαίρα αρμοδιότητας των ομοσπονδιακών κρατών
- Υπάρχουν επενδυτικά κίνητρα για την ενσωμάτωση των ΑΠΕ προκειμένου να ενισχυθεί η περιφερειακή παροχή θερμότητας μικρής κλίμακας στις αγροτικές περιοχές, καθώς και η επέκταση της τηλεθέρμανσης στα αστικά κέντρα. Επιπλέον, οι εγκαταστάσεις ΑΠΕ πρέπει να πληρούν ορισμένα πρότυπα ποιότητας προκειμένου να δικαιούνται προώθηση. Τα πρότυπα αυτά μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σύμφωνα με τα ακόλουθα ειδικά πεδία:
 - Ασφάλεια μηχανών
 - Ηλεκτρική μηχανική και διαχείριση ενέργειας
 - Περιορισμός θορύβου
 - Διαχείριση της ποιότητας του αέρα
 - Διάθεση αποβλήτων
 - Διαχείριση νερού [76]

4.2 Ηνωμένο Βασίλειο

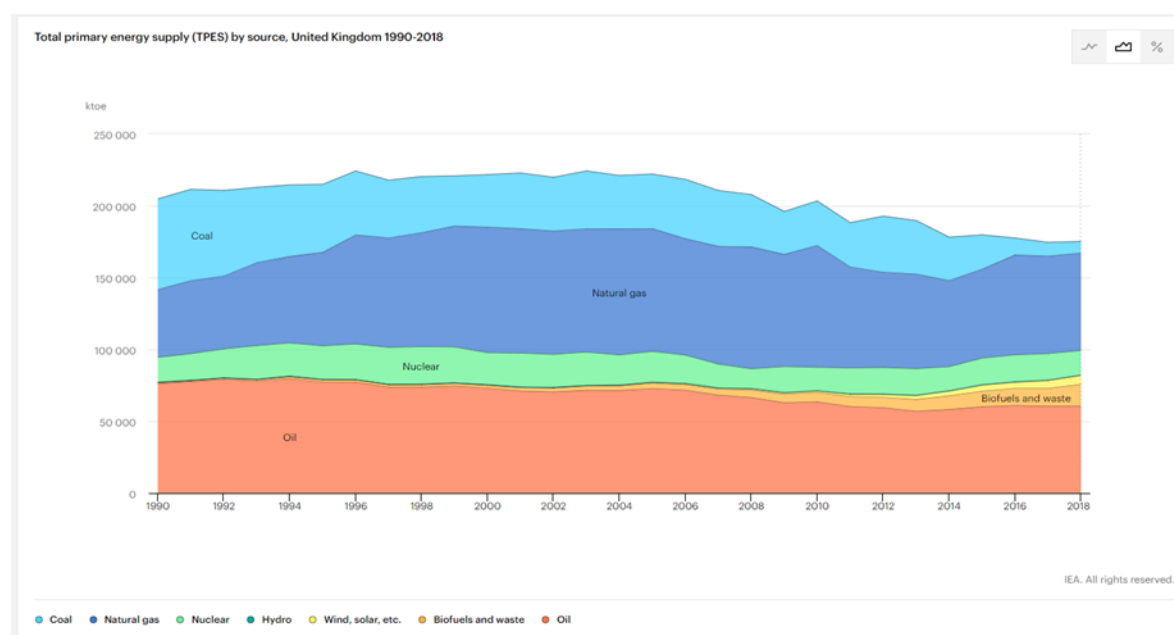
4.2.1 Ρυθμιστικό περιβαλλον και καινοτομία

4.2.1.1 Επισκόπηση

Το Ηνωμένο Βασίλειο έχει το National Grid ως διαχειριστή δικτύου, το οποίο καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος της ηπειρωτικής Μεγάλης Βρετανίας και πολλά από τα γύρω νησιά, καθώς και κάποια συνδεσιμότητα με άλλες χώρες. Το 2019 ο εφοδιασμός του τομέα ηλεκτρικής ενέργειας με το δίκτυο για το Ηνωμένο Βασίλειο προήλθε από το 43 % της ηλεκτρικής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα (που αποτελείται κυρίως από ενέργεια από φυσικό αέριο), το 48,5 % με μηδενικές ανθρακούχες εκπομπές (συμπεριλαμβανομένου 16,8 % της

πυρηνικής ενέργειας και του 26,5 % από αιολική, ηλιακή και υδροηλεκτρική ενέργεια) και το 8 % των εισαγωγών. Η ανανεώσιμη ενέργεια παρουσιάζει ισχυρή ανάπτυξη, ενώ η χρήση ορυκτών καυσίμων γενικά και η χρήση άνθρακα ειδικότερα συρρικνώνονται, με τις γεννήτριες άνθρακα να λειτουργούν σήμερα κυρίως το χειμώνα λόγω της ρύπανσης και του κόστους και το 2019 παρείχαν μόλις 2,1 %.

Η χρήση ηλεκτρικής ενέργειας μειώθηκε κατά 9 % από το 2010 έως το 2017, οφειλόμενη σε μεγάλο βαθμό στη μείωση της βιομηχανικής δραστηριότητας και στη μετάβαση σε ενεργειακά αποδοτικότερο φωτισμό και συσκευές. Μέχρι το 2018 η κατά κεφαλήν ηλεκτρική παραγωγή είχε πέσει στο ίδιο επίπεδο με το 1984 [79].



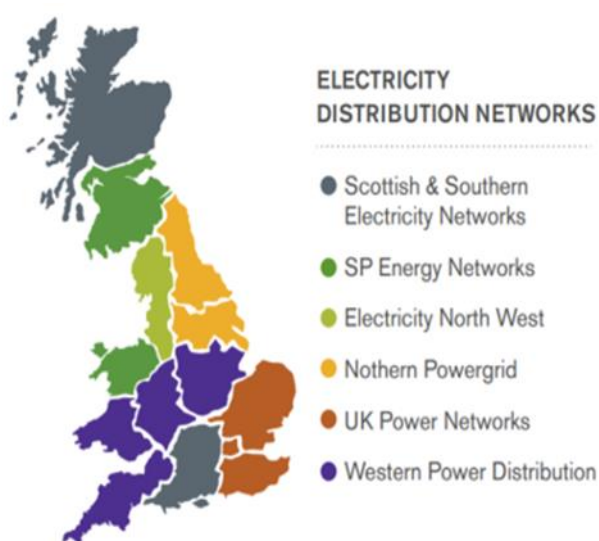
Σχήμα 52: Πηγή ενεργειακού εφοδιασμού στο Ηνωμένο Βασίλειο [80].

Το National Grid κατέχει και διαχειρίζεται το δίκτυο μεταφοράς, το οποίο μεταφέρει ηλεκτρική ενέργεια σε υψηλή τάση, κατάλληλη για μεγάλες γεννήτριες ισχύος και για καταναλωτές βιομηχανικής κλίμακας. Ένας από τους πολλούς ρόλους του National Grid είναι να εξισορροπεί την παραγωγή ενέργειας και τη ζήτηση σε πραγματικό χρόνο, διασφαλίζοντας παράλληλα ότι η συχνότητα του δικτύου παραμένει στα 50 Hertz. Είναι επίσης υπεύθυνη για την παροχή και τη συντήρηση της υποδομής του δικτύου μεταφοράς (αλλά όχι για την παροχή σταθμών ηλεκτροπαραγωγής) [81].

Όταν υπάρχει πολύ μικρή παραγωγή (ή χαμηλή ζήτηση) ή υπερβολικά μεγάλη παραγωγή (ή υψηλή ζήτηση), το εθνικό δίκτυο λαμβάνει τα κατάλληλα μέτρα για την αντιστοίχιση της παραγωγής με τα επίπεδα ζήτησης. Δεδομένου ότι η ηλεκτρική ενέργεια δεν παράγεται πάντα εκεί όπου χρειάζεται, το εθνικό δίκτυο πρέπει επίσης να εξισορροπεί την ισχύ σε επίπεδο τοποθεσίας. Μια κοινή δράση είναι να μειωθεί η παραγωγή (ή να αυξηθεί η ζήτηση) στο βόρειο τμήμα του Ηνωμένου Βασιλείου όπου η παραγωγή συχνά υπερβαίνει τη ζήτηση και να

αυξηθεί η παραγωγή (ή να μειωθεί η ζήτηση) στο νότο όπου η ζήτηση συχνά υπερβαίνει την παραγωγή [81].

Το δίκτυο διανομής μεταφέρει ηλεκτρική ενέργεια σε χαμηλότερη τάση σε επιχειρήσεις, σπίτια και ενσωματωμένες γεννήτριες. Το Ηνωμένο Βασίλειο διαιρείται σε 14 αδειοδοτημένους DNO (Διαχειριστές Δικτύου Διανομής) και κάθε φορέας εκμετάλλευσης είναι υπεύθυνος για τη συντήρηση της υποδομής του δικτύου και τη δημιουργία νέων συνδέσεων δικτύου για ενσωματωμένες γεννήτριες στην περιοχή του. Οι ΔΝΟ μεταβαίνουν σε ΔΣΔ (Διαχειριστές Συστημάτων Διανομής), πράγμα που σημαίνει ότι υιοθετούν έναν πολύ ευρύτερο ρόλο στη διαχείριση της ενέργειας, καθώς και των υποδομών, στις περιοχές τους. Οι 6 κύριοι DNO εμφανίζονται παρακάτω ανά περιοχή στο Ηνωμένο Βασίλειο [81].



Σχήμα 53: Περιοχές DNO στο Ηνωμένο Βασίλειο [79]

Οι αδειοδοτημένοι προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας είναι εταιρείες που είναι υπεύθυνες για τη διαχείριση της ηλεκτρικής ενέργειας που παρέχεται σε κάθε σπίτι, επιχείρηση, ενσωματωμένη γεννήτρια και δημόσια εγκατάσταση, όπως οι λαμπτήρες δρόμου. Οι περισσότεροι προμηθευτές προμηθεύονται μέρος ή το σύνολο της ισχύος τους μέσω των Συμφωνιών Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας [81].

Οι προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας υποχρεούνται να προβλέπουν την ισχύ και τη ζήτηση στους λογαριασμούς τους και να κοινοποιούν τη θέση τους στο Εθνικό Δίκτυο. Εάν η πραγματική ενεργειακή τους θέση είναι διαφορετική από αυτή που έχουν προβλέψει, το National Grid τους χρεώνει για την ανισορροπία τους [81].

4.2.1.2 Επενδύσεις σε έξυπνα δίκτυα

Η ρυθμιστική αρχή ενέργειας, Ofgem, διαθέτει σχέδιο δράσης για ευφύτεστερες επενδύσεις στο δίκτυο, το οποίο θα επιφέρει πλήρη απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές έως το 2050 και εξηγείται κατωτέρω [79]:

1. Σχεδιασμός οικονομικά αποδοτικών έξυπνων δικτύων για καθαρό μηδέν

Η Ofgem θα καταστήσει το ρυθμιστικό καθεστώς ελέγχου των τιμών δικτύου πιο προσαρμοστικό για την επίτευξη της αποτελεσματικότερης μετάβασης με το χαμηλότερο κόστος. Ο νέος μηχανισμός αποσκοπεί στην εξισορρόπηση της ανάγκης για εμπιστοσύνη των επενδυτών και της ανάγκης ευέλικτης ανταπόκρισης στις μεταβαλλόμενες τεχνολογικές και πολιτικές εξελίξεις στην πορεία προς το καθαρό μηδέν. Η Ofgem θα επανεξετάσει τον σχεδιασμό του ελέγχου των τιμών του δικτύου διανομής ηλεκτρικής ενέργειας για να διευκολύνει τη μετάβαση στο καθαρό μηδέν, και ειδικότερα την υιοθέτηση ηλεκτρικών οχημάτων.

2. Μακροπρόθεσμος σχεδιασμός και καινοτομία

Η Ofgem θα ενθαρρύνει τον περαιτέρω μακροπρόθεσμο σχεδιασμό, την ηγεσία και την καινοτομία στα δίκτυα μέσω του ρυθμιστικού σχεδιασμού και της χρηματοδότησης. Για να βοηθήσουμε στην απελευθέρωση των επενδύσεων που απαιτούνται για τη μετάβαση, προστατεύοντας παράλληλα τα συμφέροντα των καταναλωτών, πριν από τους ελέγχους των τιμών διανομής ηλεκτρικής ενέργειας θα αναπτύξουμε κατευθυντήριες γραμμές για να βοηθήσουμε την ανάπτυξη επενδυτικών προτάσεων όπου υπάρχει σημαντική αβεβαιότητα όσον αφορά τις ανάγκες. Η Ofgem θα δημιουργήσει ένα νέο στρατηγικό ταμείο καινοτομίας που θα επικεντρώνεται στην πρόκληση της απαλλαγής από τις ανθρακούχες εκπομπές. Η Ofgem θα διασφαλίσει επίσης ότι τα δίκτυα θα θέσουν σε εφαρμογή κατάλληλα σχέδια και μέτρα για την επίτευξη ανθεκτικότητας στην κλιματική αλλαγή.

3. Αποτελεσματικότερος συντονισμός για την παροχή υπεράκτιων δικτύων χαμηλού κόστους

Η Ofgem θα διερευνήσει, με την κυβέρνηση και τη βιομηχανία, επιλογές για ένα πιο συντονισμένο υπεράκτιο σύστημα μεταφοράς για τη σύνδεση της υπεράκτιας παραγωγής αιολικής ενέργειας, για την επίτευξη ταχείας και οικονομικής επέκτασης του υπεράκτιου δικτύου. Ως πρώτο βήμα, η Ofgem θα συνεργαστεί με τον διαχειριστή του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας για να διασφαλίσει ότι μπορεί να προωθήσει την αξιολόγηση των επιλογών για την υπεράκτια μεταφορά [79].

4. Προετοιμασία των διαχειριστών συστημάτων για καθαρό μηδενικό μέλλον

Η Ofgem θα διασφαλίσει ότι οι ρόλοι και οι αρμοδιότητες για τον σχεδιασμό και τη λειτουργία ενός μελλοντικού ενεργειακού συστήματος θα εκπληρωθούν

επαρκώς, συμπεριλαμβανομένης της υποβολής συστάσεων προς την κυβέρνηση όπου απαιτείται αλλαγή. Στο πλαίσιο αυτό, η OFGEM αναλαμβάνει μια στρατηγική αναθεώρηση του τρόπου διαχείρισης των ενεργειακών συστημάτων μας, ώστε να διασφαλιστεί ότι είναι κατάλληλα για ένα μέλλον χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.

5. Υποστήριξη της ευελιξίας

Η Ofgem θα επιτρέψει ένα ευέλικτο μελλοντικό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας διασφαλίζοντας ότι οι αγορές ανταμείβουν επαρκώς την ευελιξία, μεταξύ άλλων μέσω των μεταρρυθμίσεων για την πρόσβαση, τη χρέωση και τον διακανονισμό μισής ώρας, και του έργου για την ενθάρρυνση των δικτύων να υποβάλλουν προσφορές για υπηρεσίες ευελιξίας.

6. Ενεργοποίηση ηλεκτρικών οχημάτων με χαμηλό κόστος

Η Ofgem θα αναπτύξει μια ρυθμιστική στρατηγική για τα ηλεκτρικά οχήματα, λαμβάνοντας υπόψη τις εξελίξεις της κυβερνητικής πολιτικής και των τεχνολογιών, με σκοπό την υποστήριξη της ανάπτυξης και τη μεγιστοποίηση του οφέλους για τους καταναλωτές. Η Ofgem θα εντοπίσει και θα αντιμετωπίσει τους κανονιστικούς φραγμούς, εξαλείφοντας τα εμπόδια στα νέα επιχειρηματικά μοντέλα, προϊόντα και υπηρεσίες, όπως οι χρήστες ηλεκτρικών οχημάτων που πωλούν υπηρεσίες ευελιξίας. Άνοιγμα της καινοτομίας στο λιανικό εμπόριο και αλλαγή της οδηγικής συμπεριφοράς.

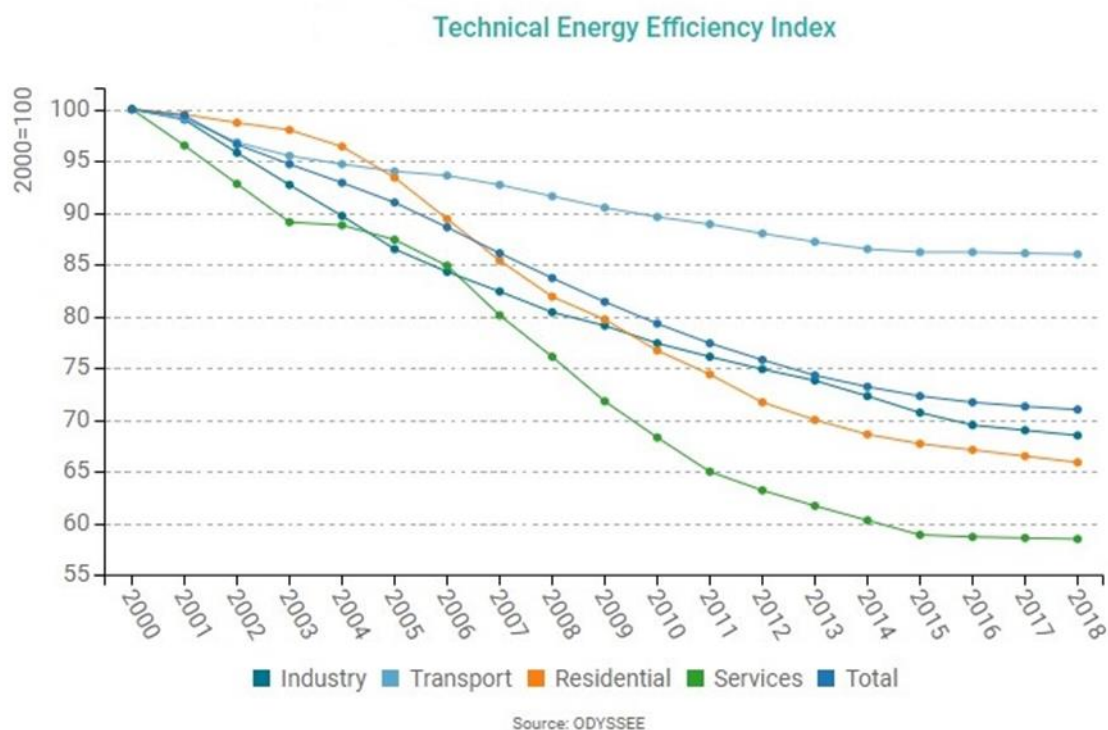
7. Άνοιγμα της καινοτομίας στον τομέα του λιανικού εμπορίου

Η Ofgem θα επιτρέψει νέα επιχειρηματικά μοντέλα ενεργειακών υπηρεσιών, ιδίως στη λιανική αγορά, που θα χρειαστούν για την επίτευξη της μετάβασης. Η Ofgem θα το επιτύχει αυτό προσαρμόζοντας τις κανονιστικές απαιτήσεις ώστε να καταστεί δυνατός ο πειραματισμός και να προωθηθεί η καινοτομία, και υποστηρίζοντας την ανοικτή πρόσβαση σε κατάλληλα ενεργειακά δεδομένα, μεταξύ άλλων σε όλους τους τομείς της αγοράς. Η Ofgem θα διερευνήσει επίσης τη χρήση καινοτόμων πειραμάτων και τυχαιοποιημένων δοκιμών ελέγχου, ιδίως για την καλύτερη κατανόηση του τρόπου με τον οποίο θα τονωθεί η αλλαγή της συμπεριφοράς των καταναλωτών που θα είναι απαραίτητη για την υποστήριξη της απαλλαγής από τις ανθρακούχες εκπομπές.

4.2.1.3 Επενδύσεις ενεργειακής απόδοσης

Η ενεργειακή απόδοση για τους τελικούς καταναλωτές, όπως μετράται από το ODEX, έχει βελτιωθεί κατά περίπου 30 % μεταξύ 2000 και 2018 ή κατά περίπου 1,6 % ετησίως. Οι βελτιώσεις έχουν γίνει από έτος σε έτος σε όλους τους τομείς. Η βιομηχανία και ο οικιστικός τομέας βελτιώθηκαν σταθερά κατά τη διάρκεια της περιόδου, κατά μέσο όρο 1,8 % και 1,9 % αντίστοιχα ετησίως. Η πορεία των υπηρεσιών ήταν πιο άنيση, αλλά σημειώθηκε η μεγαλύτερη βελτίωση της αποδοτικότητας, γύρω στο 2,3 % ετησίως. Οι μεταφορές ακολούθησαν μια πιο ρηχή τροχιά με τη βελτίωση του ODEX κατά μέσο όρο περίπου 1 % ετησίως. [80].

Η χρηματοπιστωτική κρίση και η επακόλουθη ύφεση επηρέασαν το Ηνωμένο Βασίλειο μεταξύ 2007-09, αλλά δεν φαίνεται να είχαν σημαντικό αντίκτυπο στις γραμμές τάσης του δείκτη αποδοτικότητας του ODEX που αναφέρονται στο παρακάτω σχήμα [80]:



Σχήμα 54: Δείκτης ενεργειακής απόδοσης στο Ηνωμένο Βασίλειο από το 2000 έως το 2018 [80].

4.2.1.4 Επερχόμενοι στόχοι για την καινοτομία στο ηλεκτρικό δίκτυο του Ηνωμένου Βασιλείου

Το ενεργειακό μείγμα της Βρετανίας αλλάζει και ο τρόπος με τον οποίο λειτουργούν τα δίκτυα φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να αλλάξει επίσης. Η Ofgem παρέχει ουσιαστική στήριξη σε καινοτόμα έργα που αποσκοπούν στο να καταστήσουν τα ενεργειακά δίκτυα ευφυέστερα, να επιταχύνουν την ανάπτυξη ενός ενεργειακού τομέα χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και να αποφέρουν οικονομικά οφέλη στους καταναλωτές. Τα έργα συμβάλλουν στην ανάπτυξη κρίσιμων γνώσεων και εμπειρογνώμοσύνης που ανταλλάσσονται σε ολόκληρο τον κλάδο [82].

- Τόνωση της καινοτομίας: Στο πλαίσιο των ελέγχων των τιμών RII0-T1 και RII0-GD1 η OFGEM εισήγαγε ένα δίκτυο τόνωσης της καινοτομίας. Το Stimulus περιλαμβάνει δύο ετήσιους Διαγωνισμούς Καινοτομίας Δικτύου (Network Innovation Competitions — NICs) έναν για τις εταιρείες μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας και έναν για τις εταιρείες δικτύου φυσικού αερίου. Μέσω των NIC, οι εταιρείες αυτές ανταγωνίζονται για τη χρηματοδότηση της έρευνας, της ανάπτυξης και της επίδειξης νέων τεχνολογιών, λειτουργικών και εμπορικών ρυθμίσεων. Παρέχεται χρηματοδότηση για τα έργα καινοτομίας που πληρούν τα κριτήρια

αξιολόγησής. Η Ofgem υποστηρίζεται από τρεις ανεξάρτητες ομάδες εμπειρογνομόνων για την επανεξέταση και την αξιολόγηση των έργων [82].

- Ταμείο για τα δίκτυα χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών (LCN): Στο πλαίσιο των ρυθμίσεων ελέγχου των τιμών διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, η OFGEM ίδρυσε το Ταμείο του LCN. Το Ταμείο LCN επιτρέπει έως και 500 εκατ. στερλίνες χρηματοδότησης για τη στήριξη έργων που χρηματοδοτούνται από τους DNOs. Τα έργα δοκιμάζουν νέες τεχνολογίες, λειτουργικές και εμπορικές ρυθμίσεις [79],[82]. Στόχος των NICs και του LCN Fund είναι να βοηθήσουν τις εταιρείες δικτύου να κατανοήσουν τι πρέπει να κάνουν για να παρέχουν ασφάλεια εφοδιασμού σε σχέση με το κόστος, καθώς η Μεγάλη Βρετανία κινείται σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.

Επιπλέον, τον Ιούνιο του 2019, το Κοινοβούλιο του Ηνωμένου Βασιλείου υπερέβη την υφιστάμενη δέσμευση του Ηνωμένου Βασιλείου για μείωση κατά 80 % των επιπέδων εκπομπών του 1990, νομοθετώντας για τον στόχο μηδενικών καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έως το 2050. Αντικατοπτρίζοντας τις διαφορετικές συνθήκες των διαφόρων τμημάτων του GB, τον Σεπτέμβριο του 2019 το Κοινοβούλιο της Σκωτίας θέσπισε νομοθεσία για τον καθορισμό μηδενικού καθαρού στόχου για το 2045, και η ουαλική κυβέρνηση προτίθεται να θεσπίσει νομοθεσία για την τροποποίηση του υφιστάμενου στόχου της για την επίτευξη καθαρού μηδενικού στόχου το αργότερο έως το 2050 [82].

Το Ηνωμένο Βασίλειο έχει σημειώσει σημαντική πρόοδο όσον αφορά την απαλλαγή της οικονομίας από τις ανθρακούχες εκπομπές. Οι συνολικές εκπομπές μειώθηκαν κατά 40 % από το 1990, περισσότερο από κάθε άλλη προηγμένη οικονομία. Για παράδειγμα, σχεδόν το ήμισυ της ηλεκτρικής ενέργειας στο Ηνωμένο Βασίλειο προήλθε από ανανεώσιμες ή χαμηλές εκπομπές άνθρακα πέρυσι. Ωστόσο, εξακολουθούν να υπάρχουν σημαντικές προκλήσεις για να συνεχιστεί η πορεία προς την επίτευξη των στόχων μας για το 2050. Ο τρόπος με τον οποίο θερμαίνονται τα σπίτια και η χρέωση των οχημάτων πρέπει να μεταμορφωθούν. Μόνο το 5 % της ενέργειας που χρησιμοποιείται σήμερα για τη θέρμανση των σπιτιών προέρχεται από πηγές χαμηλών εκπομπών άνθρακα και η χρήση ηλεκτρικών οχημάτων μπορεί να χρειαστεί να αυξηθεί από 230.000 σήμερα σε 46 εκατομμύρια μέχρι το 2050. Στο πλαίσιο αυτό, η OFGEM, η ρυθμιστική αρχή ενέργειας, έχει να διαδραματίσει καίριο ρόλο βοηθώντας το Ηνωμένο Βασίλειο να απαλλάξει την οικονομία του από τις ανθρακούχες εκπομπές — και ιδίως να προστατεύσει τους καταναλωτές του σήμερα και του αύριο σε αυτή τη μετάβαση [82].

4.2.1.5 Βοηθητικές υπηρεσίες

Διάφορες βοηθητικές υπηρεσίες είναι διαθέσιμες στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας του Ηνωμένου Βασιλείου και περιγράφονται συνοπτικά στη συνέχεια [83]:

- **Μαύρη εκκίνηση:** Η ολική ή μερική διακοπή λειτουργίας του εθνικού συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας (NETS) είναι ένα απίθανο γεγονός. Ωστόσο, εάν συμβεί αυτό, το εθνικό δίκτυο είναι υποχρεωμένο να διασφαλίσει ότι υπάρχουν ρυθμίσεις έκτακτης ανάγκης και ότι ο εφοδιασμός με ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να αποκατασταθεί εγκαίρως και με εύτακτο τρόπο. Η μαύρη εκκίνηση είναι μια διαδικασία που ακολουθείται για να ανακάμψει από ένα τέτοιο shutdown. Κατά τη διάρκεια μιας εκδήλωσης μαύρης εκκίνησης, η υπηρεσία απαιτεί από τον πάροχο να ξεκινήσει την κύρια γεννήτρια του, να πραγματοποιήσει την αρχική ενεργοποίηση τμημάτων του εθνικού συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας και του δικτύου διανομής, και να υποστηρίξει επαρκή ζήτηση για τη δημιουργία και τον έλεγχο ενός σταθερού «νησιού ηλεκτρικής ενέργειας». Η γεννήτρια μαύρης εκκίνησης μπορεί να απαιτηθεί για την παροχή τροφοδοσίας εκκίνησης σε άλλους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής καθώς η αποκατάσταση του συστήματος προχωρά και τελικά θα πρέπει να συγχρονιστεί με άλλα νησιά ηλεκτρικής ενέργειας. Δεν έχουν όλοι οι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής, ή απαιτείται να έχουν, την ικανότητα να παρέχουν μαύρη εκκίνηση.
- **BM start up:** Είναι η διαδικασία να φέρει τη μονάδα παραγωγής σε μια κατάσταση όπου είναι σε θέση να συγχρονιστεί με το σύστημα εντός των χρονοδιαγραμμάτων. Η «καυτή αναμονή» κρατά τη μονάδα παραγωγής σε αυτή την κατάσταση ετοιμότητας. Στη συνέχεια, η μονάδα είτε θα παραμείνει σε θερμή κατάσταση αναμονής μέχρι το τέλος της ικανότητάς της είτε θα λάβει οδηγίες για τη λειτουργία μέσω προσφοράς στο BM.
- **Απόκριση από την πλευρά της ζήτησης (DSR):** Η DSR είναι ένα σημαντικό εργαλείο που συμβάλλει στη διασφάλιση ενός ασφαλούς, βιώσιμου και οικονομικά προσιτού συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας, ειδικά σε περιόδους όπου η ισχύς είναι πιο άφθονη, προσιτή και καθαρή. Για τις επιχειρήσεις και τους καταναλωτές, η DSR είναι ένας έξυπνος τρόπος για να εξοικονομήσετε το συνολικό ενεργειακό κόστος και να μειώσετε το αποτύπωμα άνθρακα. Ενθαρρύνοντας τη μεγαλύτερη και ευρύτερη συμμετοχή, συλλογικά το National Grid μπορεί να μετατρέψει ένα πρόβλημα της βιομηχανίας σε μια ευκαιρία πελατών.
- **Ζήτηση Ενεργοποίησης (DTU):** Η υπηρεσία Demand Turn Up (DTU) ενθαρρύνει τους μεγάλους χρήστες ενέργειας και τις γεννήτριες είτε να αυξήσουν τη ζήτηση είτε να μειώσουν την παραγωγή σε περιόδους υψηλής ανανεώσιμης παραγωγής και χαμηλής εθνικής ζήτησης. Αυτό συμβαίνει συνήθως κατά τη διάρκεια της νύχτας και τα απογεύματα του Σαββατοκύριακου το καλοκαίρι. Η υπηρεσία είναι ανοικτή σε κάθε τεχνολογία που έχει την ευελιξία να αυξήσει τη ζήτηση ή να μειώσει την παραγωγή σε περιόδους χαμηλής ζήτησης και υψηλής ανανεώσιμης παραγωγής. Κατά τη δήλωση διαθεσιμότητας, είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη τυχόν παράγοντες που ενδέχεται να επηρεάσουν τον όγκο της διαθέσιμης ζήτησης.

- Υπηρεσία ενισχυμένης αέργου ισχύος (ERPS): Η υπηρεσία ενισχυμένης αέργου ισχύος (ERPS) είναι κατάλληλη για γεννήτριες που μπορούν να παρέχουν άεργη ισχύ πάνω από τον κώδικα πλέγματος και τις απαιτήσεις υποχρεωτικής υπηρεσίας αέργου ισχύος (ORPS).
- Γρήγορη εφεδρεία (FR): Η γρήγορη εφεδρεία παρέχει γρήγορη και αξιόπιστη παροχή ενεργού ισχύος μέσω της αύξησης της παραγωγής από την παραγωγή ή της μείωσης της κατανάλωσης από πηγές ζήτησης.
- Σταθερή απόκριση συχνότητας (FFR): Η FFR δημιουργεί μια διαδρομή προς την αγορά για παρόχους των οποίων οι υπηρεσίες ενδέχεται να είναι σε διαφορετική περίπτωση μη προσβάσιμες. Η υπηρεσία FFR παρέχει τόσο στο εθνικό δίκτυο όσο και στους παρόχους υπηρεσιών έναν βαθμό σταθερότητας έναντι της αβεβαιότητας των τιμών στο πλαίσιο των υποχρεωτικών ρυθμίσεων παροχής υπηρεσιών.
- Intertrip: Οι υπηρεσίες Intertrip απαιτούνται ως αυτόματη ρύθμιση ελέγχου, όπου η παραγωγή μπορεί να μειωθεί ή να αποσυνδεθεί μετά από συμβάν βλάβης του συστήματος.
- Υποχρεωτική απόκριση συχνότητας (MFR): MFR είναι μια αυτόματη αλλαγή στην παραγωγή ενεργού ισχύος ως απάντηση σε μια αλλαγή συχνότητας. Η υπηρεσία αυτή βοηθά να διατηρηθεί η συχνότητα εντός των νόμιμων και λειτουργικών ορίων.
- Υποχρεωτική υπηρεσία αντιδραστικής ισχύος (ORPS): ORPs είναι η παροχή ποικίλης παραγωγής αέργου ισχύος. Σε κάθε δεδομένη γεννήτρια εξόδου μπορεί να ζητηθεί να παράγει ή να απορροφήσει την άεργη ισχύ για να βοηθήσει στη διαχείριση των τάσεων του συστήματος κοντά στο σημείο σύνδεσής της. Όλες οι γεννήτριες που καλύπτονται από τις απαιτήσεις του Κώδικα Πλέγματος απαιτείται να έχουν την ικανότητα παροχής αέργου ισχύος.
- Βραχυπρόθεσμο αποθεματικό λειτουργίας (STOR): Σε ορισμένες ώρες της ημέρας, το National Grid μπορεί να χρειαστεί πρόσβαση σε πηγές επιπλέον ενέργειας για να βοηθήσει στη διαχείριση της πραγματικής ζήτησης για το σύστημα που είναι μεγαλύτερη από την πρόβλεψη ή την απρόβλεπτη μη διαθεσιμότητα παραγωγής.
- Super SEL: χρησιμοποιείται για να μειώσει άμεσα το άθροισμα του ελάχιστου επιπέδου MW ή του σταθερού ορίου εξαγωγής (SEL) των γεννητριών που συγχρονίζονται με το σύστημα μειώνοντας το ελάχιστο επίπεδο παραγωγής σε μια γεννήτρια συγχρονισμένη.

4.2.2 Διασυνδέσεις

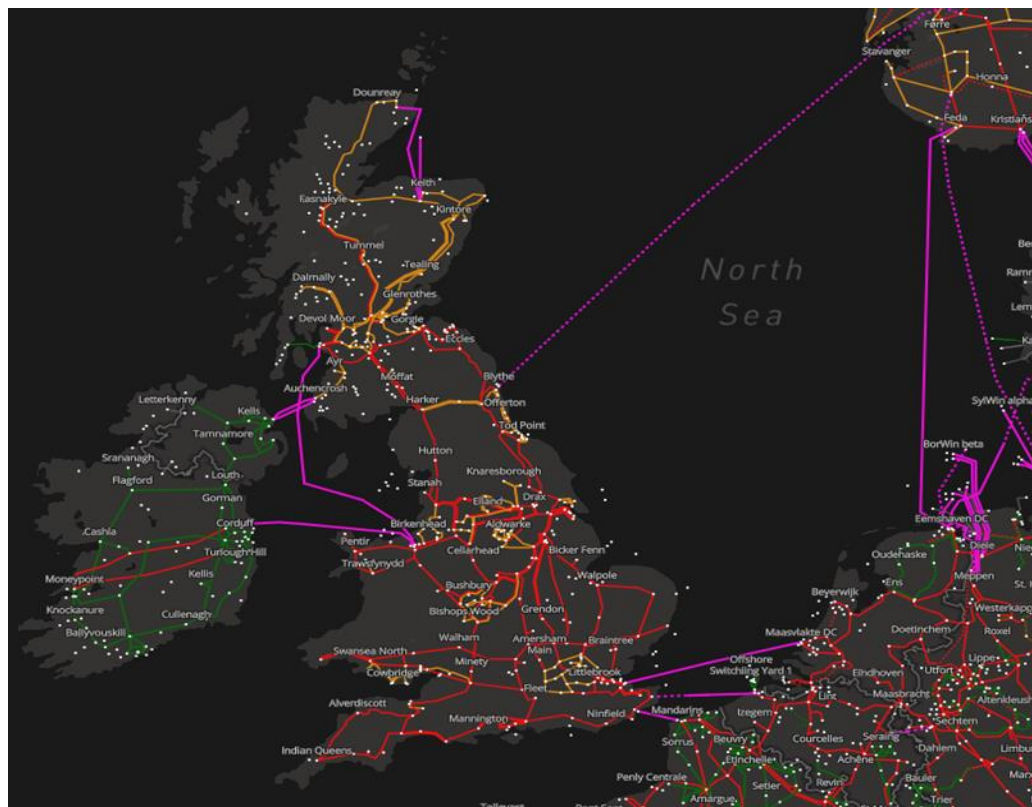
Η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας της Βρετανίας διαθέτει επί του παρόντος δυναμικότητα γραμμής διασύνδεσης 4GW [84]. Οι διασυνδέσεις είναι:

- 3GW στη Γαλλία

- 1GW στην Ολλανδία
- 1GW στο Βέλγιο
- 500 MW προς Βόρεια Ιρλανδία
- 500 MW προς τη Δημοκρατία της Ιρλανδίας

Project name	Connecting Country	Capacity	Cap and floor regime?	Exemption?	Delivery date / estimated delivery date
ElecLink	France	1000MW	No	Yes	2022
Viking Link	Denmark	1400MW	Yes	No	2023
Greenlink	Ireland	500MW	Yes	No	2023
GridLink	France	1400MW	Yes	No	2024
NeuConnect	Germany	1400MW	Yes	No	2024
NorthConnect	Norway	1400MW	Yes	No	2025
FAB Link	France	1400MW	Yes	No	2025

Σχήμα 55: Διασυνδέσεις του Ηνωμένου Βασιλείου

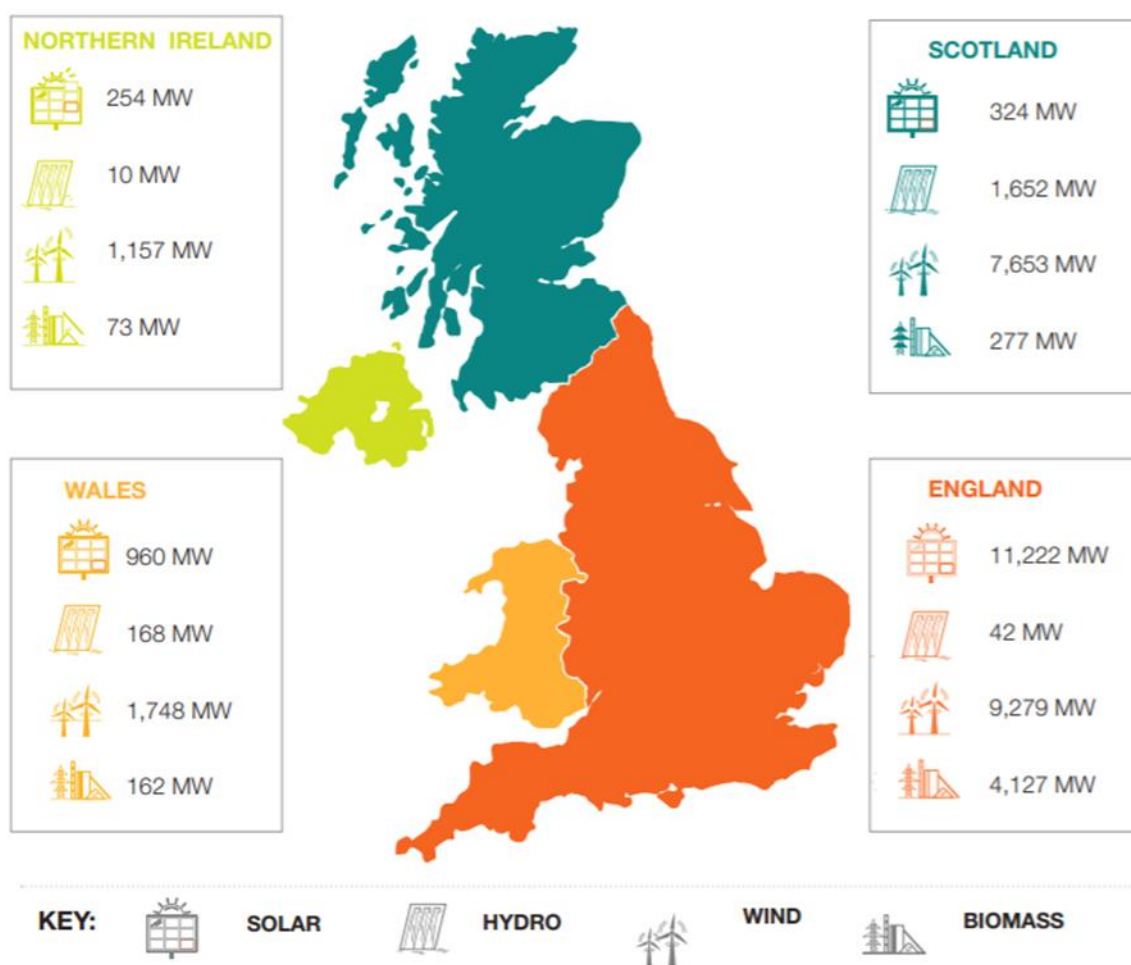


Σχήμα 56: Το σύστημα μετάδοσης του Ηνωμένου Βασιλείου Πηγή: ENTSO-e [87].

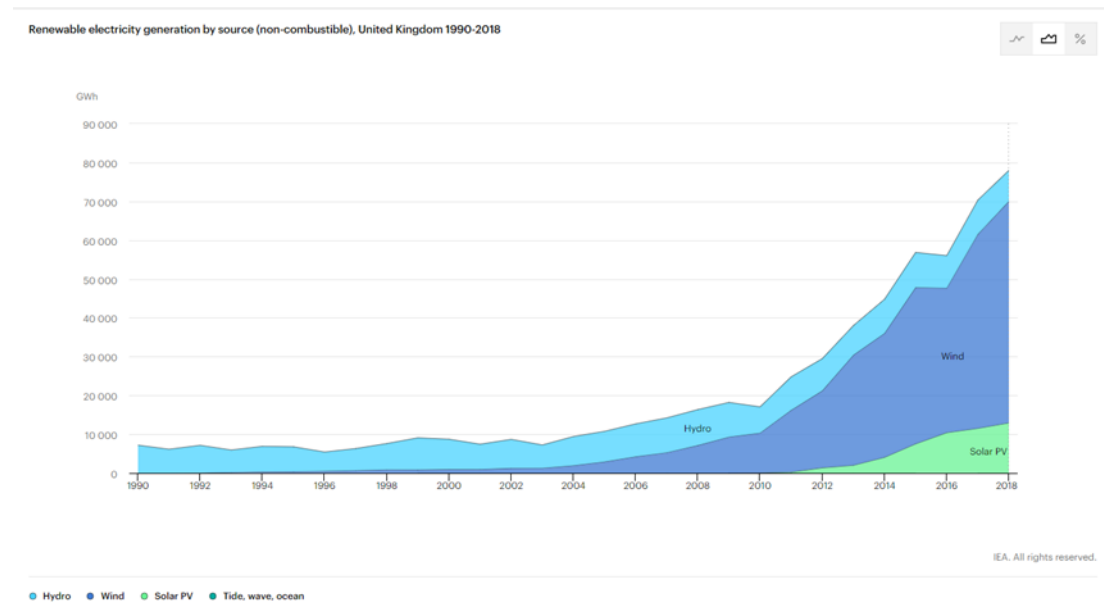
4.2.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στο Ηνωμένο Βασίλειο

4.2.3.1 Επισκόπηση

Από κοινού, η Αγγλία, η Σκωτία, η Ουαλία και η Βόρεια Ιρλανδία έχουν σημειώσει σημαντική πρόοδο στην παροχή καθαρότερης ενέργειας. Η ανανεώσιμη ισχύς της Αγγλίας δεκαπλασιάστηκε από 2,618 MW σε 25,801 MW, με την ηλιακή ισχύ να αυξάνεται από 1 mw σε πάνω από 11.000. Η ανανεώσιμη ισχύς της Βόρειας Ιρλανδίας υπερβαίνει τα 1,500 MW, σε σύγκριση με 228 MW το 2008, με την αιολική ενέργεια να αντιπροσωπεύει πάνω από το 75 % της δυναμικότητας. Η Σκωτία, με δυναμικότητα άνω των 10,000 MW, έχει το ίδιο μερίδιο για την αιολική ενέργεια, της τάξης του 75 % της συνολικής δυναμικότητας, ακολουθούμενη από την υδροηλεκτρική, η οποία εδώ και καιρό αποτελεί καθιερωμένη τεχνολογία. Η Ουαλία έχει σημειώσει τη μεγαλύτερη αύξηση της ηλιακής δυναμικότητας από το 2008, κατασκευάζοντας 960 MW ηλιακής ενέργειας, η οποία σήμερα αντιπροσωπεύει σχεδόν το ένα τρίτο της συνολικής ανανεώσιμης δυναμικότητας της Ουαλίας¹². Ο παρακάτω χάρτης απεικονίζει την ανανεώσιμη δυναμικότητα σε κάθε περιφέρεια [85]:



Σχήμα 57: Παραγωγή ΑΠΕ σε όλο το Ηνωμένο Βασίλειο. Πηγή [79].



Σχήμα 58: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές [79].

Ορισμένα βασικά στοιχεία που καταδεικνύουν την προσπάθεια του Ηνωμένου Βασιλείου για μια πολιτική χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα μπορούν να συνοψιστούν ως εξής [86]:

- 42 %: το ποσοστό κατά το οποίο το Ηνωμένο Βασίλειο μείωσε τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου μεταξύ 1990 και 2017,
- 50 %: το ποσοστό μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά την περίοδο 2010-2018 στον τομέα της ενέργειας, του τομέα με τις καλύτερες επιδόσεις,
- 2 %: το ποσοστό μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά την περίοδο 2010-2018 στον τομέα των μεταφορών,
- 35 %: την ποσοστιαία αύξηση του μεριδίου αγοράς των ηλεκτρικών αυτοκινήτων στο Ηνωμένο Βασίλειο από το 2017 έως το 2018, στο 2,5 % της αγοράς,
- \$31: το εκτιμώμενο κόστος των τιμών του άνθρακα ανά τόνο διοξειδίου του άνθρακα που εξοικονομήθηκε από το 2010 έως το 2018, αυξήθηκε από 27 λίρες σε σχέση με το 2010-2017.

4.2.3.2 Προώθηση των ΑΠΕ στο Ηνωμένο Βασίλειο

Στο Ηνωμένο Βασίλειο, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές υποστηρίζεται μέσω συνδυασμού:

- Feed-in στο σύστημα τιμολόγησης,
- Συμβάσεων για το σύστημα διαφορών, όσον αφορά την υποχρέωση ποσόστωσης,
- Ενός συστήματος πιστοποιητικών και

- Φορολογικού μηχανισμού

Σύμφωνα με το τιμολόγιο τροφοδότησης, οι διαπιστευμένοι παραγωγοί, των οποίων οι εγκαταστάσεις έχουν δυναμικότητα μικρότερη των 5 MW, μπορούν να πωλούν την ηλεκτρική τους ενέργεια με καθορισμένους συντελεστές που καθορίζονται από την Αρχή Αγοράς Φυσικού Αερίου και Ηλεκτρισμού (OFGEM). Το καθεστώς εφαρμόζεται μόνο στην Αγγλία, την Ουαλία και τη Σκωτία [87]. Στο πλαίσιο του συστήματος Συμβάσεων Διαφοράς (CfD), ένας παραγωγός ΑΠΕ και ένας αντισυμβαλλόμενος της CfD (Low Carbon Contracts Company) συνάπτουν σύμβαση, η οποία βασίζεται στη διαφορά μεταξύ της αγοραίας τιμής και της συμφωνηθείσας «τιμής απεργίας». Επί του παρόντος, το καθεστώς εφαρμόζεται στην Αγγλία, την Ουαλία και τη Σκωτία.

Από τον Απρίλιο του 2017, το καθεστώς CfD είναι το μόνο καθεστώς στήριξης για όλους τους νέους σταθμούς ΑΠΕ που υπερβαίνουν τα 5 MW. Ο πρώτος γύρος κατανομής πραγματοποιήθηκε τον Οκτώβριο του 2014, ενώ ο δεύτερος γύρος κατανομής πραγματοποιήθηκε τον Απρίλιο του 2017. Επίσης, στο Ηνωμένο Βασίλειο, οι εμπορικοί και βιομηχανικοί χρήστες παραδοσιακών πηγών ενέργειας υπόκεινται σε φόρο επί των ορυκτών καυσίμων που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές απαλλάσσεται από αυτόν τον φόρο [87].

Η Ofgem, η ρυθμιστική αρχή ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου, προωθεί επίσης το RIIO-2 το οποίο θα είναι ο επόμενος έλεγχος τιμών για τις εταιρείες δικτύου που διαχειρίζονται τα δίκτυα μεταφοράς και διανομής φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας.

Το RIIO (Revenue=Incentives + Innovation + Outputs) έχει σχεδιαστεί για να ενθαρρύνει τις εταιρείες δικτύου να:

- Θέτουν τα ενδιαφερόμενα μέρη στο επίκεντρο της διαδικασίας λήψης αποφάσεων
- Επενδύσουν αποτελεσματικά για να εξασφαλίσουν τη συνέχιση των ασφαλών και αξιόπιστων υπηρεσιών
- Επιλέγεται η καινοτομία για τη μείωση του κόστους δικτύου για τους σημερινούς και μελλοντικούς καταναλωτές
- Διαδραματίζουν πλήρη ρόλο στην επίτευξη οικονομίας χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και ευρύτερων περιβαλλοντικών στόχων.

Ειδικότερα όσον αφορά το σύστημα τιμολόγησης, οι επιλέξιμες μονάδες ανανεώσιμης ενέργειας ισχύος έως 5 MW πρέπει γενικά να υποβάλλονται σε διαδικασία διαπίστευσης, η οποία μπορεί να διαφέρει ανάλογα με το μέγεθος της μονάδας και την πηγή ενέργειας. Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας και τη διαπίστευση του σταθμού, η ηλεκτρική ενέργεια που εξάγεται στο δίκτυο από το εργοστάσιο αγοράζεται από δικαιούχο της FiT, δηλαδή από προμηθευτή ηλεκτρικής ενέργειας, σε τιμές που καθορίζονται από τον FTO 2012 και

διορθώνονται ετησίως από την Αρχή Αγορών Φυσικού Αερίου και Ηλεκτρισμού (OFGEM). Το σύστημα αυτό εφαρμόζεται μόνο στη Μεγάλη Βρετανία, δηλαδή στη Σκωτία, την Αγγλία και την Ουαλία. Το διάταγμα δεν ισχύει στη Βόρεια Ιρλανδία. Η αιολική ενέργεια, η ηλιακή φωτοβολταϊκή ενέργεια, το βιοαέριο (αναερόβια χώνευση), η υδροενέργεια είναι επιλέξιμες. Οι εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν αυτές τις τεχνολογίες είναι επιλέξιμες εφόσον η καθορισμένη μέγιστη ισχύς τους δεν υπερβαίνει τα 5 MW [87].

Επιπλέον, οι συμβάσεις για το καθεστώς προώθησης διαφορών, το οποίο αποτελεί σύμβαση ιδιωτικού δικαίου μεταξύ ενός παραγωγού ΑΠΕ και της CfD Counterparty — Low Carbon Contracts Company (LCCC), ανήκει εξ ολοκλήρου στην κυβέρνηση του Ηνωμένου Βασιλείου. Η CfD βασίζεται στη διαφορά μεταξύ της αγοραίας τιμής και της συμφωνηθείσας «τιμής απεργίας». Όταν η «τιμή απεργίας» είναι υψηλότερη από την αγοραία τιμή, ο αντισυμβαλλόμενος της CfD πρέπει να καταβάλει στον παραγωγό ΑΠΕ τη διαφορά μεταξύ της «τιμής απεργίας» και της αγοραίας τιμής. Όταν η αγοραία τιμή είναι υψηλότερη από την «τιμή απεργίας», οι παραγωγοί ΑΠΕ πρέπει να αποπληρώσουν στον αντισυμβαλλόμενο της CfD τη διαφορά μεταξύ της αγοραίας τιμής και της «τιμής απεργίας». Ένας φορέας εκμετάλλευσης επιλέξιμης τεχνολογίας ΑΠΕ, ο οποίος είναι πρόθυμος να εξασφαλίσει σύμβαση διαφοράς, πρέπει να συμμετάσχει σε έναν γύρο κατανομής. Το σύστημα CfD εφαρμόζεται επί του παρόντος μόνο στη Μεγάλη Βρετανία. [87].

Τέλος, ο μηχανισμός φορολογικής ρύθμισης (κατώτατο όριο τιμών άνθρακα) είναι ένας φόρος που επιβάλλεται στα ορυκτά καύσιμα, ο οποίος εφαρμόζεται στη Μεγάλη Βρετανία από την 1η Απριλίου 2013. Τα ποσοστά στήριξης των τιμών άνθρακα του τέλους για την κλιματική αλλαγή (ποσοστά CPS της CCL) εφαρμόζονται στο αέριο, τα στερεά καύσιμα και το υγροποιημένο αέριο πετρελαίου (LPG) που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές απαλλάσσεται από αυτόν τον φόρο. Οι επιλέξιμες τεχνολογίες εμφανίζονται στον πίνακα 2-3.

Wind energy	Eligible (art. 2 (2), 3 FTO 2012). In order to be accredited, installations of less than 50 kW shall take part in the Microgeneration Certification Scheme (MCS), an independent scheme that certifies microgeneration products of less than 50 kW and installers in accordance with consistent standards. For wind installations with a declared net capacity (DNC) of more than 50 kW preliminary accreditation is available (art. 4-6, 9 FTO 2012).
Solar energy	PV installations are eligible (art. 2 (2), 3 FTO 2012). In order to be accredited, installations of less than 50 kW shall take part in the Microgeneration Certification Scheme (MCS), an independent scheme that certifies microgeneration products of less than 50 kW and installers in accordance with consistent standards.
Biogas	Eligible (art. 2 (2), 3 FTO 2012). Plants shall be accredited under the ROO-FIT process, a process for accreditation based on the existing ROO process (art. 4-6 FTO 2012).
Hydro-power	Only "traditional" hydro is eligible. Tidal and wave energy are not eligible (art. 2 (2), 3 FTO 2012). Plants shall be accredited under the ROO-FIT process, a process for accreditation based on the existing ROO process (art. 4-6 FTO 2012).

Σχήμα 59: Τεχνολογίες που είναι επιλέξιμες για καθεστώς τροφοδότησης σε τιμολόγια.

Solar energy	Eligible
Geothermal energy	Eligible
Biomass	Eligible
Wind energy	Eligible
Hydro-power	Eligible
Biogas	Eligible

Σχήμα 60: Επιλέξιμες τεχνολογίες για τον μηχανισμό φορολογικής ρύθμισης στο Ηνωμένο Βασίλειο

4.2.3.3 Ροή διαδικασίας για κάθε καθεστώς στήριξης

Όσον αφορά τη feed-in στο δασμολογικό καθεστώς, τα στάδια της διαδικασίας περιγράφονται κατωτέρω [87]:

- Αίτηση διαπίστευσης: Υπάρχουν δύο τρόποι διαπίστευσης:
 - Σύστημα πιστοποίησης μικροπαραγωγής: Η ηλιακή φωτοβολταϊκή ή αιολική ενέργεια με δηλωμένη καθαρή δυναμικότητα (DNC) έως 50 kW και micro-CHP (ΣΠΗΘ με συνολική εγκατεστημένη δυναμικότητα (TIC) 2 kW) πρέπει να πιστοποιούνται στο πλαίσιο του συστήματος πιστοποίησης μικροπαραγωγής (MCS) και να εγκαθίστανται από εγκαταστάτη πιστοποιημένο από MCS. Για τη διαπίστευση στο πλαίσιο του ΣΔΕ, οι αιτούντες προσεγγίζουν τον προμηθευτή ηλεκτρικής ενέργειας τους.
 - Roo-FIT διαπίστευση: Απαιτείται διαπίστευση Roo-FIT για ηλιακές φωτοβολταϊκές και αιολικές εγκαταστάσεις με DNC άνω των 50 kW και έως TIC 5 MW και AD ή υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις έως 5 MW.
- Συμφωνία για τους όρους FIT: Ο αιτών συμφωνεί με δήλωση όρων FIT του προμηθευτή ηλεκτρικής ενέργειας του πριν από την έναρξη των πληρωμών FIT.
- Αναγνώσεις μετρητών: Οι αιτούντες παρέχουν μετρήσεις μετρητών στον προμηθευτή ηλεκτρικής ενέργειας που πραγματοποιεί πληρωμές FIT.

Στην πράξη, μετά την εγκατάσταση μονάδας 50 kW ή λιγότερο, ο ιδιοκτήτης υποχρεούται να ενημερώσει τον προμηθευτή ενέργειας της επιλογής του. Στη συνέχεια, ο προμηθευτής θα συμπεριλάβει την εγκατάσταση στο κεντρικό μητρώο FiT. Οι ιδιοκτήτες μονάδων άνω των 50 kW κατευθύνουν τις εφαρμογές τους στην Αρχή Αγορών Φυσικού Αερίου και Ηλεκτρισμού (OFGEM). Η Ofgem πρέπει να χορηγεί προκαταρκτική διαπίστευση όταν η απαιτούμενη τεκμηρίωση πληροί τις απαιτήσεις της εντολής FiT και η εγκατάσταση, μόλις τεθεί σε λειτουργία, θα λάβει διαπίστευση στο πλαίσιο του συστήματος FiT. Η περίοδος αξιοπιστίας εξαρτάται από την τεχνολογία. Σε περίπτωση προκαταρκτικής διαπίστευσης, ο φορέας εκμετάλλευσης λαμβάνει τον δασμολογικό συντελεστή κατά την ημερομηνία της προκαταρκτικής διαπίστευσης. Η περίοδος επιλεξιμότητας αρχίζει από την ημερομηνία θέσης σε λειτουργία.

4.2.3.4 Περικοπή

Ένας συγκεκριμένος φορέας εκμετάλλευσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τη δυναμικότητα εισόδου σύνδεσης που καθορίζεται στη συμφωνία σύνδεσης.

4.2.3.5 Σύνδεση ΑΠΕ στο δίκτυο

Οι φορείς εκμετάλλευσης εγκαταστάσεων δικαιούνται συμβατικά τη σύνδεση με το δίκτυο από τον φορέα εκμετάλλευσης του δικτύου. Ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου υποχρεούται να συνάπτει διμερείς συμφωνίες σύνδεσης. Η αξίωση για σύνδεση γεννάται κατά την ημερομηνία σύναψης μιας συγκεκριμένης συμφωνίας σύνδεσης. Ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου είναι υποχρεωμένος να συνδέει μονάδες με το δίκτυο του σύμφωνα με κριτήρια που δεν εισάγουν διακρίσεις. Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δεν έχει προτεραιότητα.

4.2.3.6 Πολιτικές

Μια περίληψη των πολιτικών ΑΠΕ στο Ηνωμένο Βασίλειο εμφανίζεται παρακάτω:

- Η Συμμαχία Δεξιοτήτων για την Πράσινη Συμφωνία (GDSA) είναι επιφορτισμένη με τη δημιουργία νέων ευκαιριών κατάρτισης και διαπίστευσης για την ενεργειακή αξιολόγηση, την παροχή συμβουλών και το εργατικό δυναμικό εγκατάστασης.
- Το Σύστημα Πιστοποίησης Μικροπαραγωγής αποσκοπεί στην αξιολόγηση και την έγκριση της συμμόρφωσης μιας εγκατάστασης ΑΠΕ με συγκεκριμένα πρότυπα. Ανάλογα με την τεχνολογία, οι απαιτήσεις μπορεί να διαφέρουν, αλλά συνδέονται συνήθως με διεθνώς αναγνωρισμένο πρότυπο (π.χ. EN 12975-1: 2006).
- Αναλυτικότερα, το Σύστημα Πιστοποίησης Μικροπαραγωγής (ΣΔΕ) αποσκοπεί στην αξιολόγηση και την έγκριση της συμμόρφωσης μιας εγκατάστασης ΑΠΕ με τα καθιερωμένα ευρωπαϊκά και διεθνή πρότυπα, τα οποία εξαρτώνται από την τεχνολογία που πρόκειται να εγκατασταθεί. Το σύστημα καλύπτει τεχνολογίες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας

ισχύος έως 50 kW, καθώς και τεχνολογίες παραγωγής θερμότητας ισχύος έως 45 kW. Το ΣΔΕ συνδέεται με τα καθεστώτα χρηματοδοτικής στήριξης της κυβέρνησης. Πρέπει να είναι διαπιστευμένες οι ακόλουθες τεχνολογίες:

- Βιομάζα
- Αντλίες θερμότητας (αεροπορική και επίγεια πηγή)
- Micro Hydro Turbines
- Μικροσυστήματα συνδυασμένης θερμότητας και ισχύος (CHP)
- Τοποθετημένα συστήματα τοποθέτησης στεγών
- Ηλιακά φωτοβολταϊκά
- Ηλιακό θερμικό
- Ανεμογεννήτριες

Τόσο η εγκατεστημένη τεχνολογία όσο και η εταιρεία εγκατάστασης πρέπει να πιστοποιούνται βάσει του ΣΔΕ, προκειμένου να έχουν πρόσβαση σε χρηματοδοτική στήριξη στο πλαίσιο του καθεστώτος FiT ή του συστήματος κινήτρων για ανανεώσιμες πηγές θερμότητας (RHI). Όπως περιγράφεται στις απαιτήσεις του συστήματος πιστοποίησης προϊόντων για τις διάφορες τεχνολογίες, η πιστοποίηση ΣΔΕ είναι αναγνωρισμένη, αξιολόγηση από τρίτους:

- Ότι η εγκατάσταση ΑΠΕ πληροί τα καθιερωμένα πρότυπα
- Ότι ο κατασκευαστής διαθέτει προσωπικό, διαδικασίες και συστήματα που εξασφαλίζουν ότι το προϊόν που παραδίδεται πληροί το πρότυπο

Επιπλέον, η Offshore Renewable Energy Catapult-ORE είναι βασικά ένας υπεράκτιος αιολικός κόμβος που επικεντρώνεται στην καινοτομία σε ολόκληρο τον τομέα και επιταχύνει την επιτυχία των εταιρειών του Ηνωμένου Βασιλείου στους τομείς της υπεράκτιας αιολικής ενέργειας, των κυμάτων και των παλιρροϊκών. Σε διεθνές επίπεδο, το Catapult επικεντρώνεται στη δημιουργία δεσμών μεταξύ των αλυσίδων εφοδιασμού του Ηνωμένου Βασιλείου και των αναπτυσσόμενων υπεράκτιων αγορών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η Ore αποσκοπεί στην παροχή ενός ασφαλούς περιβάλλοντος χωρίς κινδύνους για την υπεράκτια αλυσίδα εφοδιασμού αιολικής ενέργειας, το οποίο μπορεί, κατά συνέπεια, να μειώσει το Σταθεροποιημένο Κόστος Ηλεκτρικής Ενέργειας (LCOE) των εν λόγω τεχνολογιών. Το Ore είναι μέρος του προγράμματος Catapult, ενός δικτύου κορυφαίων κέντρων που έχουν σχεδιαστεί για να μεταμορφώσουν την ικανότητα του Ηνωμένου Βασιλείου για καινοτομία σε συγκεκριμένους τομείς και να βοηθήσουν στην προώθηση της μελλοντικής οικονομικής ανάπτυξης.

Τέλος, υπάρχουν διάφορα κέντρα που παρέχουν μαθήματα κατάρτισης στις ΑΠΕ. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η Narec Distributed Energy που είναι μια εταιρεία spin out από το Εθνικό Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

του Ηνωμένου Βασιλείου. Η Narec Distributed Energy είναι ένας οργανισμός που εκτελεί ένα ευρύ φάσμα εργασιών στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, της ενεργειακής απόδοσης και της αποθήκευσης ενέργειας.

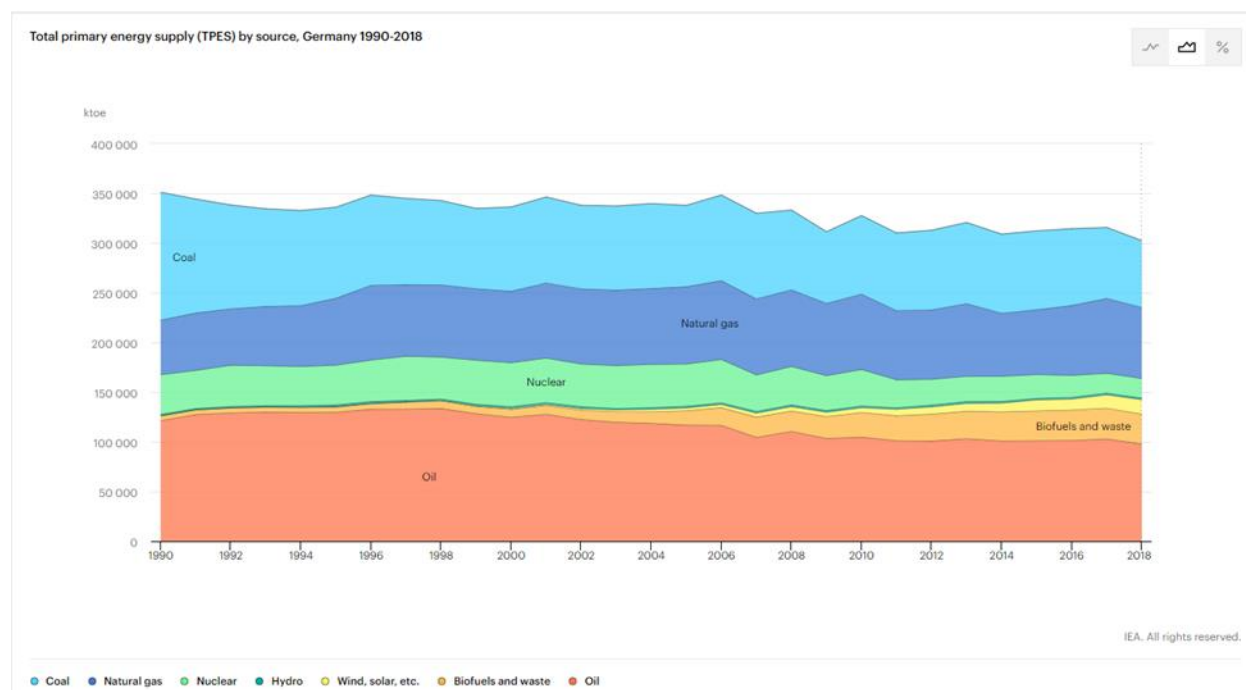
4.3 Γερμανία

4.3.1 Ρυθμιστικό περιβάλλον και καινοτομία

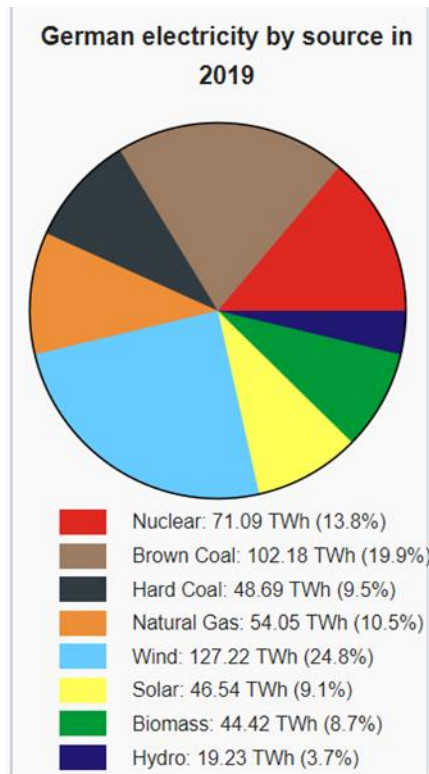
3.1.1 Επισκόπηση

Το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας της Γερμανίας κατατάσσεται μεταξύ των πιο αξιόπιστων στον κόσμο, παρά το αυξανόμενο μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η κυβέρνηση έχει καταστήσει την επέκταση του δικτύου προτεραιότητα για τη διατήρηση αυτού του υψηλού επιπέδου ανθεκτικότητας[88].

Το συνολικό μήκος του δικτύου μετάδοσης της Γερμανίας είναι περίπου 35.000 χιλιόμετρα. Μεταδίδει ισχύ με μέγιστη τάση 220 kV ή 380 kV. Οι περισσότερες από τις γραμμές ηλεκτρικής ενέργειας χρησιμοποιούν εναλλασσόμενο ρεύμα, αλλά οι νέες γραμμές μεταφοράς μεταξύ της βόρειας και της νότιας Γερμανίας, που έχουν προγραμματιστεί να ολοκληρωθούν μέχρι το 2025, θα χρησιμοποιήσουν την αποδοτικότερη τεχνολογία συνεχούς ρεύματος υψηλής τάσης (HVDC) [88].



Σχήμα 61: Ενεργειακός εφοδιασμός ανά πηγή στη Γερμανία



Σχήμα 62: Γερμανική ηλεκτρική ενέργεια ανά πηγή το 2019

Στο επίπεδο μεταφοράς στη Γερμανία, το δίκτυο μεταφοράς μέγιστης τάσης ανήκει σε τέσσερις διαχειριστές συστημάτων μεταφοράς (ΔΣΜ) — TenneT, 50Hertz, Amprion και TransnetBW, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για τη λειτουργία, τη συντήρηση και την ανάπτυξη των αντίστοιχων τμημάτων του δικτύου. Είναι δουλειά τους να ρυθμίζουν την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας, συμπεριλαμβανομένης της εξισορρόπησης της κυμαινόμενης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές με πιο προβλέψιμη συμβατική παραγωγή. Επειδή οι ΔΣΜ έχουν μονοπώλια στους τομείς λειτουργίας τους, η Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Δικτύων (Bundesnetzagentur) θέτει ένα ανώτατο όριο στο τι μπορούν να χρεώνουν στα τέλη δικτύου.

- Η Amprion εκμεταλλεύεται το δίκτυο στη δυτική Γερμανία από την Κάτω Σαξονία μέχρι τα σύνορα με την Ελβετία και την Αυστρία, σε επτά γερμανικά κράτη (11.000 χλμ.). Η Amprion συντονίζει επίσης το φορτίο και τη συχνότητα μεταξύ των τεσσάρων γερμανικών περιοχών ελέγχου και είναι υπεύθυνη για τον συντονισμό των προγραμμάτων ανταλλαγής τόσο για το γερμανικό δίκτυο μεταφοράς στο σύνολό του, όσο και για το βόρειο τμήμα του διασυνδεδεμένου συστήματος UCTE (Ένωση για τον συντονισμό της μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας) (Βέλγιο, Βουλγαρία, Γερμανία, Κάτω Χώρες, Αυστρία, Πολωνία, Ρουμανία, Σλοβακία, Τσεχική Δημοκρατία και Ουγγαρία).
- Η TenneT εκμεταλλεύεται το 40 % του γερμανικού δικτύου που διασχίζει το κέντρο της χώρας από βορρά προς νότο, από το Schleswig - Holstein μέσω της Κάτω Σαξονίας και της Έσσης, μέχρι τη Βαυαρία στη νότια Γερμανία (περίπου 10,700 km). Ανήκει στην ολλανδική εταιρεία TenneT,

η οποία είναι επίσης υπεύθυνη για τη διαχείριση του δικτύου μεταφοράς στις Κάτω Χώρες. Η TenneT διαθέτει επίσης διασυνοριακές γραμμές διασύνδεσης μεταξύ της Γερμανίας και των Κάτω Χωρών, της Δανίας, της Σουηδίας, της Αυστρίας και της Τσεχικής Δημοκρατίας. Η TenneT είναι υπεύθυνη για τη σύνδεση υπεράκτιων αιολικών πάρκων στη Βόρεια Θάλασσα με το γερμανικό δίκτυο.

- Η 50Hertz εκμεταλλεύεται το δίκτυο μεταφοράς στη βόρεια και ανατολική Γερμανία (περίπου 10,000 km), το οποίο είναι άμεσα συνδεδεμένο με τα δίκτυα στη γειτονική Πολωνία, την Τσεχική Δημοκρατία και τη Δανία. Το 50Hertz συντονίζει την αλληλεπίδραση όλων των παραγόντων στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στα ομοσπονδιακά κρατίδια του Βερολίνου, του Βρανδεμβούργου, του Αμβούργου, του Μεκλεμβούργου-Vorpommern, της Σαξονίας, της Σαξονίας-Άνχαλτ και της Θουριγγίας. Περίπου το 40% των αιολικών εγκαταστάσεων της Γερμανίας βρίσκονται στην περιοχή αυτή. Η 50Hertz είναι επίσης υπεύθυνη για τη σύνδεση υπεράκτιων αιολικών πάρκων στη Βαλτική Θάλασσα με το γερμανικό δίκτυο.
- Η TransnetBW εκμεταλλεύεται το δίκτυο μεταφοράς στο Baden-Württemberg (3,200 km). Το δίκτυο TransnetBW είναι συνδεδεμένο με τα γαλλικά, αυστριακά και ελβετικά δίκτυα.



Σχήμα 63: Γεωγραφικές περιοχές των ΔΣΜ στη Γερμανία [88].

Οι προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να καταβάλλουν στους ΔΣΜ ένα «τέλος δικτύου» για τη χρήση του δικτύου τους, το οποίο τελικά μετακυλιέται στον καταναλωτή. Αυτό καλύπτει το κόστος των υποδομών, την τιμολόγηση και τη μέτρηση και τις εισφορές, συμπεριλαμβανομένων των σταθμών συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, καθώς και το τέλος για τα διακοπτόμενα φορτία, το οποίο καταβάλλεται στους μεγάλους καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας ώστε να είναι έτοιμοι να μειώσουν την κατανάλωση σε περιόδους έλλειψης, ενώ θα καταβληθεί υψηλότερος συντελεστής σε περίπτωση που χρειαστεί να το πράξουν. Το τέλος δικτύου καλύπτει επίσης το κόστος της λειτουργίας του δικτύου και της σταθερότητάς του, συμπεριλαμβανομένου του ελέγχου τάσης και συχνότητας [88].

Σε επίπεδο ρύθμισης, η Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Δικτύων (Bundesnetzagentur) παρέχει ρυθμιστική εποπτεία για να διασφαλίσει ότι το δίκτυο είναι διαθέσιμο προς χρήση από όλους τους παράγοντες της αγοράς χωρίς διακρίσεις και να διατηρεί τις χρεώσεις για τη χρήση του υπό έλεγχο. Είναι επίσης αρμόδια για την εφαρμογή της νομοθεσίας που αποσκοπεί στην επιτάχυνση της ανάπτυξης του δικτύου μεταφοράς.

Ο σχεδιασμός επέκτασης του δικτύου περιλαμβάνει μια σειρά από βήματα:

- Κάθε δύο χρόνια, οι ΔΣΜ καταρτίζουν ένα πλαίσιο σεναρίων, το οποίο παρουσιάζει τις πιθανές μελλοντικές εξελίξεις στο μείγμα ηλεκτρικής ενέργειας και τη ζήτηση ισχύος της Γερμανίας. Τα χρονικά πλαίσια για τα σενάρια που καταρτίστηκαν από τους τέσσερις ΔΣΜ κυμαίνονται από 10 έως 20 έτη. Τα σενάρια υποβάλλονται σε δημόσια διαβούλευση και υπογράφονται από την Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Δικτύων.
- Με βάση το πλαίσιο του σεναρίου, οι ΔΣΜ προτείνουν (επίσης κάθε δύο έτη) ένα σχέδιο ανάπτυξης δικτύων (NEP), στο οποίο απαριθμούνται τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για τη βελτίωση και την επέκταση του δικτύου προκειμένου να διατηρηθεί το σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας σε βέλτιστο επίπεδο. Το σχέδιο αξιολογεί επίσης τις πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Μετά από δημόσια διαβούλευση, αξιολογείται, εγκρίνεται και εποπτεύεται από την Bundesnetzagentur.
- Τουλάχιστον κάθε τέσσερα χρόνια, το επιβεβαιωμένο NEP και μια έκθεση περιβαλλοντικής βιωσιμότητας διαβιβάζονται από την Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Δικτύων στην κυβέρνηση. Το γερμανικό Υπουργείο Οικονομίας και Ενέργειας το χρησιμοποιεί για την εκπόνηση του ομοσπονδιακού σχεδίου απαιτήσεων (Bundesbedarfsplan). Τα μέτρα βελτίωσης του δικτύου και ο κατάλογος των απαιτούμενων γραμμών μεταφοράς μέγιστης τάσης που περιλαμβάνονται στον νόμο παρέχουν τη βάση για τον μετέπειτα προγραμματισμό.

Για να επιταχυνθεί η επέκταση του δικτύου, μια σειρά νέων νόμων έχουν τεθεί σε ισχύ από το 2009, όταν τέθηκε σε ισχύ ο νόμος για την επέκταση του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας (EnLAG). Εάν ένα σχέδιο επέκτασης περιορίζεται σε ένα κράτος, είναι ευθύνη των αρχών αυτού του κράτους να επιτρέψουν τους

διαδρόμους για νέα καλώδια. Εάν το έργο διασχίζει κρατικά ή διεθνή σύνορα, ο νόμος περί επιτάχυνσης της επέκτασης του δικτύου (NABEG) ορίζει ότι η ομοσπονδιακή κυβέρνηση, με τη βοήθεια της Bundesnetzagentur, αναλαμβάνει αυτό το καθήκον. Ο σχεδιασμός αυτός υπόκειται σε διάφορους γύρους δημόσιας διαβούλευσης [88].

Σε επίπεδο διανομής, το δίκτυο διανομής φέρνει ενέργεια απευθείας στους καταναλωτές και λειτουργεί από πολλούς περιφερειακούς και δημοτικούς φορείς (887, από τον Νοέμβριο του 2016). Το συνολικό μήκος του δικτύου διανομής της Γερμανίας είναι 1.679.000 χιλιόμετρα. Μεταφέρει ισχύ σε τρία διαφορετικά επίπεδα τάσης:

- Το δίκτυο υψηλής τάσης (περίπου 77,000 km) μεταδίδει ισχύ από 60 kV έως 220 kV και χρησιμοποιείται για την πρωτογενή διανομή ηλεκτρικής ενέργειας σε υποσταθμούς μετασχηματιστών σε πληθυσμιακά κέντρα ή σε μεγάλες ενεργοβόρες επιχειρήσεις του βιομηχανικού τομέα.
- Το δίκτυο μέσης τάσης (περίπου 479,000 km) μεταδίδει ισχύ από 6 kV έως 60 kV σε μικρότερους περιφερειακούς υποσταθμούς και μεγαλύτερους καταναλωτές, όπως εργοστάσια ή νοσοκομεία.
- Το δίκτυο χαμηλής τάσης (περίπου 1 123 000 km) μεταδίδει ισχύ 230 V ή 400 V σε ιδιωτικά νοικοκυριά και άλλους μικρότερους ιδιώτες καταναλωτές.

Στο επίπεδο της προσφοράς, υπάρχουν διάφοροι παράγοντες στην αγορά, ωστόσο τα κυριότερα μέρη είναι τα RWE, EON, Innogy, UNIPER, EnBW, Vattenfall [88].

4.3.1.2 Επενδύσεις στα έξυπνα δίκτυα

Η ολοκληρωμένη ενοποίηση της ενέργειας και του συστήματος των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι οι πλέον πρωταρχικοί τομείς εστίασης στο πλαίσιο της ενεργειακής μετάβασης αυτή τη στιγμή. Η ομοσπονδιακή κυβέρνηση ορίζει δύο ακόμη στόχους σε ένα όραμα που ονομάζεται «Power 2030»:

- Ένα πιο ευέλικτο σύστημα ισχύος: Είναι ένας ρητός στόχος για τη μείωση των περιορισμών ευελιξίας, την προώθηση των φορέων συγκέντρωσης, την ενίσχυση της πρόσβασης στο αποθεματικό λειτουργίας και την ενεργό συνεργασία με τα τέλη δικτύου. Το πιο σημαντικό εδώ δεν είναι να ευνοηθεί μια συγκεκριμένη τεχνολογία, αλλά να διατηρηθεί ένας ανοικτός ανταγωνισμός στην αγορά.
- Αναπτύξτε το πλέγμα: Το γερμανικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας είναι ένα από τα πιο αξιόπιστα στην Ευρώπη [89].

Δεν υπάρχει επίσημος οδικός χάρτης ή στόχος για τα έξυπνα δίκτυα στη Γερμανία από το κράτος. Ωστόσο, τα έξυπνα δίκτυα θεωρούνται αναπόσπαστο μέρος της επίτευξης των κλιματικών στόχων της Γερμανίας για το 2050. Αυτό αντικατοπτρίζεται επίσης στους υφιστάμενους οδικούς χάρτες των μεμονωμένων φορέων. Έτσι, η βιομηχανική ένωση BDEW, σύμφωνα με τον

ευρωπαϊκό βιομηχανικό οργανισμό Eurelectric, εξέδωσε οδικό χάρτη το 2013 ο οποίος καθορίζει τρεις φάσεις για ένα έξυπνο δίκτυο στη Γερμανία: φάση προετοιμασίας — καθορισμός των συνθηκών πλαισίου (2012-2014), φάση υλοποίησης — προσαρμογή των υποδομών και των διαδικασιών (2014-2018) και φάση της αγοράς — δημιουργία διαφάνειας και νέων προϊόντων (2018-2022). Επιπλέον, υπάρχει ένας οδικός χάρτης στην ομοσπονδιακή πολιτεία της Βάδης Βυρτεμβέργης που καθορίζει τους δικούς του κλιματικούς στόχους για το κράτος με τη βοήθεια έξυπνων δικτύων [89].

4.3.1.3 Επερχόμενοι στόχοι για την καινοτομία

Ως βασική βάση της Energiewende, η Γερμανία σχεδιάζει να επεκτείνει περαιτέρω τον ρόλο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Συγκεκριμένα, στην ενεργειακή ιδέα του 2010, η χώρα είχε ως στόχο οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας να αντιπροσωπεύουν το 35 % της ακαθάριστης κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας έως το 2020 και υπερέβησαν το ποσοστό αυτό με 38 % το 2018 και 44 % το πρώτο εξάμηνο του 2019. Η γερμανική κυβέρνηση είχε αρχικά προγραμματίσει να αυξήσει περαιτέρω το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ηλεκτρική ενέργεια σε 50 % έως το 2030, 65 % έως το 2040 και 80 % έως το 2050. Ωστόσο, σύμφωνα με τη νέα συμφωνία του Μαρτίου 2018, όπως επιβεβαιώθηκε από το υπουργικό συμβούλιο για το κλίμα, η κυβέρνηση σχεδιάζει τώρα να επιταχύνει την ανάπτυξη, ώστε να φτάσει το 65 % της ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές έως το 2030 (ενδεχομένως την αντίστοιχη επέκταση της δυναμικότητας του δικτύου).

Η Γερμανία έχει λάβει μέτρα για τη μεταρρύθμιση της νομοθεσίας της για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας προκειμένου να διασφαλίσει την ομαλότερη ενοποίηση του συστήματος της μεταβλητής παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, ιδίως με την ψήφιση του νόμου για την περαιτέρω ανάπτυξη της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας το 2016. Ωστόσο, εμφανίζονται περισσότερες προκλήσεις, καθώς η ανανεώσιμη ενέργεια είναι έτοιμη για πρόσθετη ανάπτυξη [89], [90].

Το μεγαλύτερο μέρος της αιολικής δυναμικότητας βρίσκεται στη βόρεια Γερμανία, ενώ το μεγαλύτερο μέρος της ζήτησης προέρχεται από μητροπολιτικές και βιομηχανικές περιοχές στα νότια και δυτικά της χώρας. Λόγω της αυξημένης παραγωγής από την αιολική και την ηλιακή ενέργεια, οι περιορισμοί του δικτύου που εμποδίζουν τη μετάδοση από το βορρά προς το νότο, οι καθυστερήσεις στην επέκταση του δικτύου και το γεγονός ότι η Γερμανία έχει μόνο μία ζώνη προσφοράς, τα βόρεια κράτη αντιμετωπίζουν πλεονάσματα ηλεκτρικής ενέργειας και τα νότια αντιμετωπίζουν ελλείμματα, μια ανισορροπία που θα επιδεινωθεί καθώς ο τελευταίος εμπορικός πυρηνικός σταθμός της χώρας στα νότια και βορειοδυτικά κοντά και ο άνεμος έρχεται σε απευθείας σύνδεση στο βορρά. Η ανισορροπία έχει οδηγήσει σε μέτρα «επαναπροστολής» στο νότο (όπου οι φορείς εκμετάλλευσης του δικτύου παραγγέλλουν στους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής να αυξήσουν την παραγωγή τους για να αντισταθμίσουν την αγοραζόμενη ηλεκτρική ενέργεια που δεν μπορεί να την

κάνει νότια) και να περικοπούν στο βορρά (όπου οι φορείς εκμετάλλευσης του δικτύου διατάζουν τους παραγωγούς να κλείσουν για να αποφύγουν τη συμφόρηση), κοστίζοντας στους καταναλωτές εκατοντάδες εκατομμύρια ευρώ ετησίως.

Οι συνδέσεις για τη μεταφορά αιολικής ενέργειας από το βορρά προς το νότο είναι ανεπαρκείς. Η αντίθεση της κοινής γνώμης στις γραμμές μεταφοράς υψηλής τάσης Βορρά-Νότου έχει επιβραδύνει σημαντικά την κατασκευή νέων εναέριων γραμμών και τελικά εξανάγκασε πιο δαπανηρή υπόγεια κατασκευή γραμμών διασύνδεσης. Οι καθυστερήσεις στην επέκταση του δικτύου που σημειώθηκαν μέχρι σήμερα έχουν προκαλέσει σημαντικό κόστος διαχείρισης της συμφόρησης. Ως εκ τούτου, η επέκταση του δικτύου αποτελεί δεδηλωμένη προτεραιότητα για την κυβέρνηση.

Τα έξυπνα δίκτυα στη Γερμανία θεωρούνται κυρίως ως μέσο για τη μείωση των αναγκών ανάπτυξης του δικτύου. Υποτίθεται ότι επιτρέπουν την αποτελεσματική επικοινωνία μεταξύ των παραγωγών ηλεκτρικής ενέργειας και των καταναλωτών, των φορέων εκμετάλλευσης δικτύου και των εγκαταστάσεων αποθήκευσης, καθώς και να λειτουργούν ως συντονιστικό κέντρο με βάση την τεχνολογία των πληροφοριών και των επικοινωνιών (ΤΠΕ). Αυτό απαιτεί ευέλικτες στρατηγικές λειτουργίας, καινοτόμα συστατικά και υλικά. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη Γερμανία στην έξυπνη μέτρηση (βλ. παρακάτω), η οποία επικρίνεται εν μέρει από τους ερευνητές επειδή οι έξυπνοι μετρητές δεν είναι στα μάτια τους τα πιο σημαντικά στοιχεία για ένα έξυπνο δίκτυο [89].

4.3.1.4 Παρεπόμενες υπηρεσίες

Η Γερμανία σημείωσε ορισμένες πρόσφατες βελτιώσεις όσον αφορά την πρόσβαση της DR στην αγορά. Είναι ακόμη πολύ νωρίς για να αξιολογηθεί ο αντίκτυπος αυτών των αλλαγών στην αγορά, δεδομένου ότι οι περισσότερες από αυτές εφαρμόστηκαν μόλις στα μέσα του 2018, όπως ο νέος σχεδιασμός της αγοράς ΕΑΣ, που εγκρίθηκε το 2019, όπως ο νέος σχεδιασμός της αγοράς για τις ΕΔΣ. Τα τρέχοντα στατιστικά στοιχεία σχετικά με την προκαθορισμένη δυναμικότητα δείχνουν πολύ μικρό μερίδιο DSM και αποθήκευσης, με το μεγαλύτερο μέρος της δυναμικότητας εξισορρόπησης να προέρχεται από υδροηλεκτρική ενέργεια και κυρίως παραδοσιακή παραγωγή. Όλες οι υπηρεσίες εξισορρόπησης είναι ανοικτές σε όλα τα μέρη της αγοράς και σε όλες τις τεχνολογίες, εφόσον πληρούν τις τεχνικές απαιτήσεις. Από τις αρχές του 2018, με τη θέσπιση ενός πλαισίου συγκέντρωσης, οι ανεξάρτητοι συμμετέχοντες δεν χρειάζονται πλέον την προηγούμενη συγκατάθεση του λιανοπωλητή των καταναλωτών και οι απαιτούμενες συμβάσεις έχουν εξορθολογιστεί.

Τον Οκτώβριο του 2018 θεσπίστηκε ένα νέο σύνολο κανόνων για τη διαδικασία προεπιλογής, ενώ ορισμένες βασικές πτυχές εξακολουθούν να απουσιάζουν. Τα αποθεματικά και οι ομάδες αποθεματικών εισάγονται με άμεση ισχύ. Τα περιουσιακά στοιχεία πρέπει να υποβάλλονται σε πρόσθετη επαγγελματική κατάρτιση κάθε πέντε έτη. Επιπλέον, η εμπορεύσιμη δυναμικότητα μπορεί να καθοριστεί σε επίπεδο κοινοπραξίας από τον πάροχο. Δεν είναι δυνατή η συγκέντρωση ή η δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας σε όλες τις περιοχές ΔΣΜ

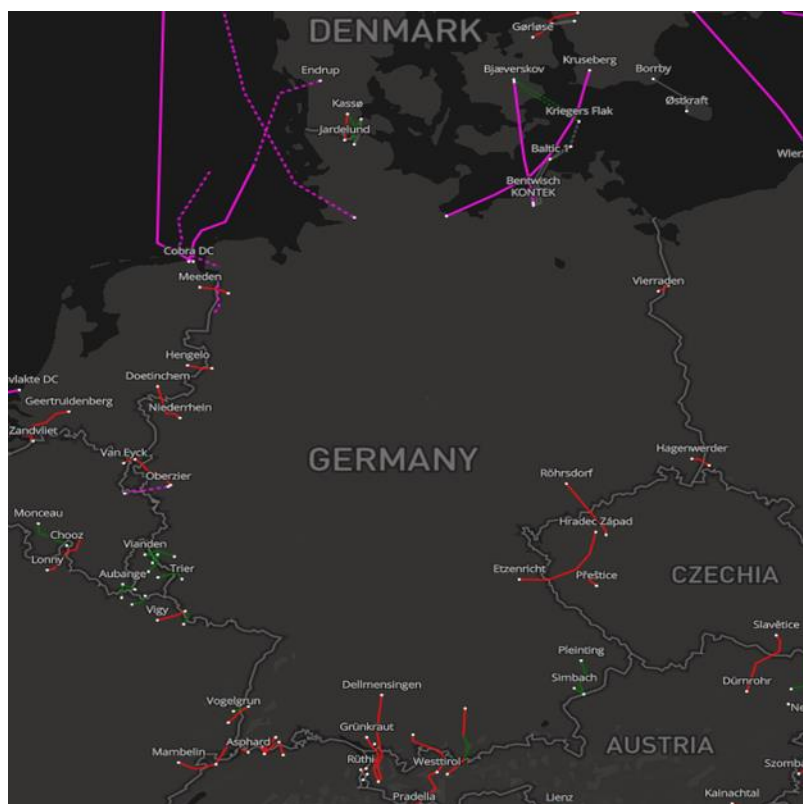
και οι νέες συνθήκες για περιορισμένους ενεργειακούς πόρους είναι επιζήμιες για πολλές λύσεις αποθήκευσης [91].

Επιπλέον, από τον Ιούλιο του 2018, 59 διαφορετικές εταιρείες είχαν προκριθεί να παρέχουν τις υπηρεσίες τους σε μία ή περισσότερες από τις διαφορετικές πλατφόρμες εξισορρόπησης. Σε όλα τα προϊόντα, ο προκαθορισμένος πόρος είναι η υδροηλεκτρική ενέργεια, ακολουθούμενη από το φυσικό αέριο, τον άνθρακα, τον λιγνίτη και την πυρηνική ενέργεια. Αλλά οι πραγματικές ενεργοποιημένες πηγές είναι γνωστές μόνο στους ΔΣΜ. Η αποθήκευση δραστηριοποιείται κυρίως στην FCR, ενώ η DR είναι ενεργή σε όλα τα προϊόντα εξισορρόπησης. Οι ΔΣΜ δεν δημοσιεύουν στοιχεία σχετικά με το ποσοστό κάθε τεχνολογίας που χρησιμοποιείται πράγματι ανά προϊόν [91].

Δεδομένα σχετικά με τις αγορές εξισορρόπησης είναι διαθέσιμα στο regelleistung.net και για τις τέσσερις ζώνες ΔΣΜ. Αυτά τα δεδομένα δεν περιέχουν τεχνολογικές πληροφορίες, αλλά παρέχουν λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τα αποτελέσματα των δημοπρασιών, τις ενεργοποιήσεις. Δεν υπάρχει δημόσια γνώση σχετικά με το πόσο DR και DER συμμετέχουν στην αγορά [91].

4.3.2 ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Η Γερμανία έχει αρκετές διασυνδέσεις με γειτονικές χώρες, όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 64.



Σχήμα 64: Οι διασυνδέσεις της Γερμανίας με τις γειτονικές χώρες. Πηγή: ENTSO-e [92].

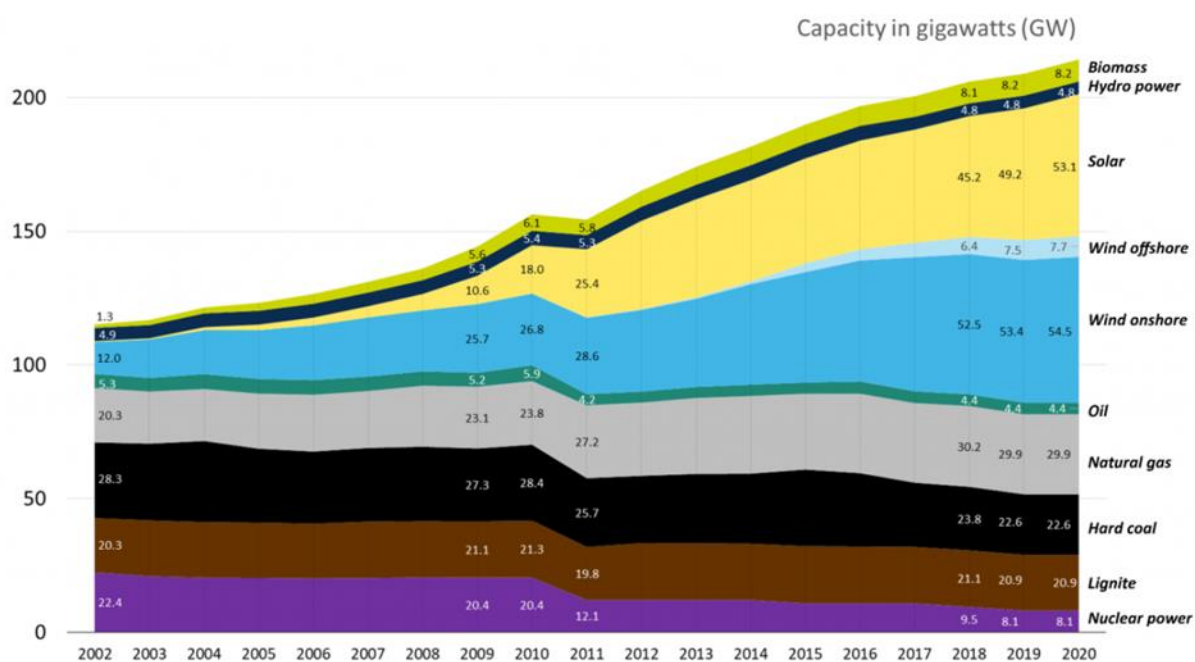
4.3.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στη Γερμανία

4.3.3.1 Επισκόπηση

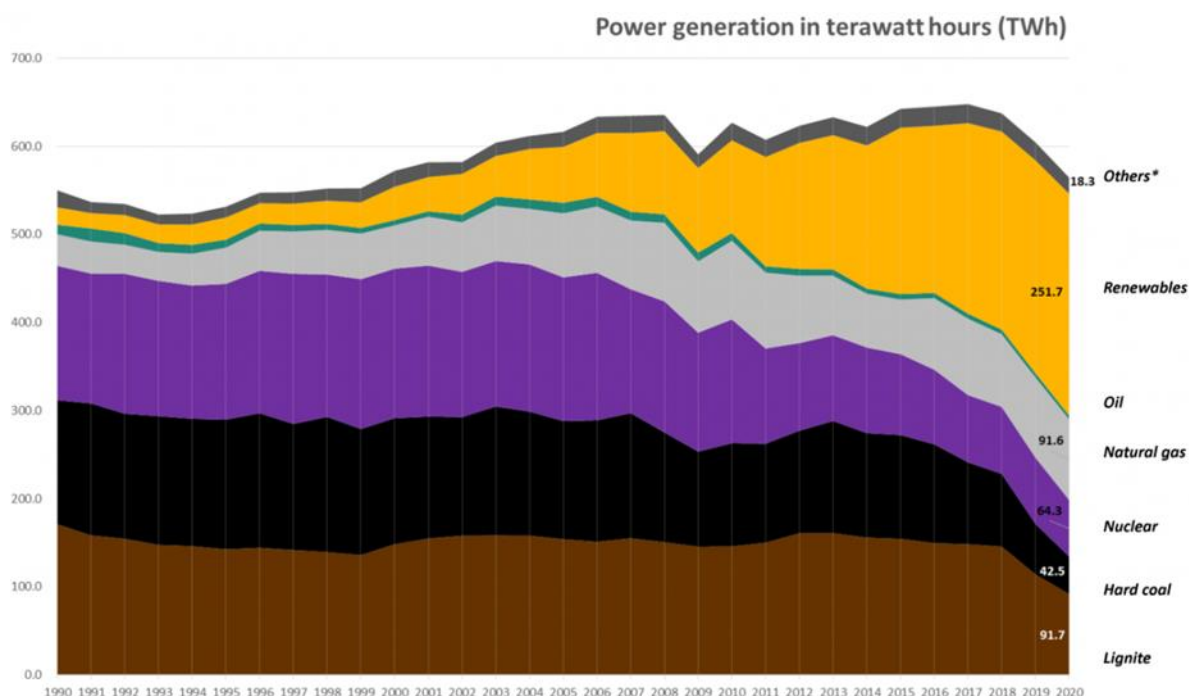
Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στη Γερμανία βασίζονται κυρίως στην αιολική ενέργεια, την ηλιακή ενέργεια και τη βιομάζα. Η Γερμανία είχε τη μεγαλύτερη εγκατεστημένη ισχύ φωτοβολταϊκών στον κόσμο μέχρι το 2014 και από το 2020 έχει 49 GW. Είναι επίσης η τρίτη χώρα στον κόσμο με εγκατεστημένη ισχύ αιολικής ενέργειας, στα 59 GW το 2018 και δεύτερη στην υπεράκτια αιολική ενέργεια, με πάνω από 4 GW. Η Γερμανία έχει χαρακτηριστεί ως «η πρώτη μεγάλη οικονομία ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον κόσμο» [90].

Το μερίδιο της ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές αυξήθηκε από μόλις 3,4 % της ακαθάριστης κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας το 1990 σε 10 % έως το 2005 και έφθασε το 46,3 % της κατανάλωσης το 2019. Όπως στις περισσότερες χώρες, η μετάβαση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στους τομείς των μεταφορών και της θέρμανσης και ψύξης ήταν σημαντικά βραδύτερη [90].

Η ομοσπονδιακή κυβέρνηση της Γερμανίας εργάζεται για να αυξήσει την εμπορευματοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, με ιδιαίτερη έμφαση στα υπεράκτια αιολικά πάρκα. Μια σημαντική πρόκληση είναι η ανάπτυξη επαρκών ικανοτήτων δικτύου για τη μετάδοση της ενέργειας που παράγεται στη Βόρεια Θάλασσα στους μεγάλους βιομηχανικούς καταναλωτές στα νότια τμήματα της χώρας. Ο όρος περιλαμβάνει τον αναπροσανατολισμό της πολιτικής από τη ζήτηση στην προσφορά και τη μετάβαση από την κεντρική στην κατανεμημένη παραγωγή (π.χ. παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας σε πολύ μικρές μονάδες συμπαραγωγής), η οποία θα πρέπει να αντικαταστήσει την υπερπαραγωγή και την κατανάλωση ενέργειας που μπορεί να αποφευχθεί με μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας και αυξημένη απόδοση [90].



Σχήμα 65: Εγκατεστημένη ισχύς σε GW ανά πηγή ενέργειας στη Γερμανία [93].



Σχήμα 66: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε TWh στη Γερμανία ανά πηγή ενέργειας [93].

4.3.3.2 Προώθηση των ΑΠΕ στη Γερμανία

Στη Γερμανία, η ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές υποστηρίζεται κυρίως μέσω ενός καθεστώτος προνομίων της αγοράς. Για τις περισσότερες εγκαταστάσεις, η ανάθεση και το ύψος της προνομίου της αγοράς καθορίζονται μέσω ενός συστήματος υποβολής προσφορών. Οι μονάδες δυναμικότητας έως 100 kW και άλλες μονάδες σε εξαιρετικές περιπτώσεις μπορούν να επωφεληθούν από το τιμολόγιο τροφοδότησης. Τα κριτήρια επιλεξιμότητας και τα επίπεδα τιμολόγησης καθορίζονται στον νόμο για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (EEG 2017). Το 2017 η επιβάρυνση του ενοικιαστή ηλεκτρικής ενέργειας προστέθηκε στο EEG, το οποίο υποστηρίζει την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται και καταναλώνεται στο ίδιο κτίριο κατοικιών. Η EEG θέσπισε επίσης καθεστώς στήριξης για την προώθηση ευέλικτων μονάδων βιοαερίου. Επιπλέον, τα δάνεια χαμηλού επιτοκίου για επενδύσεις σε νέες μονάδες παρέχονται από διάφορα προγράμματα KfW (πρόγραμμα για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας — πρότυπο, πρόγραμμα υπεράκτιας αιολικής ενέργειας, πρόγραμμα καινοτομίας BMU, προνομιόληση προγράμματος για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας) [94].

Συνοπτικά, τα προγράμματα προώθησης των ΑΠΕ στη Γερμανία περιγράφονται συνοπτικά [94]:

- Πρόγραμμα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας KfW Πρότυπο: Χορηγεί δάνεια χαμηλού επιτοκίου με σταθερό επιτόκιο 10 ετών, συμπεριλαμβανομένης περιόδου εκκίνησης χωρίς αποπληρωμή για επενδύσεις σε εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας,

- Πρόγραμμα KfW υπεράκτιας αιολικής ενέργειας: Παρέχει δάνεια και χρηματοδοτικά πακέτα για τη στήριξη επιχειρήσεων που επιθυμούν να επενδύσουν σε υπεράκτια αιολικά πάρκα στην αποκλειστική οικονομική ζώνη της Γερμανίας ή στη ζώνη 12 ναυτικών μιλίων της Βόρειας και Βαλτικής Θάλασσας,
- Πρόγραμμα Δανείων Κοινοπραξίας KfW για την Ενέργεια και το Περιβάλλον: Χορηγεί δάνειο κοινοπραξίας ύψους έως 4 δισ. ευρώ για χερσαία αιολικά πάρκα και φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις,
- Πρόγραμμα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας KfW Premium: Χορηγεί, μεταξύ άλλων, δάνεια χαμηλού επιτοκίου και στήριξη αποπληρωμής (Tilgungszuschuss) για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε γεωθερμικές εγκαταστάσεις βαθέων υδάτων,
- Πρόγραμμα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας KfW: Η «αποθήκευση» υποστηρίζει τη χρήση σταθερών συστημάτων αποθήκευσης συσσωρευτών, που σχετίζονται με φωτοβολταϊκή εγκατάσταση, η οποία είναι συνδεδεμένη με το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας,
- Πρόγραμμα Ανανεώσιμων Περιβαλλοντικών Προγραμμάτων KfW: Παρέχει, μεταξύ άλλων, δάνεια χαμηλού επιτοκίου για εμπορικές αγορές ηλεκτρικών οχημάτων, οχημάτων με ρευματολήπτη και υδρογόνου,
- Πρόγραμμα Καινοτομίας BMU: Παρέχει δάνεια χαμηλού επιτοκίου και επιδοτήσεις για καινοτόμα πιλοτικά έργα για ΑΠΕ,
- Μπόνους περιβάλλοντος: Πριμοδότηση αγοραστή για την αγορά ηλεκτρικών οχημάτων, οχημάτων με ρευματολήπτη και υδρογόνου,
- Πριμ αγοράς: Οι φορείς εκμετάλλευσης σταθμών ΑΠΕ άνω των 100 kW, οι οποίοι δεν υποχρεούνται να συμμετάσχουν στους διαγωνισμούς, υποστηρίζονται από πριμοδότηση αγοράς για την απευθείας πώληση ηλεκτρικής ενέργειας. Το ποσό της αγοραίας πριμοδότησης υπολογίζεται κάθε μήνα,
- Επιπρόσθετη χρέωση ηλεκτρικής ενέργειας για ενοικιαστές: Φωτοβολταϊκά ισχύος έως 100 kW σε κτίρια κατοικιών υποστηρίζονται μέσω της προσαύξησης ηλεκτρικής ενέργειας του μισθωτή, εάν η ηλεκτρική ενέργεια παρέχεται και καταναλώνεται εντός του ίδιου του κτιρίου χωρίς τη χρήση του δικτύου. Η ηλεκτρική ενέργεια που εξάγεται στο δίκτυο υποστηρίζεται από το τιμολόγιο τροφοδοσίας,
- Πριμ αγοράς: Οι φορείς εκμετάλλευσης σταθμών ΑΠΕ άνω των 100 kW, οι οποίοι δεν υποχρεούνται να συμμετάσχουν στους διαγωνισμούς, υποστηρίζονται από πριμοδότηση αγοράς για την απευθείας πώληση ηλεκτρικής ενέργειας. Το ποσό της αγοραίας πριμοδότησης υπολογίζεται κάθε μήνα,

- Τροφοδοσία στο τιμολόγιο: Για σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής έως 100 kW, το σύστημα στήριξης βασίζεται σε τιμολόγιο τροφοδότησης, το οποίο ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου καταβάλλει στους φορείς εκμετάλλευσης του σταθμού. Το ποσό των τιμολογίων καθορίζεται από το νόμο και καταβάλλεται συνήθως σε διάστημα 20 ετών. Οι φορείς εκμετάλλευσης εγκαταστάσεων μπορούν επίσης να επιλέξουν την πριμοδότηση της αγοράς. Οι μονάδες με δυναμικότητα άνω των 100 kW μπορούν να υποστηριχθούν μέσω του τιμολογίου τροφοδότησης σε εξαιρετικές περιπτώσεις,
- Διαγωνισμός: Τα χερσαία και υπεράκτια αιολικά έργα που ξεκινούν από 750 kW, τα ηλιακά έργα που ξεκινούν από 750 kW, οι μονάδες βιομάζας που ξεκινούν από 150 kW και οι ήδη υφιστάμενες εγκαταστάσεις βιομάζας πρέπει να ανατεθούν στο πλαίσιο διαγωνισμού. Η διαδικασία υποβολής προσφορών θα καθορίσει επίσης το επίπεδο της στήριξης αυτής,
- Επιπρόσθετη χρέωση ευελιξίας: Οι φορείς εκμετάλλευσης νέων μονάδων βιοαερίου μπορούν να ζητήσουν πρόσθετη στήριξη για την παροχή δυναμικότητας για χρήση κατά παραγγελία, και
- Πριμοδότηση ευελιξίας: Οι φορείς εκμετάλλευσης μονάδων βιοαερίου που έχουν τεθεί σε λειτουργία πριν από την 1.8.2014 μπορούν να ζητήσουν πρόσθετη στήριξη για την παροχή επιπλέον εγκατεστημένης δυναμικότητας για κατά παραγγελία χρήση. Σε γενικές γραμμές, η EEG προωθεί όλες τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Ωστόσο, η δυναμικότητα, η τοποθεσία ή τα υλικά που χρησιμοποιούνται μπορεί να δικαιολογούν την εξαίρεση ορισμένων τύπων εγκαταστάσεων από το σύστημα στήριξης.

4.3.3.3 Περικοπή

Ο διαχειριστής του δικτύου μπορεί να αρνηθεί την αγορά και τη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στις ακόλουθες περιπτώσεις [94]:

- Διαχείριση τροφοδότησης: Οι διαχειριστές δικτύου έχουν το δικαίωμα να αναλαμβάνουν τον τεχνικό έλεγχο των σταθμών ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές που είναι εξοπλισμένοι με συσκευή τηλεχειρισμού, ώστε να αποφεύγεται η έλλειψη δυναμικότητας δικτύου στην αντίστοιχη περιοχή του δικτύου. Η διαδικασία είναι η εξής:
 - Ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου διασφαλίζει ότι δίνεται προτεραιότητα στην ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ή από ΣΗΘ, εκτός εάν άλλες εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να παραμείνουν συνδεδεμένες με το δίκτυο, προκειμένου να διασφαλιστεί η ασφάλεια και η αξιοπιστία του συστήματος παροχής ηλεκτρικής ενέργειας.

Επιπλέον, οι εγκαταστάσεις ηλιακής ενέργειας ισχύος έως 100 kW περιορίζονται μόνο μετά την περικοπή των άλλων εγκαταστάσεων. Εξασφαλίζει επίσης ότι έχει συγκαλέσει τα δεδομένα σχετικά με την τρέχουσα κατάσταση τροφοδότησης στη σχετική περιοχή του πλέγματος. Επιπλέον, οι διαχειριστές δικτύου εξασφαλίζουν την αγορά της μεγαλύτερης δυνατής ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και από ΣΠΗΘ,

- Πριν από την ανάληψη του ελέγχου μονάδας της οποίας η δυναμικότητα υπερβαίνει τα 100 kW, ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου κοινοποιεί στον φορέα εκμετάλλευσης, το αργότερο την προηγούμενη ημέρα, αλλά χωρίς καθυστέρηση, την αναμενόμενη ημερομηνία, την έκταση και τη διάρκεια της ανάληψης του τεχνικού ελέγχου, υπό την προϋπόθεση ότι είναι προβλέψιμο ότι θα ληφθεί το μέτρο, και
- Μετά τα μέτρα ελέγχου, ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου ενημερώνει τον φορέα εκμετάλλευσης της μονάδας σχετικά με τις πραγματικές ημερομηνίες, την αντίστοιχη έκταση, τη διάρκεια και τους λόγους για την ανάληψη του τεχνικού ελέγχου και παρέχει, κατόπιν αιτήματος, αποδεικτικά στοιχεία ότι το μέτρο ήταν αναγκαίο. Ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου μπορεί να ενημερώνει τους φορείς εκμετάλλευσης σταθμών ηλιακής ενέργειας με δυναμικότητα που δεν υπερβαίνει τα 100 kW μόνο μία φορά ετησίως σχετικά με όλα τα μέτρα ελέγχου, εφόσον η συνολική διάρκεια των μέτρων αυτών δεν υπερβαίνει τις 15 ώρες ανά μονάδα. Οι φορείς εκμετάλλευσης εγκαταστάσεων που δεν ήταν σε θέση να τροφοδοτήσουν ηλεκτρική ενέργεια στον βαθμό που συμφωνήθηκε δικαιούνται αποζημίωση από τον φορέα εκμετάλλευσης του δικτύου. Μπορούν να απαιτήσουν το 95 % των χαμένων τιμολογίων και εσόδων μείον τις δαπάνες που εξοικονομούνται (π.χ. κόστος καυσίμων). Εάν, εντός ενός έτους, το απολεσθέν εισόδημα ενός φορέα εκμετάλλευσης εγκαταστάσεων υπερβαίνει το 1 % του εισοδήματός του για το έτος αυτό, λαμβάνει αποζημίωση για το 100 % του απολεσθέντος εισοδήματός του από την ημερομηνία αυτή. Εάν ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου παραβιάζει τις υποχρεώσεις του όσον αφορά τη διαχείριση της τροφοδότησης, οι φορείς εκμετάλλευσης εγκαταστάσεων μπορούν να ζητήσουν αποζημίωση για τη ζημία που υπέστησαν.
- Συμφωνία: Η υποχρέωση αγοράς και μεταφοράς ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές κατά προτεραιότητα μπορεί να περιοριστεί με εκούσια συμβατική συμφωνία. Μια τέτοια συμφωνία μπορεί να συναφθεί μόνο εάν μια μονάδα μπορεί να ενσωματωθεί καλύτερα στο δίκτυο. Αυτό θα ίσχυε, για παράδειγμα, εάν ο φορέας εκμετάλλευσης του σταθμού και ο διαχειριστής του δικτύου συμφωνούσαν να μειώσουν τις εξαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας του φορέα εκμετάλλευσης του σταθμού σε λίγες ημέρες ετησίως και, ως εκ τούτου, θα μπορούσαν να αποφύγουν την επέκταση του δικτύου.

- Ασφάλεια πλέγματος: Η αρχή της προτεραιότητας δεν εφαρμόζεται εάν η ασφάλεια και η λειτουργικότητα του δικτύου δεν είναι πλέον εγγυημένες, π.χ. εάν το δίκτυο βρίσκεται στο χείλος της κατάρρευσης.

4.3.3.4 Σύνδεση ΑΠΕ στο δίκτυο

Οι φορείς εκμετάλλευσης εγκαταστάσεων δικαιούνται εκ του νόμου έναντι του φορέα εκμετάλλευσης του δικτύου τη σύνδεση σταθμών ανανεώσιμης ενέργειας με το δίκτυο. Ο διαχειριστής του δικτύου δεν καθιστά τη σύναψη σύμβασης προϋπόθεση για την εκπλήρωση της υποχρέωσής του να συνδέει μονάδες με το δίκτυο.

Ως φορέας εκμετάλλευσης μονάδας νοείται εκείνος που χρησιμοποιεί μονάδα ή εγκατάσταση με σκοπό την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ο υπόχρεος είναι ο διαχειριστής του δικτύου, ο οποίος βρίσκεται πιο κοντά στην εγκατάσταση και του οποίου το δίκτυο είναι τεχνικά κατάλληλο για λήψη ηλεκτρικής ενέργειας. Όταν η σύνδεση της μονάδας με δίκτυο διαφορετικό από εκείνο που βρίσκεται πιο κοντά είναι από τεχνική και οικονομική άποψη ευνοϊκότερο, ένας άλλος φορέας εκμετάλλευσης δικτύου μπορεί να υποχρεωθεί να συνδέσει τη μονάδα. Οι διαχειριστές δικτύου έχουν το δικαίωμα να εκχωρούν σε μια μονάδα διαφορετικό σημείο σύνδεσης με το δίκτυο. Ομοίως, ένας φορέας εκμετάλλευσης εγκαταστάσεων μπορεί να επιλέξει άλλο σημείο σύνδεσης δικτύου. Ένα δίκτυο θεωρείται τεχνικά κατάλληλο ακόμη και αν ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου πρέπει να επεκτείνει το δίκτυο του με οικονομικά εύλογο κόστος για την εισαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Οι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές συνδέονται κατά προτεραιότητα στο δίκτυο, δηλαδή πριν από τους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από παραδοσιακές πηγές [83].

4.3.3.5 Πολιτικές

Συνοπτικά, οι πολιτικές των ΑΠΕ παρατίθενται κατωτέρω [94]:

- Προγράμματα Εκπαίδευσης για Εγκαταστάτες: Οι εγκαταστάτες εκπαιδεύονται να εγκαθιστούν τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο πλαίσιο της εκπαίδευσης τεχνιτών. Το επάγγελμα των εγκαταστατών ΑΠΕ ενσωματώνεται στη βιοτεχνική εκπαίδευση μηχανικών εγκαταστάσεων για συστήματα αποχέτευσης, θέρμανσης και κλιματισμού.
- Προγράμματα Πιστοποίησης Εγκαταστάσεων ΑΠΕ: Οι μονάδες πρέπει να συμμορφώνονται με τις τεχνικές απαιτήσεις (πιστοποιητικά) ανάλογα με την τεχνολογία, προκειμένου να συνδεθούν με το δίκτυο. Κατά τη σύνδεση μιας μονάδας με το δίκτυο, οι φορείς εκμετάλλευσης του δικτύου υποχρεούνται να συμμορφώνονται με τις τεχνικές απαιτήσεις για τη συγκεκριμένη τεχνολογία που ορίζονται στις αντίστοιχες κατευθυντήριες γραμμές. Όλες οι τεχνολογίες πρέπει να συμμορφώνονται με τις κατευθυντήριες γραμμές για τη ρύπανση.

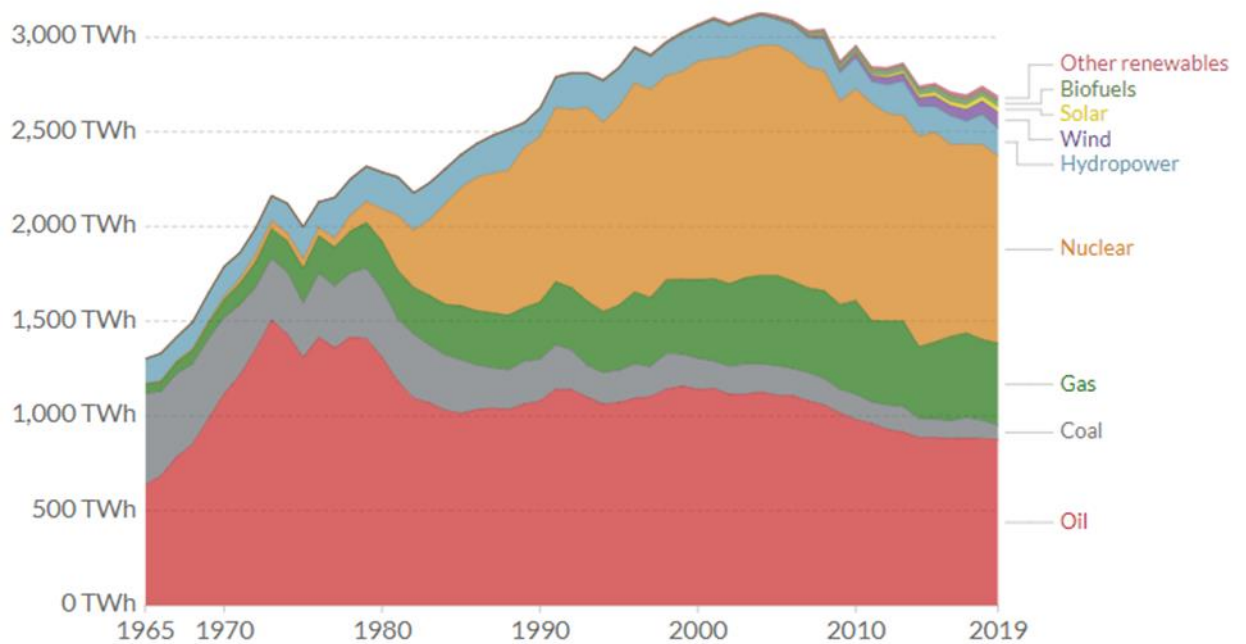
- Υποδειγματικός ρόλος των δημόσιων αρχών: Οι δημόσιες αρχές αναλαμβάνουν υποδειγματικό ρόλο στην προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ο υποδειγματικός ρόλος λαμβάνεται κυρίως στον τομέα της ενεργειακής απόδοσης. Η τράπεζα KfW προσφέρει δάνεια χαμηλού επιτοκίου για την ανακαίνιση δημόσιων κτιρίων σε τοπικές αρχές και οργανισμούς της κοινότητας, καθώς και σε δημοτικές επιχειρήσεις στο πλαίσιο του προγράμματος «Ενεργειακή Αστική Ανανέωση — Ανακαίνιση Ενεργειακής Απόδοσης» (Energetische Stadtsanierung — Energieeffizient Sanieren). Επιπλέον, η τράπεζα KfW προσφέρει επίσης δάνεια χαμηλού επιτοκίου στις τοπικές αρχές για την ενεργειακή ανακαίνιση ιστορικών κτιρίων στο πλαίσιο του προγράμματος «Ενεργειακή απόδοση σε ιστορικά κτίρια».

4.4 Γαλλία

4.4.1 Ρυθμιστικό περιβάλλον και καινοτομία

4.4.1.1 Επισκόπηση

Ο γαλλικός τομέας ηλεκτρικής ενέργειας (παραγωγή, μεταφορά, διανομή, προμήθεια και εμπορία) είναι πλήρως ανοικτός στον ανταγωνισμό από την 1η Ιουλίου 2007. Πρόκειται για ένα σύστημα που βασίζεται σε ρυθμιζόμενη πρόσβαση σε δίκτυα/εγκαταστάσεις φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας, με χρέωση για τη χρήση των δικτύων που καθορίζεται από την κυβέρνηση κατόπιν πρότασης της Επιτροπής Régulation de l'énergie (CRE), η οποία αντιστοιχεί περίπου στο 40 % της τιμής που καταβάλλει ο τελικός πελάτης. Κατά την εφαρμογή των διατάξεων της τρίτης δέσμης μέτρων για την ενέργεια, η οποία ενισχύει τις υποχρεώσεις διαχωρισμού των διαχειριστών συστημάτων μεταφοράς και διανομής, καθώς και των εγκαταστάσεων αποθήκευσης και των τερματικών σταθμών ΥΦΑ, από την παραγωγή και τον εφοδιασμό σε κάθετα ολοκληρωμένες επιχειρήσεις, η Γαλλία επέλεξε το μοντέλο διαχωρισμού του Ανεξάρτητου Διαχειριστή Μεταφοράς (ITO). Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό, ο ΔΣΜ μπορεί να παραμείνει μέρος κάθετα ολοκληρωμένης επιχείρησης, εφόσον τηρεί πολυάριθμα μέτρα που ορίζονται στην τρίτη δέσμη μέτρων για την ενέργεια, προκειμένου να διασφαλιστεί αποτελεσματικός διαχωρισμός. Όλες οι υποχρεωτικές διατάξεις της τρίτης δέσμης μέτρων για την ενέργεια όσον αφορά την ηλεκτρική ενέργεια έχουν μεταφερθεί στη γαλλική νομοθεσία [95], [96].



Σχήμα 67: Ενεργειακός εφοδιασμός ανά πηγή στη Γαλλία [97]

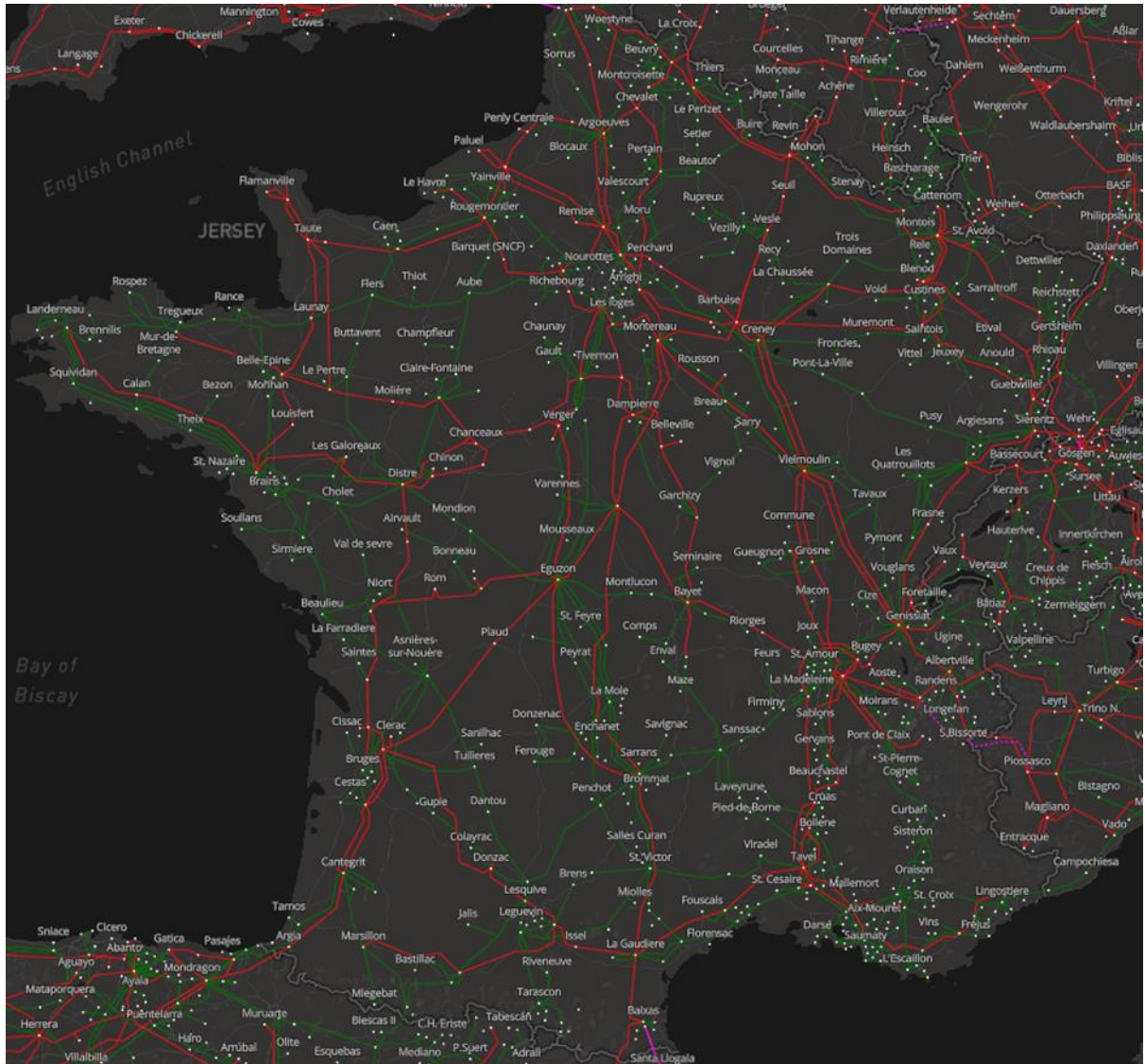
Η Electricite de France (EDF) είναι η μεγαλύτερη εταιρεία ενέργειας στη Γαλλία και κατά πλειοψηφία κρατική εταιρεία. Η EDF και οι θυγατρικές της κυριαρχούν σαφώς σε όλους τους τομείς της αγοράς στη Γαλλία, συμπεριλαμβανομένης της μεταφοράς, της διανομής, της παραγωγής και της λιανικής προμήθειας. Η εταιρεία κατέχει περίπου το 80% της εγκατεστημένης παραγωγικής ικανότητας στη Γαλλία και παράγει το 86% της εθνικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας [95], [96].

Οι επιχειρήσεις μεταφοράς και διανομής ρυθμίζονται από το CRE, προκειμένου να διασφαλιστεί η ουδετερότητα της πρόσβασης στα δίκτυα. Η κύρια αποστολή της είναι να υποστηρίξει «την ορθή λειτουργία των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου προς όφελος του τελικού καταναλωτή, σύμφωνα με τους στόχους της ενεργειακής πολιτικής». Το CRE χωρίζεται σε δύο ανεξάρτητους φορείς: το Συμβούλιο των Επιτρόπων και η Μόνιμη Επιτροπή Διαφορών και Κυρώσεων (CoRDİS — Comité de règlement des différends et des sanctions). Το συμβούλιο επιτρόπων επιβλέπει τη ρύθμιση των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου, ενώ η CoRDİS είναι αρμόδια για την επίλυση τεχνικών και οικονομικών διαφορών μεταξύ φορέων εκμετάλλευσης και χρηστών των δημόσιων δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου. Τα μέλη του συμβουλίου επιτρόπων υπηρετούν μη ανανεώσιμη θητεία δύο έως έξι ετών και τα μέλη της ΕτΠDİS υπηρετούν για μη ανανεώσιμη θητεία έξι ετών. Τα καθήκοντα της CRE περιλαμβάνουν:

- Τη ρύθμιση των αγορών για τη διασφάλιση του ανταγωνισμού,
- Τη διασφάλιση της πρόσβασης χωρίς διακρίσεις στα δίκτυα μεταφοράς και διανομής,
- Τον καθορισμό των τιμολογίων μεταφοράς και διανομής,

- Την έγκριση ετήσιων επενδυτικών προγραμμάτων της RTE και την αναθεώρηση δεκαετών σχεδίων ανάπτυξης δικτύων,
- Την παρακολούθηση της λιανικής αγοράς, καθώς και των συναλλαγών στις αγορές χονδρικής πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας, φυσικού αερίου και CO₂,
- Την έκδοση γνωμοδοτήσεων για θέματα σχεδιασμού της αγοράς, καθώς και για διατάγματα που καθορίζουν τιμολόγια τροφοδότησης για την ενέργεια που παράγεται από απόβλητα ή εγκαταστάσεις ανανεώσιμων πηγών ενέργειας [95], [96].

Σε επίπεδο μεταφοράς, ο ρόλος του ΔΣΜ ασκείται από την Réseau de Transport d'Electricité (RTE) (θυγατρική εταιρεία της EDF) στην οποία ανήκει το δίκτυο μεταφοράς. Το 95 % των δικτύων διανομής, τα οποία ανήκουν σε τοπικές επιχειρήσεις, λειτουργούν (βάσει του νόμου) από το ΕΤΠΑ, θυγατρική της EDF που ανήκει εξ ολοκλήρου. Τα υπόλοιπα συστήματα διανομής ανήκουν και λειτουργούν από τις οικείες τοπικές εταιρείες και από εταιρείες που ανήκουν κυρίως σε αυτές. Ως ΔΣΜ, η RTE είναι φορέας παροχής δημόσιας υπηρεσίας υπεύθυνος για τη λειτουργία, τη συντήρηση και την ανάπτυξη του δικτύου υψηλής και υπερυψηλής τάσης, ως παραχωρησιούχος που επιλέγεται από την κυβέρνηση. Η RTE εγγυάται την αξιοπιστία και την ορθή λειτουργία του δικτύου, το οποίο πρέπει να διαχειρίζεται με ουδέτερο, δίκαιο και αμερόληπτο τρόπο, για όλους τους χρήστες. Είναι επίσης μέλος του ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας, του οργανισμού που συντονίζει τους ευρωπαϊκούς ΔΣΜ. Ο έλεγχος της αξιοπιστίας του συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας βρίσκεται στο επίκεντρο των αρμοδιοτήτων που ανατίθενται στην RTE. Η αξιοπιστία του δικτύου βασίζεται στην ικανότητα της RTE να μετριάσει αμέσως κάθε βλάβη των εγκαταστάσεων παραγωγής ή των γραμμών μεταφοράς [95], [96].



Σχήμα 68: Γαλλικό σύστημα μετάδοσης. Πηγή: ENTSO-e [92].

Η RTE πρέπει να ενημερώνει τους συμμετέχοντες στις αγορές που εμπλέκονται στις διασυνδέσεις και να επιλύει τυχόν προβλήματα συμφόρησης με μεθόδους που δεν εισάγουν διακρίσεις. Δεδομένης της γεωγραφικής της θέσης στο ευρωπαϊκό ηλεκτρικό δίκτυο, η RTE οργανώνει εξαγωγές ή εισαγωγές μεταξύ της Γαλλίας και των διασυνδεδεμένων γειτόνων της, συμβάλλοντας έτσι στη βελτιστοποίηση των συστημάτων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Διάφορες μέθοδοι έχουν εφαρμοστεί σε διάφορες γραμμές για να καταστεί αυτό δυνατό, συμπεριλαμβανομένης μιας γραμμής συνεχούς ρεύματος (με το Ηνωμένο Βασίλειο), με μια δεύτερη γραμμή με την Ισπανία υπό κατασκευή. Ανεξαρτήτως αυτού, η RTE οργανώνει την κατανομή των εν λόγω ικανοτήτων με διαφανή και αμερόληπτο τρόπο, υπό τον κοινό έλεγχο του CRE και του γειτονικού ΔΣΜ. Οι κανόνες αυτοί οργανώθηκαν είτε με συντονισμένο τρόπο με τους άλλους γειτονικούς ΔΣΜ (Ηνωμένο Βασίλειο, Βέλγιο ή Ιταλία), είτε μονομερώς από την RTE [95], [96]

Σε επίπεδο διανομής, η διανομή ηλεκτρικής ενέργειας πραγματοποιείται στο πλαίσιο του καθεστώτος παραχώρησης δημόσιας υπηρεσίας ή, σπανιότερα, υπό την άμεση διαχείριση των τοπικών αρχών.

Το ΕΤΠΑ είναι η θυγατρική του ΕΤΑ που διαχειρίζεται το 95 % του συστήματος διανομής όσον αφορά τη διάρκεια των δικτύων, την τιμολογημένη ενέργεια και τον αριθμό των πελατών. Το μονοπώλιο αυτό συνάδει με την οδηγία 2014/23/ΕΕ σχετικά με την ανάθεση συμβάσεων παραχώρησης. Το υπόλοιπο 5 % του συστήματος διανομής λειτουργεί από μη εθνικοποιημένους διανομείς, που σήμερα ονομάζονται τοπικές εταιρείες διανομής (ELD). Διανέμουν ηλεκτρική ενέργεια σε περίπου 2.500 δήμους. Η EDF κυριαρχεί στην αγορά εφοδιασμού με μερίδιο αγοράς άνω του 90 % όσον αφορά τον αριθμό των εγκαταστάσεων και μερίδιο αγοράς άνω του 91 % όσον αφορά την κατανομή της κατανάλωσης. Οι νεοεισερχόμενοι στην αγορά προμήθειας είναι κυρίως θυγατρικές επιχειρήσεων κοινής ωφέλειας της ΕΕ [96], [97].

Sector	Leading companies	Market Share	Remaining companies
Transmission	RTE	100%	
Distribution	ErDF	Manages 95% of distribution network under over 730 concession contracts with local authorities	160 local distribution companies provide distribution services for 5% of the network (and population)*
Generation	EDF	About 80% of installed capacity (98 GW) and 85% of production (460 TWh) in 2014 **	Compagnie Nationale du Rhône (3% – mostly hydro); GdF Suez; E.On
Retail	EDF	35 million connection points (customers) in mainland France***	See Table 4****. No other retailer serves even 5% of the retail market.

Σχήμα 69: Επισκόπηση του γαλλικού τομέα ηλεκτρικής ενέργειας [95].

4.4.1.2 Επενδύσεις και Καινοτομία στα Έξυπνα Δίκτυα

Η ρυθμιστική αρχή της γαλλικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας έχει ως στόχο τις πιο αποτελεσματικές πρακτικές εφαρμογής των έξυπνων δικτύων, όπως περιγράφονται κατωτέρω [98]:

- Ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών για νέες χρήσεις: Ένα έξυπνο δίκτυο περιλαμβάνει νέες ΤΠΕ για την ανάπτυξη πληθώρας νέων χρήσεων. Το να καταστούν τα δίκτυα ευφυέστερα μέσω του εξοπλισμού τους με ΤΠΕ αφορά τελικά τη βελτίωση του ενεργειακού εφοδιασμού:
 - Για τους διαχειριστές δικτύου, τα έξυπνα δίκτυα καθιστούν το δίκτυο πιο προσαρμόσιμο. Αυτό ενισχύει την ανθεκτικότητα του συστήματος

ηλεκτρικής ενέργειας για τη βελτιστοποίηση της αξιοπιστίας και των επιπέδων ποιότητας του ηλεκτρικού ρεύματος, διευκολύνοντας παράλληλα την εισαγωγή νέων τύπων παραγωγής ενέργειας στα δίκτυα, ιδίως τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (αιολική και ηλιακή), τα οποία είναι τόσο διαλείποντα όσο και αποκεντρωμένα, και

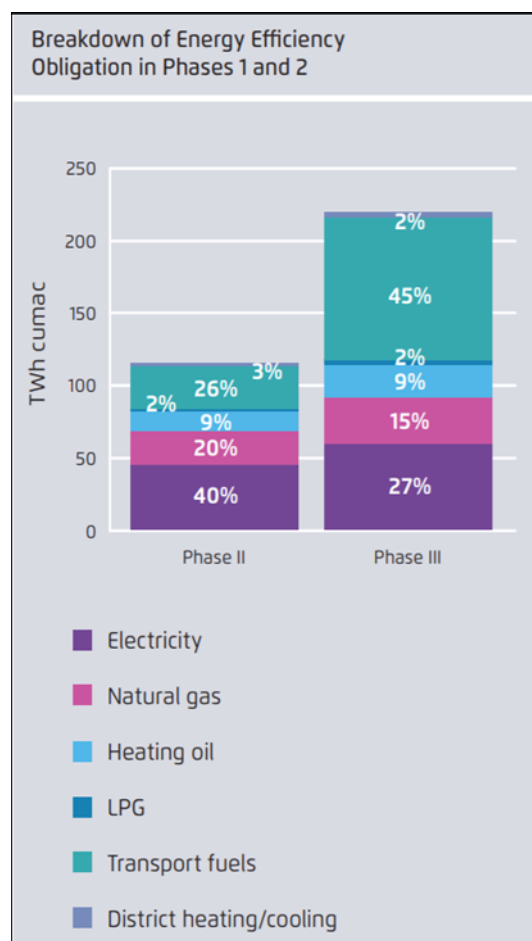
- Για τους καταναλωτές, τα έξυπνα δίκτυα τα καθιστούν κατάλληλα ενδιαφερόμενα μέρη του ενεργειακού συστήματος. Με τα έξυπνα δίκτυα, μπορούν να παρακολουθούν την κατανάλωσή τους σε πραγματικό χρόνο και, εάν χρειάζεται, να ελέγχουν και να αλλάζουν τη συμπεριφορά τους, διαδραματίζοντας ενεργό ρόλο στον τρόπο λειτουργίας του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας.
- Διαχείριση της κατανάλωσης: Μέχρι πρόσφατα, το ισοζύγιο του ενεργειακού συστήματος εξαρτιόταν κυρίως από τη διαχείριση του ενεργειακού εφοδιασμού (παραγωγή) με βάση τη ζήτηση (κατανάλωση) σύμφωνα με τις καλύτερες συνθήκες εφοδιασμού και κόστους. Με τα έξυπνα δίκτυα, η κατανάλωση μπορεί να προσαρμοστεί στην παραγωγή, γι' αυτό και οι «καταναλωτές» διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο. Οι έξυπνοι μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας, όπως η Linky, ή τα ισοδύναμα φυσικού αερίου τους, όπως η Gazpar, είναι από τις πρώτες προσθήκες στα μελλοντικά ενεργειακά δίκτυα της Γαλλίας.
- Να τεθεί σε εφαρμογή η συμπληρωματικότητα: Η εισαγωγή έξυπνων δικτύων αποτελεί εναλλακτική λύση σε ένα κολοσσιαίο πρόγραμμα αντικατάστασης και αναβάθμισης του δικτύου, φέρνοντας σε εφαρμογή τη συμπληρωματικότητα και, τελικά, δομώντας όλα τα ενεργειακά δίκτυα (φυσικό αέριο, ηλεκτρική ενέργεια, θέρμανση, ψύξη). Τα δίκτυα φυσικού αερίου διαφοροποιούνται σε σύγκριση με την παραδοσιακή χρήση τους για την παράδοση φυσικού αερίου στον τελικό καταναλωτή. Μπορούν να παρέχουν στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας συμπληρωματικότητα ως μέρος του ισοζυγίου προσφοράς/ζήτησης μέσω της λειτουργίας υβριδικών αντλιών θερμότητας ή μικροσυνδυασμένων συστημάτων θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας για την παραγωγή αποκεντρωμένης ηλεκτρικής ενέργειας. Με την τεχνολογία ενέργειας προς φυσικό αέριο, θα μπορούσαν ακόμη και να βοηθήσουν στην κατασκευή διαλείπουσας ανανεώσιμης ενέργειας στα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας. Η CRE υποστηρίζει τη διαδικασία ώστε τα ενεργειακά δίκτυα να καταστούν έξυπνα δίκτυα και επαληθεύει ότι η εισαγωγή τους ωφελεί την κοινότητα, σεβόμενη παράλληλα τα αμοιβαία εδαφικά συμφέροντα.

4.4.1.3 Επενδύσεις ενεργειακής απόδοσης

Η Γαλλία έχει θέσει ως στόχο να μειώσει ετησίως την ενεργειακή ένταση της οικονομίας της κατά 2,5 % μεταξύ 2020 και 2030. Ο νέος νόμος για την ενεργειακή μετάβαση έχει προσθέσει δύο φιλόδοξους στόχους ενεργειακής απόδοσης: μείωση της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων κατά 30 % έως το 2030 και μείωση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας κατά 50 % έως το 2050.

Μέχρι σήμερα, η Γαλλία δεν έχει επιτύχει τους στόχους της όσον αφορά την ενεργειακή ένταση και την απόδοση των κτιρίων [95].

Ένας από τους κύριους μηχανισμούς που εφαρμόζονται για την επίτευξη των εθνικών στόχων εξοικονόμησης ενέργειας είναι το γαλλικό πρόγραμμα υποχρέωσης ενεργειακής απόδοσης. Συχνά αναφέρεται ως «σύστημα λευκών πιστοποιητικών», δεδομένου ότι οι υπόχρεες οντότητες πρέπει να τεκμηριώσουν την επίτευξη της απαιτούμενης εξοικονόμησης, μετατρέποντας τα πιστοποιητικά στην κυβέρνηση που τεκμηριώνει την εξοικονόμηση. Αυτά τα λευκά πιστοποιητικά μπορούν επίσης να αποτελέσουν αντικείμενο διμερούς διαπραγμάτευσης, αν και μέχρι σήμερα έχουν υπάρξει πολύ λίγες συναλλαγές (που αντιπροσωπεύουν λιγότερο από το 3 % του συνόλου των πιστοποιητικών που υποβάλλονται από υπόχρεα μέρη κατά τη φάση 1 του καθεστώτος). Το πρόγραμμα ξεκίνησε την 1η Ιουλίου 2006 και λειτούργησε σε τριετείς περιόδους[95].



Σχήμα 70: Κατανομή φάσεων ενεργειακής απόδοσης [95]

4.4.1.4 Παρεπόμενες υπηρεσίες

Επί του παρόντος, μια σχεδόν πλήρως ανοικτή αγορά εξισορρόπησης επιτρέπει την αποτελεσματική συμμετοχή των DR και DER σε όλα σχεδόν τα προϊόντα στη Γαλλία. Οι τεχνικές προϋποθέσεις είναι αρκετά εύλογες ώστε τα ανεξάρτητα μέρη να μπορούν να υποβάλλουν προσφορές στην αγορά μέσω της

συγκέντρωσης. Εξακολουθούν να υπάρχουν ορισμένοι φραγμοί που περιορίζουν την άμεση πρόσβαση σε ορισμένα προϊόντα, επιτρέποντας στους παρόχους υπηρεσιών εξισορρόπησης να παρέχουν την ευελιξία τους μέσω μιας δευτερογενούς αγοράς. Ορισμένα εμπόδια εξακολουθούν να περιορίζουν την πλήρη πρόσβαση στις αγορές εξισορρόπησης. Δεν επιτρέπεται η συγκέντρωση DR και η παραγωγή στην ίδια δεξαμενή [91].

Έχει δρομολογηθεί δοκιμαστικό σχέδιο για την ανάμειξη ΕΔΣ στην επιτόπια παραγωγή με την DSR. Η RTE ξεκίνησε συζήτηση με τον κλάδο για την άρση αυτού του φραγμού και τη διεύρυνση των δυνατοτήτων σύστασης συγκεντρωτικών ομίλων. Επίσης, η χρήση επιμέρους μετρήσεων εξακολουθεί να είναι πολύ περιορισμένη (μόνο σε FCR και σε πειραματική κατάσταση). Από τη θετική πλευρά, το πλαίσιο του ανεξάρτητου φορέα συγκέντρωσης είναι αρκετά ανεπτυγμένο στη Γαλλία, επιτρέποντας στους φορείς συγκέντρωσης και στους καταναλωτές να παρέχουν ευελιξία χωρίς να χρειάζεται να υπογράψουν σύμβαση παράλληλα με τον προμηθευτή του BRP του χώρου. Αυτή η βασική ρυθμιστική εξέλιξη εισήχθη το 2014 με την εφαρμογή πλαισίου για την αποτίμηση του DR στη χονδρική αγορά ενέργειας («NEBEF») [91].

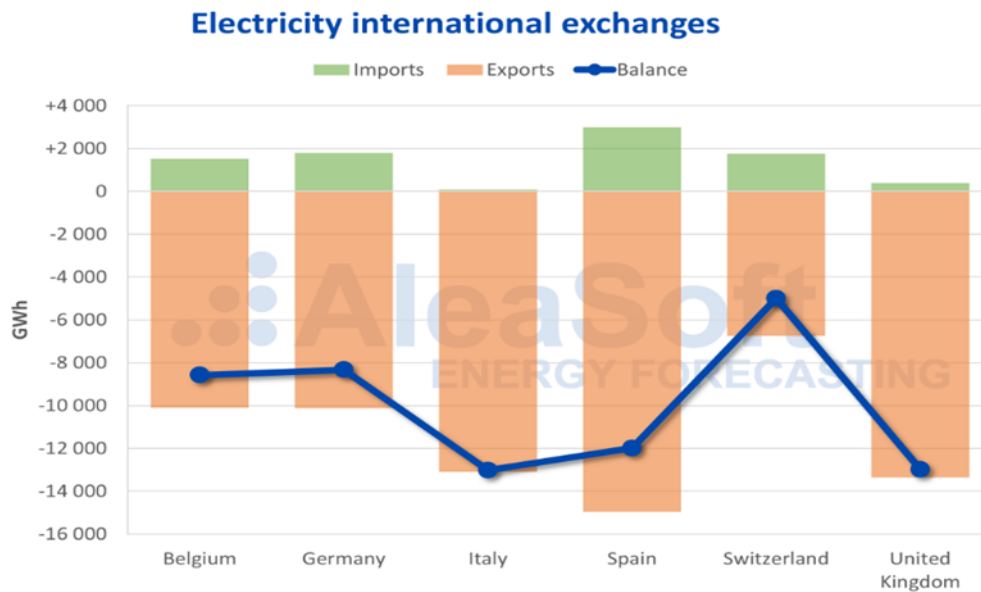
Οι πρωτοβάθμιοι, δευτερογενής και τριτογενής έλεγχοι είναι διαθέσιμοι στη Γαλλία και περιγράφονται παρακάτω:

- FCR: Επί του παρόντος, οι βιομηχανικοί καταναλωτές συμμετέχουν στην αγορά, καθώς και οι φορείς συγκέντρωσης πόρων από το επίπεδο της κατοικίας έως το επίπεδο του κλάδου. Το ελάχιστο μέγεθος προσφοράς είναι 1 MW. Η προσφορά ΕΔΣ πραγματοποιείται μέσω της συνεργασίας ΕΔΣ σε εβδομαδιαία βάση με μέγιστο χρόνο ενεργοποίησης 30 δευτερολέπτων. Αρχής γενομένης από τον Ιούλιο του 2019, η προμήθεια γίνεται σε καθημερινή βάση με δημοπρασίες που πραγματοποιούνται σε D-2 αντί σε εβδομαδιαία βάση [82].
- aFRR: Το ελάχιστο μέγεθος προσφοράς είναι 1 MW, το οποίο θα ήταν ευνοϊκό για τη DR. Στην πράξη, το αποθεματικό αυτό δεν είναι άμεσα ανοικτό στους παράγοντες της αγοράς. Οι μεγάλοι παραγωγοί μπορούν να το προμηθεύονται μέσω δευτερογενούς αγοράς για την κάλυψη του ποσού που τους αποδίδει ο ΔΣΜ. Αυτό μπορεί να παρέχει έμμεση πρόσβαση σε άλλους συμμετέχοντες στην αγορά. Ωστόσο, η ενεργοποίηση γίνεται κατ' αναλογία, γεγονός που εμποδίζει σοβαρά τη δυνατότητα εισόδου του DR σε αυτή την αγορά, δεδομένου ότι οι ενεργοποιήσεις θα ήταν πολύ συχνά και χρονοβόρες.
- mFRR: Η σύναψη συμβάσεων mFRR πραγματοποιείται μέσω ετήσιας δημοπρασίας που εγγυάται σταθερό ετήσιο ποσό mFRR. Το ελάχιστο μέγεθος προσφοράς είναι 10 MW με χρόνο ενεργοποίησης 15 λεπτών. Αν και το όριο αυτό έχει ήδη μειωθεί, εξακολουθεί να αποτελεί εμπόδιο για τους μικρότερους ανεξάρτητους παρόχους.

4.4.2 Διασυνδέσεις

Η Γαλλία είναι ένας μεγάλος εξαγωγέας ηλεκτρικής ενέργειας. Το 2018 το ισοζύγιο των διεθνών ανταλλαγών της Γαλλίας ήταν προς την κατεύθυνση των εξαγωγών με όλες τις γειτονικές της αγορές. Η γαλλική χώρα εξήγαγε 68 408 GWh και εισήγαγε 8529 GWh, ήτοι καθαρό υπόλοιπο 59 878 GWh. Η αγορά με τη μεγαλύτερη ηλεκτρική ενέργεια που ανταλλάσσεται με τη Γαλλία τόσο στις εισαγωγές όσο και στις εξαγωγές ήταν η ισπανική αγορά με 2984 GWh εισαγόμενες και 14 963 GWh εξαγόμενες, και ένα υπόλοιπο περίπου 12 000 GWh που εξάγεται στην Ιβηρική Χερσόνησο [99].

Σχήμα 71: Διασυννοριακό χρηματιστήριο ηλεκτρικής ενέργειας στην GWh της Γαλλίας το 2018 [99].



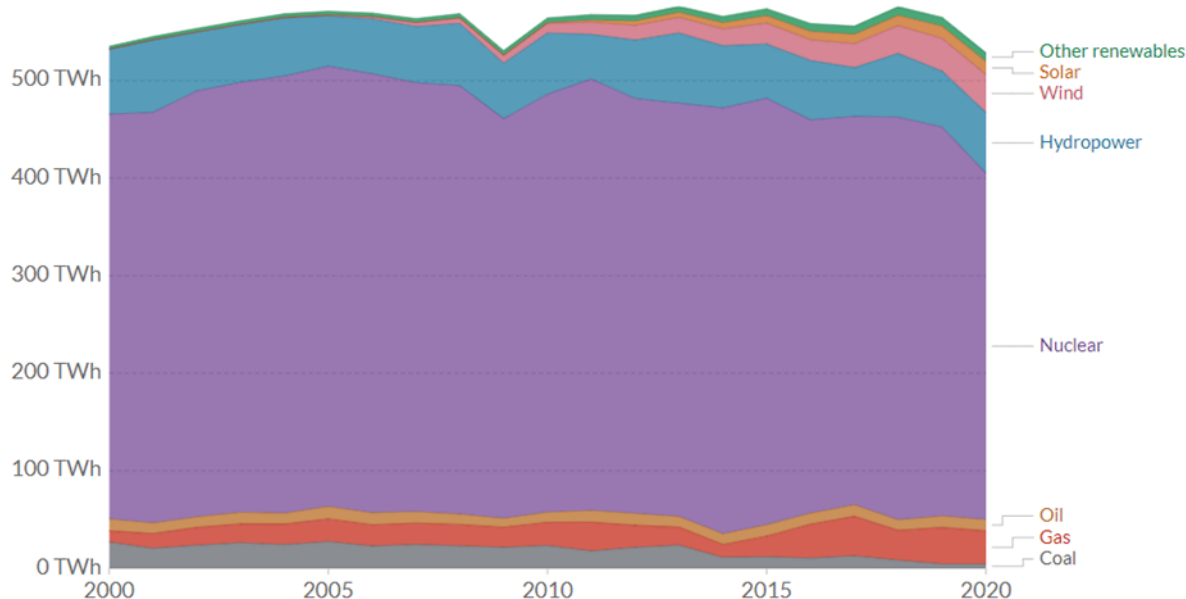


Σχήμα 72: Διασυνοριακές διασυνδέσεις της Γαλλίας, όπως απεικονίζονται στον χάρτη του ENTSO-e [92]

4.4.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στη Γαλλία

4.4.3.1 Επισκόπηση

Σύμφωνα με τον 53ο Δείκτη Ελκυστικότητας των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (RECAI), η Γαλλία έχει μετακινηθεί σε δύο θέσεις και είναι πλέον ο τρίτος πιο ελκυστικός προορισμός για επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μετά την Κίνα και τις Ηνωμένες Πολιτείες. Αυτό το ισχυρό άλμα προς τα εμπρός οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην επιπλέον εστίαση τόσο στα φωτοβολταϊκά όσο και στην πλωτή υπεράκτια αιολική ενέργεια. Το Πολυετές Ενεργειακό Πρόγραμμα (MAE) στοχεύει στην αύξηση της δυναμικότητας παραγωγής φωτοβολταϊκών στη Γαλλία, ώστε να φτάσει τα 35,6 GW μέχρι το 2028. Έτσι, έκτοτε έχουν υλοποιηθεί πολλές πρωτοβουλίες, π.χ. ηλιακές εγκαταστάσεις σε ανθρωποποιημένες περιοχές (μεγάλες εγκαταστάσεις παραγωγής, εφοδιαστική, χώροι στάθμευσης, δημόσιοι φορείς) και ισχυρή υποστήριξη τεχνολογικών καινοτομιών στον τομέα της αγροφωτοβολταϊκής. Επιπλέον, η Γαλλία συνεχίζει να αναπτύσσει δυναμικά τον τομέα της υπεράκτιας αιολικής ενέργειας. Το Πολυετές Ενεργειακό Πρόγραμμα σχεδιάζει να ενισχύσει τη γαλλική δυναμικότητα υπεράκτιων αιολικών πάρκων για την επίτευξη 2,4 GW το 2023 και 4,7 GW το 2028. Εκτός από τις τεχνολογίες ανεμογεννητριών σταθερής βάσης, η Γαλλία ανοίγει το δρόμο για τις πλωτές ανεμογεννήτριες με τέσσερα έργα επίδειξης που εγκρίθηκαν από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.



Σχήμα 73: Παραγωγή ενέργειας στη Γαλλία από πηγή σε διάστημα είκοσι ετών[97].

4.4.3.2 Προώθηση των ΑΠΕ στη Γαλλία

Συνοπτικά, τα προγράμματα προώθησης των ΑΠΕ στη Γαλλία παρατίθενται κατωτέρω [100]:

- **Feed-in:** Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ορισμένες ΑΠΕ προωθείται μέσω ενός συστήματος τιμολόγησης τροφοδότησης. Οι φορείς εκμετάλλευσης σταθμών ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές δικαιούνται συμβατικά έναντι των προμηθευτών (ΕΤΑ και ιδιώτες προμηθευτές) την πληρωμή της ηλεκτρικής ενέργειας που εξάγεται στο δίκτυο. Ο διαχειριστής του δικτύου διανομής υποχρεούται να συνάπτει συμφωνίες για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας σε τιμή που καθορίζεται από τον νόμο («υποχρέωση σύναψης συμφωνιών»),
- **Πριμοδοτήσεις.** Ορισμένοι παραγωγοί ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές μπορούν να επωφεληθούν από ένα τιμολόγιο πριμοδότησης επιπλέον της τιμής πώλησης που λαμβάνουν στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, προκειμένου να καλύψουν το κόστος των εγκαταστάσεών τους και να εξασφαλίσουν την αποδοτικότητά τους (ο λεγόμενος «μηχανισμός αντιστάθμισης»),
- **Tenders.** Η γαλλική κυβέρνηση προκηρύσσει διαγωνισμούς για την κατασκευή σταθμών ανανεώσιμης ενέργειας προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος δυναμικότητας που καθορίζεται από το πολυετές επενδυτικό σχέδιο (Programmation Pluriannuelle des Investissements PPI), και
- **Μηχανισμοί φορολογικής ρύθμισης.** Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας προωθείται μέσω διαφόρων φορολογικών κινήτρων. Τα πρόσωπα που επενδύουν σε σταθμούς ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι επιλέξιμα για πίστωση φόρου εισοδήματος (Crédit d'Impôt). Επιπλέον, τα πρόσωπα που εγκαθιστούν

φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις σε κτίρια είναι επιλέξιμα για μειωμένο συντελεστή ΦΠΑ.

4.4.3.3 Σύνδεση ΑΠΕ στο δίκτυο

Οι παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας δικαιούνται συμβατικά έναντι του διαχειριστή του δικτύου τη σύνδεση σταθμών ανανεώσιμης ενέργειας με το δίκτυο. Σύμφωνα με το άρθρο 10 του νόμου 2008-108, ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου υποχρεούται να εισάγει το σύνολο της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από σταθμούς ανανεώσιμων πηγών ενέργειας [100].

Επιπλέον, τα υπεράκτια αιολικά πάρκα πρέπει να αποζημιώνονται σε περίπτωση σύνδεσης σύμφωνα με το διάταγμα 2018-222. Όσον αφορά τις εγκαταστάσεις υψηλής τάσης, οι ακριβείς όροι που διέπουν τη σύνδεση καθορίζονται σε συμφωνία σύνδεσης με το δίκτυο. Τέλος, η σύνδεση μονάδων δυναμικότητας έως 36 kVA με δίκτυο χαμηλής τάσης απαιτεί τη σύναψη συμφωνίας «όλα σε ένα» για τη σύνδεση με το δίκτυο, τη χρήση του δικτύου και τη λειτουργία του σταθμού.

Όσον αφορά τη ροή της διαδικασίας για τη σύνδεση ΑΠΕ στο δίκτυο, οι διαδικασίες μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με το αν ο σταθμός ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι συνδεδεμένος με το δίκτυο υψηλής τάσης (δίκτυο μεταφοράς) ή με το δίκτυο χαμηλής τάσης (δίκτυο διανομής). Σύμφωνα με τον εθνικό φορέα εκμετάλλευσης του δικτύου διανομής Enedis, οι μονάδες υποβάλλονται στην ακόλουθη διαδικασία σύνδεσης [100]:

- Αίτηση σύνδεσης (οι αιτούντες πρέπει να συμπληρώσουν έντυπο και να υποβάλουν την πολεοδομική άδεια για τη μονάδα ανανεώσιμης ενέργειας). Όλες οι αιτήσεις είναι καταχωρημένες σε λίστα αναμονής,
- Ο αιτών έχει τη δυνατότητα να ζητήσει λεπτομερή μελέτη πριν από την προσφορά για την τεχνική εφαρμογή και το κόστος σύνδεσης,
- Ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου υποβάλλει στον φορέα εκμετάλλευσης του σταθμού προσφορά για την τεχνική υλοποίηση και το κόστος σύνδεσης εντός τριών μηνών από την παραλαβή της αίτησης σύνδεσης. Η περίοδος αυτή ανέρχεται σε έξι εβδομάδες, όταν η αίτηση αφορά μεμονωμένες μονάδες που συνδέονται με το δίκτυο χαμηλής τάσης (έως 50 kV). Σε περίπτωση που η αίτηση αφορά το δίκτυο υψηλής τάσης, υπογράφεται μεταξύ των δύο μερών συμφωνία δέσμευσης και εκτέλεσης. Η συμφωνία καθορίζει τους τεχνικούς και νομικούς όρους που σχετίζονται με τις τεχνικές επιδόσεις της μονάδας, και
- Η συμφωνία σύνδεσης με το δίκτυο (σύμβαση για τη σύνδεση με το δίκτυο) βασίζεται στο PTF και ορίζει, μεταξύ άλλων, προθεσμία για τη σύνδεση και το κόστος εγκατάστασης της σύνδεσης.

Επιπλέον, η ρυθμιστική αρχή δικαιούται να παρεμβαίνει σε περίπτωση καθυστερήσεων σύνδεσης που προκαλούνται από τον φορέα εκμετάλλευσης

του δικτύου. Η απαίτηση σύνδεσης με το δίκτυο γεννάται κατά τη σύναψη της σύμβασης σύνδεσης και την πραγματοποίηση της αρχικής πληρωμής.

Τέλος, οι σταθμοί Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας που βρίσκονται στο δημόσιο θαλάσσιο έδαφος εξαιρούνται από τις απαιτούμενες διαδικασίες πολεοδομικής άδειας, καθώς και από την απαιτούμενη διαδικασία σύνδεσης του σταθμού με το δίκτυο.

4.4.3.4 Ανάπτυξη πλέγματος

Οι φορείς εκμετάλλευσης εγκαταστάσεων μπορούν να δικαιούνται συμβατικά την επέκταση του δικτύου εάν η σύνδεση μιας μονάδας με το δίκτυο απαιτεί την επέκταση του δικτύου. Η συμφωνία σύνδεσης («convention de raccordement») περιλαμβάνει διατάξεις για την επέκταση του δικτύου. Η συμφωνία βασίζεται σε προσφορά για το κόστος και την τεχνική εφαρμογή (proposition technique et financière, PTF). Ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου είναι γενικά υποχρεωμένος να επεκτείνει το δίκτυο προκειμένου να εξασφαλίσει τη δημόσια υπηρεσία ηλεκτρικής ενέργειας («service public de l'électricité») [100].

4.4.3.5 Περικοπή

Η σταθερότητα του δικτύου δεν ρυθμίζεται από το νόμο. Όταν το δίκτυο λειτουργεί με πλήρες φορτίο ή υπερφόρτωση, ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου λαμβάνει ad hoc μέτρα για την παύση λειτουργίας των σταθμών ηλεκτρικής ενέργειας στη γαλλική ηπειρωτική χώρα. Οι σταθμοί με μέγιστη εγκατεστημένη ισχύ που αντιστοιχεί τουλάχιστον στο 1 % της ελάχιστης δυναμικότητας που κατανέμεται στο δημόσιο δίκτυο διανομής και παράγουν ηλεκτρική ενέργεια από «μη χρησιμοποιούμενες» πηγές, δηλαδή αιολικές ή φωτοβολταϊκές μονάδες ενέργειας, μπορούν να διακόπτονται από το δημόσιο δίκτυο διανομής κατόπιν αιτήματος του διαχειριστή του δικτύου διανομής. Τέτοιου είδους ενέργειες μπορούν να αναληφθούν μόνον εάν η πραγματική ισχύς που εξάγεται στο δίκτυο δεν υπερβαίνει το 30 % της πραγματικής ισχύος ολόκληρου του δικτύου. Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την παύση λειτουργίας των σταθμών ηλεκτρικής ενέργειας προσδιορίζονται στις συμφωνίες σύνδεσης.

4.4.3.6 Πολιτικές

Οι διαθέσιμες πολιτικές περιγράφονται συνοπτικά παρακάτω ως εξής:

- Υπάρχουν δύο είδη προγραμμάτων κατάρτισης για εγκαταστάτες συστημάτων ΑΠΕ: Ο σύλλογος Qualit'EnR προωθεί ποιοτικές εγκαταστάσεις στον τομέα της ηλιακής θερμικής ενέργειας, της γεωθερμικής ενέργειας, των φωτοβολταϊκών, της βιομάζας καθώς και των αντλιών θερμότητας. Ο οργανισμός Qualibat χορηγεί προσόντα και πιστοποιήσεις σε επαγγελματίες του οικοδομικού εμπορίου, συμπεριλαμβανομένων των εγκαταστατών σταθμών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας,

- Τα συστήματα πιστοποίησης των εγκαταστάσεων ΑΠΕ είναι τα εξής: Το σήμα ποιότητας «Alliance Qualité Photovoltaïque» (AQPV) στοχεύει στην προώθηση της εμπορίας φωτοβολταϊκών πάνελ που παράγονται στη Γαλλία με υψηλά πρότυπα ποιότητας. Η ετικέτα Flamme Verte πιστοποιεί υψηλής ποιότητας συστήματα θέρμανσης ξύλου. Τέλος, η ετικέτα πιστοποίησης NF PAC χορηγεί πιστοποιήσεις για αντλίες θερμότητας,
- Όσον αφορά τον υποδειγματικό ρόλο των δημόσιων αρχών, δεν υπάρχει πρόγραμμα της γαλλικής κυβέρνησης για την προώθηση της ανάπτυξης ειδικής τεχνολογίας ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε δημόσια κτίρια. Ωστόσο, το οικοδομικό σχέδιο Grenelle καταρτίστηκε προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι που έθεσε η Grenelle of Environment σε όλους τους κατασκευαστικούς τομείς, συμπεριλαμβανομένων των δημόσιων κτιρίων,
- Υπάρχει ένα πρόγραμμα έρευνας και ανάπτυξης: Το πρόγραμμα «Επενδύσεις για το μέλλον» (Investissement d'avenir) υποστηρίζει έργα επίδειξης στον τομέα της περιβαλλοντικής καινοτομίας,
- Η κατασκευαστική υποχρέωση: Ο θερμικός κανονισμός του 2012 περιλαμβάνει την υποχρεωτική χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την επίτευξη απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης σε μονοκατοικία, και
- Υπάρχουν δύο καθεστώτα στήριξης των υποδομών ΑΠΕ: Το Ταμείο Θερμότητας (Fonds Chaleur) στηρίζει την παραγωγή θερμότητας μέσω σταθμών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, καθώς και τη χρήση τηλεθέρμανσης. Επιπλέον, υπό ορισμένες προϋποθέσεις, η παροχή θερμότητας μέσω δικτύων τηλεθέρμανσης μπορεί να υπόκειται σε μειωμένο ΦΠΑ 5,5 %.

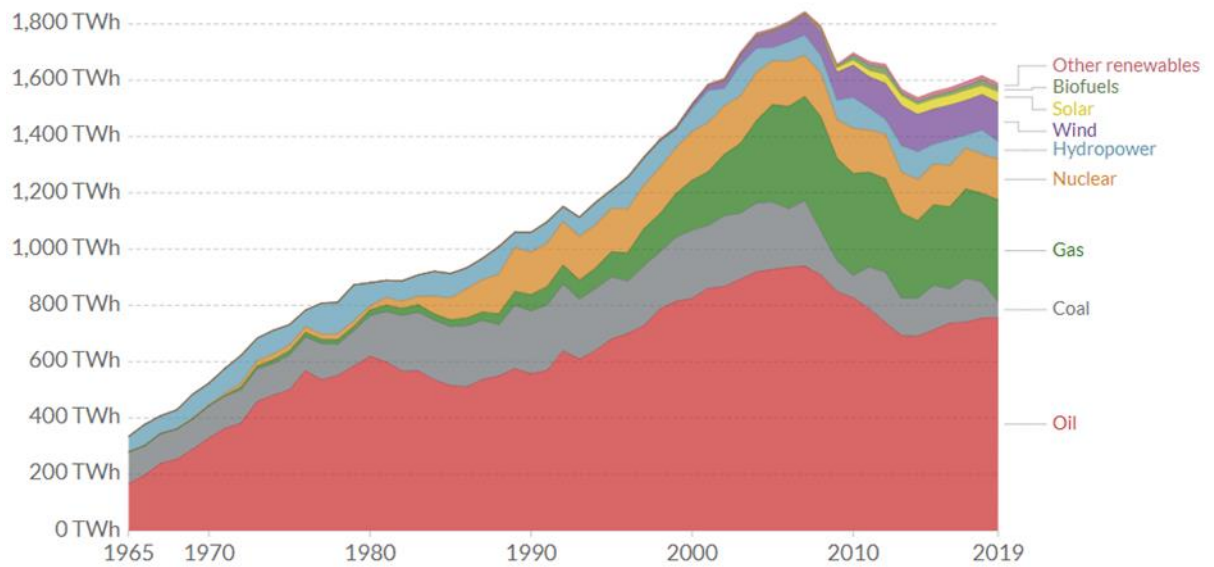
4.5 Ισπανία

4.5.1 Ρυθμιστικό περιβάλλον και καινοτομία

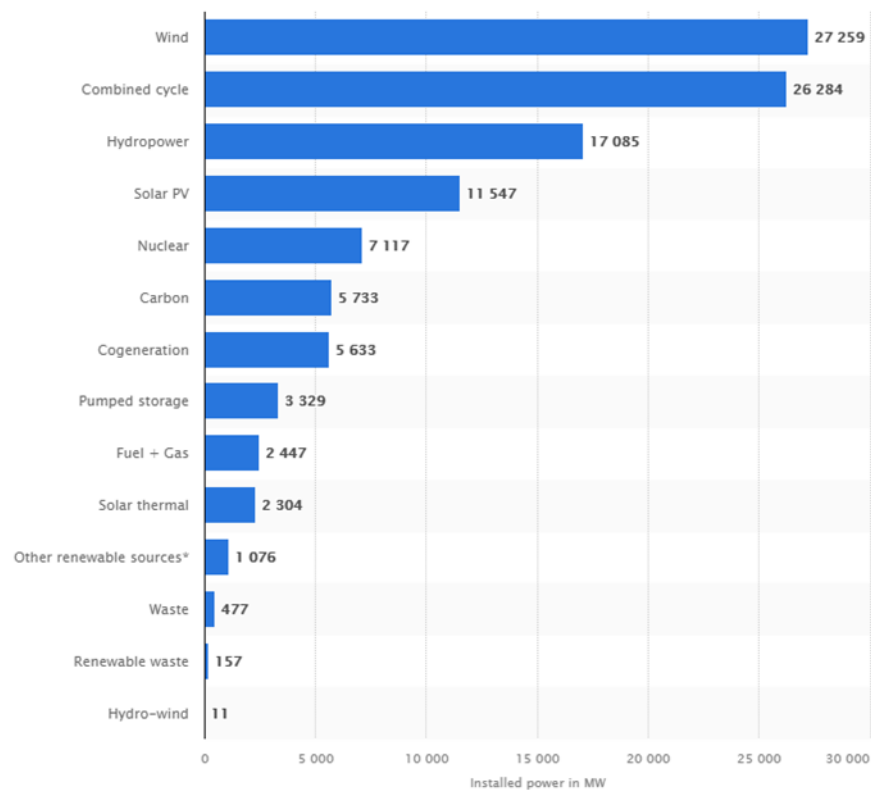
4.5.1.1 Επισκόπηση

Η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας το 2020 ανήλθε σε 249,8 GWh, 15GWh λιγότερο από το προηγούμενο έτος. Από την άλλη πλευρά, η παραγωγή κατέγραψε μείωση κατά 0,5 % σε σχέση με το 2017, επηρεάζοντας κυρίως τους σταθμούς παραγωγής ερυθρού άνθρακα και συνδυασμένου κύκλου, των οποίων η παραγωγή μειώθηκε κατά 17,2 % και 18,9 % αντίστοιχα. Όσον αφορά τις διεθνείς ανταλλαγές, οι εισαγωγές υπερβαίνουν τις εξαγωγές κατά 11.102 GWh. Το 2018, η εγκατεστημένη ισχύς στο σύνολο των εγκαταστάσεων παραγωγής στην Ισπανία μειώθηκε για τρίτη συνεχόμενη χρονιά, λήγοντας το έτος με 104,053 MW, 0,1 % λιγότερο από το προηγούμενο έτος, κυρίως λόγω του οριστικού κλεισίματος του Σταθμού Συνδυασμένου Κύκλου Tarragona. Η αιολική ενέργεια αυξήθηκε κατά 1,5 %. Οι υπόλοιπες τεχνολογίες παραγωγής

ηλεκτρικής ενέργειας παρουσίασαν ελάχιστες ή ασήμαντες διακυμάνσεις [101], [102].



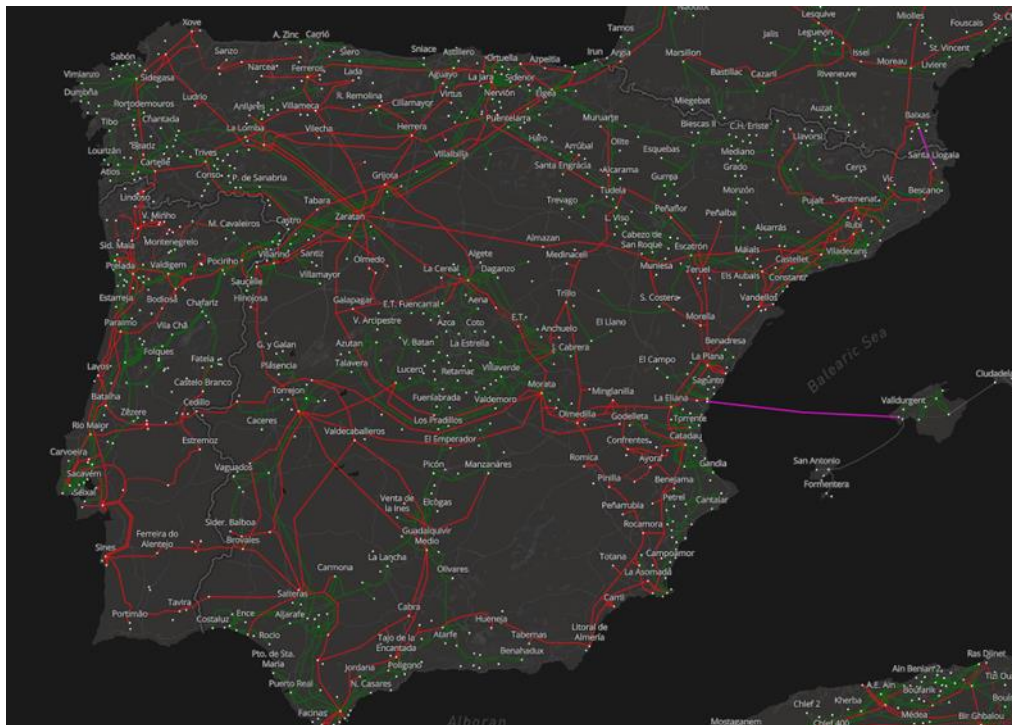
Σχήμα 74: Κατανάλωση ενέργειας ανά πηγή στην Ισπανία [97]



Σχήμα 75: Εγκατεστημένη ισχύς ανά πηγή ενέργειας στην Ισπανία το 2020[103].

Σύμφωνα με προσωρινά στοιχεία, η ανάπτυξη του δικτύου μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας στην Ισπανία κατά τη διάρκεια του 2018 κατέγραψε αύξηση κατά 277 km νέου κυκλώματος και 2,592 MVA νέας δυναμικότητας μετασχηματιστή που ενισχύει την αξιοπιστία του δικτύου μεταφοράς και τον

βαθμό πλέγματος του δικτύου προκειμένου να διασφαλιστεί η ασφάλεια του εφοδιασμού [101], [102]



Σχήμα 76: Ισπανικό ηλεκτρικό σύστημα μετάδοσης. Πηγή: ENTSO-e [92]

Electricity transmission grid facilities in Spain

	400 kV		≤ 220 kV		Total
	Peninsula	Peninsula	Balearic Islands	Canary Islands	
Total circuit [km]	21,730	19,133	1,854	1,491	44,207
Overhead lines [km]	21,613	18,343	1,133	1,187	42,276
Submarine cable [km]	29	236	540	30	835
Underground cable [km]	88	553	181	273	1,096
Transformer capacity (MVA)	81,490	613	3,433	3,310	88,846

Σχήμα 77: Γραμμές μεταφοράς στο ισπανικό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας [101].

Ο διαχειριστής της αγοράς στην Ισπανία ονομάζεται ΟΜΗΕ και η συμμετοχή στην αγορά επιτυγχάνεται μέσω μιας διαδικτυακής πλατφόρμας, η οποία επιτρέπει τη συμμετοχή πολλών πρακτόρων και τη διαχείριση μεγάλων ποσοτήτων προσφορών για την αγορά και πώληση ηλεκτρικής ενέργειας σε σύντομο χρονικό διάστημα. Ο ΟΜΗΕ εκτελεί επίσης την τιμολόγηση και την εκκαθάριση της ενέργειας που αγοράζεται και πωλείται [101], [102].

Σε επίπεδο μεταφοράς, η Red Eléctrica de España είναι η εταιρεία που είναι υπεύθυνη για την άσκηση της βασικής δραστηριότητας του ομίλου, ασκώντας τα καθήκοντα του μοναδικού πράκτορα μεταφοράς και διαχειριστή του ισπανικού συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας (ΔΣΜ). Αποστολή της είναι να εγγυάται ανά πάσα στιγμή την ασφάλεια και τη συνέχεια της παροχής ηλεκτρικής ενέργειας και να διαχειρίζεται τη μεταφορά ενέργειας σε υψηλή τάση. Ως διαχειριστής

συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας, η Red Eléctrica εκτελεί τις επιχειρησιακές της λειτουργίες μέσω των κέντρων ελέγχου ηλεκτρικής ενέργειας, προκειμένου να εγγυάται ανά πάσα στιγμή την ορθή λειτουργία της διαδικασίας παροχής ηλεκτρικής ενέργειας. Η Red Eléctrica, ως διαχειριστής του δικτύου μεταφοράς υψηλής τάσης, είναι υπεύθυνη για τη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας από τους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στις περιοχές κατανάλωσης. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω ενός δικτύου μεταφοράς που ανήκει εξ ολοκλήρου, το οποίο αναπτύσσει, επεκτείνει και διατηρεί με ομοιογενή και αποτελεσματικά κριτήρια. Επιπλέον, είναι επίσης υπεύθυνη για τη διαχείριση της ροής ενέργειας μεταξύ εξωτερικών συστημάτων και για την εξασφάλιση της πρόσβασης τρίτων στο δίκτυο υπό ίσους όρους [101], [102]. Σε επίπεδο διανομής, το 2020 λειτουργούσαν 354 ΔΣΔ στην Ισπανία, με το μεγαλύτερο μέρος της χώρας να λειτουργεί από 5.

Όσον αφορά την παραγωγή και την προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας στην Ισπανία, υπάρχουν διάφορα μέρη που συμμετέχουν στη χονδρική αγορά, ωστόσο οι βασικοί παράγοντες είναι: Endesa, Iberdrola, Naturgy Energy Group S.A., EGL, EDP Hidrocantábrico Energia, Acciona, E.ON, EVM και Nexus.

4.5.1.2 Έξυπνα δίκτυα και επενδύσεις καινοτομίας

Η Red Electrica επικεντρώνεται σε διάφορα έργα καινοτομίας, όπως περιγράφονται κατωτέρω [101], [102]:

- Έρευνα για τα υλικά VHTSC (υπεραγωγοί πολύ υψηλής κρίσιμης θερμοκρασίας): ένα βασικό ερευνητικό πρόγραμμα από τη Σχολή Χημείας του Πανεπιστημίου Complutense της Μαδρίτης σχετικά με τα υλικά υπεραγωγών πολύ υψηλής κρίσιμης θερμοκρασίας έχει χρηματοδοτηθεί. Στόχος είναι η εξασφάλιση της συνέχειας της ερευνητικής ομάδας και των εργασιών της, στόχος της οποίας είναι η εξεύρεση υλικών που φθάνουν στην κατάσταση της υπεραγωγιμότητας σε θερμοκρασίες εγγύτερες προς εκείνες του περιβάλλοντος στο οποίο βρίσκονται, τα οποία θα ήταν εξαιρετικά χρήσιμα για χρήση στη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας,
- Αξιολόγηση της ωφέλιμης ζωής των μονωμένων ηλεκτρικών καλωδίων: έχουν διεξαχθεί εργαστηριακές δοκιμές για την αξιολόγηση της ωφέλιμης διάρκειας ζωής των μονωμένων ηλεκτρικών καλωδίων, καθώς και των τερματικών, των αρθρώσεων κ.λπ., ως απάντηση σε διαφορετικούς τύπους καταπονήσεων λόγω της καθημερινής λειτουργίας, σε άλλες διηλεκτρικές συνθήκες, ή με διαφορετικούς βαθμούς υγρασίας, κ.λπ. Τα αποτελέσματα επιτρέπουν την αξιολόγηση των κριτηρίων που χρησιμοποιούνται επί του παρόντος στη λειτουργία και τον προγραμματισμό για τον υπολογισμό της δυναμικότητας της γραμμής μεταφοράς,
- Επιθεώρηση των γραμμών ηλεκτρικής ενέργειας με τη χρήση μη επανδρωμένων αεροσκαφών: έχει αναπτυχθεί και δοκιμαστεί μεθοδολογία στην κεντρική περιοχή με στόχο τη διερεύνηση της χρήσης

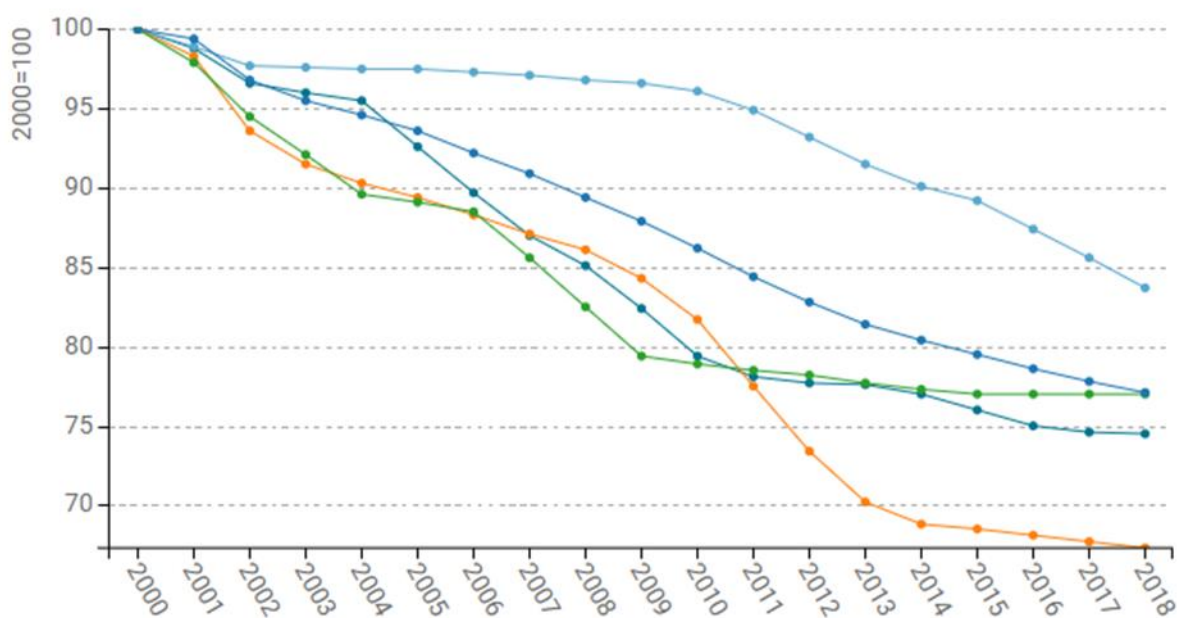
συστημάτων τηλεκατευθυνόμενων αεροσκαφών για την επιθεώρηση γραμμών ηλεκτρικής ενέργειας και υποσταθμών,

- Vegeta: έχει αναπτυχθεί και δοκιμαστεί μεθοδολογία στη Γαλικία για τη βελτιστοποίηση της συνολικής διαχείρισης των έργων ελέγχου της βλάστησης, που βρίσκονται κοντά σε υποδομές ηλεκτρικής ενέργειας υψηλής τάσης, με στόχο να διασφαλιστεί η αποτελεσματική και κοινωνικά υπεύθυνη διαχείρισή της.

4.5.1.3 Επενδύσεις ενεργειακής απόδοσης

Η Red Eléctrica συνεχίζει να εργάζεται ενεργά για την προώθηση, την ανάπτυξη και τη διάδοση πρωτοβουλιών που επιτρέπουν στο σημερινό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας να εξελιχθεί προς ένα πιο έξυπνο δίκτυο που χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερη ευελιξία της ζήτησης και από την ενσωμάτωση στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας στοιχείων του νέου μοντέλου ενέργειας, όπως το ηλεκτρικό όχημα, η αποθήκευση ενέργειας ή η αυτοκατανάλωση. Οι πρωτοβουλίες στον τομέα της διαχείρισης της ζήτησης και των ευφυών δικτύων συμβάλλουν στη διατήρηση της εγγύησης και της ασφάλειας του εφοδιασμού, στην προώθηση της ενσωμάτωσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, στη μείωση των εκπομπών ρυπογόνων αερίων και στην προώθηση της βιώσιμης χρήσης της ενέργειας, με στόχο την επίτευξη μεγαλύτερης αποδοτικότητας για το σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας.

Figure 2: Technical Energy Efficiency Index



Σχήμα 78: Τεχνικός δείκτης ενεργειακής απόδοσης στην Ισπανία [104].

4.5.1.4 Παρεπόμενες υπηρεσίες

Οι αγορές εξισορρόπησης ηλεκτρικής ενέργειας είναι κλειστές για τη DR και η άθροιση επιτρέπεται μόνο για την παραγωγή και περιορίζεται σε συγκεντρώσεις

περιουσιακών στοιχείων από την ίδια τεχνολογία. Και ακόμα κι αν αυτό δεν συνέβη, ο σημερινός σχεδιασμός των προϊόντων δεν είναι φιλικός για τη συμμετοχή του DR. Ο σχεδιασμός της αγοράς στην Ισπανία πρέπει να προσαρμοστεί για να προωθήσει τη συμμετοχή από την πλευρά της ζήτησης. Επί του παρόντος, το μόνο ενεργό πρόγραμμα είναι η σύμβαση διακοπτόμενων φορτίων στην οποία οι μεγάλοι πελάτες μπορούν να περιορίσουν την κατανάλωσή τους ως μια μορφή υποτυπώδους DR. Σύμφωνα με δημοπρασία διακοπτόμενου φορτίου που πραγματοποιήθηκε τον Μάιο του 2018, διατίθενται συνολικά 2,6 GW δυναμικότητας για μείωση της κατανάλωσης. Η άθροιση δεν επιτρέπεται να συμμετάσχει στο πρόγραμμα αυτό, δεδομένου ότι μπορούν να συμμετάσχουν μόνο μεμονωμένοι πελάτες με συμβεβλημένη ισχύ άνω των 5 MW [91], [101].

Ο όγκος της ενέργειας που διαχειρίστηκε μέσω των επικουρικών υπηρεσιών του συστήματος το 2018 ήταν 20.751 GWh, 2,8 % χαμηλότερος από το προηγούμενο έτος, ως αποτέλεσμα της μείωσης του όγκου της ενέργειας που έχει προγραμματιστεί για την επίλυση τεχνικών περιορισμών μέσω του Ημερήσιου Προγράμματος Λειτουργίας Βάσης (PDBF), σε πραγματικό χρόνο και με τη χρήση ενέργειας δευτερογενούς ελέγχου. Αντίθετα, η ενέργεια του τριτοβάθμιου ελέγχου και η ενέργεια διαχείρισης των αποκλίσεων παρουσίασαν ελαφρά αύξηση των όγκων τους. Η ενέργεια για την επίλυση των τεχνικών περιορισμών του ημερήσιου προγράμματος λειτουργίας της βάσης μειώθηκε κατά 2 %, αντιπροσωπεύοντας σχεδόν το 57 % του συνολικού όγκου ενέργειας στην εν λόγω αγορά. Οι πρωτοβάθμιοι, δευτερογενείς και τριτογενείς έλεγχοι είναι διαθέσιμοι στην Ισπανία και περιγράφονται κατωτέρω [91]:

- FCR: Οι ΕΔΣ παρέχονται υποχρεωτικά από κάθε παραγωγό που είναι συνδεδεμένος με το δίκτυο μεταφοράς. Δεν αμείβεται. Εάν μια γεννήτρια δεν είναι σε θέση να την παράσχει για τεχνικούς λόγους σε συγκεκριμένη μονάδα, η μονάδα πρέπει να συνάψει σύμβαση για την υπηρεσία που πρέπει να παρέχει άλλη γεννήτρια,
- aFRR: η AFRR αγοράζεται μέσω δημοπρασιών που πραγματοποιούνται στο D-1. Παρέχεται από ζώνες ρύθμισης, οι οποίες αποτελούνται από συγκεντρωτικές μονάδες παραγωγής. Το ελάχιστο μέγεθος των ζωνών ρύθμισης είναι 300 MW. Το ελάχιστο μέγεθος προσφοράς για κάθε μονάδα (ή άθροισμα μονάδων) εντός μιας ζώνης ρύθμισης είναι 10 MW. Η διαδικασία προεπιλογής για συμμετοχή στην αγορά AFRR περιλαμβάνει τον χαρακτηρισμό κάθε μονάδας (ή συγκέντρωσης μονάδων) και εκείνης της ζώνης ρύθμισης. Ένα άλλο εμπόδιο για τη DR είναι η απαίτηση ότι κάθε ζώνη ρύθμισης πρέπει να προσφέρει τόσο προς τα πάνω όσο και προς τα κάτω δυναμικότητα ΕΑΣ στην αγορά.
- mFRR: η MFRR αγοράζεται, αλλά μέχρι την έγκρισή της, η DR δεν έχει πρόσβαση σε αυτή. Σε ορισμένες περιπτώσεις, ο ΔΣΜ μπορεί να ενεργοποιήσει διακοπτόμενη δυναμικότητα που λειτουργεί ως είδος DR. Υπάρχουν σήμερα διαθέσιμα 500 MW διακοπτόμενης δυναμικότητας. Δεδομένου ότι πρόσφατα ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μπορούν να

συμμετάσχουν σε αυτό το προϊόν, σε μια προσπάθεια να ενσωματωθεί η μεγάλη δεξαμενή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας της Ισπανίας. Παρόμοια με την aFRR, οι φυσικές μονάδες πρέπει να ενεργοποιούνται, μέσω διαδικασίας προεπιλογής, από τον ΔΣΜ. Όλες οι συμμετέχουσες μονάδες πρέπει να παρουσιάζουν προσφορές για την πλήρη διαθέσιμη δυναμικότητά τους ανά πάσα στιγμή για 15 λεπτά και κάθε προσφορά πρέπει να περιλαμβάνει ρύθμιση προς τα πάνω και προς τα κάτω, ακόμη και αν ενεργοποιείται μόνο μία κατεύθυνση. Το ελάχιστο μέγεθος προσφοράς για συμμετοχή είναι 10 MW, και παρόλο που θα επιτρέπεται η άθροιση της ζήτησης, η απαίτηση αυτή αποτελεί εμπόδιο για τη συμμετοχή των μικρών καταναλωτών (ακόμη και όταν αθροίζονται).

Ο σχεδιασμός της διαδικασίας προεπιλογής για την παροχή υπηρεσιών εξισορρόπησης αποκλείει τη DR. Για να συμμετάσχει σε μια αγορά, κάθε μονάδα, ή σύνολο μονάδων, πρέπει να πληροί τις προϋποθέσεις, καθώς και ολόκληρη τη ζώνη ρύθμισης των 300 MW. Από πρόσφατα, οι μονάδες παραγωγής, ιδίως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, επιτρέπεται να υποβάλλονται σε προεπιλογή με συγκεντρωτικό τρόπο. Αναμένεται ότι μόλις εγκριθούν οι όροι και προϋποθέσεις της EB GL, η DR θα είναι επίσης σε θέση να συμμετάσχει με παρόμοιο τρόπο. Κάθε ζώνη ρύθμισης πρέπει να προσφέρει τόσο προς τα πάνω όσο και προς τα κάτω δυναμικότητα στην αγορά, ακόμη και αν κάθε μονάδα παρέχει υπηρεσίες μόνο προς μία κατεύθυνση. Για τη διαδικασία προεπιλογής, ο ΔΣΜ διαθέτει κριτήριο αναλογικότητας το οποίο ορίζει ότι η αναλογία μεταξύ της προς τα άνω και προς τα κάτω δυναμικότητας που κατανέμεται σε κάθε ζώνη ρύθμισης πρέπει να είναι ίση με την αναλογία μεταξύ της προς τα άνω και προς τα κάτω δυναμικότητας που απαιτείται από τον ΔΣΜ για το σύνολο του συστήματος. Αυτό σημαίνει ότι, για τα μεγάλα χαρτοφυλάκια, οι μονάδες αποθήκευσης θα μπορούσαν να παρέχουν καθοδική ρύθμιση, αλλά θα εξακολουθούσαν να αποτελούν σημαντικό εμπόδιο για τους μικρούς παράγοντες.

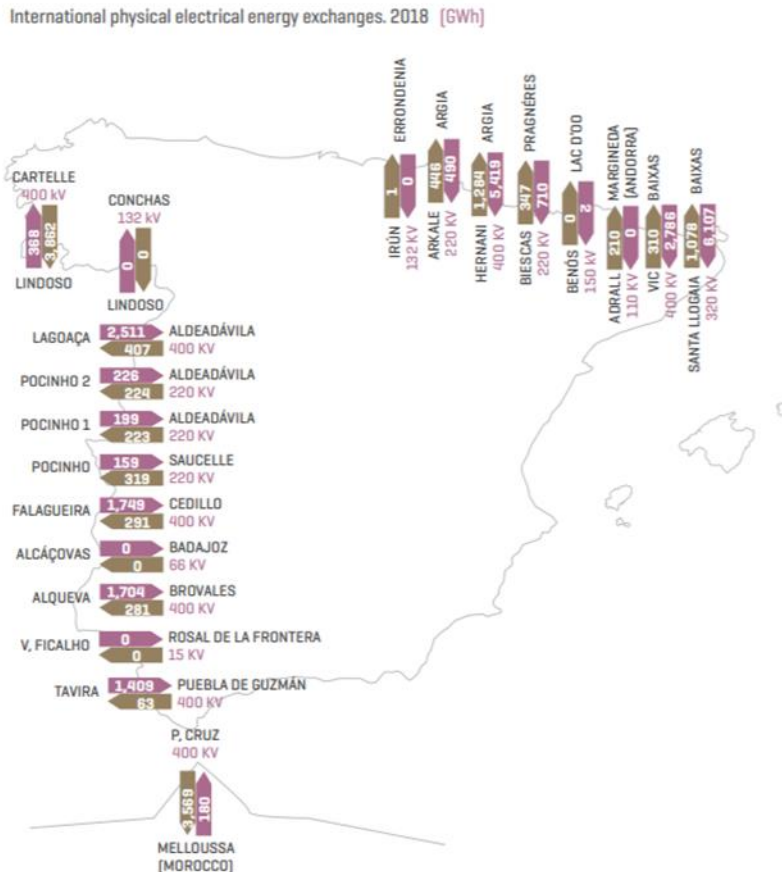
Μέχρι στιγμής, κανένας DR δεν συμμετέχει στις ισπανικές αγορές εξισορρόπησης. Οι περισσότεροι προσφέροντες είναι παραδοσιακές μονάδες παραγωγής και άντλησης. Στις αγορές εξισορρόπησης συμμετέχουν μικρές συμπαραγωγές, αιολικές και άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας με συνολική δυναμικότητα 13 GW. Περίπου 1 400 MW ανοδικής και καθοδικής δυναμικότητας γίνονται δεκτά σε κάθε ωριαία μονάδα για τους διαγωνισμούς AFRR. Η ποσότητα που ενεργοποιείται κινείται μεταξύ 0 και 500 MW σε κάθε μπλοκ ή διάμεση ποσότητα που ενεργοποιείται είναι περίπου 30-40 MW για ρύθμιση προς τα πάνω. Για τη ρύθμιση προς τα κάτω σε aFRR, τα ποσά είναι σημαντικά μεγαλύτερα με ενεργοποιήσεις 200 MW — 400 MW σε κάθε ωριαία μπλοκ. Οι ποσότητες για ενεργοποιημένες mFRR είναι επίσης υψηλότερες, με περίπου 300 MW — 700 MW ενεργοποιημένα κάθε μπλοκ για ρύθμιση προς τα πάνω και παρόμοια ποσά για ρύθμιση προς τα κάτω.

Τα ζητήματα διαφάνειας στην Ισπανία σχετίζονται με τις διμερείς συμβάσεις υποχρεωτικής συμμετοχής, όπου οι τιμές δεν αντικατοπτρίζουν το πραγματικό δυναμικό. Οι τιμές και οι ποσότητες για ορισμένα από τα προϊόντα τους

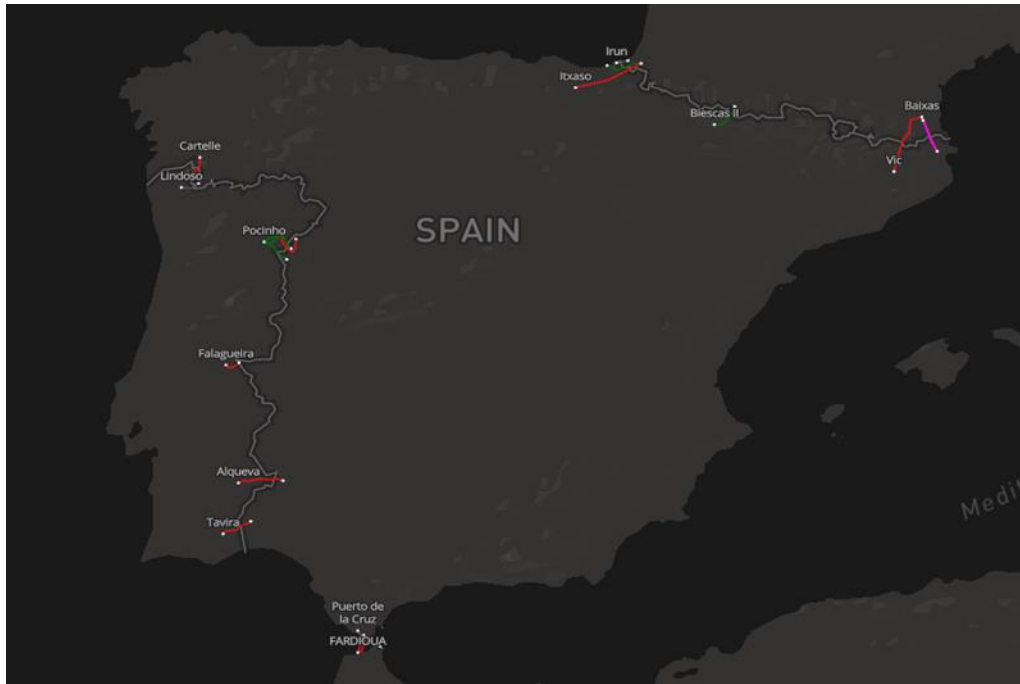
βρίσκονται πλέον κοντά στον πραγματικό χρόνο στην πλατφόρμα διαφάνειας του ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά τα σύνολα δεδομένων είναι σε ορισμένες περιπτώσεις ελλιπή [91].

4.5.2 Διασυνδέσεις

Η Ισπανία έχει αρκετές διασυνδέσεις με τη Γαλλία, την Πορτογαλία, την Ανδόρα και το Μαρόκο, όπως φαίνεται παρακάτω στους παρακάτω χάρτες:



Σχήμα 79: Διασυνοριακές διασυνδέσεις της Ισπανίας με γειτονικές χώρες [101].



Σχήμα 80: Διασυνοριακές διασυνδέσεις που εμφανίζονται στον χάρτη του ENTSO-e [92]

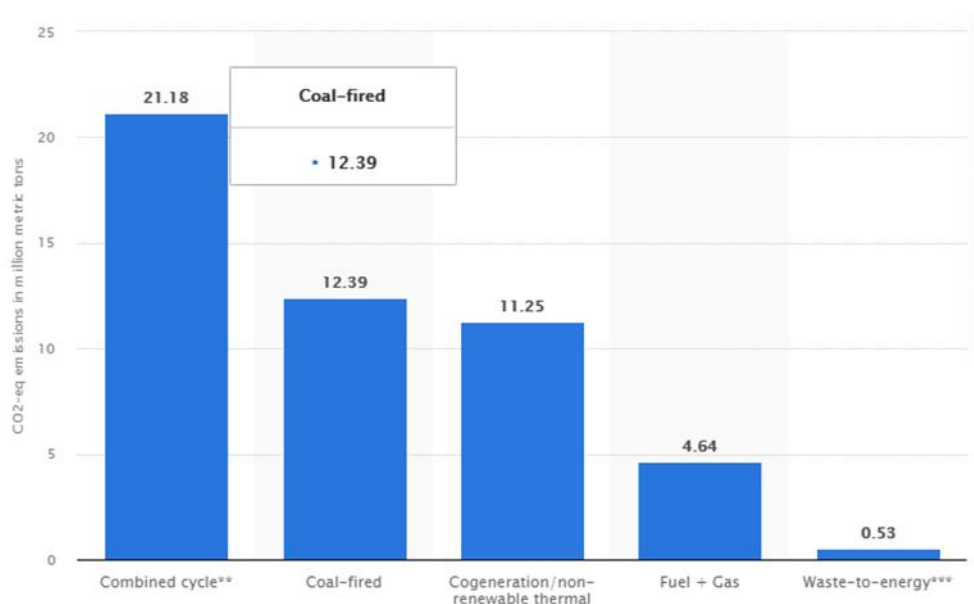
4.5.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Ισπανία

4.5.3.1 Επισκόπηση

Η ανανεώσιμη ενέργεια αύξησε το μερίδιό της στο 40,1 % στη συνολική ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, σε σύγκριση με 33,7 % το προηγούμενο έτος, γεγονός που συνέβαλε κυρίως στην αύξηση της υδροηλεκτρικής παραγωγής κατά 84,8 % σε σύγκριση με το 2017. Ομοίως, η αιολική ενέργεια αυξήθηκε κατά 2,9 %, διατηρώντας την κατάταξή της ως τη δεύτερη πηγή παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας το 2018.



Σχήμα 81: Μερίδιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ στην Ισπανία [97].



Σχήμα 82: Εκπομπές CO2 που συνδέονται με την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας το 2019 στην Ισπανία [101].

Σύμφωνα με προσωρινά στοιχεία, η παραγόμενη υδροηλεκτρική κατέγραψε την υψηλότερη τιμή των τελευταίων τεσσάρων ετών, 37.386 GWh, τιμή κατά 28 % υψηλότερη από την ιστορική μέση τιμή και κατά 134 % υψηλότερη από εκείνη που καταγράφηκε το 2017. Τα υδροηλεκτρικά αποθέματα του συνόλου των ταμιευτήρων έκλεισαν το 2018 με επίπεδο πλήρωσης 44,1 % της συνολικής δυναμικότητάς τους. [83] Η Ισπανία θα είναι σε θέση να καλύψει το 68 % της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έως το 2030 και το 88 % το 2050, σύμφωνα με έκθεση του Bloomberg New Energy Finance (BNEF) και του ισπανικού ομίλου ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και υποδομών Acciona SA [105].

4.5.3.2 Προώθηση των ΑΠΕ στην Ισπανία

Στην Ισπανία, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές προωθήθηκε κυρίως μέσω ενός συστήματος ρύθμισης των τιμών που καταργήθηκε σταδιακά μέσω του Real Decreto-ley 9/2013.

Το τιμολόγιο προμοδότησης ή το «καθεστώς ειδικής αμοιβής» δεν ορίζεται τεχνικά ως καθεστώς στήριξης, αλλά ως συμπληρωματική ανταπόδοση που επιτρέπει στις τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας να ανταγωνιστούν τις παραδοσιακές τεχνολογίες στην αγορά ενέργειας.

Τα συγκεκριμένα ποσά βασίζονται σε διάφορες παραμέτρους, καθεμία από τις οποίες υπολογίζεται για ένα σύνολο «τυποποιημένων εγκαταστάσεων». Το σκεπτικό πίσω από το καθεστώς είναι να παρασχεθεί στους φορείς ανάπτυξης ένα ποσό με βάση τη «εύλογη ενοικισιμότητα» που θα είχε μια καλά διαχειριζόμενη μονάδα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Για τον προσδιορισμό αυτού του κόστους και των τιμών, αναπτύχθηκε ένα σύνολο θεωρητικών πρότυπων εγκαταστάσεων και υπολογίστηκαν οι τιμές τους. Επιπλέον, οι αξίες

αυτές συνδέονται με το «εύλογο ενοίκιο», που ορίζεται ως η μέση απόδοση των κρατικών υποχρεώσεων σε δέκα έτη στη δευτερογενή αγορά για τους 24 μήνες πριν από τον μήνα Μάιο του έτους που προηγείται της έναρξης της ρυθμιστικής περιόδου, προσαυξημένη κατά ένα περιθώριο. Με βάση αυτά τα αποτελέσματα, μια πραγματική μονάδα θα λάβει το ποσό που θα λάβει ο ανταποκριτής της καλά διαχειριζόμενης θεωρητικής πρότυπης εγκατάστασης.

4.5.3.3 Διαδικασία διαπίστευσης για το τιμολόγιο πριμοδότησης

Τα βήματα της διαδικασίας εμφανίζονται παρακάτω συνοπτικά:

- Για να διαγωνιστούν στην πρόσκληση υποβολής προσφορών, οι εργολάβοι πρέπει να ζητήσουν προεπιλογή από την Omel Diversificaci3n S.A.U.
- Μετά την προεπιλογή, οι προγραμματιστές πρέπει να υποβάλουν αίτηση για επιλογή. Επιπλέον, πρέπει να επισημοποιήσουν την εγγύηση συμμετοχής μέσω της Omel Diversificaci3n. Μετά την εν λόγω διαδικασία, οι εργολάβοι μπορούν να αποκτήσουν τα απαιτούμενα προσόντα για να συμμετάσχουν στη δημοπρασία.
- Οι νικητές της ανταγωνιστικής δημοπρασίας μπορούν στη συνέχεια να λάβουν το ασφάλιστρο.

Γενικά, η διαδικασία πρόσβασης και σύνδεσης αποτελείται από τα ακόλουθα βήματα:

- Πληρωμή κατάθεσης
- Αίτηση για σημείο πρόσβασης
- Προσωρινή εκχώρηση σημείου πρόσβασης
- Αίτηση σύνδεσης
- Διαπραγμάτευση της σύμβασης σύνδεσης
- Συμφωνία και υπογραφή σύμβασης
- Εκτέλεση εργασιών σύνδεσης
- Σύνδεση

4.5.3.5 Ανάπτυξη πλέγματος

Ο διαχειριστής του δικτύου έχει την υποχρέωση να επεκτείνει το δίκτυο του σύμφωνα με τα γενικά κριτήρια που ορίζει η νομοθεσία. Επιπλέον, ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου είναι υποχρεωμένος να ενισχύσει το δίκτυο εάν αυτό κρίνεται αναγκαίο για τη σύνδεση μιας μονάδας [106].

4.5.3.6 Περικοπή

Ο διαχειριστής του δικτύου μεταφοράς μπορεί να μειώσει τις εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας για τους ακόλουθους λόγους: ευστάθεια δικτύου ή

προειδοποιήσεις ισχύος βραχυκυκλώματος, συμφόρηση δικτύου, ανεπαρκή επίπεδα ενεργού ή αέργου ισχύος, διακυμάνσεις παραγωγής, ζητήματα εξισορρόπησης και ελάχιστο φορτίο. Οι γεννήτριες ΑΠΕ μπορούν να περιοριστούν μόνο μετά τον περιορισμό των συμβατικών γεννητριών, όπου αυτό είναι δυνατόν. Στην πράξη, τα αιολικά πάρκα περιορίζονται συχνότερα από άλλες εγκαταστάσεις ΑΠΕ [106].

4.5.3.7 Πολιτικές

Συνοψίζοντας τις πολιτικές που εμφανίζονται παρακάτω [106]:

- Προγράμματα κατάρτισης για τους εγκαταστάτες. Το εθνικό σύστημα επαγγελματικών προσόντων και επαγγελματικής κατάρτισης (NSQPF) παρέχει ένα διαρθρωμένο πλαίσιο για την παροχή επαγγελματικής κατάρτισης.
- Προγράμματα Πιστοποίησης Εγκαταστάσεων ΑΠΕ. Όσον αφορά την πιστοποίηση, υπάρχει υποχρέωση πιστοποίησης ώστε οι ηλιακοί θερμικοί συλλέκτες να συμμορφώνονται με τα διεθνή πρότυπα.
- Πολιτικές Έρευνας και Ανάπτυξης: Στα τέλη του 2017 εγκρίθηκε Κρατικό Σχέδιο Επιστημονικής και Τεχνικής Έρευνας και Καινοτομίας 2017-2020 καθορίζοντας στόχους και προτεραιότητες της εθνικής ερευνητικής πολιτικής στα μέσα του 2017. Μία από τις στρατηγικές δράσεις της είναι η «Ενέργεια και η κλιματική αλλαγή».
- Υποχρεώσεις οικοδόμησης. Όσον αφορά τα κτίρια και τις ΑΠΕ, αναφέρεται στον τεχνικό κώδικα δόμησης ότι όλα τα νέα κτίρια ή τα κτίρια που υφίστανται ανακαίνιση μεγάλης κλίμακας, στα οποία υπάρχει ζήτηση για ζεστό νερό υγιεινής/κλιματισμό καλυμμένης πισίνας, πρέπει να ικανοποιούν μέρος αυτής της ζήτησης μέσω ηλιακών θερμικών εγκαταστάσεων. Υπάρχει επίσης ένα πρόγραμμα που αποσκοπεί στην παροχή οικονομικής στήριξης σε μεγάλους θερμοηλεκτρικούς σταθμούς ΑΠΕ (GIT) για την παροχή ζεστού νερού και κλιματισμού σε κτίρια.

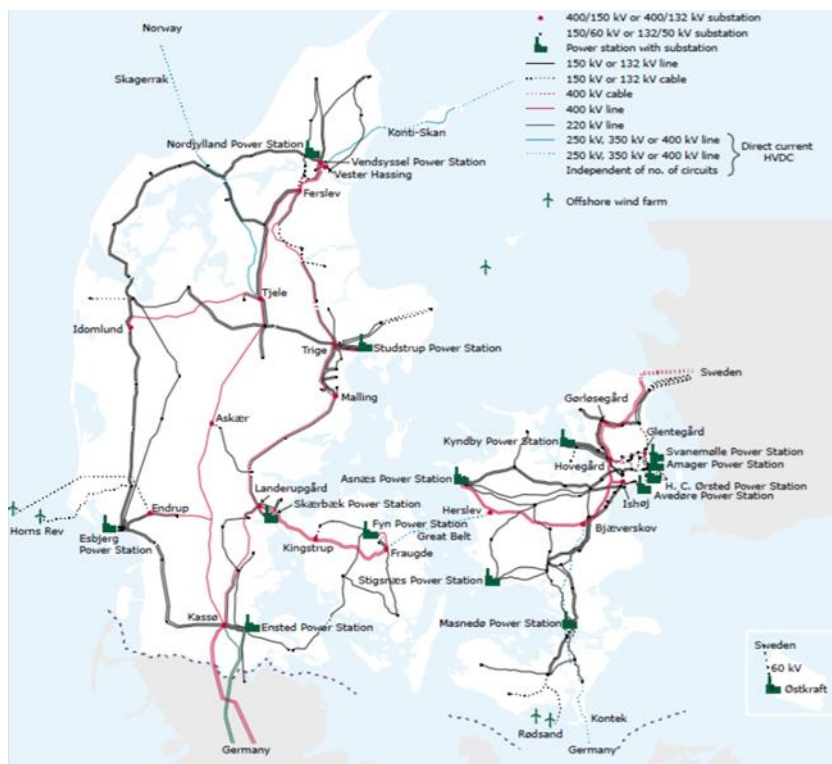
4.6 Δανία

4.6.1 Ρυθμιστικό περιβάλλον και καινοτομία

4.6.1.1 Επισκόπηση

Η δανική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας χωρίζεται σε χονδρική και λιανική αγορά. Σε αυτές τις αγορές, υπάρχουν πολλοί παίκτες με τον καθένα να έχει το δικό του σαφώς καθορισμένο ρόλο. Η Energinet είναι ο ΔΣΜ της Δανίας — δηλαδή η εταιρεία που είναι υπεύθυνη για τη λειτουργία του δικτύου μεταφοράς και του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας στη Δανία. Οι βασικές επιδιώξεις για την ενέργεια είναι η ασφάλεια του εφοδιασμού και, ως εκ τούτου, η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας σε όλους στη Δανία. Στην πράξη, αυτό γίνεται με τη διασφάλιση της ισορροπίας μεταξύ κατανάλωσης και παραγωγής στο ηλεκτρικό σύστημα όλο το εικοσιτετράωρο, έτσι ώστε το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας να

διατηρεί πάντα την ηλεκτρική τάση. Το ενεργειακό δίκτυο πρέπει επίσης να δημιουργήσει το πλαίσιο για μια εύρυθμα λειτουργούσα αγορά ηλεκτρικής ενέργειας που θα εξασφαλίζει τόσο στους καταναλωτές όσο και στους παραγωγούς δίκαιες τιμές και θα προωθεί φιλικές προς το κλίμα ενεργειακές λύσεις. Η Energinet κατέχει και διαχειρίζεται το σύστημα DataHub — IT που αποθηκεύει όλα τα δεδομένα σχετικά με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας της Δανίας και χειρίζεται τις διαδικασίες επικοινωνίας και τις επιχειρηματικές διαδικασίες στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας μεταξύ προμηθευτών ηλεκτρικής ενέργειας και εταιρειών δικτύου [107].



Σχήμα 83: Επισκόπηση του δικτύου μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας στη Δανία [107].

Το DataHub είναι ένα σύστημα πληροφορικής που ανήκει και λειτουργεί από την Energinet. Εκτός από τη συλλογή δισεκατομμυρίων πληροφοριών σχετικά με τους πελάτες, την κατανάλωση και τις τιμές, η DataHub χειρίζεται όλες τις επικοινωνίες δεδομένων μεταξύ των παικτών στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό συμβαίνει, για παράδειγμα, όταν οι εταιρείες δικτύου υποβάλλουν δεδομένα μέτρησης σε ένα σημείο μέτρησης στο DataHub, το οποίο στη συνέχεια τα προωθεί στον σχετικό προμηθευτή ηλεκτρικής ενέργειας, ο οποίος μπορεί στη συνέχεια να χρεώσει τον πελάτη. Το DataHub εξασφαλίζει ισότιμους όρους ανταγωνισμού για όλους τους προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας μέσω:

- Τυποποιημένων διαδικασιών για την καταχώριση και τη διανομή δεδομένων της αγοράς
- Χαμηλών φραγμών εισόδου για τους νέους συμμετέχοντες στην αγορά
- Ενός σημείου εισόδου για αλλαγή προμηθευτή

- Σαφούς ορισμού του ΔΣΔ και του προμηθευτή ηλεκτρικής ενέργειας και διαχωρισμός των ρόλων.

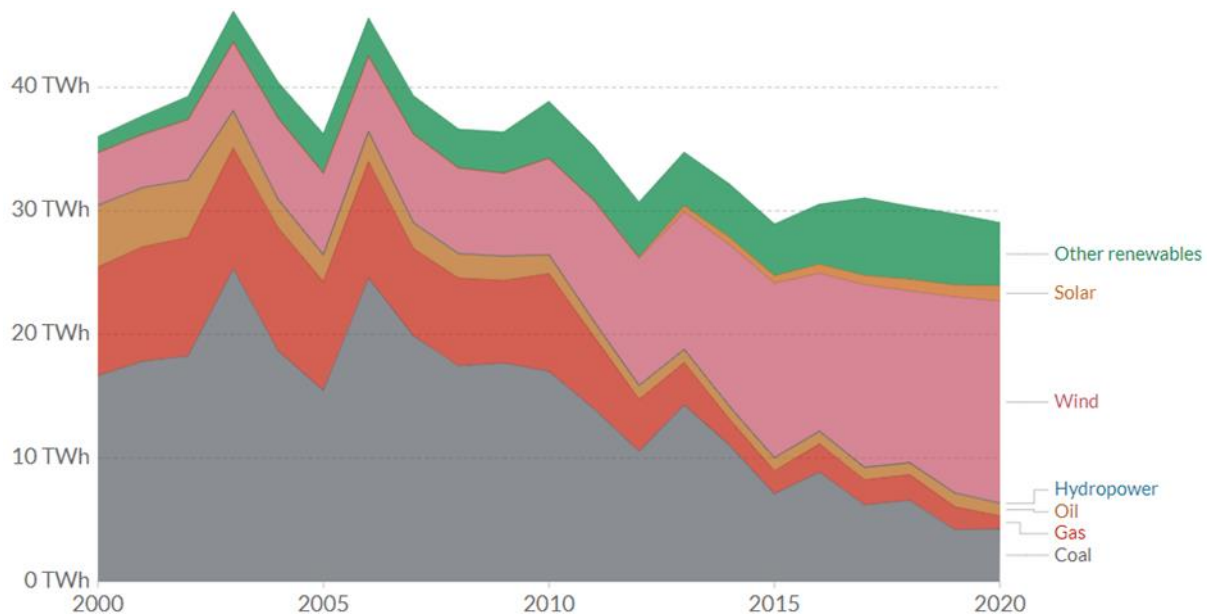
Αρκετοί συμμετέχοντες στην αγορά τροφοδοτούν και συλλέγουν δεδομένα από το DataHub:

- Ο ΔΣΔ συλλέγει μετρημένα δεδομένα από τον καταναλωτή και τα αποστέλλει στη DataHub
- Ο προμηθευτής ηλεκτρικής ενέργειας λαμβάνει δεδομένα από την DataHub τα οποία καθιστούν δυνατή τη δημιουργία λογαριασμού για τον καταναλωτή
- Ο καταναλωτής μπορεί να δει τα δεδομένα του στο DataHub, είτε μέσω της διαδικτυακής πύλης του προμηθευτή ηλεκτρικής ενέργειας του είτε μέσω της ιστοσελίδας eloverblik.dk
- Οι συμμετέχοντες σε τρίτους συλλέγουν δεδομένα καταναλωτών στο DataHub μέσω ασφαλούς πρόσβασης, στον βαθμό που επιτρέπεται από τον επηρεαζόμενο καταναλωτή,
- Το Nord Pool είναι ένα χρηματιστήριο ηλεκτρικής ενέργειας που ανήκει στους ΔΣΜ στη Φινλανδία, τη Σουηδία, τη Νορβηγία, τη Δανία, την Εσθονία, τη Λετονία και τη Λιθουανία. Στο χρηματιστήριο, η τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας καθορίζεται ανά ώρα με βάση την προσφορά και τη ζήτηση. Αυτό το μοντέλο αγοράς διασφαλίζει ότι παράγεται από τη φθηνότερη μονάδα παραγωγής για να ταιριάζει με τους αγοραστές και τις προσφορές, λαμβάνοντας υπόψη τα σημεία συμφόρησης στο δίκτυο μεταφοράς, και
- Οι φορείς που είναι υπεύθυνοι για την εξισορρόπηση αγοράζουν και πωλούν ηλεκτρική ενέργεια στη Nord Pool για λογαριασμό των προμηθευτών ηλεκτρικής ενέργειας και των ιδιοκτητών εγκαταστάσεων. Υποβάλλουν καθημερινά σχέδια στην Energinet σχετικά με την ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που αναμένουν να παραχθεί και να χρησιμοποιηθεί την επόμενη ημέρα από τους παραγωγούς και τους πελάτες για τους οποίους είναι υπεύθυνοι για την ισορροπία την επόμενη ημέρα. Οι υπεύθυνοι για την ισορροπία παράγοντες είναι οικονομικά υπεύθυνοι έναντι της Energinet για ανισορροπίες μεταξύ της αναμενόμενης και της πραγματικής παραγωγής και κατανάλωσης κατά τη διάρκεια της ημέρας λειτουργίας.

Πρακτικά η πρόβλεψη της παραγωγής και της κατανάλωσης μιας ημέρας με μηδενικό σφάλμα δεν είναι εφικτή. Η ανισορροπία που είναι συχνότερα μεταξύ αναμενόμενης και πραγματικής παραγωγής και κατανάλωσης κατά τη διάρκεια της ημέρας λειτουργίας αντισταθμίζεται από την Energinet. Το κόστος αυτό τιμολογείται σε συνέχεια των υπεύθυνων για την ισορροπία φορέων που ευθύνονται για τις ανισορροπίες. Συγκεκριμένα:

- Οι υπεύθυνοι για την ισορροπία των καταναλωτών φορείς έχουν την ευθύνη ισορροπίας για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από τους τελικούς χρήστες, συμπεριλαμβανομένων των καθαρών απωλειών, και τις σχετικές συμφωνίες για το φυσικό εμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας.
- Οι υπεύθυνοι για την εξισορρόπηση της παραγωγής φορείς έχουν την ευθύνη ισορροπίας για τις εγκαταστάσεις παραγωγής, καθώς και για τις σχετικές συμφωνίες σχετικά με το φυσικό εμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας.
- Οι υπεύθυνοι για το εμπορικό ισοζύγιο φορείς ασκούν αποκλειστικά την ευθύνη εξισορρόπησης σε σχέση με τη φυσική εμπορία ηλεκτρικής ενέργειας και είναι υπεύθυνοι για τις ίδιες συναλλαγές με άλλους φορείς. Στην πράξη, ο εμπορικός υπόλογος εμπορεύεται διασυννοριακά. Ως εκ τούτου, δεν είναι φυσιολογικό οι παράγοντες που είναι υπεύθυνοι για το εμπορικό ισοζύγιο να έχουν ανισορροπίες.

Εάν ένας παράγοντας δεν θέλει να είναι υπεύθυνος για την κατανάλωση ή την παραγωγή, αλλά εξακολουθεί να θέλει να εμπορεύεται ηλεκτρική ενέργεια (ως έμπορος) και θέλει να είναι υπεύθυνος για το υπόλοιπο απευθείας με την Energinet, είναι δυνατόν να εγκριθεί ως υπεύθυνος για την ισορροπία παράγοντας στο εμπόριο (HBA). Στη Δανία, υπάρχουν περίπου 100.000 μεγαλύτεροι και μικρότεροι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Περίπου το 60 % της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προέρχεται από την ηλιακή, την αιολική ενέργεια, το βιοαέριο και το νερό. Το υπόλοιπο 40 % παράγεται σε κεντρικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής.



Σχήμα 84: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανά πηγή [97].

Οι εταιρείες δικτύου κατέχουν την καλωδίωση από το δίκτυο μετάδοσης στον καταναλωτή. Οι εταιρείες δικτύου έχουν το μονοπώλιο στη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας σε καθεμία από τις γεωγραφικά καθορισμένες περιοχές δικτύου τους. Είναι ευθύνη των εταιρειών δικτύου να μετρούν την κατανάλωση και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην περιοχή του δικτύου τους και να την

υποβάλλουν στο σύστημα DataHub — IT, το οποίο αποθηκεύει δεδομένα σχετικά με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας των Δανών και χειρίζεται τις διαδικασίες επικοινωνίας και τις επιχειρηματικές διαδικασίες στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας μεταξύ προμηθευτών ηλεκτρικής ενέργειας και εταιρειών δικτύου. Οι εταιρείες δικτύου λαμβάνουν πληρωμή από τους προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας για τη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας στους πελάτες των προμηθευτών ηλεκτρικής ενέργειας. Η Αρχή Εφοδιασμού ρυθμίζει τις εταιρείες δικτύου για να διασφαλίσει ότι η τιμή που χρεώνουν είναι ανάλογη με το κόστος που συνδέεται με τη λειτουργία του δικτύου. Η λειτουργία του δικτύου περιλαμβάνει εργασίες όπως η σύνδεση νέων πελατών, ο υπολογισμός της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και η ανάπτυξη και συντήρηση των φυσικών εγκαταστάσεων.

Οι προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας αποτελούν την κύρια επαφή των πελατών με το σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας. Οι προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας αγοράζουν ηλεκτρική ενέργεια μέσω φορέα εκμετάλλευσης ισολογισμού στη Nord Pool ή από άλλους φορείς του ισολογισμού και την μεταπωλούν στους πελάτες. Οι προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας πληρώνουν τις εταιρείες δικτύου για τη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας στους πελάτες και την ανάκτηση δεδομένων μέτρησης για χρήση για τη διευθέτηση του πελάτη.

Οι προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας στη Δανία είναι υπεύθυνοι:

- ότι οι πληροφορίες σχετικά με τους πελάτες στο DataHub είναι ορθές,
- να χρεώνουν για την κατανάλωση, τους φόρους, τα τιμολόγια και τη μεταφορά με τον πελάτη σε έναν ενιαίο λογαριασμό. Οι εταιρείες δικτύου και η Energinet τιμολογούν τον προμηθευτή ηλεκτρικής ενέργειας για τα τέλη και τη χρήση των δικτύων, και
- για την πληρωμή της κατανάλωσης στα σημεία μέτρησης στα οποία ο προμηθευτής ηλεκτρικής ενέργειας είναι εγγεγραμμένος στο DataHub.

Οι προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας υποχρεούνται — έναντι πληρωμής — να παρέχουν ηλεκτρική ενέργεια σε όλους τους οικιακούς πελάτες που το ζητούν. Η Energinet διενεργεί δειγματοληπτικούς ελέγχους με τους προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας τέσσερις φορές το χρόνο για να ελέγξει αν έχει συναφθεί συμφωνία για τις αλλαγές του κοινοποιημένου προμηθευτή. Ο προμηθευτής παραγωγής είναι υπεύθυνος για τη μείωση και τον διακανονισμό της παραγωγής που διοχετεύεται στο δίκτυο από το εργοστάσιο του ιδιοκτήτη του σταθμού και έχει επίσης τις ίδιες υποχρεώσεις με τον γενικό προμηθευτή ηλεκτρικής ενέργειας όσον αφορά τα βασικά δεδομένα και τον διακανονισμό των υπηρεσιών από τις εταιρείες nNet και την Energinet. Ο προμηθευτής παραγωγής συνεργάζεται με έναν διαχειριστή ισορροπίας παραγωγής, ο οποίος έχει ως αποστολή την πώληση της παραγωγής στην αγορά και την υποβολή προβλέψεων στην Energinet για την παραγωγή του εργοστασίου.

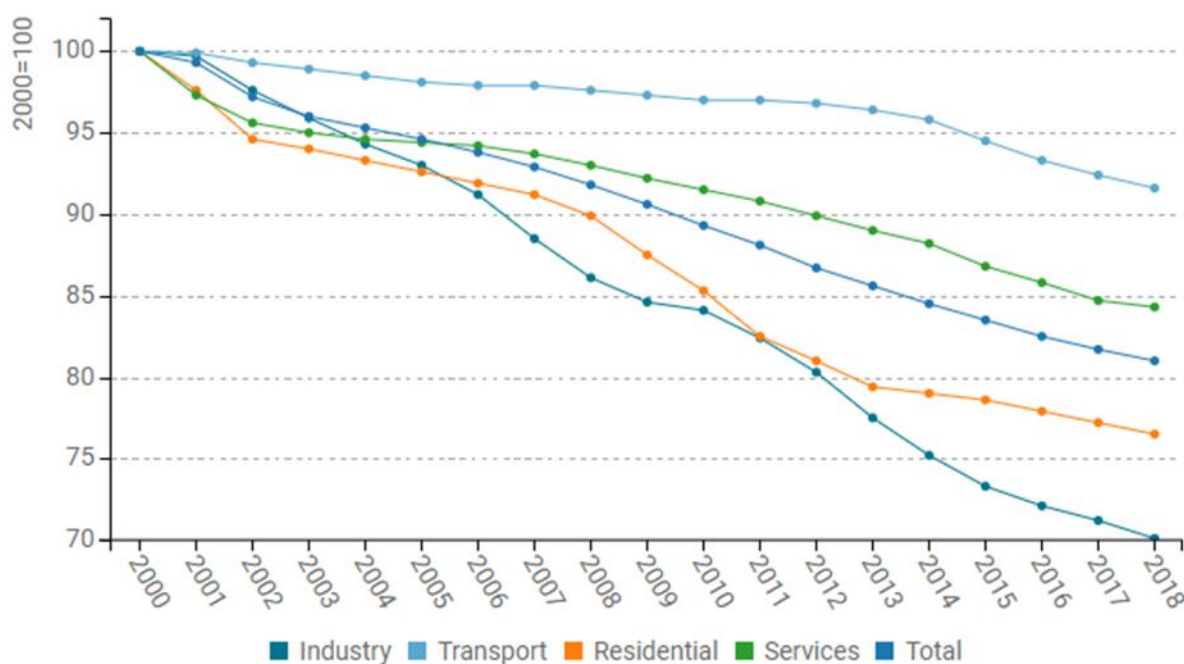
4.6.1.2 Ενεργειακή απόδοση

Η Δανία έχει επιτύχει αξιοσημείωτα αποτελέσματα όσον αφορά τις επιδόσεις ενεργειακής απόδοσης για τα νοικοκυριά, τη βιομηχανία και την παραγωγή ενέργειας, και σήμερα κατέχει ηγετική θέση στον τομέα εντός της ΕΕ και του ΟΟΣΑ. Η κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια έχει μειωθεί κατά 45 % ανά τετραγωνικό μέτρο τα τελευταία 40 χρόνια. Η βιομηχανική ενεργειακή ένταση έχει βελτιωθεί κατά περισσότερο από 2 % ετησίως τα τελευταία 10 χρόνια. Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη, η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης βελτίωσε την ανταγωνιστικότητα κόστους στον μεταποιητικό τομέα της Δανίας κατά 9 % [108].

Οι εμπειρίες της Δανίας σχετικά με την προώθηση της ενεργειακής απόδοσης ενσωματώνονται στη συνεργασία μεταξύ κυβερνήσεων στον τομέα της ενέργειας με τις αναδυόμενες οικονομίες (συμπεριλαμβανομένης της Κίνας, του Μεξικού, της Νότιας Αφρικής, του Βιετνάμ, της Ουκρανίας, της Τουρκίας και της Ινδονησίας). Η συνεργασία σχετικά με την ενεργειακή απόδοση περιλαμβάνει:

- Την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, συμπεριλαμβανομένων των προτύπων ενεργειακής απόδοσης για νέα κτίρια, εγκαταστάσεις και συσκευές, την ευαισθητοποίηση και το κόστος της ανάλυσης ενεργειακών σεναρίων.
- Τη βιομηχανική ενεργειακή απόδοση, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης ενέργειας και της ανάκτησης απορριπτόμενης θερμότητας.

Η ενεργειακή απόδοση για τους τελικούς καταναλωτές, όπως δείχνει η ODEX, βελτιώθηκε κατά μέσο όρο 1,3 %/έτος από το 2000 έως το 2017 (ή 20 %). Οι περισσότερες βελτιώσεις καταγράφηκαν στη βιομηχανία (2,1 %/έτος ή 30 %) και στις κατοικίες (1,5 %/έτος ή 22 %). Για τους τομείς των υπηρεσιών, τα κέρδη είναι χαμηλότερα από 10 % από το 2000.



Σχήμα 85: Τεχνικός δείκτης ενεργειακής απόδοσης [108].

4.6.1.3 Επερχόμενοι στόχοι για την καινοτομία

Η επιτυχία της Δανίας απορρέει από ένα ευρύ φάσμα πολιτικών και μέτρων, μεταξύ των οποίων [107]:

- Μακρόχρονη ιεράρχηση των μέτρων απόδοσης στην παραγωγή ενέργειας και τελική κατανάλωση χρήσης.
- Αποτελεσματική χρήση της απορριπτόμενης θερμότητας, συμπεριλαμβανομένης της συνδυασμένης παραγωγής θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας.
- Συμφωνηθέντα καθεστώτα υποχρέωσης αποταμίευσης για επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας.
- Ευρεία εφαρμογή συστημάτων διαχείρισης ενέργειας.
- Φιλόδοξα οικοδομικά πρότυπα, συμπεριλαμβανομένης της τυποποίησης των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού.
- Αύξηση της ενεργειακής συνείδησης και αλλαγή της συμπεριφοράς των καταναλωτών μέσω της άμεσης συμμετοχής των ενδιαφερόμενων μερών, της επισήμανσης, των ενημερωτικών εκστρατειών και των συμβουλευτικών υπηρεσιών.

4.6.1.4 Παρεπόμενες υπηρεσίες

Η πρόσβαση στην αγορά σε υπηρεσίες εξισορρόπησης στη Δανία εξακολουθεί να είναι περιορισμένη. Οι περισσότερες βοηθητικές υπηρεσίες στη Δανία παρέχονται επί του παρόντος από λιανοπωλητές, με μικρό μόνο αριθμό ανεξάρτητων συμμετεχόντων, δεδομένου ότι είναι υποχρεωμένοι να εγγραφούν τόσο ως προμηθευτές όσο και ως BRP, αυξάνοντας σημαντικά το κόστος. Ο σχεδιασμός των τιμολογίων δικτύου δεν λαμβάνει υπόψη τον χρόνο χρήσης και τη θέση των περιουσιακών στοιχείων, γεγονός που δεν δημιουργεί μια δομή κινήτρων για την αντιμετώπιση της συμφόρησης. Τα τιμολόγια χρόνου χρήσης εφαρμόζονται από τους ΔΣΔ και με περαιτέρω δυνατότητα γεωγραφικών τιμολογίων στο μέλλον. Τέλος, ένας σημαντικός περιορισμός για τα DR και DER είναι το μειωμένο δυναμικό για μια επιχειρηματική υπόθεση λόγω του χαμηλού εξηλεκτρισμού της θέρμανσης και των μεταφορών, του υψηλού επενδυτικού κόστους που απαιτείται και γενικά της χαμηλής ζήτησης για ευελιξία [91].

Από την άλλη πλευρά, συμμετέχουν ορισμένες καινοτόμες τεχνολογίες, ενώ αρκετά πιλοτικά έργα κατέδειξαν ότι ευέλικτες τεχνολογίες όπως τα συστήματα ψύξης και οι αντλίες θερμότητας θα μπορούσαν να παρέχουν υπηρεσίες εξισορρόπησης αποτελεσματικά.

Οι έλεγχοι είναι διαθέσιμοι στη Δανία και περιγράφονται παρακάτω [91]:

- FCR: Η προμήθεια ΕΔΣ γίνεται σε ημερήσιες δημοπρασίες από τον ΔΣΜ. Η Δανία συμμετέχει σε δύο περιοχές, τη Δυτική Δανία και την Ανατολική

Δανία με ελαφρώς διαφορετικούς ορισμούς προϊόντων. Στη Δυτική Δανία ο πρωταρχικός έλεγχος είναι γνωστός ως FCR και στην Ανατολική Δανία δύο προϊόντα, που ονομάζονται FCR-D και FCR-N, καλύπτουν αυτόν τον ρόλο. Το ελάχιστο μέγεθος προσφοράς για τη συμμετοχή στο πρόγραμμα είναι 0,3 MW. Ο μέγιστος χρόνος ενεργοποίησης είναι 15 λεπτά. Ωστόσο, επιτρέπεται η ομαδοποίηση περιουσιακών στοιχείων, τα οποία δεν μπορούν να αναμειγνύονται στις ίδιες μονάδες παραγωγής προσφοράς και κατανάλωσης, οι οποίες πρέπει να συγκεντρώνονται χωριστά. Αυτό είναι ένα σαφές εμπόδιο για ορισμένες τεχνολογίες όπως η αποθήκευση, η οποία μπορεί να παρέχει και τα δύο.

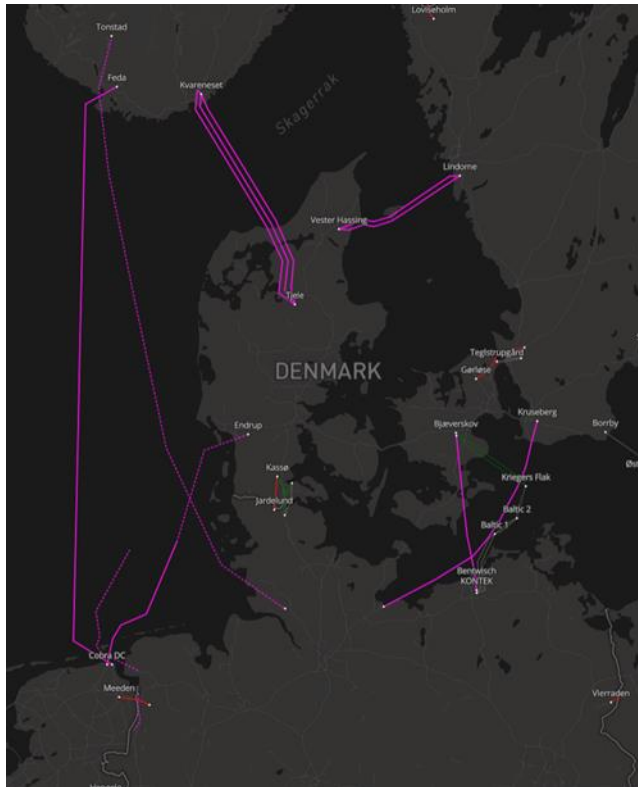
- AFRR: Η δευτερεύουσα εφεδρεία συνάπτεται από τον Νορβηγικό ΔΣΜ Statnett με διμερή σύμβαση διάρκειας πέντε ετών. Το ελάχιστο μέγεθος προσφοράς είναι 5 MW.
- MFRR: η προμήθεια της mFRR πραγματοποιείται μέσω ημερήσιων διαγωνισμών. Το ελάχιστο μέγεθος προσφοράς είναι 5 MW, το οποίο τοποθετείται σε ασύμμετρες προσφορές. Ο μέγιστος χρόνος ενεργοποίησης για mFRR είναι 15 λεπτά. Είναι ακόμη απαραίτητο να υπάρχει ένα κέντρο ελέγχου που λειτουργεί 24 ώρες το 24/7ωρο, το οποίο αποτελεί πρόσθετο κόστος για τους νεοεισερχόμενους στην αγορά.

Η δανική αγορά χαιρετίζει διάφορες τεχνολογίες, εφόσον οι καταναλωτές συνεργάζονται με τον προμηθευτή τους. Σε ετήσια βάση, 4 ή 5 διαφορετικά BRP συμμετέχουν τακτικά στις αγορές εξισορρόπησης, οι οποίες είναι σε ισχύ άνω των 50 MW. Υπάρχουν διάφορα πιλοτικά σχέδια που διερευνούν τις δυνατότητες που μπορούν να προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες.

Η διαφάνεια σε ορισμένα προϊόντα είναι ζητούμενο, λόγω της φύσης των διμερών συμβάσεων που χρησιμοποιούνται για την προμήθεια τους. Η έλλειψη σαφούς πλαισίου συγκέντρωσης και μεθοδολογίας αποτελεί ζήτημα για τους ανεξάρτητους φορείς συγκέντρωσης που αξιολογούν την αγορά. Απαιτείται επίσης ένα σαφές πλαίσιο για την αποθήκευση που συμμετέχει στην αγορά, ώστε να αποφεύγονται προβλήματα ταξινόμησης.

4.6.2 Διασυνδέσεις

Η Δανία έχει διασυνοριακές διασυνδέσεις με διάφορες γειτονικές χώρες, όπως φαίνεται παρακάτω:

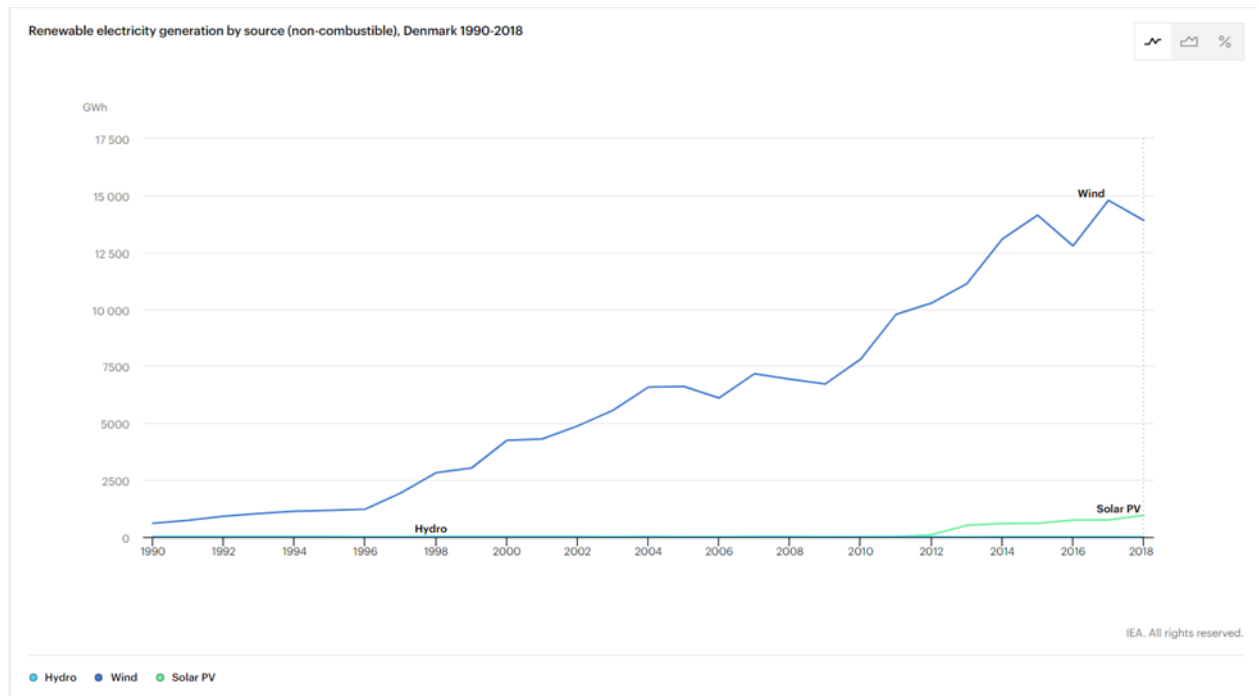


Σχήμα 86: Διασυνοριακή διασύνδεση της Δανίας. Πηγή: ENTSO-e [92].

4.6.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στη Δανία

4.6.3.1 Επισκόπηση

Το 2019 ήταν ένα έτος ρεκόρ για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στη Δανία. Το εθνικό μέσο ενημέρωσης Dr.dk αναφέρει ότι, για πρώτη φορά, το ήμισυ της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στη Δανία προέρχεται από την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Αυτά είναι τα στοιχεία για τα σύνολα του 2019 που παρέχονται από την energinet.dk. Ο άνεμος κυριάρχησε, με το 47 % της πράσινης ενέργειας να προέρχεται από ανεμογεννήτριες. Τα υπόλοιπα προέρχονταν από την ηλιακή ενέργεια [109]. Πρόκειται για αύξηση σε σχέση με το προηγούμενο έτος και ξεπερνά το προηγούμενο ρεκόρ από το 2017, όταν σχεδόν το 46 % της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας προήλθε από την αιολική και την ηλιακή παραγωγή.



Σχήμα 87: Παραγωγή ΑΠΕ στη Δανία από το 1990 έως το 2018 [110].

Ο κύριος λόγος για την αυξανόμενη παραγωγή ενέργειας από την αιολική ενέργεια το 2019 είναι ότι το αιολικό πάρκο Horns Rev 3 τέθηκε σε λειτουργία πριν από λίγους μήνες. Βρίσκεται δυτικά της Δανίας και μπορεί από μόνη του να καλύψει την ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας περίπου 425.000 νοικοκυριών (περίπου το 20 % του συνόλου των δανικών νοικοκυριών). Αποτελείται από 49 ανεμογεννήτριες Vestas V164-8,3 MW, δίνοντάς της συνολική ονομαστική ισχύ 407 MW, που ισοδυναμεί με το τελευταίο μεγάλο αιολικό πάρκο που τέθηκε σε λειτουργία στη χώρα το 2013: το αιολικό πάρκο 400 MW Anholt, το οποίο διαθέτει 111 ανεμογεννήτριες Siemens, 3,6 MW έκαστη. Αυτό σημαίνει μείωση του αριθμού των ανεμογεννητριών που απαιτούνται στο μισό σε 6 χρόνια, γεγονός που εξηγεί την ταχεία μείωση του κόστους της υπεράκτιας αιολικής ενέργειας κατά την τελευταία δεκαετία [109].

Ωστόσο, η εντυπωσιακή ανάπτυξη μόλις ξεκίνησε. Το υπεράκτιο αιολικό πάρκο Kriegers Flak 600 MW στη Βαλτική Θάλασσα θα συνδεθεί με το δανικό και το γερμανικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας και το υπεράκτιο αιολικό πάρκο Thor στη Βόρεια Θάλασσα έχει προγραμματιστεί να συνδεθεί με ονομαστική ισχύ τουλάχιστον 800 MW. Το Thor είναι το πρώτο από τα 3 υπεράκτια αιολικά πάρκα μεγέθους giga που συμφώνησε το Κοινοβούλιο της Δανίας το 2018 να κατασκευάσει έως το 2030.

Η Δανία έχει δεσμευτεί να παρέχει 100 % ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έως το 2050. Οι υπολογισμοί που πραγματοποίησε η δανική επιτροπή για την πολιτική για την κλιματική αλλαγή δείχνουν ότι αυτό θα σήμαινε ότι οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου της Δανίας θα μειωθούν κατά περίπου 75 % σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Ο μακροπρόθεσμος στόχος της Δανίας υποστηρίζεται από μια σειρά φιλόδοξων ορόσημων: Το 50 % της προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας από αιολική ενέργεια το 2020 έχει επιτευχθεί, με τη σταδιακή κατάργηση της

κατανάλωσης άνθρακα στους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής έως το 2030, τη σταδιακή κατάργηση των καυστήρων πετρελαίου έως το 2030 και την κάλυψη του συνόλου της παροχής ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας από ανανεώσιμες πηγές έως το 2035. Οι στόχοι αυτοί βοηθούνται από το γεγονός ότι η Δανία έχει καταφέρει να περιορίσει την αύξηση της χρήσης ενέργειας τις τελευταίες δεκαετίες και ότι η χώρα έχει μικρή ενεργοβόρα βιομηχανία σε σύγκριση με άλλες σκανδιναβικές χώρες. Η απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές αυτού του σταθερού ενεργειακού εφοδιασμού έχει οδηγήσει σε μείωση των εκπομπών [111].

4.6.3.2 Προώθηση των ΑΠΕ στη Δανία

Στη Δανία, η ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές προωθείται μέσω της τιμολόγησης ασφαλίσεων και της καθαρής μέτρησης. Επιπλέον, οι τοπικές πρωτοβουλίες για την κατασκευή σταθμών αιολικής και ηλιακής ενέργειας υποστηρίζονται μέσω εγγυήσεων δανείων. Συνοπτικά, τα προγράμματα προώθησης περιγράφονται κατωτέρω [112]:

- Πριμοδοτήσεις. Στη Δανία, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές προωθείται μέσω ενός συστήματος τιμολόγησης ασφαλίσεων που βασίζεται σε πληρωμές πριμοδοτήσεων. Οι φορείς εκμετάλλευσης εγκαταστάσεων ανανεώσιμης ενέργειας λαμβάνουν συνήθως μεταβλητή πριμοδότηση, η οποία καταβάλλεται επιπλέον της τιμής της αγοράς. Το άθροισμα της αγοραίας τιμής και της πριμοδότησης δεν υπερβαίνει ένα νόμιμο ανώτατο όριο ανά kWh, το οποίο εξαρτάται από την πηγή της χρησιμοποιούμενης ενέργειας και την ημερομηνία σύνδεσης μιας συγκεκριμένης μονάδας,
- Tenders. Τιμολόγιο πριμοδότησης για αιολικά και ηλιακά φωτοβολταϊκά που ανατίθενται μέσω διαγωνισμών και ενός προγράμματος υποβολής προσφορών για εργοστάσια πιλοτικών έργων,
- Net Μέτρηση. Οι παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιούν το σύνολο ή μέρος της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται για τις δικές τους ανάγκες απαλλάσσονται εν όλω ή εν μέρει από την υποχρέωση παροχής δημόσιας υπηρεσίας για την εν λόγω ηλεκτρική ενέργεια. Η υποχρέωση παροχής δημόσιας υπηρεσίας είναι τέλος που επιβάλλεται για τη στήριξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, και
- Εγγυήσεις δανείων. Οι ενώσεις ιδιοκτητών εγκαταστάσεων αιολικής και ηλιακής ενέργειας και άλλες τοπικές πρωτοβουλίες μπορούν να υποβάλουν αίτηση για εγγυήσεις για δάνεια για μελέτες σκοπιμότητας που διεξάγονται ενόψει της κατασκευής σταθμού αιολικής ενέργειας.

4.6.3.3 Σύνδεση ΑΠΕ στο δίκτυο

Οι φορείς εκμετάλλευσης εγκαταστάσεων δικαιούνται έναντι του φορέα εκμετάλλευσης του δικτύου τη σύνδεση των εγκαταστάσεών τους με το δίκτυο. Δεν δίνεται προτεραιότητα στην ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές. Τα διαδικαστικά στάδια δεν καθορίζονται από το νόμο. Σύμφωνα με το

Energinet.dk, η διαδικασία που πρέπει να εφαρμοστεί εξαρτάται από τη δυναμικότητα μιας συγκεκριμένης μονάδας και από την τάση του δικτύου στο οποίο θα συνδεθεί η μονάδα.

Κάθε σταθμός πρέπει να πληροί τις τεχνικές απαιτήσεις που ορίζονται από το Υπουργείο Ενέργειας, Βοηθητικών Έργων και Κλίμα και ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου είναι υποχρεωμένος να συνδέει κάθε αιολικό σταθμό ηλεκτροπαραγωγής που πληροί τις απαιτήσεις σύνδεσης με το δίκτυο.

4.6.3.4 Ανάπτυξη πλέγματος

Σε γενικές γραμμές, οι διαχειριστές δικτύου ενεργούν με δική τους ευθύνη και επεκτείνουν τα δίκτυα τους στον βαθμό που απαιτείται. Σε περίπτωση που φορέας εκμετάλλευσης δικτύου δεν εκπληρώσει την υποχρέωσή του για επέκταση του δικτύου, το Υπουργείο Κλιματικής και Ενέργειας αναθέτει την ευθύνη για την επέκταση του δικτύου στην Energinet.dk.

4.6.3.5 Περικοπή

Οι φορείς εκμετάλλευσης εγκαταστάσεων δικαιούνται να χρησιμοποιούν κατά προτεραιότητα το δίκτυο, δηλαδή σε περίπτωση έλλειψης δυναμικότητας έχουν προτεραιότητα σε σχέση με τους παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας από συμβατικές πηγές ενέργειας. Οι παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας από συμβατικές πηγές υποχρεούνται να μειώσουν τις εξαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας, εάν είναι απαραίτητο. Αυτή η αρχή προτεραιότητας μπορεί να παρακάμπτεται για λόγους ασφάλειας του δικτύου, δηλαδή για τη διασφάλιση της τεχνικής ποιότητας και της ισορροπίας του δικτύου.

4.6.3.6 Πολιτικές

Όλες οι διαθέσιμες πολιτικές εμφανίζονται παρακάτω [112]:

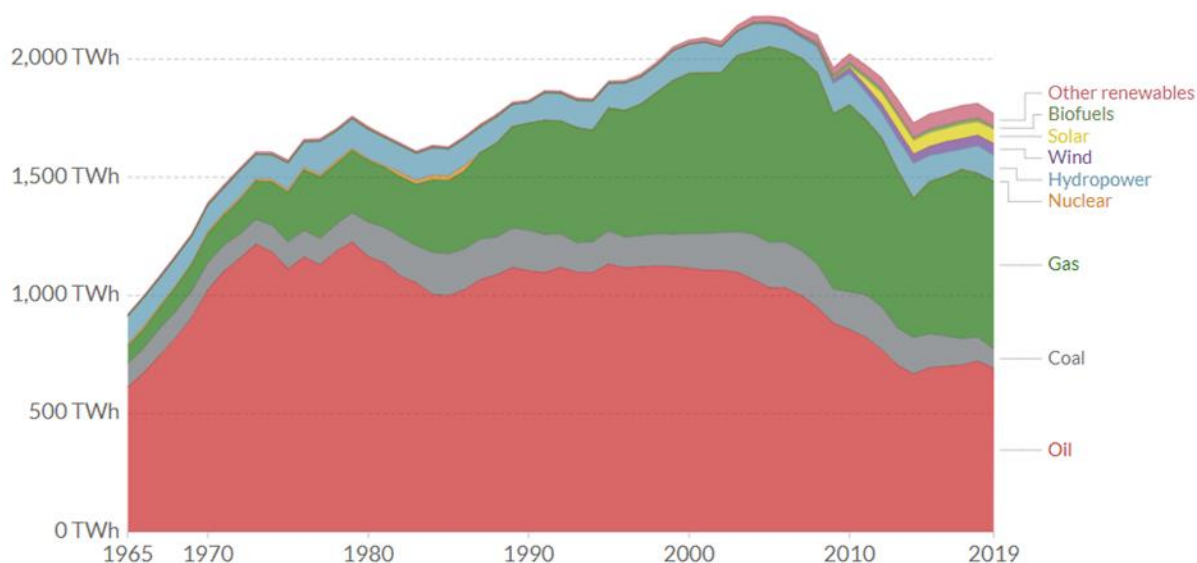
- Υπάρχουν δύο είδη προγραμμάτων κατάρτισης για εγκαταστάτες σταθμών ΑΠΕ: Το Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας για τους εγκαταστάτες ηλιακών σταθμών θέρμανσης, Φ/Β εγκαταστάσεων και βιοκαυσίμων, καθώς και το Σύστημα Αντλιών Θερμότητας που καλύπτει την εγκατάσταση αντλιών θερμότητας. Πέραν αυτού, η επαγγελματική εκπαίδευση για συγκεκριμένα επαγγέλματα καλύπτει όλες τις απαιτήσεις της ευρωπαϊκής οδηγίας για τις ΑΠΕ.
- Το σύστημα πιστοποίησης των σταθμών αιολικής ενέργειας περιλαμβάνει δύο είδη πιστοποίησης: πιστοποίηση τύπου, η οποία πιστοποιεί τον γενικό τύπο μονάδας αιολικής ενέργειας, και πιστοποίηση έργου για την αξιολόγηση μεμονωμένων εγκαταστάσεων.
- Υπάρχουν δύο είδη προγραμμάτων έρευνας και ανάπτυξης: Το «Πρόγραμμα Forsk-EI» και το «Πρόγραμμα ανάπτυξης και επίδειξης ενεργειακών τεχνολογιών EU DP».

4.7 Ιταλία

4.7.1 Ρυθμιστικό περιβάλλον και καινοτομία

4.7.1.1 Επισκόπηση

Από τις μεταρρυθμίσεις του 1999, γνωστές συλλογικά ως «διάταγμα Bersani», το οποίο απελευθέρωσε την παραγωγή, την εισαγωγή, την εξαγωγή, την αγορά και την πώληση ηλεκτρικής ενέργειας, η ιταλική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας είναι ανοικτή στον ανταγωνισμό. Η θέσπιση του νόμου αριθ. 239/2004 το 2004 διαχώρισε τις αρμοδιότητες του κράτους και των περιφερειών της Ιταλίας σε θέματα ενέργειας και αποσκοπούσε στην εξισορρόπηση της κρατικής εξουσίας με τις τοπικές αρχές (π.χ. περιφέρειες, δήμοι). Η αναδιάρθρωση των διοικητικών εξουσιών που θεσπίστηκε συνίστατο στην ανάθεση στο κράτος της κατάρτισης και του καθορισμού στόχων ενεργειακής πολιτικής με εκτελεστικά καθήκοντα που πρέπει να εκτελούνται από τις τοπικές αρχές [113]. Κύριος ρόλος για την ορθή λειτουργία του τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας εκπροσωπείται από την «Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas» (ιταλική ρυθμιστική αρχή), ανεξάρτητο φορέα που συστάθηκε για την προστασία των συμφερόντων των καταναλωτών και την προώθηση του ανταγωνισμού και της αποδοτικότητας των υπηρεσιών ηλεκτρικής ενέργειας. Ως αποτέλεσμα των μέτρων αυτών, η Ιταλία επιτάχυνε περαιτέρω τη διαδικασία ελευθέρωσης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας [113].



Σχήμα 88: Κατανάλωση ενέργειας ανά πηγή στην Ιταλία [97].

Η διαχείριση του εθνικού δικτύου ασκείται επί του παρόντος από ανεξάρτητη νομική οντότητα, την Terna S.p.A. (Terna). Ομοίως, οι διαδικασίες παραγωγής, διανομής και προμήθειας έχουν ελευθερωθεί πλήρως, επιτρέποντας σε όλους τους τελικούς χρήστες να επιλέγουν ελεύθερα τον προμηθευτή τους [113].

Segment	Structure	Price regime	Key players
Generation	Liberalised	Set by the market	Enel, Endesa, E.ON, EdiPower, EniPower, TirrenoPower
Transmission	Not liberalised	Managed by the Italian Regulator	Terna SpA
Distribution / Supply	Liberalised	Price cap established by the Italian Regulator	Enel Distribuzione, ACEA Distribuzione and other local distributors
Trading	Liberalised	Set by the market	Enel Energia, ACEA Trading, Edison Trading

Σχήμα 89: Επισκόπηση των βασικών παραγόντων στην ιταλική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας [113].

Σε επίπεδο μεταφοράς, η μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας πραγματοποιείται από την Terna, η οποία κατέχει το 94 % του εθνικού δικτύου. Οι δραστηριότητες μεταφοράς που ασκεί η Terna πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις παροχής υπηρεσιών κοινής ωφέλειας που διέπουν τη λειτουργία του ιταλικού εθνικού δικτύου μεταφοράς. Η TERNA δεσμεύεται να αναπτύξει και να διατηρήσει το εθνικό δίκτυο και έχει γενικό καθήκον να συνδέει όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη, τηρώντας τις ακόλουθες αρχές:

- Χωρίς διακρίσεις
- Χωρίς να τίθεται σε κίνδυνο η συνέχεια της υπηρεσίας
- Κατά τρόπο σύμφωνο με τις τεχνικές και οικονομικές απαιτήσεις που καθορίζονται από την ιταλική ρυθμιστική αρχή
- Για να επιβεβαιώσει την ασφάλεια, την αξιοπιστία, την αποδοτικότητα και τη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας της μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Σε επίπεδο διανομής, οι δραστηριότητες διανομής ασκούνται από ορισμένους φορείς εκμετάλλευσης με βάση δημόσιες συμβάσεις παραχώρησης. Οι κύριες πολιτικές για τον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας περιγράφονται από το ιταλικό κράτος. Κάθε περιφέρεια της Ιταλίας έχει γενική εξουσία επί διοικητικών θεμάτων και περιορισμένη εξουσία για τη θέσπιση κανόνων που ρυθμίζουν τη χρηματοδοτική στήριξη του τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Όλες οι δραστηριότητες διανομής υπόκεινται σε κυβερνητική παραχώρηση, η οποία λήγει στις 31 Δεκεμβρίου 2030. Μετά την ημερομηνία αυτή, η αγορά διανομής θα ανοίξει βάσει ειδικών διαδικασιών υποβολής προσφορών. Για να συμμορφωθούν με τις απαιτήσεις παροχής υπηρεσιών κοινής ωφέλειας που

έχουν τεθεί για την Terna, όλοι οι φορείς διανομής έχουν γενική υποχρέωση να προμηθεύουν όλους τους τοπικούς πελάτες χωρίς διακρίσεις. Η Enel Distribuzione είναι ο κύριος διαχειριστής δικτύου διανομής, με το 86 % των καταναμημένων όγκων ηλεκτρικής ενέργειας [113].

Ο τομέας της παραγωγής (καθώς και του εμπορίου και του λιανικού εμπορίου) ελευθερώνεται πλήρως. Η δραστηριότητα παραγωγής πρέπει να συμμορφώνεται με τις γενικές υποχρεώσεις παροχής δημόσιας υπηρεσίας και τους τεχνικούς κανόνες που καθορίζονται από την ιταλική ρυθμιστική αρχή. Για τον περιορισμό της δεσπόζουσας θέσης των φορέων παραγωγής στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, δεν επιτρέπεται σε καμία επιχείρηση ηλεκτρικής ενέργειας να παράγει ή να εισάγει, άμεσα ή έμμεσα, περισσότερο από το 50 % της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται ή εισάγεται από την Ιταλία στο σύνολό της. Ο μεγαλύτερος παίκτης, και πρώην κάτοχος ενός συνολικού μονοπωλίου, στην αγορά παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, είναι η Enel. Η Enel ελέγχεται από την ιταλική κυβέρνηση και κατέχει το 28 % του μεριδίου αγοράς. Οι Edison, ENI και E.ON είναι επίσης βασικοί παράγοντες της αγοράς, υπεύθυνοι για το 35 % της παραγωγής στην Ιταλία.

Προκειμένου να ενθαρρυνθεί η αύξηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για να ικανοποιηθούν οι εθνικές απαιτήσεις, το ιταλικό κοινοβούλιο θέσπισε διαδικασία αδειοδότησης για κάθε σταθμό παραγωγής ισχύος άνω των 300 MW. Στο πλαίσιο αυτής της διαδικασίας, το Υπουργείο Οικονομικής Ανάπτυξης είναι υποχρεωμένο να αποφασίζει σχετικά με όλες τις άδειες που απαιτούνται για την κατασκευή νέων σταθμών παραγωγής, συμπεριλαμβανομένων των αδειών και περιβαλλοντικών εκτιμήσεων, εντός προθεσμίας έξι μηνών. Οι αποφάσεις του Υπουργείου πρέπει να λαμβάνονται σε συνδυασμό και σε συμφωνία με τις αρμόδιες περιφερειακές ή τοπικές αρχές.

Τα κύρια ρυθμιστικά καθήκοντα της ιταλικής ρυθμιστικής αρχής περιλαμβάνουν:

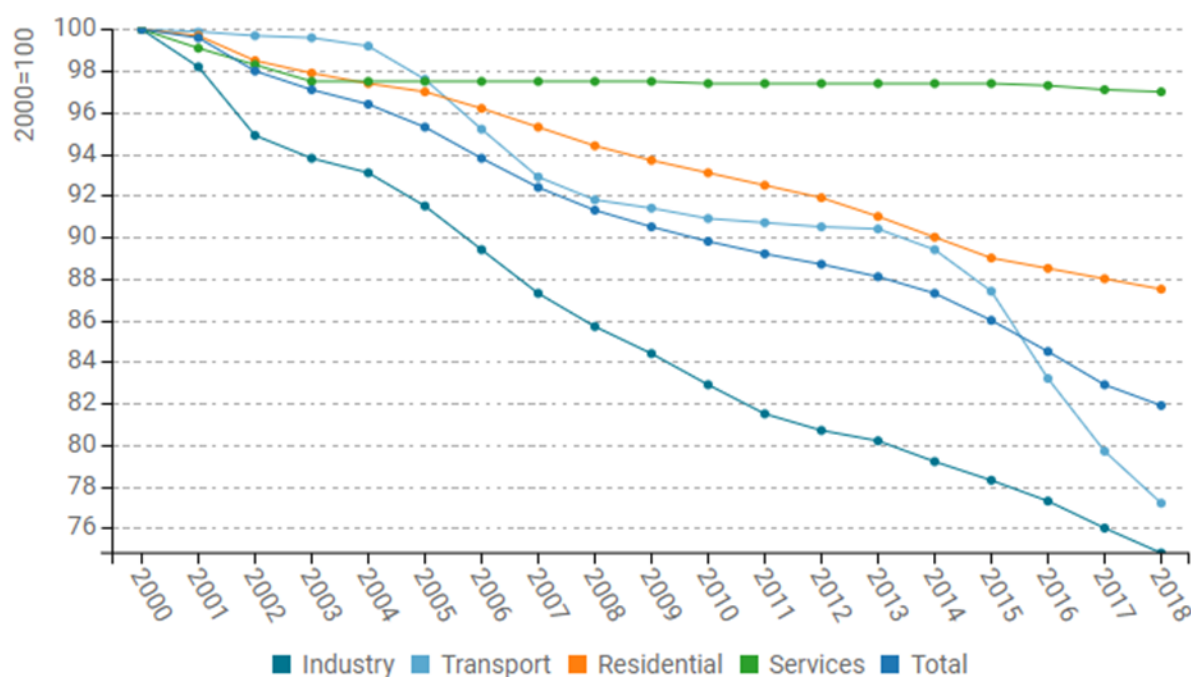
- Τον καθορισμό των τιμολογίων και των προτύπων ποιότητας
- Την παρακολούθηση των δραστηριοτήτων προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας και των τεχνικών και οικονομικών όρων που διέπουν την πρόσβαση, τη διασύνδεση και την προστασία των χρηστών και των καταναλωτών
- Την έκδοση κατευθυντήριων γραμμών για τον λογιστικό και διοικητικό διαχωρισμό των ολοκληρωμένων υπηρεσιών κοινής ωφέλειας.

Επιπλέον, η ιταλική ρυθμιστική αρχή έχει καθήκον να διατυπώνει συστάσεις σχετικά με τις μεταρρυθμίσεις της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, τις κυβερνητικές παραχωρήσεις και τις άδειες. Η ιταλική ρυθμιστική αρχή επιλύει επίσης διαφορές μεταξύ χρηστών, καταναλωτών και φορέων εκμετάλλευσης ηλεκτρικής ενέργειας και μπορεί να επιβάλει κυρώσεις σε εταιρείες για την αποζημίωση των θιγόμενων χρηστών και καταναλωτών. Η ιταλική ρυθμιστική αρχή δεν εκδίδει άμεσα άδειες ή παραχωρήσεις, αλλά καθορίζει τις νομικές, τεχνικές και οικονομικές απαιτήσεις που πρέπει να εφαρμόζουν άλλες αρχές (για παράδειγμα, το κράτος και οι περιφέρειες) κατά την έκδοση οποιασδήποτε

τέτοιας άδειας ή παραχώρησης. Αυτές οι τοπικές αρχές, π.χ. οι περιφέρειες και οι δήμοι, είναι υπεύθυνες για την έκδοση των ειδικών αδειών και έχουν την εξουσία να θεσπίζουν τους δικούς τους ειδικούς νόμους. Το πεδίο εφαρμογής και οι στόχοι των νόμων αυτών ποικίλλουν ανάλογα με την εξέταση των χαρακτηριστικών μιας συγκεκριμένης περιοχής.

4.7.1.2 Ενεργειακή απόδοση

Η ενεργειακή απόδοση για τους τελικούς καταναλωτές, όπως μετράται από το ODEX, βελτιώθηκε κατά μέσο όρο 1,1 % ετησίως από το 2000 έως το 2017, 17 % κατά τη διάρκεια της περιόδου. Στη βιομηχανία, η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης υπήρξε σταθερή και σημαντική: 1,6 % ετησίως κατά την περίοδο 2000-2017. Η πρόοδος στον τομέα των μεταφορών ήταν αρκετά σταθερή, 1,3 % ετησίως, επιταχυνόμενη τα τελευταία δύο χρόνια λόγω της ταχείας αύξησης της επιβατικής κίνησης σε σύγκριση με την κατανάλωση ενέργειας. Ο οικιστικός τομέας σημείωσε σταθερή πρόοδο όσον αφορά την ενεργειακή απόδοση, αλλά μικρότερη σε σχέση με τη δεκαετία του 1990, η οποία προκλήθηκε από τις αλλαγές στον τρόπο ζωής και την άνεση των κατοικιών: 0,7 % ετησίως κατά την περίοδο 2000-2017.



Σχήμα 90: Τεχνικός δείκτης ενεργειακής απόδοσης [114].

Η ενεργειακή απόδοση είναι ένας από τους τομείς που καλύπτονται από το ΕΣΕΚ για την ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας, την προστασία του περιβάλλοντος, τη μείωση του ενεργειακού κόστους για τις οικογένειες και τις επιχειρήσεις. Ο ενδεικτικός στόχος για το 2030 είναι η μείωση κατά 39,7 % για την τελική κατανάλωση ενέργειας, με ελάχιστο στόχο μείωσης της τελικής κατανάλωσης κατά 0,8 % ετησίως για την περίοδο 2021-2030. Σε απόλυτους όρους, η Ιταλία επιδιώκει στόχο 103,8 εκατ. ΤΙΠ τελικής ενέργειας. Πρόθεση είναι να χρησιμοποιηθεί ένας συνδυασμός δημοσιονομικών, οικονομικών, κανονιστικών μέσων και μέσων πολιτικής και να ενσωματωθεί η ενεργειακή

απόδοση σε πολιτικές και μέτρα με διαφορετικούς σκοπούς από την αποδοτικότητα, προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η σχέση κόστους-οφέλους.

4.7.1.3 Επερχόμενοι στόχοι για την καινοτομία

Η απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές είναι πλέον ένας κοινός παγκόσμιος στόχος, και ένας ακόμη πιο επείγον στόχος σε αυτό: Η ιταλική νομοθεσία έχει μεταφέρει τις ευρωπαϊκές ενδείξεις με την πρόταση για ένα ολοκληρωμένο ΕΣΕΚ, το οποίο παρέχει θεμελιώδεις κατευθυντήριες γραμμές για τις αναπτυξιακές πολιτικές του ιταλικού εθνικού ενεργειακού συστήματος. Ο ρόλος της Terna είναι ζωτικής σημασίας για να καθοδηγήσει την Ιταλία μέσω ενός πλήρους ενεργειακού μετασχηματισμού. Για την αντιμετώπιση αυτής της πρόκλησης, το Στρατηγικό Σχέδιο 2019-2023 συνδέει στενά τις προκλήσεις της εταιρείας με τη βιωσιμότητα, την καινοτομία και τον διάλογο με τις τοπικές κοινότητες. Διαχειρίζονται τις υπηρεσίες τους παραμένοντας πάντα ενήμεροι για τις πιθανές οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις τους. Η Terna προσπαθεί να δημιουργήσει, να διατηρήσει και να εδραιώσει μια σχέση αμοιβαίας εμπιστοσύνης με τα ενδιαφερόμενα μέρη, με σκοπό την ευθυγράμμιση των στρατηγικών αναπτυξιακών συμφερόντων με τις απαιτήσεις της κοινότητας.

4.7.1.4 Παρεπόμενες υπηρεσίες

Η Ιταλία είναι μία από τις ιστορικά κλειστές χώρες όσον αφορά τις αγορές εξισορρόπησης. Η ARERA, η ιταλική ρυθμιστική αρχή, προσπαθεί να βελτιώσει αυτή την κατάσταση με νέα πιλοτικά έργα που επιτρέπουν σε ανεξάρτητους φορείς της αγοράς να παρέχουν υπηρεσίες ευελιξίας στο δίκτυο. Παρά το γεγονός ότι ονομάζονται «πιλοτικά έργα», είναι πλήρως ενσωματωμένα από το 2017 στην ιταλική αγορά βοηθητικών υπηρεσιών. Η Ιταλία καταβάλλει σημαντικές προσπάθειες για τη βελτίωση της πρόσβασης σε αγορές εξισορρόπησης, ευθυγραμμιζόμενη με άλλες ευρωπαϊκές αγορές και με τις απαιτήσεις του ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας [91].

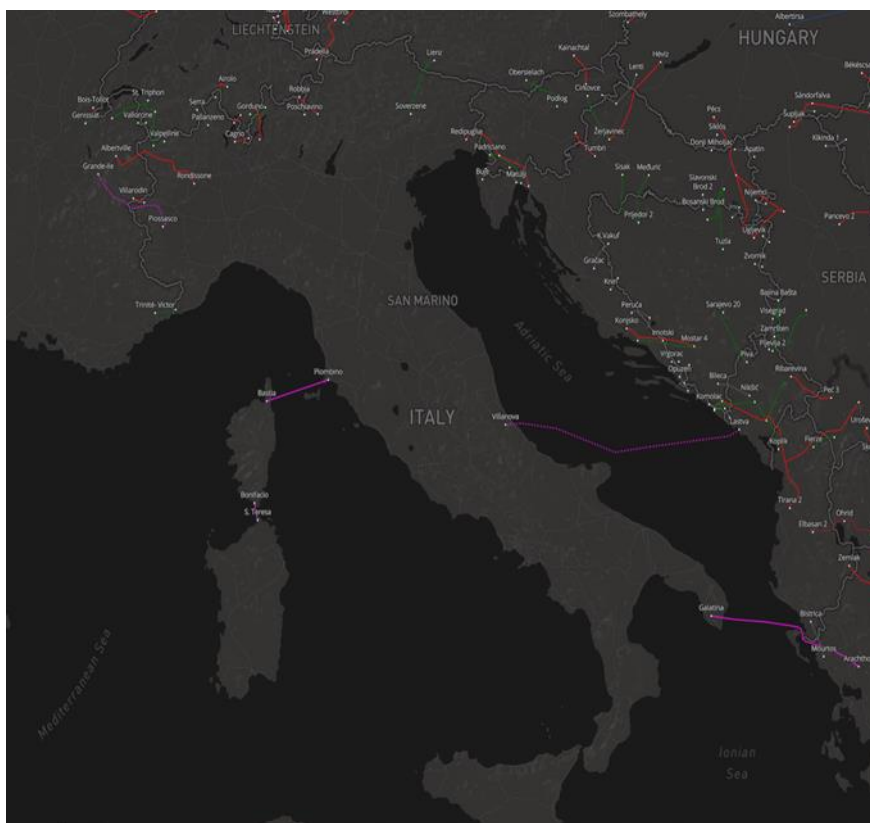
Οι πρωτοβάθμιοι, δευτερογενής και τριτογενής έλεγχοι είναι διαθέσιμοι στην Ιταλία και περιγράφονται κατωτέρω [91]:

- FCR: Επί του παρόντος, τα προϊόντα ΕΔΣ δεν είναι ανοικτά στην αγορά. Είναι υποχρεωτικό για τις γεννήτριες και τους συμβατικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής με εγκατεστημένη ισχύ 10 MW να την παρέχουν. Εάν το περιουσιακό στοιχείο είναι εγκατεστημένο στην ηπειρωτική Ιταλία, πρέπει να παρέχει $\pm 1,5\%$ της πραγματικής ισχύος του στη ΕΔΣ. Τα εργοστάσια στη Σικελία και τη Σαρδηνία πρέπει να παρέχουν $\pm 10\%$ της πραγματικής τους ισχύος.
- AFRR: η AFRR είναι επί του παρόντος κλειστή για τους DR και DER.
- MFRR: Το τριτογενές αποθεματικό, ή «Altri servizi», είναι το μόνο προϊόν που είναι ανοικτό στους συμμετέχοντες στην αγορά, μέσω ενός έργου που ονομάζεται UVAM, το οποίο περιλαμβάνει τη συγκέντρωση της κατανάλωσης και της παραγωγής. Η UVAM ξεκίνησε να λειτουργεί τον

Νοέμβριο του 2018, απορροφώντας τα δύο προηγούμενα έργα για μονάδες παραγωγής και κατανάλωσης, UVAP και UVAC. Για να συμμετάσχουν στα πιλοτικά σχέδια, οι εγκαταστάσεις πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον ωριαία μέτρηση.

4.7.2 Διασυνδέσεις

Η Ιταλία είναι διασυνδεδεμένη με διάφορες γειτονικές χώρες, όπως φαίνεται παρακάτω:



Σχήμα 91: Ιταλικές διασυνοριακές διασυνδέσεις [92].

Η Ιταλία βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στις εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας (περίπου το 20 % της ζήτησης), καθιστώντας το διασυνοριακό εμπόριο και τη διασύνδεση σημαντικό ζήτημα. Η Ιταλία είναι διασυνδεδεμένη με τα δίκτυα της Γαλλίας, της Ελβετίας, της Αυστρίας, της Σλοβενίας και της Ελλάδας. Ως εκ τούτου, ιδιαίτερη προσοχή δίδεται στην αύξηση της δυναμικότητας διασύνδεσης, στα ζητήματα συμφόρησης μεταφοράς και στους περιορισμούς του εμπορίου.

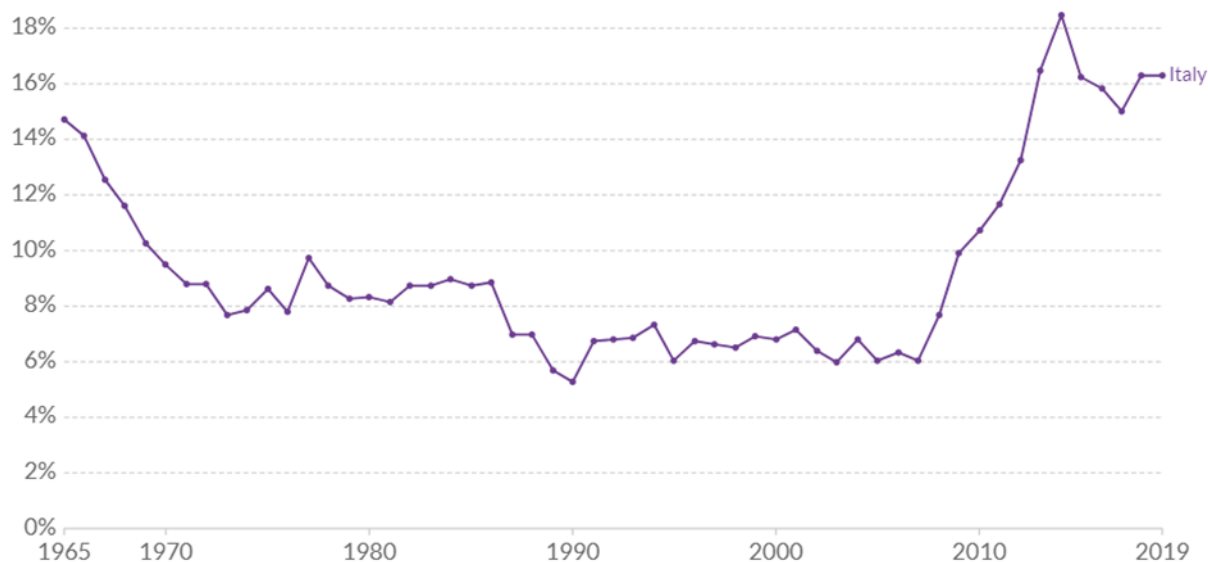
4.7.3 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Ιταλία

4.7.3.1 Επισκόπηση

Την τελευταία δεκαετία σημειώθηκε σημαντική αύξηση των έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ιταλία, με αποτέλεσμα τη χρήση περισσότερων ΑΠΕ σε όλους τους τομείς. Ταυτόχρονα, παράγοντες όπως η οικονομική ύφεση, η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και οι ιδιαίτερα ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες έχουν οδηγήσει σε μείωση της κατανάλωσης ενέργειας [115].

Η συρρίκνωση της κατανάλωσης, σε συνδυασμό με την αύξηση των ΑΠΕ, αναμένεται να έχει σημαντικό αντίκτυπο στη μείωση του υψηλού ποσοστού ενεργειακής εξάρτησης της χώρας από ξένες χώρες (83 % σε σύγκριση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο του 55 %) και, κατά συνέπεια, να οδηγήσει σε βελτιώσεις στην ενεργειακή ασφάλεια και διαφοροποίηση. Η επέκταση των ΑΠΕ αποτελεί επίσης σημαντική κινητήρια δύναμη για τη βιομηχανική αλυσίδα εφοδιασμού της χώρας, προσφέροντας απτές ευκαιρίες για βιομηχανική ανάπτυξη και δρομολόγηση νέων επιχειρήσεων ικανών να προωθήσουν την ανταγωνιστικότητα της εθνικής οικονομίας.

Η ιταλική κυβέρνηση έχει στηρίξει έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με μια σειρά καθεστώτων οικονομικών κινήτρων που έχουν απλοποιήσει τις διοικητικές διαδικασίες για την κατασκευή και τη λειτουργία σταθμών ΑΠΕ, π.χ. πράσινα πιστοποιητικά, και έχουν ευνοήσει τους σταθμούς ΑΠΕ έναντι των παραδοσιακών θερμοηλεκτρικών σταθμών από πολλές απόψεις, π.χ. κατά προτεραιότητα.



Σχήμα 92: Ποσοστό παραγωγής ενέργειας από πηγές χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών στην Ιταλία [97].

Το 2018, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ αντιπροσώπευε το 40,3 % της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας και κάλυψε το 35,1 % της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία ανήλθε σε περίπου 322TWh. Η παραγωγή ΑΠΕ αυξήθηκε κατά 9 % από το 2017. Η αύξηση αυτή μπορεί να αποδοθεί κυρίως στην ανάπτυξη του υδροηλεκτρικού τομέα, ο οποίος σημείωσε αύξηση 31 % το 2018 μετά από σοβαρή έλλειψη βροχοπτώσεων το 2017. Άλλοι τομείς ΑΠΕ σημείωσαν αρνητικές επιδόσεις σε σύγκριση με το 2017: ο τομέας των φωτοβολταϊκών μειώθηκε κατά 4,7 %, η γεωθερμική κατά 1,9 %, η αιολική κατά 1,4 % και η βιοενέργεια κατά 0,8 %.

Όσον αφορά τον τομέα των φωτοβολταϊκών, η συνολική εθνική δυναμικότητα το 2018 ανήλθε σε 20,070 MW, με νέα εγκατεστημένη ισχύ 437 MW. Αυτό σηματοδοτεί αύξηση 7 % από το 2017, σύμφωνα με τη θετική τάση που ξεκίνησε

το 2016 μετά την επιβράδυνση του 2015. Η τάση αυτή υποδηλώνει ότι η αγορά φωτοβολταϊκών είναι έτοιμη να λειτουργήσει ανεξάρτητα από τα κίνητρα.

Η αγοραία αξία της εγκατεστημένης φωτοβολταϊκής ισχύος το 2018 ανήλθε σε περίπου 671 εκατ. ευρώ. Η αγορά κατοικιών αντιπροσώπευε το 50 % της εγκατεστημένης ισχύος — σχεδόν το 60 % της συνολικής φωτοβολταϊκής δυναμικότητας. Τα στοιχεία για το 2018 επιβεβαιώνουν την τάση προς μονάδες μεγάλης κλίμακας για την περίοδο 2016-2017. Η αύξηση των εγκαταστάσεων στον βιομηχανικό τομέα σηματοδοτεί τον σημαντικό ρόλο των «παραγωγών-καταναλωτών» (οι οποίοι παράγουν και καταναλώνουν ενέργεια) ιδίως μεταξύ των ιταλικών εταιρειών, οι οποίες δίνουν σταθερή προτεραιότητα στη μείωση των λογαριασμών ηλεκτρικής ενέργειας.

Στον τομέα της αιολικής ενέργειας, σημειώθηκε μείωση του αριθμού των μικρών ανεμογεννητριών το 2018 λόγω της παύσης των άμεσων κινήτρων για σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής ίσης ή μικρότερης των 60 kW από τις 31 Δεκεμβρίου 2017. Αυτό αποδείχθηκε εμπόδιο στις επενδύσεις σε μικρά αιολικά πάρκα, τα οποία δεν είναι ακόμη οικονομικά βιώσιμα χωρίς κίνητρα. Η πλειονότητα των αιολικών σταθμών έχει ισχύ άνω των 5 MW, με μέση ισχύ 18 MW. Η αγοραία αξία των νεοεγκατεστημένων ανεμογεννητριών το 2018 ήταν λίγο κάτω από 630 εκατ. EUR, με το 92 % των μονάδων να έχουν ισχύ άνω των 5 MW.

Όσον αφορά την υδροηλεκτρική παραγωγή, η συνολική εθνική δυναμικότητα των υδροηλεκτρικών σταθμών ανήλθε σε 18,842 MW έως το τέλος του 2018, με νέα εγκατεστημένη ισχύ 140 MW, σημειώνοντας αύξηση 45 % από το 2017. Οι περιφέρειες που κατέγραψαν τα μεγαλύτερα επίπεδα αυξημένης δυναμικότητας το 2018 ήταν το Πιεμόντε (91,5 MW) και η Λομβαρδία (38,25 MW), αντιπροσωπεύοντας μαζί το 93 % της νέας εγκατεστημένης ισχύος. Η αγοραία αξία της υδροηλεκτρικής δυναμικότητας που εγκαταστάθηκε το 2018 ανήλθε σε περίπου 378 εκατ. EUR και οφειλόταν κυρίως σε μεγάλης κλίμακας εγκαταστάσεις.

Η συσσωρευμένη δυναμικότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από βιομάζα (συμπεριλαμβανομένων των στερεών αστικών αποβλήτων, των καταλοίπων αγροδοασοκομίας, των φυτικών ελαίων και του βιοαερίου) υπερέβη τα 4,3 GW στο τέλος του 2018, με συνολική αύξηση 74 MW, ελαφρώς υψηλότερο από ό, τι το 2017 (50 MW).

Τα αιολικά και ηλιακά πάρκα στην Ιταλία παρήγαγαν 35 TWh ηλεκτρικής ενέργειας κατά τους πρώτους εννέα μήνες του 2019, ποσό που αντιστοιχεί στο 16,25 % της καθαρής παραγωγής ενέργειας και στο 14,5 % της συνολικής ζήτησης για την περίοδο. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας από μη υδροηλεκτρική ενέργεια καλύπτουν περίπου το 21,7 % της ζήτησης για την περίοδο Ιανουαρίου-Δεκεμβρίου 2019 έως σήμερα, σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία της εταιρείας εκμετάλλευσης δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας Terna SpA.

4.7.3.2 Προώθηση ΑΠΕ στην Ιταλία

Στην Ιταλία, η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας προωθείται μέσω των εκπτώσεων ΦΠΑ και φόρου ακίνητης περιουσίας. Η ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές που τροφοδοτείται στο δίκτυο μπορεί να πωληθεί στην ελεύθερη αγορά ή στην GSE σε εγγυημένη ελάχιστη τιμή («ritiro dedicato»). Σε περίπτωση που η τιμή στην ελεύθερη αγορά είναι υψηλότερη από την ελάχιστη εγγυημένη τιμή, η διαφορά τιμής θα επιστραφεί [116].

Συνοπτικά, τα κύρια προγράμματα προώθησης περιγράφονται κατωτέρω [116]:

- Πριμοδοτήσεις: Οι εγκαταστάσεις ανανεώσιμων πηγών ενέργειας προωθούνται μέσω απλουστευμένης αγοράς από την GSE σε εγγυημένη ελάχιστη τιμή.
- Net μέτρηση: Τα ενδιαφερόμενα μέρη μπορούν να κάνουν χρήση του net-metering.
- Μηχανισμοί φορολογικής ρύθμισης: Οι φωτοβολταϊκοί και αιολικοί σταθμοί είναι επιλέξιμοι για μειωμένο ΦΠΑ 10 % (αντί για 20 %). Αυτό το φορολογικό πλεονέκτημα ισχύει για επιχειρήσεις, επαγγελματίες και ιδιώτες. Επιπλέον, είναι δυνατή η μείωση του φόρου ακίνητης περιουσίας για τα κτίρια που είναι εξοπλισμένα με εγκατάσταση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας από τον δήμο.

Οι επιλέξιμες τεχνολογίες για τα παραπάνω προγράμματα είναι η παραγωγή ηλιακής, γεωθερμικής, βιομάζας, αιολικής ενέργειας, υδροηλεκτρικής ενέργειας και βιοαερίου. Η Ιταλία προβλέπει μια σειρά περιφερειακών προγραμμάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

4.7.3.3 Σύνδεση ΑΠΕ στο δίκτυο

Οι φορείς εκμετάλλευσης σταθμών ανανεώσιμης ενέργειας δικαιούνται να συνδέονται με το εθνικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας κατόπιν αιτήματος. Για τον σκοπό αυτό, ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου και ένας συγκεκριμένος φορέας εκμετάλλευσης σταθμού συνάπτουν σύμβαση και ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου υποχρεούται να συνάψει την παρούσα σύμβαση. Η αξίωση σύνδεσης με το δίκτυο γεννάται κατά την ημερομηνία σύναψης της σύμβασης και όταν ένας συγκεκριμένος παραγωγός ηλεκτρικής ενέργειας έρχεται σε σύγκρουση με τον διαχειριστή του δικτύου, μπορεί να ζητήσει επίλυση διαφορών από τη Διεύθυνση Αγοράς της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας, Πλέγματος και Περιβάλλοντος. Η διαδικασία σύνδεσης αποτελείται από τα ακόλουθα στάδια [116]:

- Εφαρμογή
- Εκτίμηση του κόστους
- Αποδοχή της εκτίμησης κόστους

- Αίτηση για χορήγηση άδειας
- Διαδικασία αδειοδότησης
- Έναρξη των έργων
- Σύνδεση

4.7.3.4 Ανάπτυξη πλέγματος

Ο φορέας εκμετάλλευσης μονάδας που υποβάλλει αίτηση για σύνδεση δικαιούται συμβατικά έναντι του φορέα εκμετάλλευσης του δικτύου επέκταση του δικτύου εάν η επέκταση είναι απαραίτητη για τη σύνδεση της μονάδας με το δίκτυο. Δεδομένου ότι πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στους σταθμούς παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, πρέπει επίσης να δοθεί προτεραιότητα στην επέκταση του δικτύου που είναι αναγκαία για τη σύνδεση ενός τέτοιου σταθμού.

4.7.3.5 Περικοπή

Για λόγους ασφάλειας του εθνικού ενεργειακού δικτύου, ενδέχεται να επιβληθούν όρια δυναμικότητας. Ωστόσο, τα όρια εκροών θα πρέπει να ελαχιστοποιηθούν στο μέτρο του δυνατού, ώστε να αποφευχθούν απώλειες στην παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές.

4.7.3.6 Πολιτικές

Όλες οι διαθέσιμες πολιτικές περιγράφονται συνοπτικά παρακάτω:

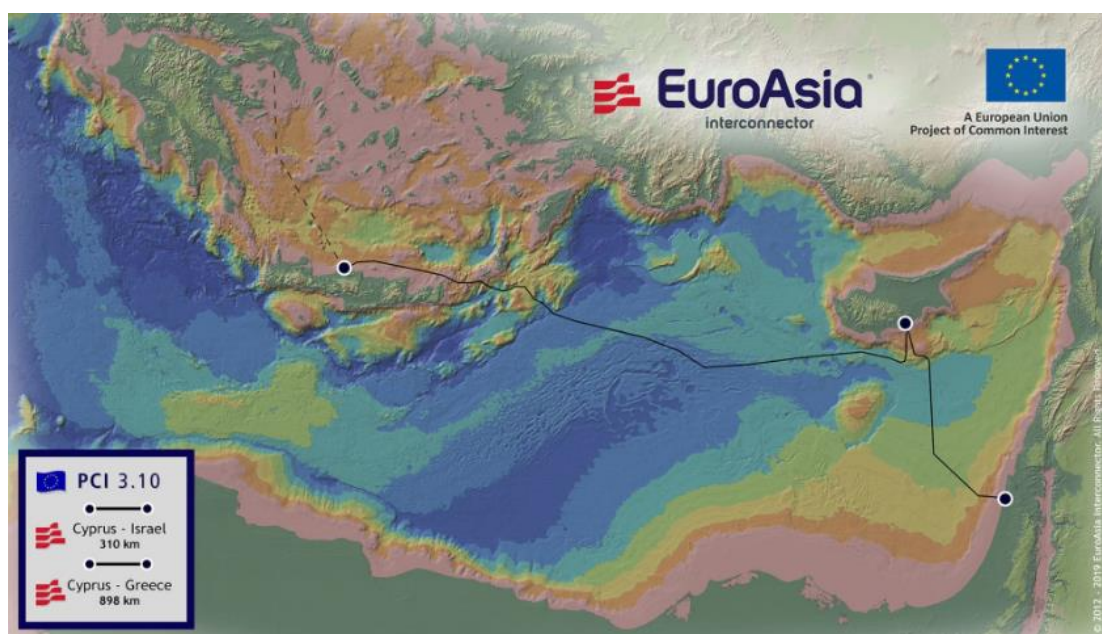
- Προγράμματα Πιστοποίησης Εγκαταστάσεων ΑΠΕ: Οι εγκαταστάτες πρέπει να προσκομίσουν στον ιδιοκτήτη του κτιρίου δήλωση που πιστοποιεί τη συμμόρφωση με την ισχύουσα νομοθεσία σχετικά με την υλοποίηση και την εγκατάσταση συγκεκριμένης μονάδας.
- Προγράμματα κατάρτισης για τους εγκαταστάτες: Τα προγράμματα κατάρτισης για την απόκτηση των επαγγελματικών προσόντων του εγκαταστάτη θα πρέπει να καταρτίζονται από τις περιφερειακές αρχές.

Κεφάλαιο 5: Κύρια ευρωπαϊκά έργα διασύνδεσης

5.1 EuroAsia

Η EuroAsia Interconnector Limited είναι ο επίσημος φορέας ανάπτυξης έργων της ΕΕ για τη διασύνδεση ηλεκτρικής ενέργειας 2,000 MW μεταξύ Ισραήλ, Κύπρου, Ελλάδας και Ευρώπης. Το EuroAsia Interconnector είναι ένα κορυφαίο Ευρωπαϊκό Έργο Κοινού Ενδιαφέροντος (PCI) που χαρακτηρίζεται ως «αυτοκινητόδρομος ηλεκτρικής ενέργειας» της ΕΕ που συνδέει τα εθνικά δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας του Ισραήλ, της Κύπρου και της Ελλάδας μέσω ενός υποθαλάσσιου καλωδίου HVDC μήκους 1.208 χιλιομέτρων.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, με την υποστήριξη της Κυπριακής Κυβέρνησης και σε συμφωνία με την ελληνική κυβέρνηση, όρισε την EuroAsia Interconnector Limited ως ιδιοκτήτη του Project Promoter της EuroAsia Interconnector.



Σχήμα 93: EuroAsia Interconnector

Η διασύνδεση EuroAsia Interconnector περιλαμβάνει τη διασύνδεση ηλεκτρικής ενέργειας μεταξύ των δικτύων Ισραήλ, Κύπρου, Ελλάδας μέσω υποθαλάσσιου καλωδίου DC και με σταθμούς χερσαίων μετατροπών HVDC σε κάθε σημείο σύνδεσης, συνολικής ισχύος 2 000 MW. Το έργο είναι ένας ενεργειακός αυτοκινητόδρομος που γεφυρώνει την Ασία και την Ευρώπη, με συνολικό μήκος 1.208 χιλιόμετρα. Δημιουργεί μια αξιόπιστη εναλλακτική διαδρομή για τη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας από και προς την Ευρώπη.

Το EuroAsia Interconnector έχει υψηλή βαθμολογία από την Ευρωπαϊκή Ένωση, εμπίπτει στην ενεργειακή πολιτική της ΕΕ και συμβάλλει στην επίτευξη των ακόλουθων ενεργειακών στόχων:

- Τερματίζει την ενεργειακή απομόνωση της Κύπρου ως κράτος μέλος της ΕΕ. Η Κύπρος είναι το τελευταίο μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης που παραμένει πλήρως απομονωμένη χωρίς διασυνδέσεις ηλεκτρικής

ενέργειας ή φυσικού αερίου. Ο τερματισμός της ενεργειακής απομόνωσης αποτελεί σημαντικό στόχο της ΕΕ.

- Η EuroAsia Interconnector δημιουργεί έναν αυτοκινητόδρομο ηλεκτρικής ενέργειας από το Ισραήλ-Κύπρος, Ελλάδα (Ευρώπη), μέσω του οποίου η Ευρωπαϊκή Ένωση μπορεί να προμηθεύεται με ασφάλεια την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από τα αποθέματα φυσικού αερίου της Κύπρου και του Ισραήλ, καθώς και από τις διαθέσιμες Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), συμβάλλοντας ταυτόχρονα στην ολοκλήρωση της Ευρωπαϊκής Εσωτερικής Αγοράς.
- Η EuroAsia Interconnector διασφαλίζει την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού των τριών εμπλεκόμενων χωρών και του συστήματος της ΕΕ συνολικά, μέσω της ενσωμάτωσης των απομονωμένων μικρών συστημάτων της Κύπρου και της Κρήτης με τα ισραηλινά και ευρωπαϊκά δίκτυα και της αδιάλειπτης — πολυκατευθυντικής ροής ενέργειας.
- Προωθεί την ουσιαστική ανάπτυξη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών CO₂.
- Προσφέρει σημαντικά οικονομικά και γεωπολιτικά οφέλη στις εμπλεκόμενες χώρες.
- Συμβάλλει στην επίτευξη του στόχου της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το 10 % της διασύνδεσης ηλεκτρικής ενέργειας μεταξύ των κρατών μελών.
- Παρέχει σημαντικά κοινωνικοοικονομικά οφέλη της τάξης των 10 δισ. ευρώ.

5.2 Ηνωμένο Βασίλειο — Ηπειρωτική Ευρώπη

5.2.1 BritNed

Η BritNed πωλεί ρητή δυναμικότητα στη γραμμή διασύνδεσης για τη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας μεταξύ Μεγάλης Βρετανίας και Κάτω Χωρών. Αυτή η ρητή δυναμικότητα είναι διαθέσιμη μέσω μιας σειράς δημοπρασιών που πραγματοποιούνται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Κάθε πελάτης που κερδίζει δυναμικότητα θα λαμβάνει δικαιώματα μετάδοσης για τη χρήση της γραμμής διασύνδεσης κατά τη διάρκεια της Περιόδου του Προϊόντος. Ο πελάτης θα πρέπει να αγοράσει ή να παράγει την ηλεκτρική ενέργεια που επιθυμεί να μεταφέρει μεταξύ της Μεγάλης Βρετανίας και της Ολλανδίας.

Η BritNed προσφέρει μόνο ρητές δημοπρασίες και αυτές πραγματοποιούνται για τα χρονικά πλαίσια Long Term, Day Ahead και Intraday.

5.2.2 IFA – IFA2

Η Interconnexion France-Angleterre (IFA) και η IFA2 είναι κοινοπραξίες μεταξύ του Γαλλικού Διαχειριστή Μεταφοράς RTE και του National Grid, οι οποίες εκμεταλλεύονται την υποθαλάσσια σύνδεση ηλεκτρικής ενέργειας μεταξύ Μεγάλης Βρετανίας και Γαλλίας, η οποία τέθηκε σε λειτουργία το 1986 και το 2020 αντίστοιχα.

Οι γραμμές διασύνδεσης παρέχουν ασφαλή και οικονομικά προσιτή ηλεκτρική ενέργεια και διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στα καθαρότερα και εξυπνότερα ενεργειακά συστήματα του αύριο. Πωλείται η δυναμικότητα σε εμπόρους ενέργειας και παρέχονται υπηρεσίες σε διαχειριστές συστημάτων μεταφοράς στο Ηνωμένο Βασίλειο και τη Γαλλία.

5.2.3 Nemo Link

Η Nemo Link συνδέει τις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας GB και Βελγίου, επιτρέποντας τη φυσική συναλλαγή ηλεκτρικής ενέργειας μεταξύ των δύο χωρών. Η γραμμή διασύνδεσης επιτρέπει στους εμπόρους να αγοράζουν δυναμικότητα έως 1 012 MW σε δημοπρασίες εντός ορισμένων χρονικών πλαισίων.

Η δυναμικότητα Nemo Link μπορεί να αγοραστεί μέσω ρητών δημοπρασιών στην πλατφόρμα eCAT που διαχειρίζεται η Κοινή Υπηρεσία Κατανομής (JAO). Τα διαθέσιμα χρονοδιαγράμματα δυναμικότητας είναι τα εξής:

- Μακροπρόθεσμη (ετήσια/τριμηνιαία/μηνιαία)
- Ημερήσιες
- Το ενδοημερήσιο: τέσσερις δημοπρασίες την ημέρα

Κεφάλαιο 6: Επίλογος - Συμπεράσματα

Στόχος της παρούσας εργασίας ήταν η καταγραφή και ανάλυση ρυθμιστικών, τεχνικών και νομικών ζητημάτων που επηρεάζουν τις διασυνοριακές ανταλλαγές και την καινοτομία.

Αρχικά και αναφορικά με τη δομή της διασυνοριακής συνεργασίας μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών, επισημαίνεται σαφώς ότι υπάρχει συνεργασία μεταξύ των κρατών μελών, των ΕΡΑ τους, των ΔΣΜ και των μελλοντικών διαχειριστών συστημάτων διανομής (ΔΣΔ).

Ο Οργανισμός Συνεργασίας των Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας (ACER) και το ΕΔΔΣΜ ηλεκτρικής ενέργειας, με τη συνδρομή των συνδεδεμένων μερών, ενισχύθηκαν με την παροχή επικαιροποιημένων τροποποιήσεων στους ισχύοντες κώδικες δικτύου και τα ρυθμιστικά πλαίσια, προκειμένου να ενισχυθεί η διασυνοριακή συνεργασία.

Επιπλέον, η δέσμη μέτρων για την καθαρή ενέργεια προωθεί τη διαζωνική δυναμικότητα ενισχύοντας τους ισχύοντες κανονισμούς και αποσκοπώντας στην προώθηση των διασυνοριακών συναλλαγών που θα αποφέρουν πολλά οφέλη στους συμμετέχοντες στην αγορά.

Επιπλέον, σημειώνεται ότι οι ενισχυμένοι κανονισμοί για τα διασυνοριακά πλαίσια, μέσω διαφόρων άρθρων που διαρθρώνονται και επανεξετάζονται από τα ενδιαφερόμενα μέρη, μπορούν να προωθήσουν αποτελεσματικά τις βοηθητικές υπηρεσίες.

Από την επισκόπηση των ευρωπαϊκών γραμμών διασύνδεσης (τόσο στο εσωτερικό των ευρωπαϊκών χωρών όσο και σε διεθνές επίπεδο) εντοπίζονται τα εξής κύρια οφέλη:

- Αυξημένη αποδοτικότητα των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας με τη μείωση του κόστους κάλυψης της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας
- Βελτιωμένη ασφάλεια εφοδιασμού και μείωση του κόστους ενσωμάτωσης του αυξανόμενου μεριδίου των ΑΠΕ
- Ανταγωνιστικότητα και καινοτομία
- Πολιτική συνεργασία μεταξύ των χωρών
- Πρόσθετη ενσωμάτωση ΑΠΕ σε διεθνές επίπεδο
- Ανάπτυξη νέων έργων κοινού ενδιαφέροντος

Σταδιακά οι χώρες ακολουθούν τις εξελίξεις, τόσο από τεχνολογική όσο και από ρυθμιστική άποψη, που εφαρμόζονται στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας και τα κύρια αποτελέσματα που εξάγονται θα μπορούσαν να συνοψιστούν ως εξής:

- Πρακτικές καινοτομίες για επενδύσεις σε ευφύστερα δίκτυα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως σημείο αναφοράς για το σχέδιο δράσης για την καινοτομία,
- Η πληθώρα τρόπων προώθησης των ΑΠΕ που εφαρμόζονται σε χώρες υψηλής διείσδυσης ΑΠΕ, όπως η Γερμανία, μπορεί να χρησιμοποιηθεί

ως πυλώνας για την αύξηση του επιπέδου των ΑΠΕ στις υπόλοιπες χώρες

- Για την ενίσχυση του διασυνοριακού εμπορίου, τόσο από άποψη ικανότητας όσο και από άποψη αποτελεσματικότητας, είναι απαραίτητος ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη πρωτοβουλιών που περιλαμβάνουν πολλαπλές χώρες, προς όφελος οικονομικά της ευρύτερης περιοχής.