



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών

Τομέας: Ανθρωπιστικών, Κοινωνικών Επιστημών και Δικαίου

**Ενεργειακή Πολιτική: Η διείσδυση των Φωτοβολταϊκών στο
ενεργειακό μείγμα Ελλάδας και Ισπανίας – Από το πρώτο πλαίσιο
έως τη μαζική παραγωγή.**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΟΥ

ΒΙΟΛΑΡΗ ΘΩΜΑ

Επιβλέπων: Τζαννίνη Ευγενία
Επίκουρη καθηγήτρια Ε.Μ.Π

Αθήνα, Φεβρουάριος 2023



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών

Τομέας: Ανθρωπιστικών, Κοινωνικών Επιστημών και Δικαίου

**Ενεργειακή Πολιτική: Η διείσδυση των Φωτοβολταϊκών στο
ενεργειακό μείγμα Ελλάδας και Ισπανίας – Από το πρώτο πλαίσιο
έως τη μαζική παραγωγή.**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του

ΒΙΟΛΑΡΗ ΘΩΜΑ

Επιβλέπων: Τζαννίνη Ευγενία
Επίκουρη καθηγήτρια Ε.Μ.Π

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 25η Φεβρουαρίου 2023.

(Υπογραφή)

(Υπογραφή)

(Υπογραφή)

.....
Ευγενία Τζαννίνη
Επίκουρη Καθηγήτρια

.....
Ιωάννης Γκόνος
Καθηγητής

.....
Κωνσταντίνος Θεολόγου
Αναπληρωτής Καθηγητής

Αθήνα, Φεβρουάριος 2023

Copyright © – All rights reserved. Με την επιφύλαξη παντός δικαιώματος. Βιολάρη Θωμάς, 2023

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.

Το περιεχόμενο αυτής της εργασίας δεν απηχεί απαραίτητα τις απόψεις του Τμήματος, του Επιβλέποντα, ή της επιτροπής που την ενέκρινε.

(Υπογραφή)

.....

Θωμάς Βιολάρη (03117712)

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π

Περίληψη

Ο σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η εις βάθος αξιολόγηση της διείσδυσης των φωτοβολταϊκών συστημάτων τόσο στην Ελλάδα όσο και στην Ισπανία. Αφού αναλύονται οι συνθήκες ορόσημα που καθόρισαν τον μέλλον των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας ανά το παγκόσμιο, μελετήθηκε η κάθε νομοθεσία και ο αντίκτυπος αυτών, ξεχωριστά και για τις δύο χώρες. Παρουσιάζεται σχολαστικά, η όλη διαδικασία διείσδυσης από το πρώτο πλαίσιο, σε συνδυασμό με την τεράστια κρατική επιδότηση, που λειτούργησε κυρίως ως κίνητρο προσέλκυσης επενδυτών. Σε αυτό το στάδιο και στις δύο χώρες παρουσιάστηκε ένα φαινόμενο «φούσκας» το οποίο προκάλεσε τεράστια ελλείματα στους Ειδικούς Λογαριασμούς Α.Π.Ε. Η καθυστέρηση στην αναγνώριση του προβλήματος ανάγκασε το εκάστοτε νομοθετικό σύστημα σε περικοπές στα κέρδη των επενδυτών με αποτέλεσμα την απομάκρυνση τους από την πράσινη παραγωγή. Κάτι που τελικά, οδήγησε στην ολοκληρωτική διακοπή αδειοδότησης νέων έργων, για περίπου μια πενταετία, προκειμένου να εξισορροπηθεί το τεράστιο αυτό έλλειμα. Πρόσφατα όμως, μετά τις παγκόσμιες εξελίξεις που διαδραματίζονται (Covid-19, Ρώσσο-Ουκρανικός πόλεμος), φαίνεται να δημιουργείται η «τρίτη ενεργειακή κρίση» μετά από 40 χρόνια. Αυτό, σε συνδυασμό με την χάραξη κοινής Ευρωπαϊκής Πολιτικής για μια Ευρώπη ανεξάρτητη από ορυκτά καύσιμα, φαίνεται να ωθεί την δημιουργία ενός νέου κύματος προσαύξησης της εγκατεστημένης ισχύς από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Πέραν όμως, από την νομοθετική σκέψη, στο κάθε κεφάλαιο επισυνάπτονται και αναλύονται τα στατιστικά στοιχεία, σε γραφική μορφή, δεδομένα που πάρθηκαν από κρατικές και άλλες έμπιστες πηγές, τα οποία αναπαριστούν περίπου τα τελευταία 20 χρόνια της ενεργειακής μετάβασης των δύο χωρών, στην πράσινη παραγωγή.

Λέξεις Κλειδιά

Α.Π.Ε – Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Φωτοβολταϊκά, Θεσμικό Πλαίσιο, Ευρωπαϊκή Νομοθεσία, Μεγαβατώρα, Επενδυτική Φούσκα, Feed-in Tariff, Return on Investment, ΕΤΜΕΑΡ - Ειδικό Τέλος Μείωσης Εκπομπών Αέριων Ρύπων, Εγκατεστημένη Ισχύς, Κίνητρα Επενδυτών

Abstract

The purpose of this thesis is the in-depth evaluation of the penetration of photovoltaic systems in both Greece and Spain. After analyzing the landmark conditions that determined the future of Renewable Energy Sources worldwide, each legislation and its impact was studied, separately for both countries. The entire process of penetration from the first frame, combined with the huge government subsidy, which worked mainly as an incentive to attract investors, is meticulously presented. At this stage in both countries a "bubble" phenomenon occurred which caused huge deficits in the Special Accounts of R.E.S. The delay in recognizing the problem forced the respective legislative system to cut the investors' profits resulting in them moving away from green production. Which ultimately led to the complete suspension of licensing of new projects, for about five years, in order to balance this huge deficit. Recently, however, after the global developments taking place (Covid-19, Russian-Ukrainian war), the "third energy crisis" seems to be emerging after 40 years. This, combined with the drawing up of a common European Policy for a Europe independent of fossil fuels, seems to push the creation of a new wave of additional installed capacity from renewable energy sources. However, apart from the legislative consideration, in each chapter the statistics are attached and analyzed, in a graphic form, data taken from state and other reliable sources, which represent approximately the last 20 years of the energy transition of the two countries, to green production,

Key Words

Renewable Energy Sources, Photovoltaics, Institutional framework, European legislation, Megawatt per hour, Investment Bubble, Feed-in Tariff, Return on Investment, Special Fee for the Reduction of Air Pollutant Emissions, Installed power, Investor Incentives

Ευχαριστίες

Μετά την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας, ολοκληρώνεται το πενταετές ταξίδι μου στη Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (ΕΜΠ). Αυτό δε θα ήταν δυνατό χωρίς αυτούς τους δύο υπέροχους γονείς αλλά και τους φίλους μου, που με στήριξαν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στη καθηγήτρια και επιβλέποντα μου κ. Ευγενία Τζαννίνη, για την πολύτιμη καθοδήγηση, τα σχόλια και την άψογη συνεργασία της κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής μου, εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω τις ιδιαίτερες ευχαριστίες μου σε όλους τους ανθρώπους που συμμετείχαν σε αυτό το ταξίδι στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Αθήνα, Φεβρουάριος 2023

Βιολάρη Θωμάς

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	7
Abstract.....	9
Ευχαριστίες.....	11
Κεφάλαιο 1: Ιστορική Ανασκόπηση – Συνθήκες Ορόσημα.....	18
1.1 . Εισαγωγή.....	18
1.2 Ιστορική αναδρομή.....	18
1.3. Συνθήκες οροσημα.....	19
1.3.1 Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών.....	20
1.3.2 Το πρωτόκολλο του Κιότο.....	21
1.3.3 Η Συνθήκη Λισσαβώνας.....	23
1.3.4 Η Συμφωνία του Παρισιού.....	24
1.4. Διασκέψεις για την κλιματική αλλαγή.....	25
Κεφάλαιο 2: Διείσδυση Φωτοβολταϊκών στην Ελλάδα.....	28
2.1 Πρόλογος.....	28
2.1.1 Feed-in tariff.....	28
2.1.1.1 Αντικρουόμενες απόψεις.....	28
2.1.1.2 Δομή Πληρωμών.....	29
2.1.2 Fixed-Price FIT (Σταθερής τιμής).....	30
2.1.2.1 Αντικρουόμενες απόψεις.....	30
2.1.2.2 Δομή Πληρωμών.....	31
2.1.3 Premium-Price FIT (ή Feed-in premium).....	32
2.1.3.1 Αντικρουόμενες απόψεις.....	32
2.1.3.2 Δομή Πληρωμών.....	32
2.1.4 Turn-key Cost.....	33
2.2 Εισαγωγή.....	34
2.3 Πρώιμο Στάδιο – Η βάση της Διείσδυσης.....	34
2.4 Δεύτερο Στάδιο – Η πράσινη ενεργειακή «άνοιξη»	35
2.5 Τρίτο στάδιο διείσδυσης – Νέοι εθνικοί στόχοι και μείωση FIT.....	36
2.6 Τέταρτο Στάδιο – Προβλήματα στις πληρωμές.....	37
2.7 Προσδιορισμός Νομοθετικού Αντίκτυπου – Ποσοτικά Αποτελέσματα.....	40
2.7.1 Επίδραση της νομοθεσίας στην εγκατεστημένη ισχύ από φωτοβολταϊκά.....	40
2.7.2 Εξέλιξη Feed-in Tariff.....	41
2.7.3 Εξέλιξη του Turn-Key Cost.....	42
2.7.4 Απόδοση Επένδυσης [Return on Investment (ROI)].....	43
2.7.5 Επίπεδα Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από Φ/Β Σταθμούς.....	44
2.7.6 Ειδικό Τέλος Μείωσης Εκπομπών Αέριων Ρύπων.....	45
Κεφάλαιο 3: Διείσδυση Φωτοβολταϊκών στην Ισπανία.....	47
3.1 Εισαγωγή.....	47
3.2 Πρώιμο Στάδιο – Κάθε κακό για καλό.....	47
3.3 Δεύτερο Στάδιο – Ευφορία των Feed-in Tariffs.....	48
3.4 Τρίτο Στάδιο – Μειώσεις στα FIT	50

3.5 Προσδιορισμός Νομοθετικού Αντίκτυπου – Ποσοτικά Αποτελέσματα	55
3.5.1 Επίδραση της νομοθεσίας στην εγκατεστημένη ισχύ από φωτοβολταϊκά	55
3.5.2 Εξέλιξη στη τιμή του Feed in -Tariff.....	58
3.5.3. Το Σιγμοειδές στην εγκατεστημένη ισχύ – Σύγκριση με Ελλάδα.....	60
Κεφάλαιο 4: Φωτοβολταϊκό Θεσμικό Πλαίσιο στο Παρόν - Ελλάδα.....	62
4.1 Εισαγωγή.....	62
4.2 Ελληνική Αγορά Ενέργειας.....	62
4.2.1 Προθεσμιακή Αγορά (Forward Market)	62
4.2.2 Ημερήσια Αγορά (Day Ahead Market)	63
4.2.3 Ενδο-ημερήσια Αγορά (Intraday Market)	63
4.2.4 Αγορά Εξισορρόπησης Ενέργειας (Balancing Energy Market)	63
4.2.5 Ημερήσια Χονδρεμπορική Αγορά Ενέργειας.....	64
4.2.6 Βάθρο Εμπορίας Φυσικού Αερίου.....	65
4.3 Θεσμικό πλαίσιο γύρω από τα Φωτοβολταϊκά στην Ελλάδα.....	66
4.4 Στατιστικά στοιχεία.....	78
Κεφάλαιο 5: Φωτοβολταϊκό Θεσμικό Πλαίσιο στο Παρόν - Ισπανία.....	81
5.1 Εισαγωγή.....	81
5.2 Ισπανικός Τομέας Ηλεκτρικής Ενέργειας.....	81
5.2.1 Η αγορά παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.....	82
5.2.2 Προθεσμιακές Αγορές	82
5.2.3 Διμερείς φυσικές συμβάσεις.....	82
5.2.4 Συμβόλαια για διαφορές.....	83
5.2.5 Προθεσμιακές συμφωνίες εκτός αγοράς.....	83
5.2.6. Οργανωμένες αγορές διάρκειας.....	83
5.2.7. Δημοπρασίες έσχατης ανάγκης CESUR.....	83
5.2.8. Ημερήσια αγορά.....	83
5.2.9. Βραχυπρόθεσμες αγορές.....	84
5.3. Θεσμικό πλαίσιο γύρω από τα Φωτοβολταϊκά στην Ισπανία.....	84
5.4 Στατιστικά στοιχεία.....	88
Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα.....	91
6.1 Εισαγωγή.....	91
6.2 Συμπεράσματα.....	92
Βιβλιογραφία.....	95

Κατάλογος Σχημάτων

Figure 2.1.1.2.1: Γενική Δομή Πληρωμών FIT.	30
Figure 2.1.2.2: Δομή Πληρωμής FIT Σταθερής Τιμής.....	31
Figure 2.1.3.2.1: Δομή Πληρωμής FIT in premium.....	33
Figure 2.1.3.2.2: Δομή Πληρωμής FIT in premium με ανώτατο όριο.....	33
Σχ. 2.7.1.1: Διείσδυση φωτοβολταϊκών στην Ελλάδα.....	41
Σχ. 2.7.2.1: Εξέλιξη feed-in Tariff στην Ελλάδα.....	41
Σχ. 2.7.3.1: Εξέλιξη του Turn-Key Cost στην Ελλάδα.....	42
Σχ. 2.7.3.2: Κατασκευαστικό κόστος φωτοβολταϊκών πάνελ.....	43
Σχ. 2.7.4.1: Return on Investment (ROI).....	44
Σχ. 2.7.5.1: Παραγωγή ηλ. ενέργειας από Φ/Β σταθμούς.....	45
Σχ. 2.7.6.1: Επιβάρυνση καταναλωτών από φ/β κίνητρα.....	46
Σχ. 3.5.1.1. Ετήσια εγκατεστημένη ισχύς από φωτοβολταϊκά στην Ισπανία.....	56
Σχ. 3.5.1.2 Εγκατεστημένη φωτοβολταϊκή ισχύς υπό την επίδραση της εκάστοτε νομοθεσίας.....	57
Σχ. 3.5.2.1: Εξέλιξη στη τιμή του Feed in -tariff στην Ισπανία (1998-2011).....	59
Σχ. 3.5.3.1 Το σιγμοειδές στην εγκατεστημένη φωτοβολταϊκή ισχύς στην Ισπανία.....	60
Figure 4.2.4.1: Σχηματική αναπαράσταση χρονισμού των επιμέρους αγορών.....	64
Figure 4.2.5.1: Σχηματική αναπαράσταση της EXAHE.....	64
Γράφημα 4.4.1: Στατιστικά στοιχεία αγοράς φωτοβολταϊκών για το 2021 στην Ελλάδα.....	78
Γράφημα 4.4.2: Στατιστικά στοιχεία αγοράς ανεμογεννητριών για το 2021 στην Ελλάδα.....	79
Γράφημα 4.4.3: Σύγκριση ανάμεσα στην διείσδυση της ηλιακής και της αιολικής παραγωγής	80
Σχήμα 5.4.1: Εγκατεστημένη ισχύς από φωτοβολταϊκά στην Ισπανία από το 2006-2022....	89
Σχήμα 5.4.2: Εγκατεστημένη ισχύς από αιολικά στην Ισπανία από το 2006-2021.....	89
Σχήμα 5.4.3: Σύγκριση Αιολικής και Φωτοβολταϊκής εγκατεστημένης ισχύς στην Ισπανία κατά το 2006-2021.....	89
Σχήμα 6.2 1: Νομοθετικό Σύστημα Λήψης Αποφάσεων για Α.Π.Ε.....	92

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2.5.1: Σταδιακές μειώσεις στην πληρωμή των FIT	37
Πίνακας 2.6.1: Επανακαθορισμός στοιχείων τιμολόγησης	38
Πίνακας 2.6.2: Επανακαθορισμός στοιχείων τιμολόγησης.....	38
Πίνακας 3.3.1: Τιμολόγηση των διασυνδεδεμένων φωτοβολταϊκών συστημάτων μέχρι το 2007.....	48
Πίνακας 3.4.1: Τιμολόγηση σύμφωνα με το RD 661/2007.....	50
Πίνακας 3.4.2: Ταξινόμηση κτιριακών φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων.....	51
Πίνακας 3.4.3: Τιμολόγηση FIT κάτω από το RD 1578/2008.....	52
Πίνακας 3.4.4: Τιμολόγηση FIT για νέες εγκαταστάσεις κάτω υπό το RD 1565/2010.....	52
Πίνακας 3.4.5: Μέγιστο επιτρεπτό όριο λειτουργίας Φ/Β εγκαταστάσεων.....	54
Πίνακας 3.4.6: Μέγιστο επιτρεπτό όριο λειτουργίας Φ/Β εγκαταστάσεων (2010-2013).....	54
Πίνακας 4.3.1: Προσθήκη των κατηγοριών σταθμών.....	70
Πίνακας 4.3.2: Εξέλιξη Τ.Α. για έργα της κατηγορίας σταθμών 1δ.....	70
Πίνακας 4.3.3: Επιτόκια Αναγωγής.....	72
Πίνακας 4.3.4: Τροποποίηση των Τ.Α. των κατηγοριών σταθμών.....	74



Κεφάλαιο 1

Ιστορική Ανασκόπηση – Συνθήκες Ορόσημα

“We are like tenant farmers chopping down the fence around our house for fuel when we should be using Nature's inexhaustible sources of energy – sun, wind and tide.... I'd put my money on the sun and solar energy. What a source of power! I hope we don't have to wait until oil and coal run out before we tackle that.” — Thomas Edison

1.1. Εισαγωγή:

Αυτά τα κύτταρα υψηλής τεχνολογίας που μετατρέπουν αμέσως τις ακτίνες του ήλιου σε χρησιμοποιήσιμη ενέργεια αναφέρονται ως «φωτοβολταϊκά στοιχεία» ή «ΦΒ». Τόσο η λέξη «φωτογραφία» όσο και ο όρος «βολτ» εντοπίζουν την προέλευσή τους στον Αλεσάντρο Βόλτα (1745-1827), έναν Ιταλό φυσικό και εφευρέτη μπαταριών, ο οποίος έχει αναγνωριστεί ως πρωτοπόρος στον τομέα της ηλεκτρολογικής μελέτης. Ο Henry Becquerel της Γαλλίας διαπίστωσε ότι όταν οι πλάκες μιας μπαταρίας υγρού εκτέθηκαν στο ηλιακό φως, η τάση της μπαταρίας αυξήθηκε. Κατέληξε σε αυτό το συμπέρασμα αφού έκανε πειράματα χρησιμοποιώντας μπαταρία υγρού. Του πιστώνεται ότι έκανε αυτή την ανακάλυψη, η οποία σήμερα αναφέρεται ως το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο. Η ηλιακή ενέργεια είναι ένας από τους τύπους ενέργειας που σημειώνει την πιο γρήγορη επέκταση τόσο στην Ελλάδα, όσο και στην Ισπανία. Η υψηλή ποσότητα ετήσιας ηλιοφάνειας που δέχονται, καθιστά εφικτή την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω της χρήσης ηλιακής ενέργειας. Πώς όμως έφτασε η ανθρωπότητα έως εδώ; Ποιες συνθήκες στάθηκαν ως ορόσημα, για την φωτοβολταϊκή ενέργεια στο πέρασμα του χρόνου; Το κεφάλαιο αυτό αποσκοπεί στην ιστορική ανασκόπηση των κύριων χρήσεων των ανανεώσιμων πηγών από την αρχαιότητα, έως την νεότερη ιστορία και μελετάται η θέσπιση ειδικών νόμων και κανονισμών, οι οποίοι είναι προσαρμοσμένοι στις οδηγίες που εξέδωσε η Ευρωπαϊκή Ένωση για την χρήση νέων μορφών παραγωγής ενέργειας.

1.2. Ιστορική αναδρομή:

Ζούμε στο λυκαυγές του 21^{ου} αιώνα. Τόσο η εθνική όσο και η ευρωπαϊκή νομολογία κατέληξαν στο εξής συμπέρασμα: «ο άνθρωπος έχει το θεμελιώδες δικαίωμα στην ελευθερία, στην ισότητα και σε ικανοποιητικές συνθήκες ζωής, σε ένα περιβάλλον τέτοιας ποιότητας που του επιτρέπει μια ζωή αξιοπρέπειας και ευζωίας» [1]. Προς τον σκοπό αυτό, η αξιοποίηση των ΑΠΕ για παραγωγή ενέργειας αποτέλεσε μέτρο ζωτικής σημασίας.

Η ιστορική σκοπιά του θέματος αποκαλύπτει ότι η εκμετάλλευση των φυσικών πόρων δυνάμενων να παράξουν ενέργεια αποτελεί πρακτική που βρίσκει ρίζες στην αρχαιότητα. Η αρχαιότερη μορφή εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας ήταν τα ιστία

(πανιά). (Ονομάζεται αιολική γιατί στην ελληνική μυθολογία ο Αίολος ήταν ο θεός του ανέμου). Συγκεκριμένα, 3200 χρόνια πριν, εμφανίστηκαν τα πρώτα ιστιοφόρα στην Αίγυπτο, γεγονός που μαρτυρεί ότι ήταν οι πρώτοι που κατόρθωσαν να εκμεταλλευτούν την ενέργεια του ανέμου. [2]

Αργότερα, το 200 π.Χ., οι Κινέζοι ανακαλύπτουν με την σειρά τους την αιολική ενέργεια και προχωρούν ένα βήμα παραπέρα χρησιμοποιώντας την για την άντληση νερού [3]

Το 212 π.Χ. , ο Αρχιμήδης κατέστρεψε τον Ρωμαϊκό στόλο που απειλούσε τις Συρακούσες κατασκευάζοντας ένα είδος «λείζερ». Αναλυτικότερα, κατάφερε να συγκεντρώσει την ηλιακή ενέργεια μέσω κατόπτρας, γεγονός που δικαίως τον χαρακτηρίζει ως τον μεγαλύτερο εφευρέτη της αρχαιότητας και πατέρα των σύγχρονων όπλων ακτινών λέιζερ. [4]

Ακόμη, στην αρχαία Ελλάδα, χρησιμοποιούσαν υδροηλεκτρική ενέργεια προκειμένου να παράξουν αλεύρι από σιτηρά, μέσω της κίνησης των ρεόντων υδάτων και των ανεμόμυλων. [5]

Το ταξίδι στον χρόνο, όμως, δεν σταματά εδώ. Χρήζουν ιδιαίτερης μνείας κάποιοι χρονικοί σταθμοί-ορόσημο όσον αφορά την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές: Για παράδειγμα, το 1500 μ.Χ. ο Leonardo Da Vinci κατάφερε, μεταξύ άλλων, να συγκεντρώσει την ηλιακή ισχύ. [6]

Έναν αιώνα αργότερα, οι Ολλανδοί επιτυγχάνουν κάτι ανεπανάληπτο· την δημιουργία τεχνικής γης. Αναλυτικότερα, το 1600 μ.Χ., χρησιμοποιείται η αιολική ενέργεια προκειμένου να αποξηράνουν μερικές περιοχές μετατρέποντάς τις σε καλλιεργήσιμη γη. Τούτο δε, βοήθησε τους Ολλανδούς να αντιμετωπίσουν το επισιτιστικό πρόβλημα που ταλάνιζε την χώρα τους, ενώ μερικές δεκαετίες αργότερα συνέδεσαν την παραγωγή αιολικής ενέργειας με την ιδιοκτησία, εκδίδοντας νόμο, βάσει του οποίου όλοι οι ανεμόμυλοι υποχρεωτικά έπρεπε να φέρουν διακριτικό τίτλο. [7]

Η πρώτη γνωριμία του ανθρώπου με το Φωτοβολταϊκό φαινόμενο έγινε το 1839 όταν ο Γάλλος φυσικός Edmond Becquerel ανακάλυψε το φωτοβολταϊκό φαινόμενο κατά την διάρκεια πειραμάτων του με μια ηλεκτρολυτική επαφή φτιαγμένη από δύο μεταλλικά ηλεκτρόδια. [8]

Ένας άλλος μεγάλος εφευρέτης, ο John Eriksson, ήδη από το 1880, ιδρύει μια τεράστια βιομηχανία, αναπτύσσοντας μηχανές οι οποίες δούλευαν με ηλιακή ενέργεια με σκοπό να μεταφέρει ενέργεια σε ατμογεννήτριες για πλοία.

Στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, και πιο συγκεκριμένα στο Wisconsin, τίθεται σε λειτουργία για πρώτη φορά υδροηλεκτρικό εργοστάσιο στις 30 Σεπτεμβρίου του 1882 [9] , ενώ ένα χρόνο πριν, πάλι στις ΗΠΑ, συνέδεσαν μια ανεμογεννήτρια με στρόβιλο τουρμπίνα αλευρομύλου με αποτέλεσμα την παροχή φωτός στους καταρράκτες του Νιαγάρα. [10]

1.3. Συνθήκες Ορόσημα:

Από το 1920 και για διάστημα περίπου 30 ετών, παρουσιάζεται μια ωφέλιμη ανάπτυξη στην αγορά των φωτοβολταϊκών πλαισίων, αφού η χρήση τους για την θέρμανση του νερού από ηλιακούς θερμοσίφωνες ήταν πολύ δημοφιλής. Τα τριάντα



χρόνια αυτά όμως δεν ήταν αρκετά για να εδραιώσουν την ηλιακή λύση ως μόνιμη. Έτσι ο Αμερικανός πολίτης στρέφεται στην πλέον οικονομική λύση, το φυσικό αέριο. Λίγα χρόνια μετά, ξεσπά η πρώτη ενεργειακή κρίση, εκτινάσσοντας τις τιμές των ορυκτών καυσίμων, μια καταιγίδα που τράβηξε ξανά το βλέμμα των επενδυτών ΑΠΕ, με αποτέλεσμα πάνω από 20 εταιρείες να κατασκευάζουν επίπεδους ηλιακούς συλλέκτες. Παράλληλα, συντάσσονται τα πρώτα ενεργειακά πλάνα και έπειτα υπογράφονται συνθήκες ορόσημα σε ό,τι αφορά την πράσινη πορεία της ανθρωπότητας.

1.3.1. Η Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών [11,12]

Τον Ιούνιο του 1992 θεσπίστηκε η σύμβαση – πλαίσιο των ηνωμένων εθνών για τις κλιματικές αλλαγές, η οποία υπεγράφη από 154 χώρες, μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα, η οποία επικυρώνει την σύμβαση αυτή με τον Ν. 2205/1994. Εναρκτήριο λάκτισμα της εν λόγω σύμβασης αποτέλεσε η ακανθώδης προσπάθεια των Ηνωμένων εθνών να λάβουν αντίμετρα προκειμένου να αντιμετωπισθεί η υπερθέρμανση του πλανήτη.

Καταρχάς, πρέπει να τονιστεί ότι στη σύμβαση, ορίζεται τόσο η έννοια των «δυσμενών επιπτώσεων των κλιματικών μεταβολών» όσο και η έννοια των «κλιματικών μεταβολών». Σκοπός της σύμβασης των ηνωμένων εθνών είναι η ελαχιστοποίηση των εκπομπών αερίων που δημιουργούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, πράγμα που αιτιωδώς οδηγεί στην κλιματική αλλαγή, όπως αναφέρεται στο άρθρο 2 της συνθήκης: Απόσπασμα “The ultimate objective of this Convention and any related legal instruments that the Conference of the Parties may adopt is to achieve, in accordance with the relevant provisions of the Convention, stabilization of greenhouse gas concentrations in the atmosphere at a level that would prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system. Such a level should be achieved within a time frame sufficient to allow ecosystems to adapt naturally to climate change, to ensure that food production is not threatened and to enable economic development to proceed in a sustainable manner.”

Λογικό επακόλουθο είναι ότι τα συμβαλλόμενα μέρη πρέπει να ακολουθούν κάποιες αρχές με κατεύθυνση την υλοποίηση του στόχου που ορίζει η σύμβαση. Έλλογα στην σύμβαση γίνεται μία διάκριση ανάμεσα στις βιομηχανικές και τις αναπτυσσόμενες χώρες, με αποτέλεσμα το κάθε κράτος να αναλαμβάνει ένα είδος «προσωπικής ευθύνης». Τούτο δε, διότι οι βιομηχανικές χώρες πέραν του ότι εκπέμπουν αέρια του φαινομένου του θερμοκηπίου σε μεγαλύτερο βαθμό από τις αναπτυσσόμενες, διαθέτουν και μεγαλύτερη χρηματοοικονομική ικανότητα για να πραγματοποιήσουν τις απαιτήσεις της σύμβασης.

Ποιες όμως είναι οι αρχές - κατευθύνσεις που πρέπει να ακολουθήσουν τα συμβαλλόμενα κράτη έχοντας ως στόχο την υλοποίηση του στόχου αυτού;

1. Εν συνεπεία των πιο πάνω, οι ήδη ανεπτυγμένες χώρες καλούνται να ξεκινήσουν πρώτες τον δρόμο αυτό θέτοντας στον πυρήνα τους την σκέψη ότι, δεν προστατεύεται μόνο το περιβάλλον του σήμερα, αλλά και του αύριο. Η αρχή αυτή δίνει στο κάθε μέρος την δυνατότητα, ανάλογα με το δίκαιο του, την ευθύνη και



τις δυνατότητές του να αναλάβει πρωτοβουλίες και μέτρα, με απώτερο σκοπό την εκπλήρωση της σύμβασης.

2. Βλέποντας το ζήτημα από την άλλη πλευρά του νομίσματος, πρέπει να γίνει μια στάθμιση και στα συμφέροντα των αναπτυσσομένων χωρών όπου βάσει αυτών θα ληφθούν τα οποιαδήποτε μέτρα. Αναλυτικότερα, μερικές από τις συμβαλλόμενες χώρες είναι πιο ευάλωτες στις επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος και κάποιες άλλες όπου εκ των πραγμάτων επιβάλλεται να αναλάβουν δυσανάλογες επιβαρύνσεις σύμφωνα με τη σύμβαση. Για τους λόγους αυτούς οι χώρες που εμπίπτουν σε αυτές τις κατηγορίες κρίνονται με επιείκεια σχετικά με την λήψη μέτρων που λαμβάνονται για την αντιμετώπιση των κλιματικών μεταβολών. [13]
3. Προκειμένου βέβαια να γίνει το πρώτο μεγάλο βήμα προς τον στόχο αυτό, θα πρέπει το εκάστοτε κράτος να αναλογιστεί, πέραν από τις συνέπειες, και τις αιτίες που οδηγούν στο φαινόμενο των κλιματικών μεταβολών. Με άλλα λόγια, το κάθε κράτος πρέπει να λαμβάνει μέτρα προληπτικού χαρακτήρα, η τήρηση των οποίων οδηγεί στην άμβλυνση και, γιατί όχι, στην αποτροπή κάθε παράγοντα ικανού να προκαλέσει δυσμενείς επιπτώσεις. Τα εν λόγω μέτρα πρέπει να τίθενται σε ισχύ ανεξάρτητα αν υπάρχει επιστημονική βεβαιότητα ή όχι.
4. Τα συμβαλλόμενα μέρη, επίσης, προσπαθούν να επιτύχουν ακόμη ένα στόχο: την βιώσιμη ανάπτυξη. Επεξηγηματικά, η βιώσιμη ανάπτυξη αναφέρεται στην οικονομική ανάπτυξη που σχεδιάζεται και υλοποιείται λαμβάνοντας υπόψη την προστασία του περιβάλλοντος και την βιωσιμότητα. Το μέτρο αυτό έχει διπλή φύση: αφενός αποτελεί δικαίωμα του κάθε κράτους να προάγει την βιώσιμη ανάπτυξη και αφετέρου, αυτή αποτελεί υποχρέωση. Εν συνεχεία αυτού, όλα τα εμπλεκόμενα μέρη αποκτούν την ιδιότητα και του ελεγκτή και του ελεγχόμενου, αφού ο καθένας τους έχει αντίθετα συμφέροντα και υποχρεώσεις.

1.3.2. Το πρωτόκολλο του Κιότο [14,15,16]

Είναι μια διεθνής συμφωνία, που θεσπίστηκε το 1997, κατά την οποία τα μέρη της δεσμεύονται να επιτύχουν στόχους άρρηκτα συνδεδεμένους με την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Με τον Ν.3017/2002 ενσωματώνεται στην ελληνική έννομη τάξη το πρωτόκολλο με αποτέλεσμα την υποχρέωση της Ελλάδας να προβεί στις ενδεδειγμένες ενέργειες, προκειμένου να υλοποιήσει τους στόχους του πρωτοκόλλου. Οι υποχρεώσεις που απορρέουν από το άρθρο 3 παρ. 1 του πρωτοκόλλου είναι ότι το κάθε συμβαλλόμενο κράτος υποχρεούται, ατομικά ή συλλογικά, να διασφαλίσει ότι οι εκπομπές αερίων που αναφέρονται στο παράρτημα Α, η παραγωγή των οποίων οφείλεται σε ανθρώπινη δραστηριότητα, δεν θα υπερβαίνουν το επιτρεπτό όριο που ορίστηκε αναλογικά, σύμφωνα με τις υποχρεώσεις που ανέλαβε το κάθε κράτος. (Αναφέρονται στο παράρτημα Β). Επίσης, το κάθε συμβαλλόμενο μέρος του παραρτήματος Α, υποχρεούται να αποδείξει σημαντική πρόοδο μέχρι το 2005 εκπληρώνοντας τις υποχρεώσεις του απέναντι στο πρωτόκολλο.

Έχοντας ως απώτερο στόχο την επίτευξη των σκοπών του πρωτοκόλλου, το κάθε συμβαλλόμενο μέρος μπορεί να αποκτήσει ή να μεταφέρει μονάδες μείωσης εκπομπών αερίων από άλλο ανάλογο μέρος. Οι μονάδες μείωσης πρέπει να είναι από



έργα που στοχεύουν ακριβώς στην μείωση εκπομπών, προκαλούμενες αμιγώς από ανθρώπινη δραστηριότητα. Προϋπόθεση όμως αυτού, είναι όλα τα συμβαλλόμενα μέρη να έχουν εγκρίνει κάθε ανάλογο έργο, όπως επίσης κάθε ανάλογο έργο να εξασφαλίζει μειώσεις εκπομπών από πηγές ή ενίσχυση των απορροφήσεων από καταβόθρες, που είναι επιπρόσθετες αυτών που θα λάμβαναν χώρα εάν το έργο δεν είχε πραγματοποιηθεί. Ακόμη, δεν δύναται να αποκτά μονάδες μείωσης των εκπομπών εφόσον δεν υπακούει στις επιταγές των άρθρων 5 και 7 του πρωτοκόλλου. Τέλος, για να γίνει δεκτή η απόκτηση μονάδων μείωσης των εκπομπών πρέπει να χαρακτηρίζεται ως «συμπληρωματική», υπό την έννοια ότι γίνονται και δράσεις και εντός του κράτους έχοντας στόχο την εκπλήρωση των υποχρεώσεών τους που απορρέουν από το άρθρο 3 του πρωτοκόλλου. Επιπρόσθετα, μέσω του πρωτοκόλλου ωθείται ένας μηχανισμός καθαρής ανάπτυξης με τον οποίο τα μέρη που δεν συμπεριλαμβάνονται στο παράρτημα I, να μπορούν να επιτύχουν και αυτά την αειφόρο ανάπτυξη, ως ενέργεια κατευθυνόμενη προς τον σκοπό της σύμβασης των ηνωμένων εθνών (1992). Ο μηχανισμός αυτός επιδιώκει επίσης την τήρηση των υποχρεώσεων που ανέλαβαν τα μέρη του παραρτήματος I σχετικά με την μείωση των εκπομπών.

Σύμφωνα με το άρθρο 17 του πρωτοκόλλου, η διάσκεψη των μερών έχει την αρμοδιότητα να ορίζει τις αντίστοιχες αρχές, πρακτικές διαδικασίες, κανόνες και κατευθύνσεις, όσον αφορά τη διακρίβωση, την υποβολή εκθέσεων και τον καταλογισμό για την εμπορία των εκπομπών. Τα μέρη του παραρτήματος Β ενδέχεται να συμμετάσχουν σε εμπορία εκπομπών προκειμένου να ανταποκριθούν στις υποχρεώσεις που υπέχουν δυνάμει του άρθρου 3 του Πρωτοκόλλου. Οποιαδήποτε ανάλογη εμπορία θεωρείται συμπληρωματική προς τις εγχώριες δράσεις που αναλαμβάνονται με στόχο να επιτευχθεί η ανταπόκριση προς τις ποσοτικές υποχρεώσεις που αναλαμβάνονται δυνάμει του παρόντος άρθρου για τον περιορισμό και τη μείωση των εκπομπών.

Αναλύοντας τις διατάξεις του πρωτοκόλλου συμπεραίνεται ότι τα συμβαλλόμενα μέρη, με κοινή απόφαση, αλλάζουν κατεύθυνση όσον αφορά τον τρόπο που διαπνεόταν η διεθνής νομοθεσία, και στρέφονται πλέον σε ένα περιβαλλοντικό αγαθό εκφραζόμενο με οικονομικούς όρους συσσωματώνοντας τις καταστροφικές συνέπειες στο περιβάλλον.

Όπως κατέστη ήδη σαφές, το πρωτόκολλο έχει στην κορυφή της «πυραμίδας» του την αρχή της αειφορίας (*δηλ. την χρήση των φυσικών οικοσυστημάτων και των πηγών ενέργειας, ώστε να εξασφαλίζεται η μελλοντική ποιότητα και ισορροπία*). Έπειτα, έχοντας την αρχή αυτή στην κορυφή, ορίζει δεσμευτικούς στόχους για την μείωση εκπομπών αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Προκειμένου να συμμορφωθεί το κάθε κράτος και να τηρεί τους κανόνες του πρωτοκόλλου, εφαρμόζονται κάποιοι μηχανισμοί παρακολούθησης, επιμέτρησης και παρακολούθησης. Ο κανονιστικός χαρακτήρας των διατάξεων του πρωτοκόλλου προστατεύεται από συγκεκριμένες διαδικασίες όπως είναι ο μηχανισμός εφαρμογής και ο μηχανισμός καθαρής ανάπτυξης σύμφωνα με το άρθρο 12 και, επίσης, το σύστημα εμπορεύσιμων αδειών ρύπων σύμφωνα με το άρθρο 17. Με στόχο την καταπολέμηση της παγκόσμιας περιβαλλοντικής κρίσης εφαρμόζονται μηχανισμοί και στην αγορά. Οι μηχανισμοί αυτοί είναι: (1) Η εμπορία των εκπομπών (2) ο μηχανισμός καθαρής ανάπτυξης και (3) η από κοινού υλοποίηση.



1.3.3. Η Συνθήκη Λισαβώνας [17]

Η διεθνής αυτή συνθήκη, υπεγράφη το 2007 ως αποτέλεσμα της επιβεβλημένης ανάγκης για αδιαίρετη ευρωπαϊκή πολιτική και προώθησης συγκεκριμένων τακτικών στον τομέα της ενέργειας. Επέφερε ριζικές αλλαγές στις συνθήκες που ίδρυσαν την Ευρωπαϊκή ένωση και κατάφερε να αντικαταστήσει το ξεχασμένο «Ευρωπαϊκό Σύνταγμα» μεταρρυθμίζοντας τις ήδη υπάρχουσες συνθήκες, ήτοι τις συνθήκες για την ευρωπαϊκή ένωση και την συνθήκη για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής κοινότητας. Η ιδρυτική συνθήκη της Ευρωπαϊκής κοινότητας και η ιδρυτική συνθήκη της Ευρωπαϊκής ένωσης προέβλεπαν, και πριν την τροποποίηση που υπέστησαν από την συνθήκη του Άμστερνταμ, ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση δεν δύναται να έχει αμιγώς οικονομικό χαρακτήρα. Η συνθήκη της Λισαβώνας τροποποιεί το άρθρο 194 της συνθήκης για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΣΛΕΕ), προβλέποντας ειδική νομική βάση στον τομέα της ενέργειας. Εξαιτίας αυτού, δημιουργείται μια πιο καθαρή εικόνα όσον αφορά την δράση της Ένωσης στον τομέα της ενέργειας. Επιπλέον, γεννιέται η αρχή της αλληλεγγύης ανάμεσα στα κράτη μέλη και συνεπώς η Ε.Ε. μπορεί να εγκρίνει μέτρα για την εξασφάλιση μιας πιο σταθερής αγοράς ενέργειας, την διασφάλιση του ενεργειακού εφοδιασμού, την προώθηση της ενεργειακής αποδοτικότητας όπως και της διασύνδεσης των ενεργειακών δικτύων. Το νόημα της διάταξης αυτής φανερώνει την βούληση του Ευρωπαϊκού νομοθέτη να προστατεύσει την άσκηση κοινής και ενιαίας ενεργειακής πολιτικής στην Ευρώπη.

Η συνεχώς μεταβαλλόμενη Ευρωπαϊκή νομοθεσία, έθεσε 3 άξονες σχετικά με την παραγωγή, διάθεση και αγορά ενέργειας. Ο πρώτος άξονας στόχευε στην απελευθέρωση της αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας με την οδηγία 96/92 η οποία καταργήθηκε με νεότερη και ισχύουσα οδηγία 2003/54/ΕΚ. Ο δεύτερος άξονας στρέφεται γύρω από την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και στην προώθηση κάθε ανανεώσιμου καυσίμου στις μεταφορές όπως επίσης και στην εμπορία ρύπων. Ο τρίτος και τελευταίος άξονας αφορά την ανάπτυξη στον τομέα της παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος από ΑΠΕ μεταξύ των κρατών μελών. Ο στόχος αυτός υλοποιείται μέσω της κοινωνικής ευαισθητοποίησης και της νομοθετικής παρέμβασης σε ενωσιακό και εθνικό επίπεδο.

Η προσπάθεια της Ένωσης όμως δεν σταμάτησε εδώ. Με την οδηγία 2001/77 εξελίσσεται εντονότερα η ενσωμάτωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ενεργειακό σύστημα των κρατών μελών της ΕΕ, ικανοποιώντας με αυτόν τον τρόπο τις δεσμεύσεις που απορρέουν από το πρωτόκολλο του Κιότο. Με την οδηγία αυτή καθίσταται σαφές ότι υπάρχουν περιθώρια περαιτέρω αξιοποίησης των ΑΠΕ, πράγμα που δεν εφαρμοζόταν από την κοινότητα. Επίσης, φανερώνεται ότι η εκμετάλλευση των ΑΠΕ μπορεί να δημιουργήσει συνθήκες απασχόλησης και να δημιουργήσει ένα ισχυρότερο δίκτυ ασφαλείας ως προς τον εφοδιασμό της ενέργειας.

Η οδηγία αυτή θέτει επιπλέον στόχους στα κράτη μέλη και τα κατευθύνει προς παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η πρόοδος τους εποπτεύονται από την Επιτροπή η οποία είναι αρμόδια να ελέγχει κατά πόσο οι στόχοι που ανέλαβαν τα κράτη αγγίζουν το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Κάθε κράτος μέλος πρέπει, προκειμένου να διασφαλιστεί η μεγαλύτερη δυνατή παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ, να θεσπίσουν και εθνικούς στόχους στηριζόμενοι βέβαια στις δεσμεύσεις που απορρέουν από το πρωτόκολλο του Κιότο.

Ριζικές επίσης αλλαγές φέρει και η οδηγία 2009/28ΕΚ, με την οποία οι στόχοι παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ δεσμεύουν τα κράτη μέλη. Επεξηγηματικά, η κατανάλωση ενέργειας από το κάθε μέλος θα πρέπει να απαρτίζεται και από ενέργεια η οποία προήλθε από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως αναφέρεται ρητά στο άρθρο 3.

1.3.4. Η Συμφωνία του Παρισιού [18,19]

Με την προαναφερθείσα συμφωνία, τίθενται νέοι, μεγαλεπήβολοι στόχοι με τους οποίους συνεχίζεται «η πάλη» κατά της κλιματικής αλλαγής και ειδικότερα της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Όλα τα κράτη μέλη της Ε.Ε. υπέγραψαν και κύρωσαν την εν λόγω συμφωνία (Η Ελλάδα επικύρωσε τη συμφωνία με τον νόμο 4426/2016 και έτσι δεσμεύτηκαν να εξελίξουν την Ευρωπαϊκή Ένωση με σκοπό να γίνει, μέχρι το τέλος του 2050, ουδέτερη κλιματικά, οικονομικά και κοινωνικά). Στο σημείο αυτό φανερώνεται η μακροπρόθεσμη στρατηγική της Ένωσης για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων.

Στο άρθρο 2 της συμφωνίας αναφέρεται ότι κύριος στόχος της είναι να γίνει σε παγκόσμια κλίμακα αντιληπτό, ότι η κλιματική αλλαγή αποτελεί την μεγαλύτερη απειλή που υφίσταται ο σύγχρονος κόσμος και ότι χρήζει ανάγκης να επικεντρωθούμε στην βιώσιμη ανάπτυξη. Ένας από τους στόχους της συμφωνίας των Παρισίων είναι να αποτραπεί η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη και να κρατηθεί όσο γίνεται πιο κάτω από τους 2 βαθμούς Κελσίου. Επίσης, κάθε κράτος μέλος υποβάλλει εθνικά σχέδια δράσης για το κλίμα, σχέδια που κατατείνουν, φυσικά, στην μείωση εκπομπών αερίων. Τα εθνικά σχέδια αυτά, θα πρέπει να εξελίσσονται, και ανά πενταετία να θέτουν ακόμη υψηλότερους στόχους. Προκειμένου ακόμη να διασφαλιστεί η διαφάνεια και να γίνει αντιληπτή η εποπτεία, το κάθε συμβαλλόμενο μέρος θα κοινοποιεί, τόσο στα υπόλοιπα μέρη όσο και στο κοινό, οποιαδήποτε πρόοδο σημειώνει προς την επίτευξη των στόχων που ανέλαβε. Επιπλέον, κάθε ανεπτυγμένο κράτος θα χρηματοδοτεί τις αναπτυσσόμενες χώρες, για να μπορέσουν και αυτές με την σειρά τους να ελαττώσουν στο μέγιστο δυνατό τις εκπομπές και να προστατευτούν από τις συνέπειες της κλιματικής μεταβολής.

Τέλος, τονίζεται ότι ο λόγος που η μείωση των εκπομπών αερίων είναι τόσο δεσμευτική είναι γιατί επηρεάζει σε τεράστιο βαθμό την διαδικασία του φαινομένου του θερμοκηπίου. Πρόκειται δηλαδή για μια διαδικασία κατά την οποία η ατμόσφαιρα του πλανήτη συγκρατεί την θερμότητα, με αποτέλεσμα να προκαλείται αύξηση της θερμοκρασίας. Η φυσική αυτή διεργασία όμως ενισχύεται από την ανθρώπινη δραστηριότητα, πράγμα που οδηγεί μοιραία στην αυξανόμενη συγκέντρωση των αερίων του θερμοκηπίου.

1.4. Διασκέψεις για την κλιματική αλλαγή [20]

1. **Διάσκεψη στο Βερολίνο, Γερμανία το 1995.** Αποτελεί την πρώτη διάσκεψη των μερών. Συμφωνήθηκε ότι οι δεσμεύσεις που απορρέουν από την σύμβαση είναι ελλείψεις. Συνεπώς, στρέφουν την προσοχή τους σε αποτελεσματικότερα μέτρα προκειμένου να υλοποιηθούν οι απαιτούμενοι στόχοι.
2. **Διάσκεψη της Γενεύης, Ελβετία το 1996.** Στην διάσκεψη αυτή, έγιναν αποδεχτά τα επιστημονικά ευρήματα σχετικά με την κλιματική αλλαγή, απορρίφθηκαν οι ενιαίες εναρμονισμένες πολιτικές υπέρ της ευελιξίας και ζητήθηκαν νομικά δεσμευτικοί στόχοι.
3. **Διάσκεψη του Κιότο, Ιαπωνία το 1997.** Υιοθετήθηκε το πρωτόκολλο του Κιότο με το οποίο θέτει υποχρεώσεις για την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.
4. **Διάσκεψη του Μπουένος Άιρες, Αργεντινή το 1998.** Έγινε με σκοπό να επιλυθούν ζητήματα, τα οποία δεν οριστικοποιήθηκαν κατά την διάσκεψη του Κιότο, πράγμα που δεν επετεύχθη. Πάντως, η Αργεντινή και το Καζακστάν ήταν οι πρώτες χώρες που δεσμεύτηκαν να αναλάβουν την υποχρέωση για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.
5. **Διάσκεψη της Βόννης, Γερμανία το 1999.** Αμιγώς τεχνική συνάντηση χωρίς σημαντικά συμπεράσματα.
6. **Διάσκεψη της Χάγης, Ολλανδία το 2000.** Οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής υποστήριζαν emphaticά ότι θα πρέπει, προκειμένου να μειώσουν τις εκπομπές τους, να δημιουργηθούν δεξαμενές άνθρακα σε δάση και γεωργικές εκτάσεις. Πολλά από τα μέρη διαφώνησαν με αποτέλεσμα να βουλιαίνουν οι συνομιλίες που πραγματοποιήθηκαν στην Χάγη. Τέλος, ο πρόεδρος της διάσκεψης, ανέστειλε την εν λόγω διάσκεψη με την ελπίδα να επαναληφθούν σε μεταγενέστερο χρόνο.
7. **Διάσκεψη της Βόννης, Γερμανία το 2001.** Επιτεύχθηκαν σημαντικές συμφωνίες οι οποίες περιλάμβαναν: (α) Ευέλικτους μηχανισμούς, (β) Δεξαμενές άνθρακα, (γ) Συμμόρφωση, (δ) Χρηματοδότηση.
8. **Διάσκεψη του Μαρακές, Μαρόκο το 2001.** Ολοκληρώθηκαν οι εργασίες για το σχέδιο του Μπουένος Άιρες. Επίσης, καθορίστηκε η πορεία προς επικύρωση του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Οι κύριες αποφάσεις της διάσκεψης αυτής ήταν: (α) Επιχειρησιακοί κανόνες για την διεθνή εμπορία εκπομπών, του μηχανισμού καθαρής ανάπτυξης και της ενιαίας εφαρμογής. (β) Καθεστώς συμμόρφωσης με κυρώσεις, σε περίπτωση που κάποια χώρα δεν πετύχει τους στόχους που αφορούν τις εκπομπές. (γ) Λογιστικές διαδικασίες για τους μηχανισμούς ευελιξίας.
9. **Διάσκεψη του Νέου Δελχί, Ινδία το 2002.** Ενέκριναν την υπουργική δήλωση του Δελχί που ζητούσε από τις ανεπτυγμένες χώρες να μεταφέρουν τεχνογνωσία και να ελαχιστοποιήσουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στις αναπτυσσόμενες χώρες.
10. **Διάσκεψη του Μιλάνο, Ιταλία το 2003.** Αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθεί το ταμείο προσαρμογής προς υποστήριξη των αναπτυσσόμενων χωρών απέναντι στην κλιματική αλλαγή.



11. **Διάσκεψη του Μπουένος Άιρες, Αργεντινή το 2004.** Συζητήθηκε η πρόοδος που έλαβε χώρα τα τελευταία 10 χρόνια και πως να μετριαστεί η κλιματική αλλαγή.
12. **Διάσκεψη του Μόντρεαλ, Καναδάς το 2005.** Με αυτήν επετεύχθη η έναρξη ισχύος του πρωτοκόλλου του Κιότο. Συμφωνήθηκε να παραταθούν τα προβλεπόμενα του πρωτοκόλλου του Κιότο πέραν από την αρχική του «ημερομηνία λήξης» το 2012.
13. **Διάσκεψη Ναιρόμπι, Κένυα το 2006.** Στη συνάντηση, ο δημοσιογράφος του BBC Ρίτσαρντ Μπλακ επινόησε τη φράση "κλιματικοί τουρίστες" για να περιγράψει ορισμένους αντιπροσώπους που συμμετείχαν "για να δουν την Αφρική, να πάρουν στιγμιότυπα της άγριας ζωής, των φτωχών, των Αφρικανών γυναικόπαιδων που πεθαίνουν".
14. **Διάσκεψη του Μπαλί, Ινδονησία το 2007.** Με την έγκριση του σχεδίου δράσης του Μπαλί κατορθώθηκε να στηριχτεί η συμφωνία πάνω σε ένα χρονοδιάγραμμα και μια δομημένη διαπραγμάτευση για το πλαίσιο μετά το 2012.
15. **Διάσκεψη του Πόζναν, Πολωνία το 2008.** Συμφωνήθηκε να χρηματοδοτηθεί ένα ταμείο με σκοπό να δοθεί βοήθεια στα φτωχότερα έθνη να αντιμετωπίσουν τις συνέπειες των κλιματικών μεταβολών.
16. **Διάσκεψη της Κοπεγχάγης, Δανία το 2009.** Έγινε με σκοπό να θεσπιστεί μια παγκόσμια συμφωνία για το κλίμα μετά την περίοδο του 2012 που έληγε η πρώτη περίοδος δέσμευσης σύμφωνα με το πρωτόκολλο του Κιότο. Όμως, πολλοί ηγέτες από όλον τον κόσμο συμφώνησαν να αναβάλουν το έργο επίτευξης της συμφωνίας για την κλιματική αλλαγή και αποφασίζουν να καταστήσουν την αποστολή της διάσκεψης της Κοπεγχάγης να επιτύχει μια όχι τόσο πολιτικά δεσμευτική συμφωνία που θα έθετε τα πιο δύσκολα ζητήματα στο μέλλον.
17. **Διάσκεψη του Κανκούν, Μεξικό το 2010.** Υιοθετήθηκε μια συμφωνία από τις χώρες που ζητούσαν να δημιουργηθεί ένα πράσινο ταμείο για το κλίμα (πράγμα που ποτέ δεν συμφωνήθηκε) , ένα κέντρο τεχνολογίας κλίματος και ένα δίκτυο. Ακόμη, τα μέρη αναγνώρισαν ότι «η κλιματική αλλαγή αποτελεί επείγουσα και δυννητικά μη αναστρέψιμη απειλή για τις ανθρώπινες κοινωνίες και τον πλανήτη, και ως εκ τούτου απαιτεί να αντιμετωπιστεί επείγοντως από όλα τα μέρη».
18. **Διάσκεψη του Ντέρμπαν, Νότια Αφρική το 2011.** Συμφωνήθηκε η έναρξη διαπραγματεύσεων για μια συμφωνία με νομικά δεσμευτικό χαρακτήρα που θα περιλαμβάνει όλες τις χώρες, η οποία θα εγκριθεί το 2015, και θα διέπει την περίοδο μετά το 2020. Τέλος, σημειώθηκε πρόοδος για την δημιουργία ενός πράσινου ταμείου για το κλίμα για το οποίο υιοθετήθηκε ένα πλαίσιο διαχείρισης.
19. **Διάσκεψη του Ντόχα, Κατάρ το 2012.** Παρήγαγαν ένα πακέτο εγγράφων: (1.) Η τροποποίηση της Ντόχας του πρωτοκόλλου του Κιότο, που περιλαμβάνει δεύτερη περίοδο δέσμευσης από το 2012-2020. (2) Απώλεια και ζημιά των γλωσσών.
20. **Διάσκεψη της Βαρσοβίας, Πολωνία το 2013.** Αποτέλεσε την 19^η ετήσια σύνοδο της διάσκεψης των μερών για την σύμβαση πλαίσιο των ηνωμένων εθνών για την κλιματική αλλαγή και την 9^η σύνοδο της συνεδριάσεως των μερών για το πρωτόκολλο του Κιότο.
21. **Διάσκεψη της Λίμα, Περού το 2014.** Η διάσκεψη του 2014 ήταν η 20^η ετήσια σύνοδος της Διάσκεψης των μερών για την σύμβαση πλαίσιο των ηνωμένων

εθνών για την κλιματική αλλαγή και η 10^η Σύνοδος της συνεδρίασης των μερών για το πρωτόκολλο του Κιότο.

- 22. Διάσκεψη του Παρισιού, Γαλλία το 2015.** Υιοθετήθηκε η συμφωνία του Παρισιού διέποντας τα μέτρα μείωσης της κλιματικής αλλαγής από το 2020 και μετά.
- 23. Διάσκεψη του Μαρακές, Μαρόκο το 2016.** Τεράστιο πρόβλημα εδώ είναι η έλλειψη νερού, η καθαρότητά του και η βιωσιμότητα σε σχέση με το νερό. Επίσης, προβλήθηκε και η ανάγκη μείωσης των εκπομπών και η αξιοποίηση πηγών ενέργειας χωρίς εκπομπή άνθρακα.
- 24. Διάσκεψη της Βόννης, Γερμανία το 2017.**
- 25. Διάσκεψη του Κατοβίτσε, Πολωνία το 2018.** Η πολωνική κυβέρνηση αναφέρει ότι η οργάνωση της διάσκεψης της δίνει μια ευκαιρία να πείσει τις άλλες χώρες ότι η Πολωνία δεν παρεμποδίζει την διαδικασία αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής και ότι η Πολωνία είναι ένας από τους ηγέτες της όλης διαδικασίας.
- 26. Διάσκεψη της Βόννης, Γερμανία το 2019.** Συγκλήθηκε για την κλιματική αλλαγή των θυγατρικών φορέων της σύμβασης πλαισίου.
- 27. Διάσκεψη της Μαδρίτης, Ισπανία το 2020.**
- 28. Διάσκεψη της Γλασκώβης, Ηνωμένο Βασίλειο το 2021.** Αναβλήθηκε λόγω πανδημίας (κορονοϊός).
- 29. Διάσκεψη του Κάϊρου, Αίγυπτος το 2022.** Συζητήθηκαν οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής που παρατηρήθηκαν το 2022, όπως οι πλημμύρες στο Πακιστάν, τα κύματα καύσωνα στην Ευρώπη και ο τυφώνας Ian.

Κεφάλαιο 2

Διείσδυση Φωτοβολταϊκών στην Ελλάδα

“I have no doubt that we will be successful in harnessing the sun’s energy. If sunbeams were weapons of war, we would have had solar energy centuries ago.” – George Porter

2.1. Πρόλογος:

Με την πάροδο του χρόνου, διάφορα μοντέλα χρησιμοποιήθηκαν για την πληρωμή των επενδυτών των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ελλάδα αλλά και σε πολλές από τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα μοντέλα αποσκοπούν κυρίως στην βελτιστοποίηση της αγοράς και στην τεχνολογική ανάπτυξη, για αυτό και συνεχώς κινούν το ενδιαφέρον του εκάστοτε νομοθέτη. Στην κάθε περίπτωση, με το πέρας του χρόνου, οι χώρες μπορεί να αλλάξουν πολιτική ή να συνδυάσουν διάφορες πολιτικές προκειμένου να διασφαλίσουν την ομαλότητα της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας τους. Καθιστάτε, λοιπόν απαραίτητος ο ορισμός κάποιων από των μοντέλων που χρησιμοποιούνται στην πορεία της ανάλυσης, έτσι ώστε η ανάλυση να γίνει βέλτιστα κατανοητή.

2.1.1 Feed-in tariff:

Το Feed-in tariff ή FIT υπήρξε η πιο επιτυχημένη πολιτική για την χρηματοδότηση των φωτοβολταϊκών και γενικότερα των ΑΠΕ, εφόσον στοχεύει στην υποστήριξη της ανάπτυξης νέων έργων παρέχοντας στους επενδυτές εγγυημένη ασφάλεια λόγω του μακροπρόθεσμου χαρακτήρα της. Το feed-in tariff ουσιαστικά είναι συμφωνίες αγοραπωλησίας ενέργειας στην μορφή συμβάσεων που κυμαίνονται από 10-25+ χρόνια ανάλογα με την εγκατεστημένη ισχύ του εκάστοτε πάρκου με δυνατότητα παράτασης. Η πληρωμή κυρίως αντικατοπτρίζει το κόστος κατασκευής, δηλαδή επηρεάζεται από διάφορες μεταβλητές όπως το μέγεθος του έργου, την ποιότητα και την τοποθεσία του. Σε άλλες περιπτώσεις, τα κέρδη FIT μπορούν να καθορίζονται ως μόνους πάνω από την οριακή τιμή συστήματος. Η πολιτική πληρωμής μπορεί να προσαρμόζεται στην πάροδο του χρόνου, με μειώσεις απολαβών, ακολουθώντας ή/και προκαλώντας τις τεχνολογικές αλλαγές. [21]

2.1.1.1 Αντικρουόμενες απόψεις:

Τα FIT χαρακτηρίζονται από πληθώρα πλεονεκτημάτων κυρίως σε οικονομική βάση. Οι συμβάσεις χτίζουν μια ασφαλή, σταθερή και παράλληλα ευέλικτη αγορά. Μπορούν να εξασφαλίσουν τα οφέλη σταθερής τιμής της παραγωγής ενέργειας, δηλαδή ρυθμίζουν τυχόν αστάθειες τους συστήματος. Επίσης χαρακτηρίζονται από την δίκαιη κατανομή των χρηματικών πόρων (κόστος και αναπτυξιακό όφελος) στα πάρκα ευκολύνοντας παράλληλα την πρόσβαση και την διασύνδεση τους στο δίκτυο. Πέραν



της διασφάλισης των υψηλών επιπέδων οικονομικής απόδοσης και αποτελεσματικότητας, η πολιτική λειτουργεί σαν ερέθισμα τεχνολογικής ανάπτυξης ενθαρρύνοντας και τις υφιστάμενες τεχνολογίες διαφορετικών σταδίων ωριμότητας. Χαρακτηρίζεται επίσης από την προσαρμοστικότητα της, στις συνθήκες αγοράς, παραμένοντας πάντοτε σύμφωνη με τις εντολές RPS (Renewable Portfolio Standards). Με κύριο στόχο την γενικότερη ανάπτυξη των ΑΠΕ εξίσου σε ότι αφορά την μελέτη και την ανάπτυξη γενικότερα της τεχνολογίας, η προσέγγιση των επενδυτών στα υφιστάμενα στάδια αυτής είναι αναπόφευκτη κάτι που εντείνει την ανάπτυξη της τοπικής βιομηχανίας, άρα και την διεύρυνση της αγοράς εργασίας, προσφέροντας πληθώρα θέσεων εργασίας σε προσωπικό σε διάφορα πόστα. Σε ότι αφορά τον επενδυτή, το καλύτερο είναι ότι μεγάλο μέρος των δαπανών, πληρώνονται μόνο όταν τα έργα λειτουργούν πραγματικά.

Παρόλα αυτά, δεύτερες σκέψεις στους μελετητές της πολιτικής, εκδηλώνονται σε μορφή ανασφάλειας και δεν αποδεικνύονται πάντα στην πράξη. Οι ενδεχόμενοι κίνδυνοι που караδοκούν, είναι ότι τα feed-in tariff μπορούν να οδηγήσουν σε αύξηση των τιμών της ηλεκτρικής ενέργειας, δρώντας βραχυπρόθεσμα μεν, πειστικά δε, σε περίπτωση ραγδαίας τεχνολογικής ανάπτυξης, δηλαδή της ανατίναξης κόστους ΑΠΕ. Το σκεπτικό πίσω από τα FIT είναι να επιφέρεται η απόσβεση με την πάροδο του χρόνου και έτσι δεν αντιμετωπίζει άμεσα το αρχικό υψηλό κόστος. Αν και οι σταθερές απολαβές στην πάροδο του χρόνου, ακούγονται ενθαρρυντικές στους επενδυτές, εγκυμονούν κινδύνους, γιατί αν δεν υπάρχει συνεχής διοικητική δέσμευση σε ότι αφορά τον ακριβή καθορισμό πληρωμών, το συνολικό κόστος πολιτικής μπορεί να αυξηθεί σε περίπτωση υψηλών πληρωμών FIT, στην αντίθετη περίπτωση, όπου οι πληρωμές είναι πολύ χαμηλές, οι επενδυτές θα απωθούνται από την νέα, απρόσιτη αγορά, με αποτέλεσμα μικρής ή και καθόλου νέας γενιάς φωτοβολταϊκών. Τα επίπεδα πληρωμής, λοιπόν, δεν συμβαδίζουν με την τρέχουσα κατάσταση τιμών της αγοράς, πολιτική που μπορεί να φανεί αυτοκαταστροφική αφού, το συνολικό κόστος πολιτικής καθιστάτε ανεξέλεγκτο επειδή είναι σχεδόν αδύνατο να προβλεφθεί ο ρυθμός απορρόφησης από την αγορά, χωρίς ενδιάμεσα ανώτατα όρια ή μειώσεις βάσει της παραγωγικής ικανότητας.

2.1.1.2. Δομή Πληρωμών

Κάποιος θα έλεγε ότι η ταυτότητα της πολιτικής feed-in tariff είναι ο τρόπος με τον οποίο διεξάγονται οι πληρωμές της, πληρωμές οι οποίες προσαρμόστηκαν με το χρόνο και ίσως και να εκτοπίστηκαν από άλλες δομές όπως αυτές τις σταθερών τιμών και από feed-in premium, οι οποίες θα αναλυθούν στην συνέχεια. Η πρωταρχική δομή που υπήρξε στην Ευρώπη, προέβλεπε μια πληρωμή FIT στους επενδυτές των ΑΠΕ σε μορφή ποσοστού – συνήθως λιγότερο από 100% - της τιμής την Λιανικής (βλ. Figure 2.1.1.2.1)

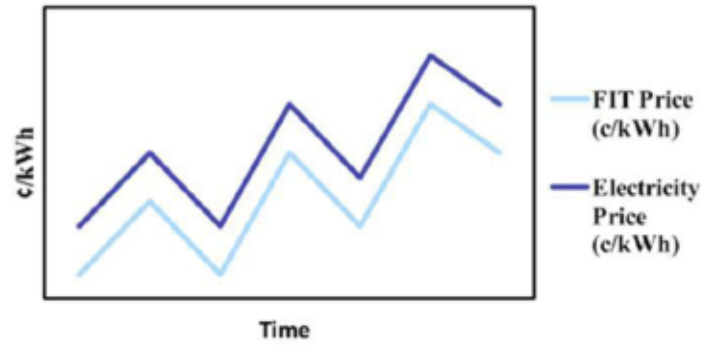


Figure 2.1.1.2.1 Γενική Δομή Πληρωμών FIT. Πηγή: https://helapco.gr/pdf/FiT_vs_FiP_NREL.pdf

2.1.2 Fixed-Price FIT (Σταθερής τιμής)

Μια από τις πλέον πιο εφαρμοσμένες πολιτικές με χρήση σε πάνω από 50 χώρες συμπεριλαμβανόμενης της Ελλάδας, της Γερμανίας, της Γαλλίας, της Ελβετίας και του Καναδά είναι τα τιμολογούμενα FIT με σταθερή τιμή. Ο χαμηλός κίνδυνος που παρέχεται στον εκάστοτε επενδυτή, σε συνδυασμό με τη διαφάνεια που προσφέρει ο σχεδιασμός, ανεβάζουν το επίπεδο αποδοτικότητας κόστους, καθιστώντας στο σύνολο την πολιτική εξαιρετικά ελκυστική. Στο στάδιο της τιμολόγησης, πέραν άλλων, το κάθε έργο κύριος αξιολογείται ως προς τον τύπο της τεχνολογίας, την εγκαταστημένη ισχύ, την ποιότητα της ισχύς και τον αντίκτυπο/αξία που προσφέρει στην αγορά. Ο επενδυτικός μπορεί να απολαμβάνει και πληρωμές μπόνους για άφθονους λόγους (πχ. Παράδοση έργου πριν από συγκεκριμένη ημερομηνία).

2.1.2.1. Αντικρουόμενες απόψεις:

Τα πλεονεκτήματα της τιμολόγησης με σταθερή τιμή είναι άφθονα, κύριο εξ αυτών, η εξάλειψη του κίνδυνου από ανατιμήσεις -στην περίπτωση της μείωσης- των πληρωμών ανά kWh (κιλοβατώρα) και συνάμα του κέρδους. Αποτέλεσμα αυτού ενδέχεται να μειώσει και το συνολικό κόστος εγκατάστασης και αλλά και το σύνολο της αγοράς, αν αναλογιστεί κανείς ότι τα fixed-priced FIT's συνοδεύονται και με εγγύηση αγοράς, δηλαδή ότι ένα αξιόπιστο φυσικό ή/και νομικό πρόσωπο θα αγοράσει την ηλεκτρική ενέργεια. Η ιδέα της σταθερής τιμολόγησης γίνεται κατανοητή και πιο εύκολη κατά το στάδιο μελέτης της βιωσιμότητας της, όποιας επένδυσης, κάτι που την καθιστά πιο ελκυστική στους επικείμενους παραγωγούς διεσπαρμένης παραγωγής. Έτσι οι ιδιοκτήτες κατοικιών, οι κοινότητες, οι δήμοι κτλ. ενθαρρύνονται και διαθέτουν χρηματικούς πόρους με οικονομικά οφέλη που απολαμβάνουν οι ίδιοι και σαν μονάδα αλλά και σαν κοινοτική ομάδα. Εάν οι τιμές FIT καθοριστούν κατάλληλα, το μοντέλο μπορεί να προσεγγίσει καλύτερα το πραγματικό κόστος του έργου, προωθώντας και άλλα έργα, υφιστάμενης ή αναδυόμενης τεχνολογίας, να υλοποιηθούν, συμβάλλοντας στην περαιτέρω ανάπτυξη της τεχνολογίας. Δημιουργώντας ένα σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που περιλαμβάνει ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε σταθερή τιμή,

μια δικαιοδοσία μπορεί επίσης, να προστατεύσει τα συμβαλλόμενα μέρη μέσω της μειωμένης έκθεσης στην αστάθεια των τιμών της ενέργειας. Αυτό είναι πιθανό να είναι ιδιαίτερα σημαντικό στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας όπου σημαντικό μερίδιο παραγωγής προέρχεται από φυσικό αέριο.

Μελετητές υποστηρίζουν ότι οι προσδοκίες για τα fixed-price FIT δεν ανταποκρίνονται πλήρως, κατά την εφαρμογή τους στην πράξη, εφόσον χαρακτηρίζονται και από σημαντικά μειονεκτήματα. Οι πολιτική εφόσον είναι διαχωρισμένη από τις τιμές της αγοράς, με τιμές κλειδωμένες σε μακροπρόθεσμες συμβάσεις, αντιμετωπίζει προβλήματα προσέγγισης παραγωγών αφού δεν μπορούν να προσαρμοστούν ανάλογα με την ζήτηση. Επίσης, αρνητικός αντίκτυπος, στα οικονομικά της κοινωνίας μπορεί να προκύψει αν υπογράφονται συμβάσεις που αφορούν ακριβές τεχνολογίες και αν δομούνται με πλήρη, μακροπρόθεσμη προσαρμογή του πληθωρισμού. Πιθανολογείται επίσης ότι τέτοιες πολιτικές ενδέχεται να στρεβλώσουν το χονδρικό και λιανικό εμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας.

2.1.2.2. Δομή Πληρωμών

Στο πλαίσιο αυτής της πολιτικής, τα επίπεδα πληρωμής δεν επηρεάζονται από την αγοραία τιμή ηλεκτρικής ενέργειας που καθορίζεται, πολλές απρόβλεπτα, από την προηγούμενη μέρα. Για ένα προκαθορισμένο μακροπρόθεσμο χρονικό διάστημα, οι πληρωμές γίνονται με ένα προσυμφωνημένο ποσό. Βέβαια, κάποιες προσαρμογές μπορεί να επιβάλλεται να πραγματοποιηθούν για να παρακολουθείται ο πληθωρισμός, για προσαρμογή για μειώσεις κόστους αλλά και για να διατηρηθεί η ελκυστικότητα του μοντέλου. Τέτοιες προσαρμογές μπορεί να γίνονται ανάλογα με το DoY (Day of the Year), την ώρα ή την εποχή.

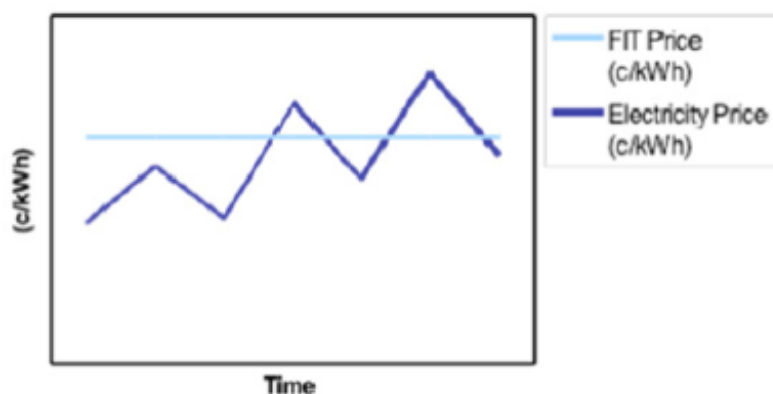


Figure 2.1.2.2. Δομή Πληρωμής FIT Σταθερής Τιμής: Πηγή: https://helapco.gr/pdf/FiT_vs_FiP_NREL.pdf

2.1.3. Premium-Price FIT (ή Feed-in premium)

Στο πλαίσιο της πολιτικής feed-in premium, η συνολική πληρωμή εξαρτάται από την αγοραία τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας, έτσι αποσκοπεί στην καλύτερη προσέγγιση του κόστους παραγωγής ΑΠΕ και αντιπροσωπεύει καλύτερα τα περιβαλλοντικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά της πράσινης παραγωγής. Το μοντέλο διαφοροποιείται για

κάθε έργο ανάλογα με τύπο τεχνολογίας τους, το μέγεθος και το κόστος του. Διατίθεται σε 2 μορφές, όπου στην μεν πρώτη, η αμοιβή ορίζεται από σταθερό αθροιστή πάνω από την αγοραία αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, στην δεύτερη δε, μπορεί να χαρακτηριστεί από συρόμενες αμοιβές -δηλαδή από μεταβλητό αθροιστή- που θα προστατεύονται από ανώτατα και κατώτατα όρια. Η πολιτική βρίσκει εφαρμογή σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες όπως η Ισπανία η Τσέχικη δημοκρατία , την Εσθονία την Σλοβενία, την Δανία και την Ολλανδία.

2.1.3.1. Αντικρουόμενες απόψεις:

Η χρήση της πολιτικής αυτής διέπτεται από ισχυρά προτερήματα ως προς την εφαρμογή της, καθώς η συμμετοχή του εκάστοτε επενδυτή βελτιστοποιείται λόγω της εξάρτησης των πληρωμών από τη τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας. Αποτέλεσμα αυτού, παρατηρούνται κίνητρα για αύξηση της παραγωγής σε περιόδους ζήτησης και κίνητρα για νέες επένδυσης προς αύξηση της διεσπαρμένης παραγωγής σε περιοχές με υψηλότερες μέσες τιμές αγοράς. Το εμπόριο γίνεται πιο ανταγωνιστικό στην άμεση και στην έμμεση μορφή του και επίσης ο διαχειριστής του δικτύου μένει ευχαριστημένος, εφόσον μπορεί να διαχειριστεί καλύτερα το δίκτυο. Στο σύνολο της η πολιτική φαίνεται να διαθέτει περισσότερους χρηματικούς πόρους, σε μορφή αμοιβής, στους επενδυτές από ότι όποια δίπορτε άλλη βιώσιμη πολιτική.

Αν και τα πλεονεκτήματα υπερτερούν, η πολιτική χρειάζεται να αντιμετωπίσει και πολλές προκλήσεις. Αναλογιζόμενος κανείς ότι μέσες πληρωμές είναι αυξημένες, σε συνδυασμό με την αδυναμία πρόβλεψης του κέρδους, οι παραγωγοί ωθούνται σε επιπλέον αύξηση της εγκατεστημένης ισχύς, πράξη που πιθανολογείτε να αυξήσει συνολικό κόστος πολιτικής, με επιβάρυνση στον καταναλωτή. Επιπλέον, σε αντίθεση με το fixed-price δεν παρέχεται στους επενδυτές εγγύηση ότι η ενέργεια τους θα πωληθεί. Οι ΑΠΕ επίσης, φαίνεται να μην μπορούν να αντισταθμίσουν το ακριβό και το ακαθόριστο της τιμής των ορυκτών, εφόσον η τιμή τους ουσιαστικά εξαρτάται από αυτά.

2.1.3.2. Δομή Πληρωμών

Το μοντέλο πληρωμών χωρίζεται σε 2 κατηγορίες. Στη πρώτη το μοντέλο ενώ τα επίπεδα πληρωμών εξαρτώνται άμεσα από την τιμή αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, προσμετράτε σε αυτά ένας σταθερός αθροιστής, πάνω από την τιμή αγοράς. Ουσιαστικά ο επενδυτής επιβραβεύεται όταν αυξάνεται η τιμή αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και «τιμωρείται» όταν μειώνεται – λογική οξύμωρη όσο αφορά την ιδεολογία πίσω από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

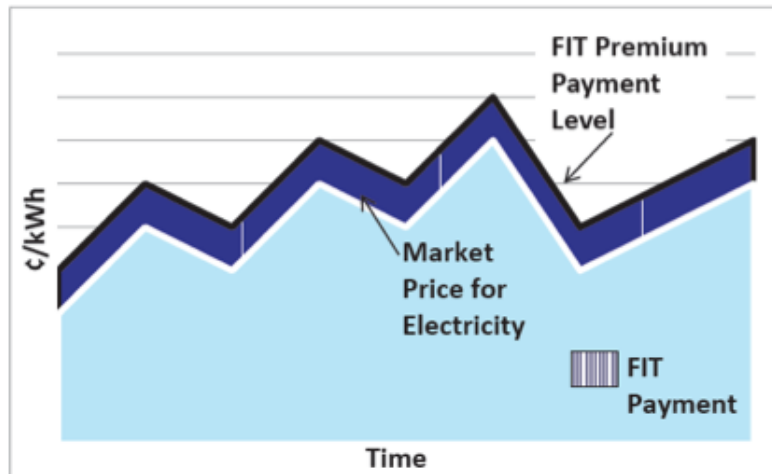


Figure 2.1.3.2.1. Δομή Πληρωμής FIT in premium Πηγή: https://helapco.gr/pdf/FiT_vs_FiP_NREL.pdf

Μια διαφορετική προσέγγιση είναι αυτή του συρόμενου αθροιστή. Αυτό το μοντέλο προσφέρει ένα εγγυημένο επίπεδο πληρωμής, ένα κατώτατο όριο δηλαδή, που παρέχει βεβαιότητα εσόδων. Η συρόμενη πληρωμή καλύπτει μόνο τη διαφορά ανάμεσα μεταξύ του εγγυημένου επιπέδου πληρωμής και της μέσης τιμής, όπου όταν η τιμή της κιλοβατώρας πέσει, το κέρδος του επενδυτή αυξάνεται και όταν αυτή ανέβει, ξεπερνώντας το εγγυημένο ποσό, ο παραγωγός λαμβάνει μόνο αυτό.

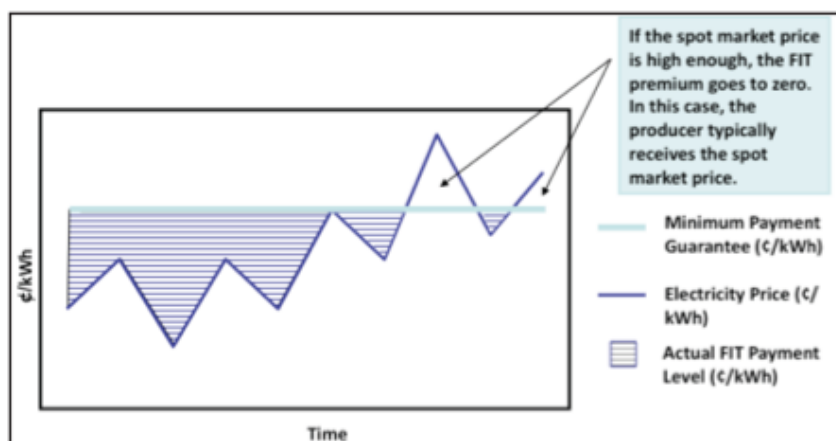


Figure 2.1.3.2.2 Δομή Πληρωμής FIT in premium με ανώτατο όριο. Πηγή: https://helapco.gr/pdf/FiT_vs_FiP_NREL.pdf

2.1.4 Turn-key Cost

Το turn-key cost είναι το συνολικό κόστος που πρέπει να καλυφθεί προτού ένα προϊόν ή μια υπηρεσία είναι έτοιμη να πωληθεί και να χρησιμοποιηθεί στους καταναλωτές. Πρόκειται δηλαδή για το νεκρό σημείο του προϊόντος ή της υπηρεσίας. Το turn-key cost, όπου μεταφράζεται στα ελληνικά ως το κόστος με το κλειδί στο χέρι, αναφέρεται σε ένα αντικείμενο που είναι έτοιμο να αξιοποιηθεί από τον καταναλωτή

αμέσως μετά την παράδοση του σε αυτόν. Χρειάζεται ουσιαστικά, απλά να «γυρίσει το κλειδί» για να ξεκινήσει η λειτουργία του προϊόντος ή της υπηρεσίας αυτής.

2.2. Εισαγωγή:

Σε λιγότερο από 3 χρόνια η διείσδυση των φωτοβολταϊκών, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, εισχώρησε για τα καλά στην ελληνική αγορά ενέργειας. Με κύριο μέλημα την απλοποίηση της μέχρι τότε υπερ-γραφειοκρατούμενης διαδικασίας αδειοδότησης, αλλά και με «χρυσές» επενδυτικές πολιτικές, οι σχετικοί νόμοι καθώς και τα ευρωπαϊκά πρωτόκολλα κατάφεραν να ενσωματώσουν τα φωτοβολταϊκά στο μοντέλο αγοραπωλησίας ηλεκτρικής ενέργειας. Η νομοθεσία και οι αδιάκοπες προσαρμογές της, σε συνδυασμό με τις ευνοϊκές καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην Ελλάδα, κατατάσσουν την χώρα, τέταρτη διεθνώς (μετά από Ονδούρα, Ιταλία και Γερμανία) σε ότι αφορά την συμβολή των φωτοβολταϊκών. Τα φωτοβολταϊκά καλύπτουν το 7% της συνολικής ανάγκης [Στατιστικά στοιχεία για το 2019 – Σύνδεσμος Εταιριών Φωτοβολταϊκών], ένα ποσοστό ικανοποιητικό για το παρόν, όχι όμως αντιπροσωπευτικό για το δυναμικό της χώρας. Όμως, ποια ήταν η κινητροδότηση του κράτους, δηλαδή ποιες ήταν οι αλλαγές που προσέγγισαν τους επενδυτές; Στόχος του κεφαλαίου αυτού είναι να αναλυθεί χρονικά πως μετατράπηκε η απρόσιτα ακριβή τεχνολογία των φωτοβολταϊκών, σε ανταγωνιστική και ποιος ήταν ο αντίκτυπος της ταχείας διείσδυσης στην ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.

2.3 Πρώιμο Στάδιο – Η βάση της Διείσδυσης

Η Ελλάδα το 1971, μια χώρα πολύ διαφορετική από ότι σήμερα, με βασιλευόμενο πολίτευμα και δικτατορία, καταφέρνει να προβλέψει την σημαντικότητα των φωτοβολταϊκών όπου ίσως, για τότε να υπήρξε μια αμφιλεγόμενη και σίγουρα πανάκριβη τεχνολογία. Νομοθετεί τον νόμο 1044/1971 που καθιστά δυνατή, την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στις οροφές περιπτέρων, επιτρέποντας και την αύξηση των διαστάσεων της κατασκευής πέραν των 12 τ.μ -ως ειδική περίπτωση- όπου ήταν και οι μέγιστες δυνατές προδιαγραφές. Μετά τα «ηλιακά περίπτερα» και έπειτα από 13 χρόνια, δηλαδή, μετά την πτώση της χούντας και την αποκατάσταση της δημοκρατίας, το κράτος δημοσιεύει στην εφημερίδα της κυβέρνησης, την ιδέα για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, αξιοποιώντας το δυναμικό γεωθερμίας της χώρας. Νόμος 1475/1984. Την αμέσως επόμενη χρονιά, εισάγεται ο νόμος 1559/1985 παραχωρώντας στις βιομηχανίες, κυρίως στους παραγωγούς αυτοκινήτων, την δυνατότητα να παραγάγουν και να χρησιμοποιούν ενέργεια από εναλλακτικές μορφές ενέργειας. Στην περίπτωση όμως, που οι εγκαταστάσεις του «αυτοπαραγωγού» συνδέονταν με το δίκτυο της ΔΕΗ, η συνολική ισχύς που θα παραγόταν από αιολική ή ηλιακή ενέργεια δεν θα μπορούσε να ξεπερνά το τριπλάσιο των αναγκών της βιομηχανίας, δηλαδή της ισχύς των μηχανημάτων και των λοιπών συσκευών του εργοταξίου. Φτάνοντας το 1992, υπογράφεται από 154 χώρες, συμπεριλαμβανομένου και της Ελλάδας, η σύμβαση για την κλιματική αλλαγή με εφαρμογή της τον Μάρτιο του 1994 (κυρώθηκε με τον νόμο 2205/1994). Αν και δεν έθετε νομικές δεσμεύσεις, έθεσε τα θεμέλιά, για περαιτέρω δράση στο μέλλον. Ίσως ως



αντίκτυπος της προαναφερόμενης συμβάσης, συντάσσεται και νομοθετείται ο νόμος 2244/1994 που ορίζει τους «ανεξάρτητους παραγωγούς» ηλεκτρικής ενέργειας ως τις φυσικές ή νομικές οντότητες που παράγουν ηλεκτρική ενέργεια και την διαθέτουν αποκλειστικά στην ΔΕΗ. Σε αυτό το σημείο, θα πρέπει να τονιστεί ότι ο «αυτοπαραγωγός» νοείται ο παραγωγός που παράγει ενέργεια για ίδια χρήση. Ο νόμος προβλέπει γενναιόδωρα τιμολόγια για καθαρή παραγωγή από ΑΠΕ, της τάξης του 90% και 70% του σκέλους της ενέργειας του εκάστοτε τιμολογίου, στη μέση ή υψηλή τάση, για ανεξάρτητους και αυτοπαραγωγούς, αντίστοιχα. Το 1999 αν και η ανάπτυξη των ΑΠΕ δεν προχωρά ιδιαίτερα, με παραγωγή αποκεντρωμένη και διάχυτη, λόγω του πληθωρικού νησιωτικού ανάγλυφου της χώρας, αναγνωρίζεται η αναγκαιότητα ενός ειδικού χωροταξικού σχεδίου, με τον νόμο 2742/1999. Τον Δεκέμβρη της ίδιας χρονιάς, το κράτος απελευθερώνει την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, εγχύνοντας πρώτη στο δίκτυο την ενέργεια από τις ΑΠΕ, με νόμο της, τον 2773/1999. Συστήνει για πρώτη φορά την Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) ως ανεξάρτητη ρυθμιστική αρχή με κύρια αρμοδιότητά της να εποπτεύει την εγχώρια αγορά ενέργειας, σε όλους τους τομείς της, εισηγούμενη προς τους αρμόδιους φορείς της Πολιτείας και λαμβάνοντας η ίδια μέτρα για την επίτευξη του στόχου της απελευθέρωσης των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου. Μετά από δύο χρόνια, στις 27 Σεπτεμβρίου του 2001, το ευρωπαϊκό κοινοβούλιο εκδίδει τη οδηγία 2001/77 όπου σύμφωνα με το άρθρο 1 της οδηγίας, ο σκοπός της ορίζεται ως εξής: *Απόσπασμα:* «Σκοπός της παρούσας οδηγίας είναι η προαγωγή της αύξησης της συμβολής των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και η δημιουργία βάσης για ένα μελλοντικό κοινοτικό πλαίσιο στον εν λόγω τομέα.». Έτσι, απαιτεί από τα κράτη μέλη να θεσπίσουν μέτρα προώθησης των επενδύσεων ΑΠΕ με κρατική, οικονομική βοήθεια. Παράλληλα, τον Μάρτιο της ίδιας χρονιάς, εκδικάζεται η υπόθεση υπ' αριθμόν C-379/98 μεταξύ, PreussenElektra AG και Schleswag AG στο δικαστήριο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. [22] Η απόφαση του δικαστηρίου έθεσε τα θεμέλια για τα εθνικά νομοθετικά συστήματα των κρατών μελών της ΕΕ, αφού αναγνώρισε την εξαιρετικά σημαντική συμβολή των ΑΠΕ για την διασφάλιση της προστασίας του περιβάλλοντος. Πλέον, η κρατική οικονομική βοήθεια για ενίσχυση των επενδύσεων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, θεωρείται νόμιμη, πάρα τις διατάξεις της Ευρωπαϊκής ένωσης (Άρθρα 82 και 87) που αποδίδουν τις κρατικές οικονομικές βοήθειες, ως προϊόντα αθέμιτου ανταγωνισμού.

2.4 Δεύτερο Στάδιο – Η πράσινη ενεργειακή «άνοιξη»

Το στάδιο αυτό, σε αντίθεση με το προηγούμενο, δεν βασίζεται σε διάσπαρτες νομοθεσίες, αλλά σε 2 κύριους στόχους, την αναβάθμιση του δικτύου διανομής και την εισαγωγή μιας ελκυστικής τιμολογιακής πολιτικής. Οι στόχοι αυτοί επιτυγχάνονται ταυτόχρονα με την νομοθέτηση του νόμου 3468/2006 (οδηγία ΕΚ 2001/77). Με βάση την νομοθεσία, οι μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που βασίζονται σε ανανεώσιμες πηγές δύναται να συνδέονται στο δίκτυο άνευ όρων. Όμως, προκύπτει το πρόβλημα του ότι το δίκτυο δεν θα μπορούσε να τις υποδεχτεί, λόγω του διάχυτου της εγκατάστασης τους. Έτσι, το δίκτυο επανεξετάζεται, με εμφανή ανάγκη διόγκωσης και επέκτασης του. Για την εκπλήρωση του δεύτερου στόχου, εισάγεται ένα νέο σύστημα



πληρωμών, το feed-in Tariff (FIT). [23] Η πολιτική αυτή εκτινάσσει τις τιμές ανά μεγαβάτ (MW) εγκατεστημένης ισχύς από 400€, παρέχοντας επίσης και άλλα κίνητρα επιδότησης σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 3299/2004. Οι επενδυτές εξέλαβαν το feed-in tariff ως μια πολιτική πολύ γενναιοδωρη και ασφαλής, έτσι υλοποιείται ένας μεγάλος αριθμός επενδυτικών σχεδίων, επιτρέποντας στην χώρα να θέσει ευρείς στόχους για την συμβολή των ΑΠΕ στη συνολική παραγωγή ενέργειας, της τάξης του 20% για το 2010, μόλις 4 χρόνια μετά την επικύρωση του νόμου.

2.5 Τρίτο στάδιο διεύθυνσης – Νέοι εθνικοί στόχοι και μείωση FIT

Στις 23 Απριλίου του 2009, η επίσημη εφημερίδα της ευρωπαϊκής ένωσης εκδίδει την οδηγία 2009/28/EK (επικύρωση στη Ελλάδα το 2012 ως 4062/2012) η οποία προστάζει τα κράτη μέλη να υιοθετήσουν ένα κοινό πλαίσιο για την προώθηση της ενέργειας από ΑΠΕ. Πιο αναλυτικά, ορίζει υποχρεωτικούς και πιο αυστηρούς στόχους σε ότι αφορά την συμβολή των ΑΠΕ τόσο στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση, όσο και στις μεταφορές. Πέραν άλλων, τα κυριότερα της οδηγίας ήταν το ότι καθορίζει κανόνες για την πραγματοποίηση κοινών έργων μεταξύ κρατών μελών και με τρίτες χώρες και το ότι παραχωρεί τη δυνατότητα διακρατικών στατιστικών μεταβιβάσεων^[1] πράσινης ενέργειας. Ένα επιπλέον σημαντικό γεγονός διεξάγεται την ίδια χρονιά, με την επικύρωση του νόμου 3734/2009 που τροποποιεί τον 3468/2006 και εισάγει τις πρώτες, σταδιακές μειώσεις στην πληρωμή των FIT, όπως παρουσιάζονται στον πίνακα 1.2.3.1. Η πρώτη φάση της μείωσης στις πληρωμές διαρκεί 5 χρόνια και ολοκληρώνεται σταδιακά, ανά εξάμηνο, αρχής γενομένης τον Αύγουστο του 2009 μέχρι τον Αύγουστο του 2014. Από το 2015 η τιμή μοντελοποιείται μαθηματικά, και ορίζεται ως ποσοστιαία προσαύξηση της μέσης οριακής τιμής συστήματος, της τάξης του 30%, 40% ή 50 % ανάλογα με την εγκατεστημένη ισχύ του έργου και το αν αυτό είναι διασυνδεδεμένο στο δίκτυο ή όχι. Στις 4 Ιουνίου του 2010 υπερψηφίζεται από τη βουλή των Ελλήνων, το πρώτο τεύχος του υπ' αριθμόν 3851 νόμου, καθορίζοντας τον εθνικό στόχο μέχρι το 2020, γνωστός και ως 20-20-20. Ο στόχος χωρίζεται σε τέσσερα μέρη και έχει ως εξής: *Απόσπασμα:* « α) Συμμετοχή της ενέργειας που παράγεται από Α.Π.Ε. στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας σε ποσοστό 20%. β) Συμμετοχή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από Α.Π.Ε. στην ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε ποσοστό τουλάχιστον 40% [...] γ) Συμμετοχή της-

[1]: Οι στατιστικές μεταβιβάσεις είναι μηχανισμός συνεργασίας ανάμεσα στα κράτη μέλη της ΕΕ ο οποίος μέσω των διμερών συμβάσεων μπορεί να προωθήσει την στατιστική αγοραπωλησία πράσινης ενέργειας. Ουσιαστικά, μια χώρα που ανταπεξέρχεται στους ενεργειακούς της στόχους, μπορεί να βοηθήσει μια άλλη χώρα να φτάσει τον στόχο της, καλύπτοντας της το ποσοστό, στατιστικά, χωρίς φυσική μεταβίβαση ενέργειας.

-ενέργειας που παράγεται από Α.Π.Ε. στην τελική κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη σε ποσοστό τουλάχιστον 20%. δ) Συμμετοχή της ενέργειας που παράγεται από Α.Π.Ε. στην τελική κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές σε ποσοστό τουλάχιστον 10%. »

Ο νόμος αυτός, προσπαθεί να επιλύσει επίσης και το πρόβλημα της γραφειοκρατίας, αφού η διαδικασία έκδοσης άδειας ήταν ακόμη πολύ χρονοβόρα, ειδικά μετά το έκρυθμο ενδιαφέρον των επενδυτών. Έτσι το υπουργείο Περιβάλλοντος και Κλιματικής αλλαγής, αποδεσμεύεται από την υποχρέωση του να εκδίδει τις σχετικές άδειες, απορροφώντας πλέον την ευθύνη η Ρ.Α.Ε. Η διαδικασία αδειοδότησης, εμπλουτίζεται με νέα προϋπόθεση, την έκδοση χορήγησης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (Ε.Π.Ο.), ένα στάδιο πολύ κρίσιμο για την περαιτέρω αδειοδότηση του έργου. Ουσιαστικά καταργείται η άνευ όρων, διασύνδεση στο δίκτυο, κάτι που προέβλεπε ο Ν. 3468/2006, και ο νομοθέτης επικεντρώνεται στην ποιότητα και όχι στην ποσότητα. Δηλαδή, μόνο τα πιο αξιόλογα έργα, αυτά με υψηλό επίπεδο ωριμότητας, θα μπορούσαν να δεσμεύσουν τον ηλεκτρικό χώρο, αποκλείοντας τα λοιπά έργα που έχουν μειωμένες πιθανότητες πλήρους αδειοδότησης.

Πίνακας 2.5.1 – Σταδιακές μειώσεις στην πληρωμή των FIT

Έτος	Μήνας	ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ		ΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ	
		Α	Β	Γ	Δ
		>100 kW	<= 100 kW	> 100 kW	<= 100 kW
2009	Φεβρουάριος	400,00	450,00	450,00	500,00
2009	Αύγουστος	400,00	450,00	450,00	500,00
2010	Φεβρουάριος	400,00	450,00	450,00	500,00
2010	Αύγουστος	392,04	441,05	441,05	490,05
2011	Φεβρουάριος	372,83	419,43	394,88	466,03
2011	Αύγουστος	351,01	394,88	394,88	438,76
2012	Φεβρουάριος	333,81	375,53	375,53	417,26
2012	Αύγουστος	314,27	353,56	353,56	392,84
2013	Φεβρουάριος	298,87	336,23	336,23	373,59
2013	Αύγουστος	281,38	316,55	316,55	351,72
2014	Φεβρουάριος	268,94	302,56	302,56	336,18
2014	Αύγουστος	260,97	293,59	293,59	326,22
Για κάθε έτος ν από το 2015 και μετά		1,3xμΟΤΣν-1	1,4xμΟΤΣν-1	1,4xμΟΤΣν-1	1,5xμΟΤΣν-1

*Όπου μΟΤΣν-1: Μέση Οριακή Τιμή συστήματος κατά το προηγούμενο έτος ν-1

2.6. Τέταρτο Στάδιο – Προβλήματα στις πληρωμές

Από το 2004 όπου είχαν πρωτοεισαχθεί οι γενναιόδωρες πολιτικές FIT και το 2006 όπου ο οποίος δήποτε επενδυτής διεκδικούσε ηλεκτρικό χώρο, μέχρι το 2010 όπου το κράτος προσπάθησε να «φρενάρει» την ανεξέλεγκτη διείσδυση των Φ/Β στην χώρα μας, αρκετά έργα πρόλαβαν να διασυνδεθούν. Τόσα πολλά έργα όπου ο στόχος για το 2020, υπερκαλύφθηκε από το 2012. Αυτό προκάλεσε σωρεία προβλημάτων, από



οικονομική σκοπιά, αφού δημιουργήθηκε η αδυναμία αποζημίωσης των πράσινων παραγωγών και οι σχετικές πληρωμές κατατίθεντο καθυστερημένα, πράγμα που οδήγησε σε σημαντικό έλλειμμα στους ειδικούς λογαριασμούς για ΑΠΕ. Η υπεύθυνη αρχή, η ΡΑΕ, προσπάθησε με διάφορα μέτρα να καταλαγιάσει το πρόβλημα, ακυρώνοντας την διαδικασία αδειοδότησης, μειώνοντας τα FIT, και σταδιακά αυξάνοντας το Ειδικό Τέλος Μείωσης Εκπομπών Αέριων Ρύπων (ΕΤΜΕΑΡ)^[2] στα 14,96 €/MWh. Τα μέτρα όμως δεν κατάφεραν να επιλύσουν το ζήτημα της ρευστότητας, έτσι μια νέα νομοθετική πρωτοβουλία κρίνεται επιβεβλημένη, ο νόμος 4254/2014. Ο νόμος μειώνει εκ νέου και σταδιακά τα τιμολόγια πληρωμών της τάξης 5,4% και 5,6% για τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια και αιολικά πάρκα, αντίστοιχα. Η μέση μείωση στις φ/β εγκαταστάσεις αγγίζει περίπου το 1/3, στο 29.9% όπως φαίνεται και στους πίνακες 1.2.4.1 και 1.2.4.2 (αποσπάσματα από Ν. 4254/2014, Υποπαράγραφος ΙΓ.1: Επανακαθορισμός στοιχείων τιμολόγησης ηλεκτρικής ενέργειας λειτουργούντων σταθμών ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ)

Πίνακας 2.6.1 – Επανακαθορισμός στοιχείων τιμολόγησης

ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ														
Περίοδος Διασύνδεσης	ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ										ΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ			
	P≤100kW		100kW< P≤500 kW		500kW< P≤1MW		1MW< P≤5MW		P>5MW		P≤100kW		100 kW <P	
	XE	ME	XE	ME	XE	ME	XE	ME	XE	ME	XE	ME	XE	ME
Γ. Τριμ. 2013	300	215	205	175	295	160	205	155	205	150	285	205	205	165
Δ Τριμ. 2013	290	210	200	170	200	155	200	150	200	145	280	200	200	160

[2]: Το «ειδικό τέλος μείωσης εκπομπών αέριων ρύπων», πρώην «ειδικό τέλος ανανεώσιμων πηγών ενέργειας» πρόκειται για μια οικονομική επιβάρυνση στους καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας ως υποχρεωτική συνεισφορά για στόχους προώθησης της παραγωγής από ΑΠΕ. Πρωτοεμφανίστηκε με τον νόμο 2773/99 ως ειδικό τέλος ΑΠΕ. Υπολογίζεται μια τιμή για όλες τις μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ανακοινώνεται από την ΡΑΕ.

Πίνακας 2.6.2 – Επανακαθορισμός στοιχείων τιμολόγησης

ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ



Περίοδος Διασύνδεσης	Φ/Β Στεγών (<= 100kW)	ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ										ΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ			
		P<=100kW		100kW< P<=500 kW		500kW< P<=1MW		1MW< P<=5MW		P>5MW		P<=100kW		100 kW <P	
		XE	ME	XE	ME	XE	ME	XE	ME	XE	ME	XE	ME	XE	ME
Πριν το 2009	-	-	445	-	390	-	385	-	385	-	385	-	480	-	440
A Τριμ 2009	-	-	440	-	375	-	365	-	365	-	355	-	480	-	380
B Τριμ 2009	-	-	435	-	370	-	345	-	345	-	325	-	460	-	370
Γ Τριμ 2009	-	-	430	-	365	-	325	-	325	-	315	-	430	415	360
Δ Τριμ 2009	-	-	425	-	350	-	315	-	300	400	300	-	410	415	350
A Τριμ 2010	-	-	400	-	335	-	315	-	290	390	280	-	385	415	330
B Τριμ 2010	-	-	380	-	315	-	315	400	285	390	270	500	370	410	310
Γ Τριμ 2010	-	-	365	-	295	400	295	380	250	375	255	490	355	405	275
Δ Τριμ 2010	-	-	345	395	280	395	280	355	245	360	240	470	335	400	275
A Τριμ 2011	-	-	335	390	270	375	260	340	235	335	225	455	330	360	245
B Τριμ 2011	-	-	320	375	260	365	250	330	225	320	220	440	315	360	245
Γ Τριμ 2011	470	430	305	360	250	360	245	310	215	300	205	415	295	335	230
Δ Τριμ 2011	470	405	285	330	230	325	225	290	200	280	190	390	280	305	210
A Τριμ 2012	415	375	265	305	215	295	205	280	180	260	180	365	265	280	195
B Τριμ 2012	385	360	240	280	195	265	185	235	165	230	155	330	240	270	190
Γ Τριμ 2012	340	350	225	265	185	250	175	215	150	210	145	305	220	250	180
Δ Τριμ 2012	295	340	215	255	180	240	165	205	145	195	135	290	215	240	170
A Τριμ 2013	295	285	205	240	170	240	145	195	140	190	140	280	205	220	155
B Τριμ 2013	270	270	195	185	160	185	145	185	140	180	130	270	195	185	150
Γ Τριμ 2013	220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Δ Τριμ 2013	175	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2.7. Προσδιορισμός Νομοθετικού Αντίκτυπου – Ποσοτικά Αποτελέσματα

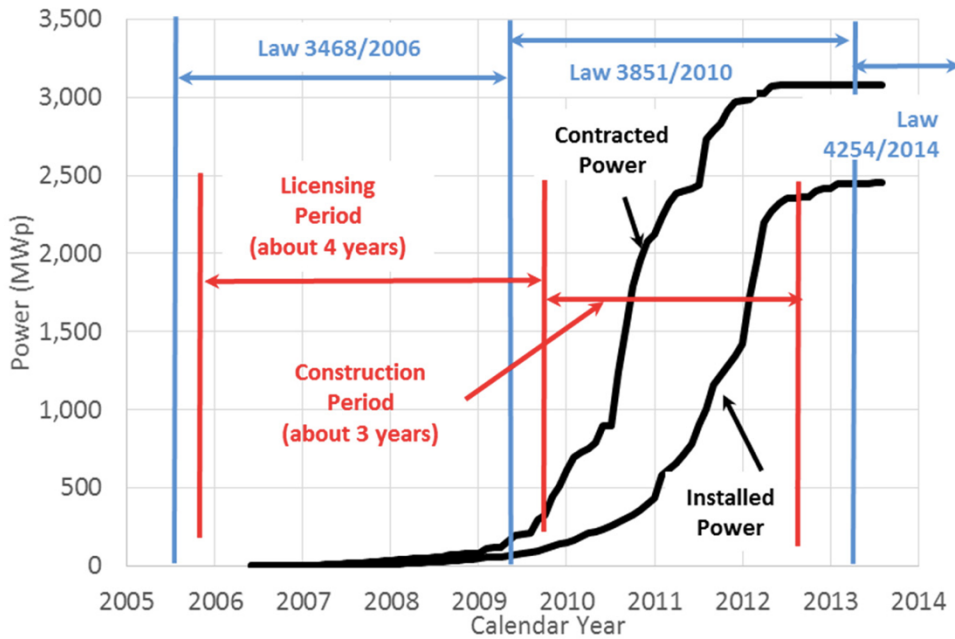
Η διαδικασία της στοχευμένης διεύθυνσης των φωτοβολταϊκών στην Ελλάδα, κράτησε περίπου από το 2006 έως το 2014, εάν εξαιρεθεί το πρώιμο στάδιο που αποτελείτο από διάσπαρτες νομοθεσίες. Αφού η περίοδος είναι αρκετά μεγάλη, κρίνεται απαραίτητη η ποσοτική αναπαράσταση του νομοθετικού αντίκτυπου γραφικά,



έτσι ώστε η διεξαγωγή των συμπερασμάτων να είναι πλήρως αντικειμενική. Λόγω του ότι το κεφάλαιο αυτό αφορά προηγούμενες νομοθεσίες, το « Συνοπτικό Πληροφοριακό Δελτίο ΑΠΕ & ΣΗΘΥΑ» του ΔΑΠΕΕΠ, έχουν αποσυρθεί από τα στατιστικά της ιστοσελίδας (τα στατιστικά ξεκινούν από το 2012). Αν και το ίδιο ισχύει και σε άλλες περιπτώσεις, πολύ επεξηγηματικά διαγράμματα παρέχονται από το σχετικό άρθρο “[24] Eugenia Giannini, Antonia Moropoulou, Zacharias Maroulis and Glykeria Siouti, Penetration of Photovoltaics in Greece, 26 June 2015”, που κατατάσσεται πολύ υψηλά τόσο σε σπανιότητα, όσο και στην χρησιμότητα του, για τους σκοπούς όλου του κεφαλαίου 1.

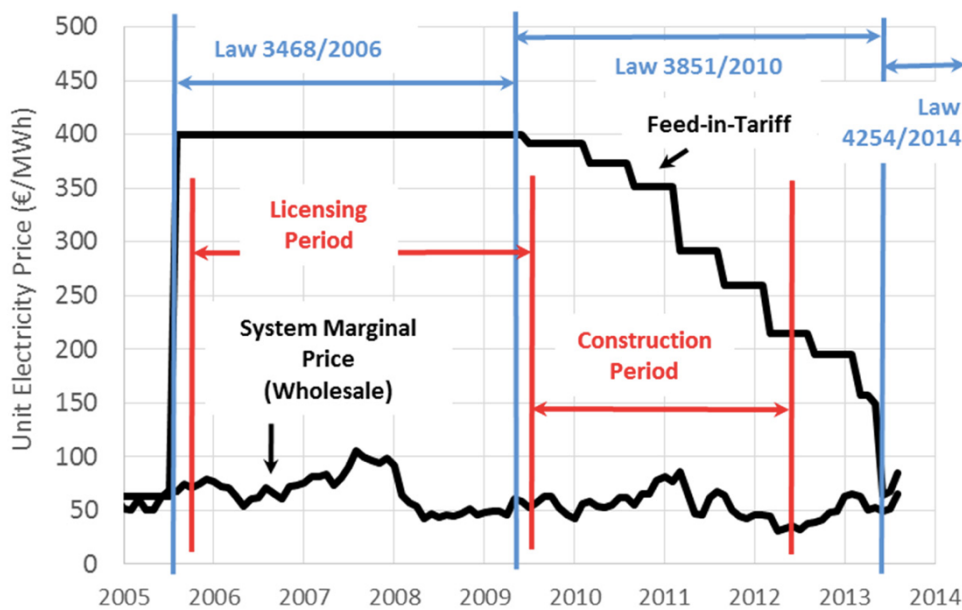
2.7.1 Επίδραση της νομοθεσίας στην εγκατεστημένη ισχύ από φωτοβολταϊκά

Στο σχήμα 1.3.1.1 παρουσιάζεται η επίδραση της νομοθεσίας στη διείδυση των φωτοβολταϊκών συστημάτων, στην ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Από το 2006 έως το 2009 παρατηρείται αμελητέα δραστηριότητα στην αγορά. Αυτή η περίοδος, προσδιορίζεται ως η φάση της αδειοδότησης, που παρόλο του ότι το κράτος παρείχε τα υψηλότερα FIT όλων των εποχών, η διαδικασία αδειοδότησης ήταν πολύ περίπλοκη και η γραφειοκρατία εξαιρετικά εξουθενωτική. Στην πράξη, δηλαδή, σωρεία επενδυτών έδραξαν επί της ευκαιρίας των γενναιόδωρων FIT, υποβάλλοντας σχετικές αιτήσεις, ενώ στην πορεία, αποσύρθηκαν λόγω της εξαντλητικής γραφειοκρατίας. Το πρόβλημα της γραφειοκρατίας λύνεται το 2010 με τον 3851/2010, εκτινάσσοντας τις εγκρίσεις στις άδειες, άρα και τη συνολική εγκατεστημένη ισχύ. Φαίνεται η μείωση των FIT από τον προαναφερόμενο νόμο να μην εμπόδιζε τους επενδυτές, από το υλοποιήσουν τα έργα τους. Η εκθετική αυτή αύξηση, φαίνεται και για τις δύο περιπτώσεις, αδειοδότησης και κατασκευής, στο σχήμα 1.3.1.1, κατά την περίοδο 2009 – 2013. Το 2014 με τον Ν. 4254/2014, μειώνονται εκ νέου τα FIT, ακόμη και για τα υφιστάμενα έργα, με αναδρομική βάση. Αυτό αποθάρρυνε τους επενδυτές, οι οποίοι πλέον θεωρούσαν τις ΑΠΕ ως μη βιώσιμη επένδυση, κάτι που φαίνεται γραφικά. στην ολοκλήρωση του σιγμοειδούς στην καμπύλη διείδυσης, προαναγγέλλοντας το τέλος της διείδυσης.



Σχ. 2.7.1.1: Διείσδυση φωτοβολταϊκών στην Ελλάδα. (Data from: <http://www.lagie.gr>)

2.7.2. Εξέλιξη Feed-in Tariff

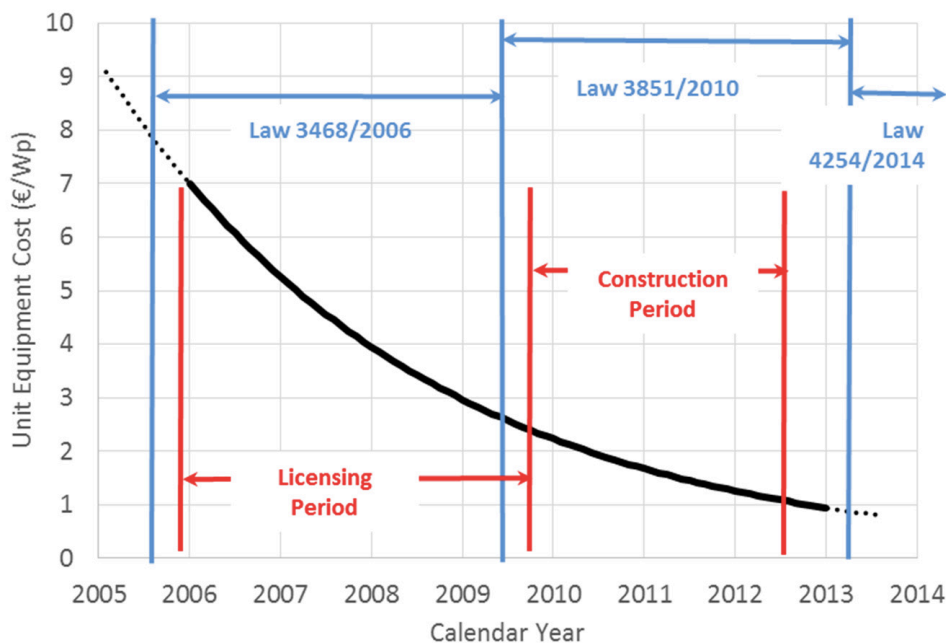


Σχ. 2.7.2.1: Εξέλιξη feed-in Tariff στην Ελλάδα. (Data from: <http://www.lagie.gr>)

Στο σχήμα 2.7.2.1 παρουσιάζονται οι τιμές των feed-in Tariff από το 2006 έως το 2014. Ο νόμος 3468 του 2006 υπήρξε ως ο πιο γενναιοδωρος, παρέχοντας σταθερή και πολύ υψηλή αμοιβή στα 400 €/MWh. Αυτό διαρκεί περίπου 4 χρόνια, έως το 2010 και υπήρξε ως ένα τεράστιο κίνητρο προσέλκυσης επενδυτών, αλλά και ως αντίμετρο στην μέχρι τότε, απρόσιτα ακριβή τεχνολογία των φωτοβολταϊκών πλαισίων. Από το 2010, και μετά παρατηρείται μια σταδιακή μείωση (ανά εξάμηνο) των πληρωμών FIT φτάνοντας στο 2014 που δεν ξεπερνούσαν τον 30% της οριακής τιμής συστήματος

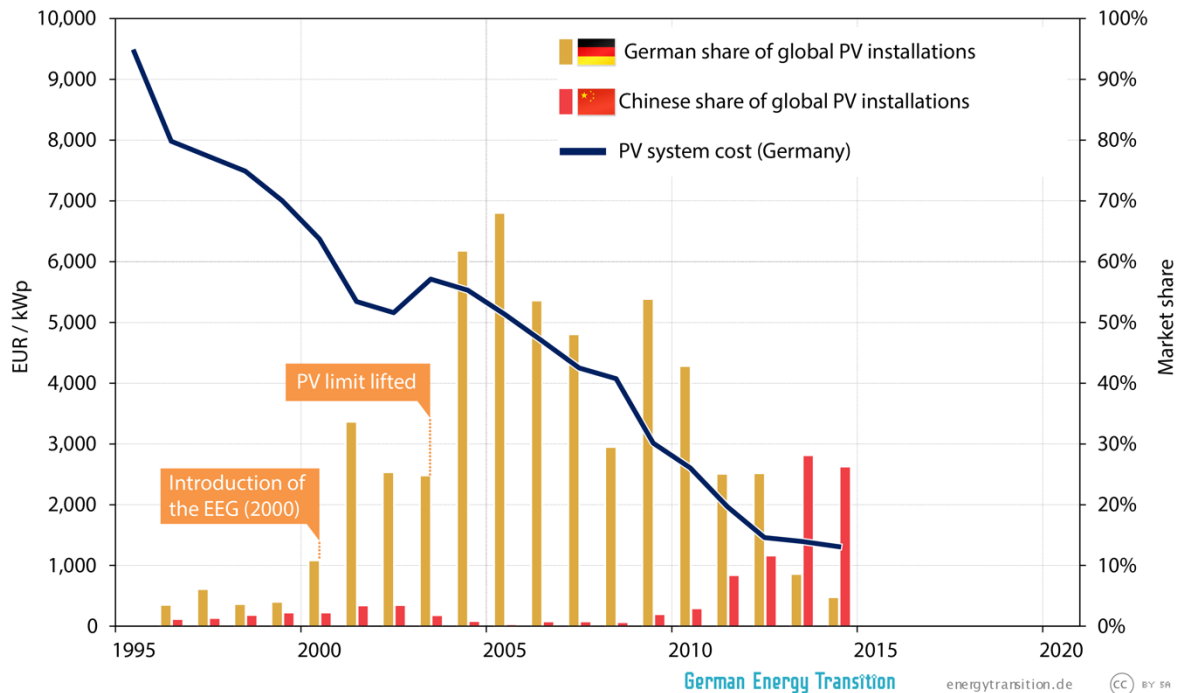
(ΟΤΣ). Η ΟΤΣ φαίνεται στο πάνω σχήμα, κάνοντας την σύγκριση των απολαβών ευκολότερη.

2.7.3. Εξέλιξη του Turn-Key Cost



Σχ. 2.7.3.1: Εξέλιξη του Turn-Key Cost στην Ελλάδα. (Data from: <http://www.lagie.gr>)

Στο σχήμα 2.7.3.1 παρουσιάζεται η εξέλιξη του turn-key cost στην Ελλάδα και αντικατοπτρίζει το κόστος των φωτοβολταϊκών πλαισίων. Το γράφημα δείχνει τη εκθετική μείωση του κόστους (€/Wp) κατά την πάροδο του χρόνου, από το 2006 έως το 2014. Οι πολιτικές FIT όπως έχει αναφερθεί και στον πρόλογο του κεφαλαίου αποσκοπούν στην τεχνολογική ανάπτυξη, έτσι εισάγοντας γενναιόδωρα ποσά FIT σε διεθνές επίπεδο (όπως έγινε και στην Ελλάδα με τον νόμο 3468/2006), η ζήτηση αυξάνεται έτσι και η προσφορά. Με μια σύντομη αναφορά στο παρελθόν, όπου ηγέτης στην παραγωγή φωτοβολταϊκών πάνελ υπήρξε η Γερμανία με ποσά ανά KWp εγκατεστημένης ισχύς από φωτοβολταϊκά να αγγίζουν τα 9,500 Ευρώ το 1995, η Κίνα ετοιμάζει την είσοδο της στην αγορά. Αν και το 2005 η Κίνα κατείχε μηδαμινό μερίδιο στην παγκόσμια αγορά, με τιμές να είναι ακόμη στα ύψη, περίπου στα 5.500 €/KWp, σε μια δεκαετία, δηλαδή μέχρι το 2015, αποκτά ισχυρό μερίδιο στην αγορά, εκτοπίζοντας το ακριβό υλικό της Γερμανίας. Ο ανταγωνισμός ανάμεσα τις επιχειρήσεις των 2 χωρών, για την επικράτηση τους στην αγορά, οδήγησε στην πτώση τιμών, της κατασκευής των φ/β πάνελ στην Ευρωπαϊκή Ένωση αλλά και ανά το παγκόσμιο. Στο σχήμα 2.7.3.2 παρουσιάζεται γραφικά, η σύγκριση (ή καλύτερα, η μάχη) των 2 χωρών για παγκόσμια κατασκευαστική κυριαρχία, και τον αντίκτυπο στο κόστος των τιμών. [25]



Σχ. 2.7.3.2: Κατασκευαστικό κόστος φωτοβολταϊκών πάνελ. Πηγή: BP, DGS, photovoltaikumfrage.de, BSW, Oeko-Institut e.V.

2.7.4 Απόδοση Επένδυσης [Return on Investment (ROI)]

Η απόδοση της επένδυσης (ROI) πρόκειται για ένα δείκτη αξιολόγησης της αποδοτικότητας/κερδοφορίας μιας επένδυσης ή και σε ευρύτερο πλαίσιο πρόκειται για ένα δείκτη σύγκρισης της απόδοσης ενός συνόλου επενδύσεων. Μετρά το ποσό της απόδοσης σε σχέση με το αρχικό κόστος της, χωρίς να προσμετρούνται χρηματοδοτήσεις, τα κόστη λειτουργίας (έμμεσα κόστη), ή η χρονική αξία του χρήματος. Στην περίπτωση των φωτοβολταϊκών, το ROI διαμορφώνεται ως εξής:

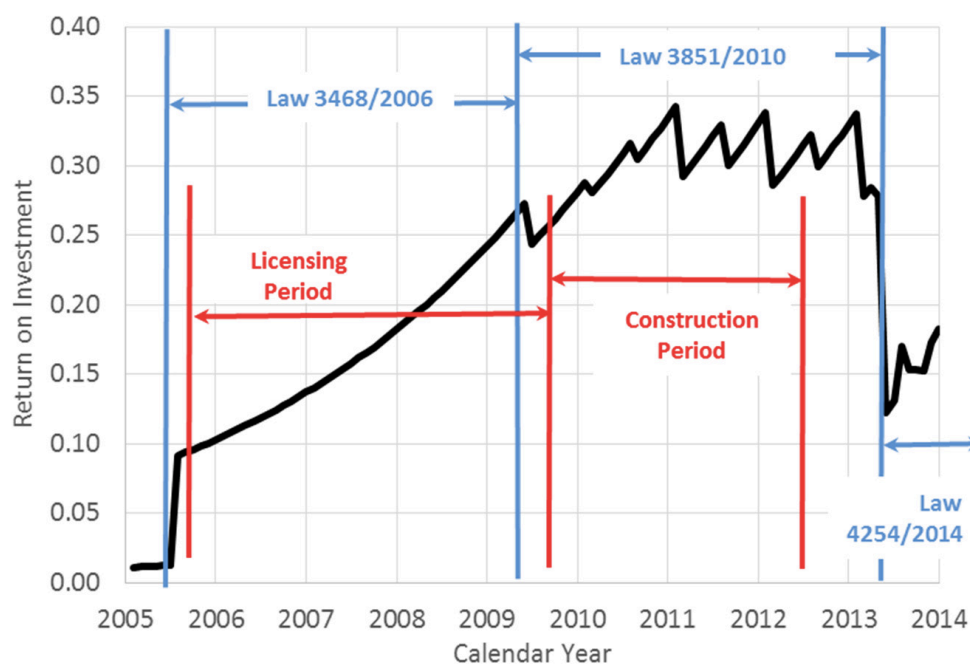
Όπου:

$$ROI = FIT \cdot \frac{PVY}{TKC}$$

FIT: Feed-In Tariff σε €/MWh
 ROI: Απόδοση της Επένδυσης
 PVY: Ετήσια απόδοση του φ/β πάρκου σε MWh/MW
 TKC: Κόστος με το κλειδί στο χέρι σε €/MW

Στο σχήμα 2.7.4.1 διακρίνεται η ROI ως κινητήρια δύναμη τύπου παλμού. Πριν την εφαρμογή του N.3468/2006 (2005 και πριν) η απόδοση ήταν αμελητέα κρίνοντας της επενδύσεις ως μη βιώσιμες. Το 2005 παρουσιάζεται μια απότομη αύξηση του, ανάλογη της αύξησης των FIT. Από το 2006 και μετά, δηλαδή μετά την εκτίναξη των feed-in tariff μέχρι το 2009 η απόδοση παρουσιάζει εκθετική αύξηση. Δεν φτάνει ακόμη στο μέγιστο επίπεδο της, εφόσον η αγορά φ/β πλαισίων είναι ακόμη αρκετά ακριβή και η διαδικασία αδειοδότησης, εξαιρετικά πολύπλοκη. Και έτσι φτάνουμε στην χρυσή περίοδο του 2010-2013 που αν και τα FIT παρουσιάζουν σταδιακές μειώσεις η δύναμη σταθεροποιείται σε πολύ υψηλό επίπεδο χαρακτηρίζοντας την περίοδο αυτή την πιο

επενδυτικά, ωφέλιμη. Μετά το 2014 και έπειτα, τα FIT προσγειώνεται λίγο πιο πάνω από την οριακή τιμή του συστήματος και η ROI καταρρέει όπως και το ενδιαφέρον των επενδυτών.



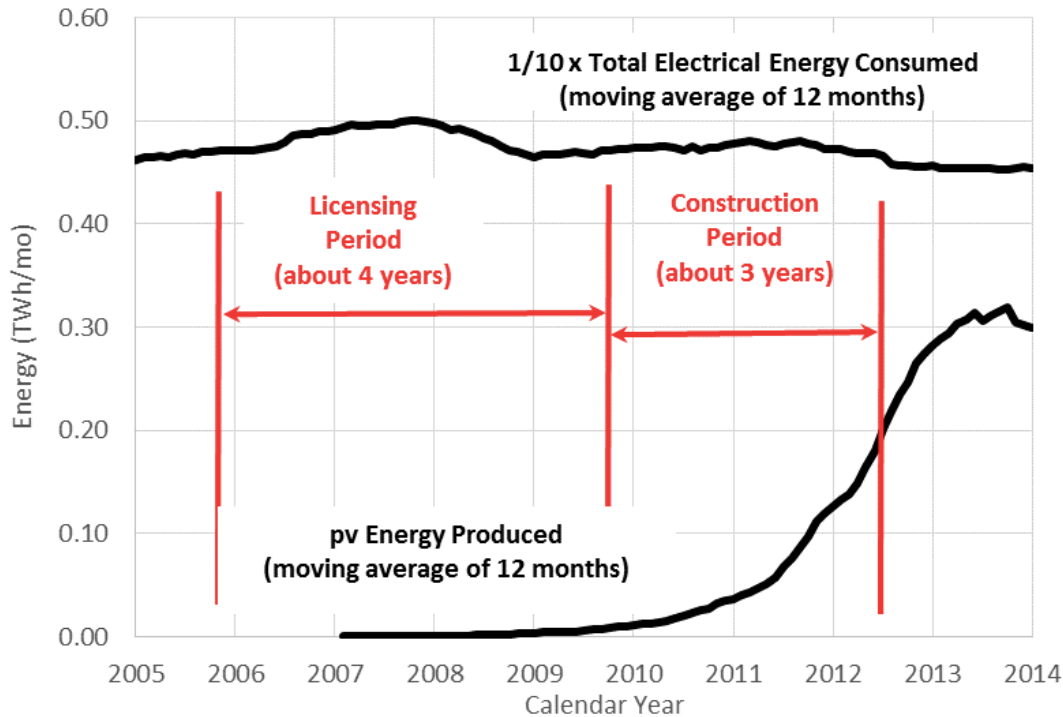
Σχ. 2.7.4.1: Return on Investment (ROI) (Data from: <http://www.lagie.gr>)

Αν και η διείσδυση των φωτοβολταϊκών φαίνεται να σταματά μετά το 2014, αυτό δεν είναι μη αναστρέψιμο. Το ROI μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως κίνητρο, με τρόπο που το κράτος, να αυξήσει την διείσδυση με πιο ελεγχόμενο τρόπο, λαμβάνοντας υπόψη τις τιμές του turn-key cost και ρυθμίζοντας κατάλληλα τα FIT. Με αυτόν τον τρόπο και θα καταφέρει να αυξήσει την εγκατεστημένη ισχύ από φ/β στην χώρα, προκειμένου να καλύψει τους εθνικούς, αυστηρούς και ανερχόμενους στόχους από την Ε.Ε. αλλά και θα προστατέψει τον εαυτό του από ένα οικονομικό αδιέξοδο όπως έτυχε και το 2010-2014.

2.7.5. Επίπεδα Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από Φ/Β Σταθμούς

Προφανώς και θα περίμενε κανείς, τα επίπεδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τα φωτοβολταϊκά να είναι σε μορφή σιγμοειδούς, ακριβώς όπως και στο σχήμα 2.7.1.1 στην περίπτωση της εγκατεστημένης ισχύς. Στο σχήμα 2.7.5.1 παρουσιάζεται η παραγωγή σε σύγκριση με το 1/10 της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Προκειμένου να εξαλειφθεί το εποχιακό αποτέλεσμα (πχ. κατά την περίοδο της άνοιξης η παραγωγή από φ/β προσεγγίζει τα ονομαστικά μεγέθη), οι καμπύλες αναφέρονται σε μηνιαίες τιμές σε κινητό και ετήσιο, μέσο όρο. Η παραγόμενη ενέργεια αγγίζει το 7% της συνολικής κατανάλωσης, όπου και σταθεροποιείται ως σήμερα.





Σχ. 2.7.5.1: Παραγωγή ηλ. ενέργειας από Φ/Β σταθμούς (Data from: <http://www.lagie.gr>)

2.7.6 Ειδικό Τέλος Μείωσης Εκπομπών Αέριων Ρύπων

Οι χώρες που υιοθετούν τις πολιτικές FIT δεν μπορούν να ξεφύγουν από την οικονομική αδυναμία του μοντέλου, που δημιουργεί έλλειμμα στα τιμολόγια ηλεκτρικής ενέργειας. Όλοι οι ειδικοί λογαριασμοί φαίνονται να στρεσάρονται, ανεξαρτήτως του ρυθμού διείσδυσης των ΑΠΕ στο μείγμα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό συμβαίνει, γιατί ως θεμέλιο της η πολιτική ωθεί τους φορείς ηλεκτρικής ενέργειας να αγοράζουν ενέργεια από τους παραγωγούς φωτοβολταϊκών και έπειτα να την μεταπωλούν σε πάροχους στην χονδρική αγορά ενέργειας. Εφόσον λοιπόν, το έλλειμμα είναι αναπόφευκτό, και επειδή οι ρυθμιστικές αρχές δεν μπορούν να το διαχειριστούν, το διοχετεύουν στους τελικούς καταναλωτές. Στην Ελλάδα, η προσαύξηση αυτή ονομάζεται «Ειδικό Τέλος Μείωσης Εκπομπών Αέριων Ρύπων (ETMEAP)» και καθορίζεται ως εξής:

Όπου:

FIT: Feed-In Tariff σε €/MWh

ΟΤΣ: Οριακή Τιμή Συστήματος σε €/MWh

$E_{ΑΠΕ}$: Μηνιαία παραγόμενη ενέργεια από ΑΠΕ σε TWh/mo

E : Μηνιαία (συνολική) καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια σε TWh/mo

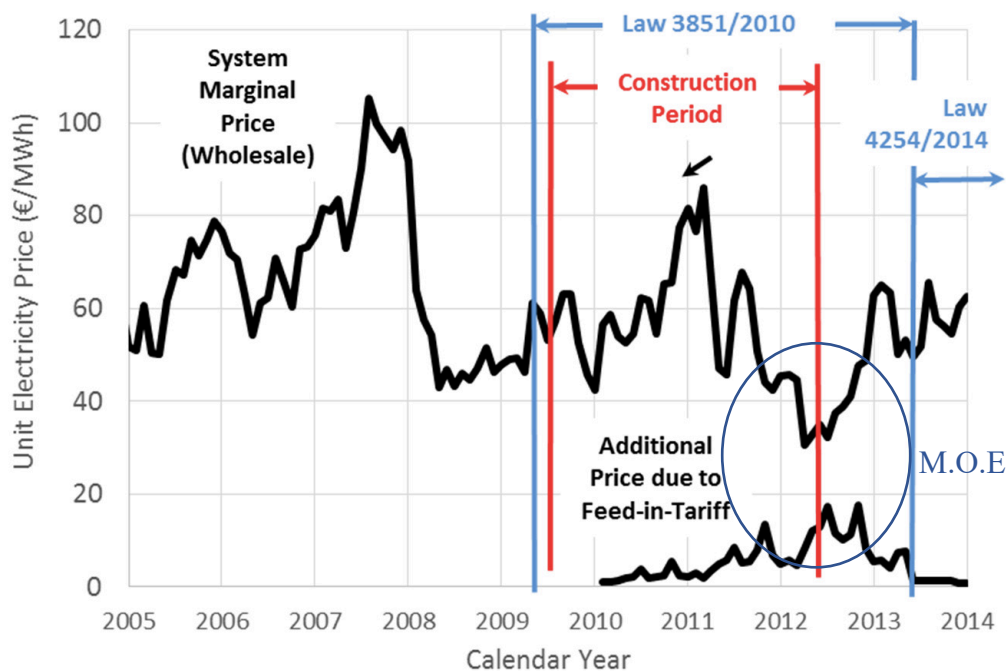
$$ETMEAP = (FIT - ΟΤΣ) \cdot \frac{E_{ΑΠΕ}}{E}$$



Σημειωτέον ότι, η ΡΑΕ καθορίζει το ETMEAP συνολικά για κάθε μορφή εναλλακτικής ενέργειας. Η χρέωση δηλαδή προκύπτει ως το άθροισμα των επιμέρους ETMEAP και διοχετεύεται στον καταναλωτή στο σύνολο της, κάπως έτσι:

$$ETMEAP = ETMEAP_{\Phi/B} + ETMEAP_{ΑΙΟΛ} + ETMEAP_{ΥΔΡΟΗΛ} + (...)$$

Η διαφορά στην τιμή FIT και στην οριακή τιμή συστήματος είναι πολύ σημαντική γιατί καθορίζει το έλλειμμα. Στο σχήμα 1.3.6.1 διακρίνεται η επιβάρυνση για τους καταναλωτές λόγω του κόστους των κινήτρων Φ/Β. Στα μέσα του 2012 -13 παρατηρείται ότι, όταν το ETMEAP αυξάνεται αρκετά, η οριακή τιμή συστήματος παρουσιάζει πτώση. Αυτό το φαινόμενο ονομάζεται ως «Merit Order Effect (M.O.E)»



Σχ. 2.7.6.1: Επιβάρυνση καταναλωτών από φ/β κίνητρα. (Data from: <http://www.lagie.gr>)

Κεφάλαιο 3

Διείσδυση Φωτοβολταϊκών στην Ισπανία

“Let’s say the only thing we had was solar energy – that that was the only power source – if you just took a small section of Spain, you could power all of Europe.” – Elon Musk

3.1. Εισαγωγή:

Ακριβώς όπως και στην περίπτωση της Ελλάδας, σε λιγότερο από 3 χρόνια η διείσδυση των φωτοβολταϊκών, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, εισχώρησε για τα καλά στο ισπανικό μείγμα ενέργειας. Με κύριο μέλημα την καταπολέμηση της πρώτης και δεύτερης ενεργειακής κρίσης, με χρυσές επενδυτικές πολιτικές, οι σχετικοί νόμοι καθώς και τα ευρωπαϊκά πρωτόκολλα κατάφεραν να ενσωματώσουν τα φωτοβολταϊκά στο μοντέλο αγοραπωλησίας ηλεκτρικής ενέργειας. Η νομοθεσία και οι αδιάκοπες προσαρμογές της, σε συνδυασμό με τις ευνοϊκές καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην Ισπανία, κατατάσσουν την χώρα, ακραία ελκυστική στους επενδυτές, σε ότι αφορά την συμβολή των φωτοβολταϊκών. Τα φωτοβολταϊκά καλύπτουν το 9.9% της συνολικής ανάγκης [Στατιστικά στοιχεία για το 2022 – Unión Española Fotovoltaica (UNEF)], ένα ποσοστό ικανοποιητικό για το παρόν, όχι όμως αντιπροσωπευτικό για το δυναμικό της χώρας. Όμως, ποια ήταν η κινητροδότηση του κράτους, δηλαδή ποιες ήταν οι αλλαγές που προσέγγισαν τους επενδυτές; Στόχος του κεφαλαίου αυτού είναι να αναλυθεί χρονικά πως μετατράπηκε η απρόσιτα ακριβή τεχνολογία των φωτοβολταϊκών, σε ανταγωνιστική και ποιος ήταν ο αντίκτυπος της ταχείας διείσδυσης στην ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.

3.2. Πρώιμο Στάδιο – Κάθε κακό για καλό

Στις αρχές του 1973 η ανθρωπότητα βιώνει την «πρώτη κρίση» στον ενεργειακό τομέα όλων των βιομηχανικών χωρών. Οι τιμές ανά βαρέλι πετρελαίου αρχίζουν να αυξάνονται, και μέχρι τα μέσα της χρονιάς έχουν εκτιναχθεί κατά 575%, από 1.62\$ στα 9.31\$ χωρίς να υπάρχει κανένα ίχνος σταθερότητας. Αντιθέτως, η ανοδική πορεία των τιμών συνεχίζεται έως ότου να προκαλέσει την «δεύτερη κρίση» το 1979 όπου μέσα σε μια διετία η αξία του πετρελαίου εκτοξεύεται από 13.5 δολάρια στα 35, κάτι που σημαίνει ότι, σε περίπου μια οκταετία το πετρέλαιο φαίνεται να παρουσιάζει αύξηση 2160%. [26] Οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, όπως και πολλά άλλα κράτη, θορυβούνται και αποφασίζουν να πάρουν μέτρα αντιστάθμισης. Το κογκρέσο εγκρίνει το δεύτερο Εθνικό Πλάνο Ενέργειας (NEP II -1979) με σημαντικότερους στόχους την μείωση της εξάρτησης από το πετρέλαιο και την προώθηση της εξοικονόμησης ενέργειας και των ανανεώσιμων πηγών. Ως ιστορική λεπτομέρεια, το πλάνο δημοσιεύεται εν μέσω του ψυχρού πολέμου και έτσι, το κείμενο συνεχώς αναφέρεται στο ότι οι κουμμουνιστικές χώρες απέχουν από τα στατιστικά. Η Ισπανία ακολουθεί τις



ΗΠΑ, και με το βασιλικό διάταγμα [Royal Decree (RD)] 1217/1981 αρχίζει να προωθεί μικρούς υδροηλεκτρικούς σταθμούς, διευκολύνοντας την αδειοδότηση και παρέχοντας ευνοϊκά δάνεια ή/και τυχών φοροαπαλλαγές για σταθμούς κάτω των 5MW. Ένα χρόνο μετά, μια νέα νομοθετική πρωτοβουλία λαμβάνει χώρα, θέτοντας γερές βάσεις για την περαιτέρω διεξόδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ενεργειακό μείγμα, το RD 907/1982. Το διάταγμα ορίζει τους αυτοπαραγωγούς παραχωρώντας τους το δικαίωμα να παράγουν ενέργεια για ίδια χρήση, προωθεί την συμπαραγωγή με δικαίωμα διασύνδεσης στο δίκτυο και αγορά της πλεονάζουσας ενέργειας από τον διαχειριστή σε πολύ καλή τιμή. Φτάνοντας το 1986, η Ισπανία για πρώτη φορά εκδίδει το δικό της εθνικό πλάνο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (PER'86), προτείνοντας νέους στόχους παραγωγής τόσο στον δημόσιο όσο και στον ιδιωτικό τομέα. Το σχέδιο αυτό αντικαταστάθηκε το 1991, από το Σχέδιο Εξοικονόμησης Ενέργειας και Απόδοσης (PAEE 1991-2000), θέτοντας ως εθνικό στόχο να υπερδιπλασιάσει το μερίδιο των ΑΠΕ στη συνολική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, από 4,5% το 1990 στο 10% το 2000. [27] Το 1992 πραγματοποιείται συνάντηση κορυφής για την προστασία της Γης στο Ρίο ντε Τζανέιρο και έπειτα συντάσσεται το πρωτόκολλο του Κιότο, με την υπογραφή και της Ισπανίας. Την περίοδο αυτή, το κόστος των φωτοβολταϊκών ήταν απαγορευτικά υψηλό για αυτό και η χώρα επικεντρώνεται στην αύξηση της εγκατεστημένης ισχύ των αιολικών πάρκων. Για περαιτέρω ενίσχυση της πράσινης παραγωγής, γίνεται η πρώτη προσπάθεια τιμολόγησης ΑΠΕ με το βασιλικό διάταγμα 2366/1994.

3.3 Δεύτερο Στάδιο – Ευφορία των Feed-in Tariffs

Η τιμολόγηση που προϋπόθετε το RD 2366/1994 φαίνεται να μην είναι επαρκές και έτσι το κράτος της Ισπανίας προχωρεί σε ένα πιο καλά μελετημένο μοντέλο τιμολόγησής, τα feed-in Tariff. Τον Δεκέμβριο του 1998, ως ένα σημαντικό ορόσημο στην περαιτέρω ένταξη των ΑΠΕ στο ενεργειακό μείγμα, κυρώνεται το RD 2818/1998 που αποσκοπούσε στην περαιτέρω ανάπτυξη της παραγωγής από ηλιακή ενέργεια, παρέχοντας γενναιόδωρα FIT ανάλογα με το μέγεθος του φωτοβολταϊκών σταθμού. Πιο συγκεκριμένα, για συστήματα μικρότερα των 5kW αναλογούσε τιμολόγηση FIT της τάξης των 0.36€/kWh, και για μεγαλύτερα πάρκα το ποσό υποδιπλασιάζεται στα 0.18€/kWh. [28] Πέραν αυτού, το διάταγμα ρυθμίζει τις μέχρι τότε, αδιευκρίνιστες απαιτήσεις στη διαδικασία αδειοδότησης και στη διαδικασία εγγραφής στο μητρώο της Εθνικής Επιτροπής Ενέργειας. Επιπλέον, καθιερώνεται το δικαίωμα των πράσινων παραγωγών να πωλούν ολόκληρη την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στο δίκτυο. Το διάταγμα αναφέρει ότι ο μηχανισμός FIT θα μπορούσε να αναθεωρείται ανά 4 χρόνια, με ανακρίβειες σε ότι αφορά την πλήρη διάρκεια της επιδότησης. Όμως, όπως και στην περίπτωση της Ελλάδας, ενώ ως πρώτο πλάνο, είναι πολύ γενναιόδωρο και ελκυστικό στους επενδυτές, παρόλα αυτά αποτυγχάνει, αφού το κόστος αγοράς των φωτοβολταϊκών πλαισίων, παραμένει υπέρογκο. Το 2004, λίγο πριν από τις ισπανικές γενικές εκλογές εκείνης της χρονιάς, η κυβέρνηση Aznar έκανε μια δεύτερη προσπάθεια να πάρει σωστά τα κίνητρα με το RD 436/2004. Ο νέος κανονισμός, δημιούργησε ένα πρόσθετο κίνητρο στους παραγωγούς ανανεώσιμων πηγών ενέργειας να πωλούν την ηλεκτρική τους ενέργεια απευθείας στη χονδρική αγορά υποστηρίζοντας παράλληλα την υποχρέωση των διανομέων να αγοράζουν όλη την παραγόμενη ενέργεια σε



προσαυξημένες τιμές αγοράς. Πιο συγκεκριμένα, το διάταγμα θέσπισε το δικαίωμα επιλογής από δύο διαφορετικά μοντέλα τιμολόγησης το καθένα εξ αυτών να ορίζεται, πλέον, ανάλογα με την ονομαστική ισχύ του μετατροπέα. Τα διασυνδεδεμένα με το δίκτυο, φωτοβολταϊκά συστήματα, κάτω των 100 kW θα μπορούσαν να πωλήσουν όλη την παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια τους, με σταθερή τιμολόγηση ύψους 575% του μέσου τιμολογίου ηλεκτρικής ενέργειας του κράτους. Η σύμβαση τιμολόγησης έχει ισχύ για 25 χρόνια, με δικαίωμα παράτασης της με την προϋπόθεση ότι η τιμή πληρωμής θα μειωθεί στο 460% του μέσου τιμολογίου. Σε αυτό το σημείο καλό είναι να διατυπωθεί ορθότερα ο όρος σταθερή τιμή. Η τιμή πώλησης της ενέργειας από φωτοβολταϊκά, παραμένει σταθερή για ένα χρόνο εφόσον βασίζεται στο μέσο τιμολόγιο ηλεκτρικής ενέργειας, το οποίο υπολογίζεται και ανακοινώνεται ετησίως από την CNE¹ (Comisión Nacional de la Energía), η αντίστοιχη PAE της Ισπανίας. Στην περίπτωση των σταθμών με μετατροπέα μεγαλύτερο των 100 kW, η τιμή καθορίζεται ως το 300% του μέσου τιμολογίου ηλεκτρικής ενέργειας τα πρώτα 25 χρόνια και έπειτα πέφτει στο 240%. Στις τιμές συμπεριλαμβάνεται και το ειδικό τέλος αντιστάθμισης άεργου ισχύος. Επίσης, ο εκάστοτε επενδυτής που επέλεγε αυτή την επιλογή τιμολόγησης, θα έπρεπε να ήταν ενήμερος ότι τα ποσοστά αυτά θα μπορούσαν να τροποποιούνται ανά τέσσερα χρόνια, όπως επίσης ότι εξετάζεται μεταβολή των FIT σε ετήσια βάση. Στον πίνακα 2.3.1 αναγράφεται η τιμολόγηση των διασυνδεδεμένων φωτοβολταϊκών συστημάτων μέχρι το 2007, παρόλο που το διάταγμα προέβλεπε τιμολόγηση για 25 χρόνια λειτουργίας, εφόσον στην συνέχεια τροποποιήθηκε.

Πίνακας 3.3.1: Τιμολόγηση των διασυνδεδεμένων φωτοβολταϊκών συστημάτων μέχρι το 2007, Data from: [29]

Ισχύς	Feed-in tariff (€/kWh)			
	2004	2005	2006	2007
$P \leq 100\text{kW}$	0.41	0.43	0.44	0.44
$P > 100\text{kW}$	0.21	0.22	0.23	0.23

Ως δεύτερη επιλογή, η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια θα μπορούσε να διοχετεύεται απευθείας στην χονδρική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Σε αυτό το πλάνο οι τιμές διαφοροποιούνται από την πρώτη επιλογή, με τιμολόγηση της τάξης του 250% του μέσου τιμολογίου ηλεκτρικής ενέργειας τα πρώτα 25 χρόνια και 200% για τυχόν υπόλοιπα.

[1] Η Comisión Nacional de la Energía (CNE) δημιουργήθηκε στις 7 Οκτωβρίου του 1998 όπως προέβλεπε η νομοθεσία 34/1998 και δρούσε ως ο ρυθμιστής των ενεργειακών συστημάτων κυρίως στον τομέα των υδρογονανθράκων. Ο κανονισμός του καθορίζεται την επόμενη χρονιά με το βασιλικό διάταγμα 1339/1999. Μετά τη διαμόρφωση του Εθνικού Σχεδίου Ενέργειας 2004-2015 από την CNE, ψηφίστηκε ο Νόμος για τα Κίνητρα Ανάπτυξης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και των Ειδικών Καθεστώτων τους (έτος 2007), ο οποίος του παρέχει συμπληρωματικές λειτουργίες που σχετίζονται με τη διοίκηση του εν λόγω νόμου για σκοπούς προώθησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. [https://www.cne.gob.do]

Αν και παρέχονται και άλλα κίνητρα, όπως επιπλέον 10% του μέσου τιμολογίου συν ένα τέλος για αντιστάθμιση της άεργου ισχύος, οι επενδυτές φαίνεται να επιλέγουν στην πρώτη, πιο κερδοφόρο, επιλογή. Μετά από ένα χρόνο αναθεωρείται το Ισπανικό Σχέδιο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Plan de Energías Renovables en España, PER) για το 2005-2010 θέτοντας εκ νέου τους στόχους για το 2010, στο 12% συνολική παραγόμενη ενέργεια από ΑΠΕ, αναφέροντας και την εκτιμώμενη ανάγκη στο 29,4%, με τον προϋπολογισμό των feed-in tariffs να ανέρχεται στα 4,956 δισεκατομμύρια ευρώ του συνολικού προϋπολογισμού της χώρας. Σε ότι αφορά την ηλιακή ενέργεια, ο στόχος προβλέπει 4-5 εκατομμύρια τετραγωνικά μέτρα ηλιακής δυναμικότητας που επαγωγικά προβάλλει την ανάγκη αύξησης του στόχου για την εγκατεστημένη ισχύ από 144MW στα 400MW. [28] Στις 17 Μαρτίου του 2006, μια νέα νομοθετική πρωτοβουλία κυρώνεται με το βασιλικό διάταγμα 314/2006. Το διάταγμα αυτό αφορά ένα τεχνικό οικοδομικό κώδικα, όπου στην ενότητα HE5, εξετάζεται η «Ελάχιστη Συνεισφορά Φωτοβολταϊκού Ηλεκτρισμού». Έτσι, αν και δεν αφορά τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, αυτές κάθε καθαυτές, ο κώδικας θεωρείται ως ένας από τους πρώτους κανονισμούς προώθησης φωτοβολταϊκών συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις.

3.4. Τρίτο Στάδιο – Μειώσεις στα FIT

Ως αναθεώρηση του RD 436/2004, το κράτος συντάσσει και επικυρώνει ένα νέο νομοσχέδιο με το βασιλικό διάταγμα 661 του 2007 που αποσκοπούσε στη ρύθμιση της δραστηριότητας της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ εντάσσοντας τις σε στο «ειδικό καθεστώς». Το κράτος, πλέον προσπαθεί να προωθήσει τα μικρότερα ηλιακά πάρκα, παρέχοντας τους υψηλότερα FIT. Ποιο συγκεκριμένα μόνο τα πάρκα εγκατεστημένης ισχύς έως 10MW προορίζονταν να λάβουν γενναιόδωρα FIT, αφού σε διαφορετική περίπτωση ($P > 10\text{MW}$) η τιμολόγηση υποδιπλασιάζεται. Επίσης σε όλα τα έργα, ανεξαρτήτως ισχύς, μετά την πάροδο της 25ετίας η τιμολόγηση φαίνεται να μειώνεται αρκετά. Επίσης, το νομοσχέδιο φαίνεται να προκαλεί εκ νέου μια ανασφάλεια στους επενδυτές, εφόσον προωθεί την αναθεώρηση των τιμολογίων από τέσσερα έτη, μόλις σε ένα. Οι απολαβές FIT αναγράφονται αναλυτικά στον πίνακα 3.4.1.

Πίνακας 3.4.1 – Τιμολόγηση σύμφωνα με το RD 661/2007 [29]

Ισχύς	Διάρκεια Λειτουργίας	Feed-in Tariff (€/kWh) 2007 – 2008*
$P \leq 100 \text{ kW}$	1-25 Χρόνια	0.440381
	>25 Χρόνια	0.352305
$100\text{kW} < P \leq 10\text{MW}$	1-25 Χρόνια	0.4175
	>25 Χρόνια	0.3340
$10\text{MW} < P \leq 50\text{MW}$	1-25 Χρόνια	0.2297
	>25 Χρόνια	0.1838

*Οι τιμές FIT θέτονται σε εφαρμογή, καθ' όλη τη διάρκεια του RD 661/2007, δηλαδή, από τα μέσα του 2007 μέχρι και το 3^ο τρίμηνο του 2008.



Κυρίως λόγω της ανάπτυξης αρχικά στην αιολική και έπειτα στην ηλιακή φωτοβολταϊκή ενέργεια, η Ισπανία γνώρισε ταχεία αύξηση της ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές, η οποία διπλασιάστηκε περίπου κατά την πρώτη δεκαετία του 2000. Εξάλλου, λόγω της μείωσης της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας που προκλήθηκε από την οικονομική κρίση στο τέλος της δεκαετίας, το σχετικό μερίδιο της ανανεώσιμης ενέργειας αυξήθηκε ακόμη πιο γρήγορα. Βεβαίως, η υποστήριξη για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δεν ήταν η μόνη αιτία του ελλείμματος των τιμολογίων. Ένας ακόμα θεμελιώδης λόγος, ήταν η πολιτική της κυβέρνησης, που ίσχυε από την απελευθέρωση της αγοράς το 1997, για τον έλεγχο των τιμών της ηλεκτρικής ενέργειας για την προστασία των καταναλωτών από ξαφνικές αυξήσεις. Ούτε οι πληρωμές σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ήταν οι μόνες ρυθμιζόμενες ενισχύσεις του συστήματος. Συμπεριλαμβάνονται και άλλα έξοδα που αφορούσαν τη μεταφορά και τη διανομή, επιδοτήσεις μη χερσονήσων συστημάτων, η ενεργειακή φτώχεια, η χρηματοδότηση που απαιτείτο για την κάλυψη των ελλειμμάτων των προηγούμενων ετών, προσμετρούνται στο ειδικό καθεστώς. Ως αποτέλεσμα, το ετήσιο έλλειμμα είχε φτάσει σε υψηλά επίπεδα ακόμη και χρόνια πριν απογειωθούν οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Αλλά στα τέλη της δεκαετίας του 2000, η υποστήριξη για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είχε γίνει η μόνη μεγαλύτερη συνιστώσα του ρυθμιζόμενου κόστους, με τα ηλιακά φωτοβολταϊκά να είναι οι κύριοι ένοχοι. Τόσο ένοχοι, που ο στόχος του 2010 για 400 MW επιτυγχάνεται ήδη από το 2008, στα 512MW, κρίνοντας τη εφαρμογή του RD 661/2007 ως μη ιδιαίτερα αποτελεσματική. Έτσι, το 2008, η Ισπανική κυβέρνηση αποφασίζει να μειώσει εκ νέου τα FIT, περίπου κατά 30%, με το νομοσχέδιο RD 1578/2008, με τις νέες τιμές να αναγράφονται στον πίνακα 3.4.3 για 25 χρόνια υποστήριξης. Αφού καθιερώνεται ως ετήσιο, ανώτατο όριο τα 500MW για την περίοδο 2009-11, το διάταγμα επικεντρώνεται στην ανάπτυξη των φωτοβολταϊκών συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις. Τα φ/β ταξινομούνται ανάλογα με την ισχύ - με δικαίωμα στον νομοθέτη τριμηνιαίων τροποποιήσεων τους - ως εξής (πίνακας 3.4.2):

Πίνακας 3.4.2: Ταξινόμηση κτιριακών φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων. [29]

Ισχύς	Ταξινόμηση
$P \leq 20 \text{ kWp}$	Τύπος I.1
$20\text{kWp} < P \leq 2\text{MW}$	Τύπος I.2
$2\text{MW} < P \leq 10\text{MW}$ (επίγεια)	Τύπος II

Πίνακας 3.4.3: Τιμολόγηση FIT κάτω από το RD 1578/2008 [29]

		Feed-in tariff (€/kWh)								
Τύπος	2008	1 ^ο /2009	2 ^ο /2009	3 ^ο /2009	4 ^ο /2009	1 ^ο /2010	2 ^ο /2010	3 ^ο /2010	4 ^ο /2010	1 ^ο /2011
I.1	0.3400	0.3400	0.3400	0.3400	0.3400	0.3400	0.3346	0.3305	0.3219	0.3135
I.2	0.3200	0.3200	0.3200	0.3200	0.3200	0.3116	0.3030	0.2952	0.2868	0.2788
II	0.3200	0.3071	0.3071	0.2991	0.2908	0.2810	0.22731	0.2655	0.2586	0.2517

*Όπου 1^ο, 2^ο, 3^ο, 4^ο το εκάστοτε τρίμηνο της κάθε χρονιάς.

** Η τιμολόγηση τροποποιείται στο τέλος του 1^{ου} τριμήνου του 2011.

Οι μειώσεις στα FIT, δεν είναι τίποτε παρά μια υποχώρηση του κράτους από τους εθνικούς του στόχους, σε ότι αφορά τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, εφόσον δεν μπορούσε να ανταπεξέλθει στο οικονομικό βάρος της «πράσινης» παραγωγής. Στα μέσα της δεκαετίας του 2000 το κράτος υποχρεούτο να αποδεσμεύσει ποσά ύψους 1^{ος} δισεκατομμυρίου ευρώ από τα ταμεία του, προκειμένου να αποπληρώσει τους επενδυτές ΑΠΕ, κάθε χρόνο. Στις αρχές της επόμενης δεκαετίας, μετά το 2010, το ποσό αυτό πολλαπλασιάζεται κατά 5 φορές, και ανέρχεται σε ποσά πάνω από 6 δισεκατομμύρια ευρώ ετησίως, ένα ποσό που αντικατοπτρίζει το 3% του Ακαθόριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ) της χώρας. [29] Κατά την περίοδο αυτή, η Ισπανία «στρεσάρεται» οικονομικά, αφού της ασκείται τεράστια πίεση προς εξοικονόμηση των οικονομικών της, πόρων. Έτσι, το 2010 έρχεται εκ νέου με δύο σοβαρές αποφάσεις. Η πρώτη απόφαση που πάρθηκε, αφορούσε σε περαιτέρω μείωση στα FIT στις επερχόμενες φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις. Με το RD 1565/2010 λοιπόν, τα νέα FIT υφίστανται μειώσεις της τάξης των 5% για συστήματα τύπου I.1, 25% για τύπου I.2 και 45% για τύπου II (βλ. πίνακα 3.4.4). Οι μειώσεις αυτές αντιπροσωπεύουν την έμφαση που δίνει ο νομοθέτης στις κτιριακές εγκαταστάσεις. Επίσης, σε ότι αφορά τα υφιστάμενα πάρκα, η αμοιβή FIT θα τερματίζεται μετά τα 25 χρόνια λειτουργίας, αποκόποντας από το δίκτυο τα όχι και τόσο αποδοτικά συστήματα, προκειμένου να αποτρέψουν περαιτέρω έλλειμμα από τους ειδικούς λογαριασμούς ΑΠΕ.

Πίνακας 3.4.4: Τιμολόγηση FIT για νέες εγκαταστάσεις κάτω υπό το RD 1565/2010

		Feed-in tariff (€/kWh)					
Τύπος	2 ^ο /2011	3 ^ο /2011	4 ^ο /2011	1 ^ο /2012	2 ^ο /2012	3 ^ο /2012	4 ^ο /2012-2013
I.1	0.2888	0.2812	0.2738	0.2662	0.2605	0.2540	0.2476
I.2	0.2037	0.1983	0.1931	0.1931	0.1837	0.1791	0.1747
II	0.1345	0.1303	0.1249	0.1217	0.1214	0.1183	0.1154

Η δεύτερη μεγάλη απόφαση που επήλθε την ίδια χρονιά μέσω του βασιλικού διατάγματος 14/2010, με το οποίο θεσπίστηκαν ορισμένα επείγοντα μέτρα προκειμένου



να περιορίσουν το τιμολογιακό έλλειμμα. Μεταξύ άλλων, τα φ/β συστήματα, θα περιορίζονται σε ετήσιες λειτουργικές ισοδύναμες ώρες λαμβάνοντας ως σημείο εκκίνησης τις 0 ώρες κάθε 1^η Ιανουαρίου ετησίως (βλ. πίνακα 3.4.5). Οι ισοδύναμες ώρες υπολογίζονται με βάση την κλιματική ηλιακή ζώνη που βρίσκεται η εγκατάσταση σύμφωνα με τις κλιματικές ζώνες, που υπολογίζονται βάση της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας [καθορίζονται από το RD 314/2006]. Ο περιορισμός στον αριθμό ωρών εξαρτάται και από τον τύπο της εγκατάστασης, με αυτές που χρησιμοποιούν συστήματα tracking αυξημένου κόστους και απόδοσης να δικαιούνται ένα μεγαλύτερο αριθμό ωρών.

Πίνακας 3.4.5: Μέγιστο επιτρεπτό όριο λειτουργίας Φ/Β εγκαταστάσεων

Τύπος Εγκατάστασης	Ωρες Λειτουργίας το έτος				
	Περιοχή I	Περιοχή II	Περιοχή III	Περιοχή IV	Περιοχή V
Σταθερής	1232	1362	1492	1632	1753
Μονοαξονική	1602	1770	1940	2122	2279
Διπλού Άξονα	1664	1838	2015	2204	2367

*Αν προωθείτο ως μόνιμο πλάνο, τίθεται σε ισχύ το 2013

Με τον περιορισμό αυτό επιτυγχάνεται η καλύτερη μελέτη σε ότι αφορά τον προϋπολογισμό αλλά και μείωση του ελλείματος εφόσον εάν μια εγκατάσταση ξεπεράσει τις προκαθορισμένες αυτές ώρες, ο επενδυτής παύει να αμείβεται. Αν και τα όρια είναι αρκετά υψηλά, θα ισχύουν από το 2013 και μετά. Μέχρι τότε, ένα πρόσθετο, προσωρινό πλάνο εντάσσεται, με πιο χαμηλά όρια, έτσι ώστε τα πάρκα να τα κατακτούν πιο εύκολα και να σταματούν να αμείβονται, επηρεάζοντας την κερδοφορία του εκάστοτε επενδυτή (βλ. πίνακα 3.4.6).

Πίνακας 3.4.6: Μέγιστο επιτρεπτό όριο λειτουργίας Φ/Β εγκαταστάσεων (2010-2013)

Τύπος Εγκατάστασης	Ωρες Λειτουργίας το έτος
Σταθερής	1250
Μονοαξονική	1644
Διπλού Άξονα	1707

Τον επόμενο χρόνο, το 2011, κυρώνεται το RD 1699/2011 με τον οποίο ρυθμίζονται οι συνδέσεις στο δίκτυο για φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις κάτω των 100kW εξετάζοντας και την δυνατότητα ιδιοκατανάλωσης μέρους ή/και όλης της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας. Με την ίδια νομοθεσία, φαίνεται η στάση της κυβέρνησης να επικεντρώνεται σε φωτοβολταϊκά συστήματα μικρής κλίμακας (μέχρι 10 kW), αφού διευκολύνει την γραφειοκρατία και τη διαδικασία αδειοδότησης τους. Τον Ιανουάριο του 2012, δημοσιεύεται το βασιλικό διάταγμα υπ' αριθμόν 1, αναστέλλοντας την εκ των προτέρων ανάθεση αμοιβών και αφαιρεί κίνητρα FIT για τις επερχόμενες εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών (μεταξύ άλλων). Στα τέλη της ίδιας χρονιάς, η Ισπανική κυβέρνηση αποφασίζει την επιπλέον φορολόγηση των ΑΠΕ σύμφωνα με το RDL 15/2012. Ο φόρος αυτός ανέρχεται στο 7% σε όλες τις πωλήσεις



ηλεκτρικής ενέργειας και αποσκοπούσε στη εξισορρόπηση του ελλείματος στους ειδικούς λογαριασμούς ηλεκτρικής ενέργειας. Το 2013 με το RDL 2/2013 το κράτος συνεχίζει τις απόπειρες να καλύψει το έλλειμμα με μέτρα για τη μείωση της διαφοράς ανάμεσα στο κόστος των ηλεκτρικών συστημάτων και των απολαβών από την πώληση της παραγόμενης, από αυτά, ηλεκτρικής ενέργειας. Έτσι, ενημερώνονται τα τιμολόγια που ισχύουν για τα FIT των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, καταργώντας την προσμέτρηση του Δείκτη Τιμών Καταναλωτή². Στη θέση του δημιουργήθηκε μια νέα μεταβλητή, χωρίς ιστορικές σειρές, με βάση τον βασικό πληθωρισμό (εξαιρουμένης της ενέργειας και των μη επεξεργασμένων τροφίμων). Έτσι το κέρδος των επενδυτών με τα ήδη εγκατεστημένα φωτοβολταϊκά συστήματα μειώνεται κατά 0.03% [29]. Η Ισπανική οικονομική κρίση ακόμη δεσπόζει, και ίσως για αυτό να κρίνεται απαραίτητη πλέον η αναθεώρηση, όλης της ενεργειακής πολιτικής. Για αυτό και κυρώνεται το βασιλικό διάταγμα 9/2013 με το οποίο καθορίστηκαν οι αρχές ενός νέου νομικού και οικονομικού πλαισίου για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τη συμπαραγωγή και τα απόβλητα. Παράλληλα ο νομοθέτης αναγνωρίζει και ορίζει τα επείγοντα μέτρα που κρίνονται απαραίτητα προκειμένου να διασφαλιστεί η οικονομική σταθερότητα του ηλεκτρικού συστήματος. Από τις 14 Ιουλίου του 2013, καταργούνται τα οικονομικά κίνητρα που παρέχονταν στις εγκαταστάσεις που αφορούσαν το «ειδικό καθεστώς», στο οποίο συμπεριλαμβάνονται και οι διασυνδεδεμένες στο δίκτυο, φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις. Τα κίνητρα αυτά δεν απομακρύνονται τελείως, αφού η κυβέρνηση δεσμεύεται να διατηρήσει το εσωτερικό ποσοστό απόδοσης³ [Internal Rate of Return – IRR] στο 7.5%, ένα ποσοστό που παραμένει ικανοποιητικό για τον εκάστοτε επενδυτή.

[2] Γνωστό και ως τιμάριθμος. Αντιπροσωπεύει το κόστος ζωής και διαβίωσης του πολίτη που βασίζεται στις μεταβολές των λιανικών τιμών των προσφερόμενων αγαθών και υπηρεσιών.

[3] Το εσωτερικό ποσοστό απόδοσης είναι ένας δείκτης χρηματοοικονομικής ανάλυσης και εκτιμά την κερδοφορία των επενδύσεων. Πρόκειται για ένα προεξοφλητικό επιτόκιο που μηδενίζει την καθαρή παρούσα αξία και προκύπτει από τον υπολογισμό της σχέσης:

$$\sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1 + IRR)^t} - C_0 = 0$$

Όπου:

C_t : Καθαρές ταμειακές ροές κατά την περίοδο t

C_0 : Συνολικό αρχικό κόστος επένδυσης

IRR: Εσωτερικό ποσοστό απόδοσης

t : Αριθμός χρονικών περιόδων

Στον νόμο για τον Τομέα Ηλεκτρικής Ενέργειας, 24/2013, συγκεντρώνονται οι προαναφερόμενες αρχές και αναλύονται διεξοδικά στο βασιλικό διάταγμα 413/2014 όπως και στην Υπουργική διάταξη IET/1045/2014⁴. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά τα φωτοβολταϊκά συστήματα, θα ταξινομούνται πλέον, ως προς την τεχνολογία παρακολούθησης, την ισχύ, το έτος θέσης σε λειτουργία και το βασιλικό διάταγμα στο οποίο εγγράφηκε αρχικά. Οι εγκαταστάσεις αυτές θα λάβουν αμοιβή με βάση τις πωλήσεις της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, αποτιμημένη στην τιμή αγοράς, με πρόσθετη αποζημίωση για επένδυση και λειτουργικές δαπάνες που δεν καλύπτονται από αυτές τις αγοραίες τιμές. Η κερδοφορία προ φόρων για αυτές τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις θα εναλλάσσεται στην απόδοση της δευτερογενούς αγοράς μεσοπρόθεσμα, που κυμαίνονται τα δέκα έτη πριν από τις 14 Ιουλίου 2013 των υποχρεώσεων του Δημοσίου έως δέκα χρόνια μετά αυξημένες κατά 300 μονάδες βάσης (7,4%). Ορισμένες περιόδους επανεξέτασης ορίζονται επίσης σε ορισμένες παραμέτρους: η πρώτη ρυθμιστική εξάμηνη περίοδος (τρία έτη) κυμαίνεται από τις 14 Ιουλίου 2013 έως τις 31 Δεκεμβρίου 2016, ενώ η πρώτη πλήρης κανονιστική περίοδος (έξι έτη) ορίζεται από τις 14 Ιουλίου 2013. έως 31 Δεκεμβρίου 2019. Επομένως, πέρα από τη μείωση της κερδοφορίας των συστημάτων τους, επιπλέον η αβεβαιότητα προστίθεται στους σημερινούς ιδιοκτήτες.

3.5. Προσδιορισμός Νομοθετικού Αντίκτυπου – Ποσοτικά Αποτελέσματα

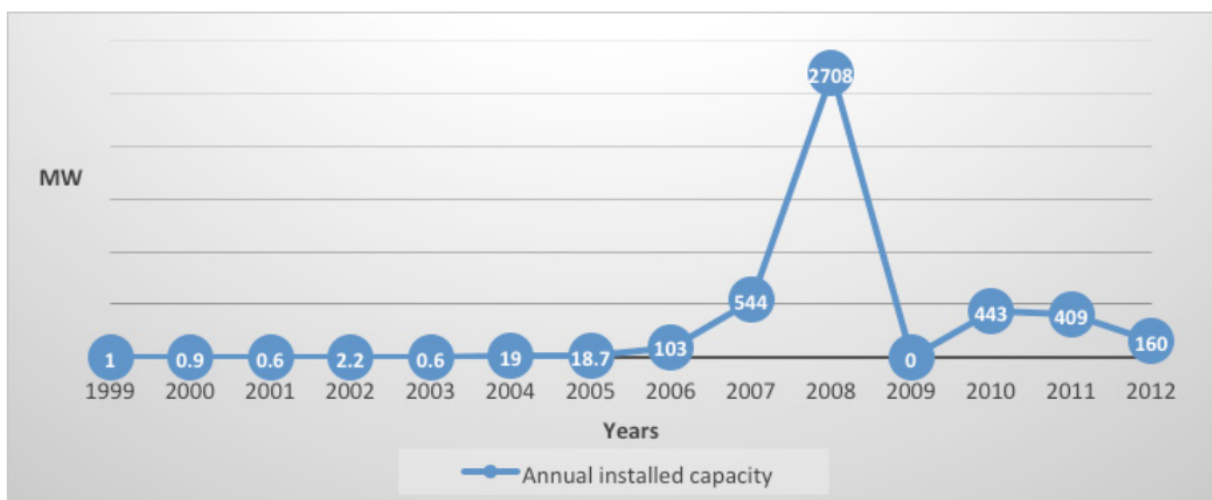
Προς όφελος της διεπιφανειακής υπόστασης της εργασίας και για σκοπούς βέλτιστης και αξιόπιστης μελέτης περίπτωσης (case study), απαιτείται στατιστική εμβάθυνση της νομοθετικής πορείας. Η περίοδος που αφορά την διείσδυση των φωτοβολταϊκών στο ενεργειακό μείγμα της Ισπανίας, χρονολογείται μεταξύ του 2006 και του 2012, κάτι που καθιστά την εξόρυξη των στατιστικών αποτελεσμάτων αδύνατη, αφού αποσύρθηκαν από τις κρατικές υπηρεσίες λόγω παλαιότητας. Όμως, το 2014, το Διεθνές Ινστιτούτο για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη (IISD, Καναδάς), το Κέντρο Αναπτυξιακής Έρευνας του Συμβουλίου της Επικρατείας και η Παγκόσμια Πρωτοβουλία Επιδότησεων (GSI) δημοσιεύουν το σχετικό άρθρο: « [30] Pablo del Río and Pere Mir-Artigues, A Cautionary Tale: Spain's solar PV investment bubble, 26 March 2014», από το οποίο αντλούνται τα γραφήματα με το μεγαλύτερο ενδιαφέρον.

3.5.1 Επίδραση της νομοθεσίας στην εγκατεστημένη ισχύ από φωτοβολταϊκά

Στο σχήμα 3.5.1.1 παρουσιάζεται η επίδραση της νομοθεσίας στη διείσδυση των φωτοβολταϊκών συστημάτων, στην ισπανική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Από το 1999 έως το 2006 παρατηρείται αμελητέα δραστηριότητα στην αγορά. Ο Ισπανός νομοθέτης, μέχρι τότε, φαίνεται να μην έχει ως προτεραιότητα του, την πλήρη ένταξη των φωτοβολταϊκών συστημάτων στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας, κάτι που φαίνεται -

4) Fun fact: Αποτελούμενο από 1761 σελίδες, υπήρξε η μεγαλύτερη υπουργική απόφαση που εκδόθηκε στην Ισπανία μέχρι τότε. Δημοσιεύτηκε στις 16 Ιουνίου του 2014 από το υπουργείο Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τουρισμού.

- από την σποραδικότητα στη επικύρωση νέων ή στην ανανέωση των υφιστάμενων νομοθεσιών. Κατά την αμέσως επόμενη τριετία γίνεται κάτι το αδιανόητο, λεγόμενο και ως η «επενδυτική φούσκα», σύμφωνα με τους Pablo del Rio και Pere Mir-Artigues. Σε αυτό, το σχετικά μικρό, διάστημα, η εγκατεστημένη ισχύς εκτινάσσεται στα 2708 MW, σε σύγκριση με τα 18.7 MW του 2005, περίπου 145 φορές υψηλότερη. Αν και η ραγδαία ανάπτυξη στην εγκατεστημένη ισχύ προϋδεάζει τεράστιο μέρος στην συνολική παροχή ηλεκτρισμού από τα φωτοβολταϊκά, στο τέλος πρόκειται για πλάνη, εφόσον συμβάλλουν μόνο κατά 10-12% στο ποσοστό που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Μέχρι το 2009 τα φωτοβολταϊκά και μόνο, λαμβάνουν σχεδόν το 50 τοις εκατό του συνολικού ποσού των επιδοτήσεων που προορίζονταν για όλες τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Συνοπτικά, δαπανάται το ποσό των 2.6 δισεκατομμυρίων ετησίως για μόνο το 2.45 τοις εκατό της συνολικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Κύριος υπεύθυνος το RD 661/2007.



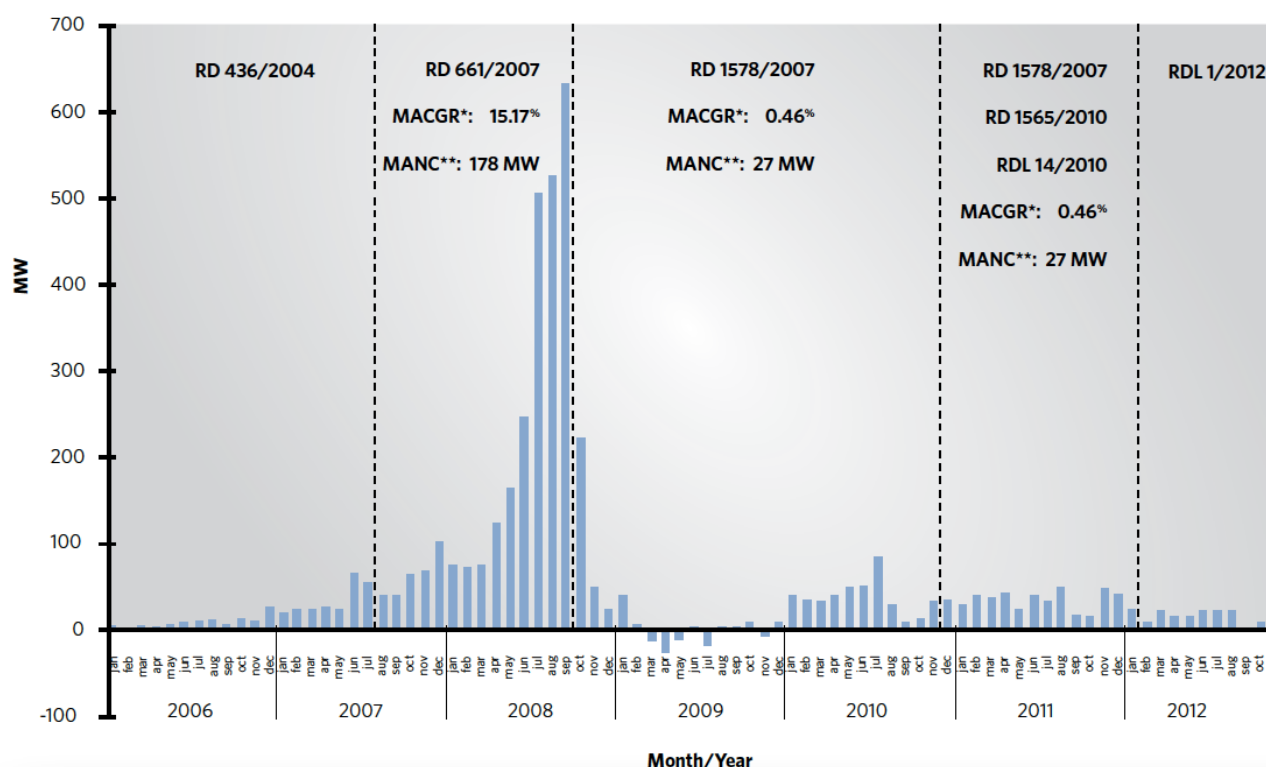
Σχ. 3.5.1.1. 1 Ετήσια εγκατεστημένη ισχύς από φωτοβολταϊκά στην Ισπανία (1999-2012) [30]

Ο κακός σχεδιασμός του FIT ήταν ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που συνέβαλαν στην έκρηξη, συμπεριλαμβανομένων των ακόλουθων σχεδιαστικών χαρακτηριστικών:

- Μια υπερβολικά γενναιόδωρη διάρθρωση ποσοστών του FIT το 2007, αφού εκτιμάται ότι τα πραγματικά εσωτερικά ποσοστά απόδοσης για έργα ήταν μεταξύ 10 και 15 τοις εκατό, σε αντίθεση με το στοχευμένο ποσοστό 5 έως 9 τοις εκατό.
- Χωρίς επιλογές «μείωσης» επιδοτήσεων, για μείωση της στήριξης ανάλογα με το μεταβαλλόμενο κόστος των ηλιακών φωτοβολταϊκών έργων.
- Μια υπερβολικά μεγάλη μεταβατική περίοδος μεταξύ των συστημάτων πολιτικής, όταν αναμένονταν μειώσεις των δασμών.
- Σημαντική καθυστέρηση στην αναφορά των επενδύσεων από τις περιφερειακές κυβερνήσεις.

Αυτές οι δυσκαμψίες οδήγησαν σε ένα σύστημα που υπεραντιστάθμισε τα ηλιακά φωτοβολταϊκά και απέτυχε να μειώσει την αντιστάθμιση ως απόκριση στο ταχέως μειωμένο κόστος της τεχνολογίας. Μέχρι τη στιγμή που ο αργός κρατικός μηχανισμός

ευαισθητοποίησε την εθνική κυβέρνηση για το μέγεθος των περιφερειακών επενδύσεων, η κρίση ήταν ήδη σε πλήρη εξέλιξη.



Σχ. 3.5.1.2 Εγκατεστημένη φωτοβολταϊκή ισχύς υπό την επίδραση της εκάστοτε νομοθεσίας) [30]

Στο σχήμα 3.5.1.2 παρουσιάζεται η εγκατεστημένη ισχύς από φωτοβολταϊκά υπό την επίδραση της εκάστοτε νομοθεσίας. Τα τιμολόγια που δεν ανταποκρίνονταν στο μεταβαλλόμενο κόστος ήταν η κύρια αιτία της φούσκας. Καταρχάς, ορισμένες διατάξεις επέτρεψαν τροποποιήσεις σε υφιστάμενες εγκαταστάσεις που αύξησαν την ικανότητα παραγωγής. Για παράδειγμα, οι ρήτρες που περιβάλλουν την «επανατροφοδότηση» των τοποθεσιών, επέτρεψαν στις υπάρχουσες φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις να εγκαταστήσουν πιο αποτελεσματικό εξοπλισμό, μια ευκαιρία που εμπίπτει στους ευνοϊκούς κανονισμούς του RD 661/2007. Η μόνη προϋπόθεση ήταν να διατηρήσουν την ονομαστική τους χωρητικότητα, αλλά επειδή οι νέες ενότητες ήταν πιο αποδοτικές, η ηλεκτρική παραγωγή αυξήθηκε, όπως και το ποσό των επιδοτήσεων που ελήφθησαν ανά μονάδα δυναμικότητας. Η νομική ικανότητα ενός ηλιακού φωτοβολταϊκού πάρκου ορίστηκε ως η χωρητικότητα του μετατροπέα του (άρθρο 3.3 του RD 661/2007). Ως εκ τούτου, μια κοινή πρακτική ήταν η αναβάθμιση της χωρητικότητας των μονάδων (δηλαδή, το άθροισμα της μέγιστης χωρητικότητάς τους) κατά 15 έως 20 τοις εκατό πάνω από την χωρητικότητα της πινακίδας του μετατροπέα. Αυτό οδήγησε σε αυξημένη ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που τροφοδοτείται στο δίκτυο. Το δεύτερο ήταν το αποτέλεσμα της αναμενόμενης αλλαγής πολιτικής σε λιγότερο ευνοϊκές συνθήκες και απλώς η αργή αλλαγή πολιτικής. Το RD 661/2007 όρισε ότι εάν είχε επιτευχθεί το 85 τοις εκατό της ηλιακής ισχύος Φ/Β (371 MW), τότε ένα νέο Βασιλικό Διάταγμα με χαμηλότερα επίπεδα FIT θα πρέπει να εγκριθεί εντός



ενός έτους. Η ποσόστωση είχε ήδη επιτευχθεί τον Ιούνιο του 2007 και ένα σχέδιο του νέου Βασιλικού Διατάγματος δημοσιοποιήθηκε τον Σεπτέμβριο του 2007, συμπεριλαμβανομένης μιας σημαντικής μείωσης των επιπέδων στήριξης σε σύγκριση με το ισχύον καθεστώς. Οι προγραμματιστές φωτοβολταϊκών περίμεναν ότι τα επίπεδα θα ήταν χαμηλότερα, αλλά, λόγω του μεγέθους της μείωσης, υπήρξε βιασύνη την άνοιξη και το καλοκαίρι του 2008, να υποβληθούν προτάσεις προκειμένου να πληρούνται οι προϋποθέσεις για το υφιστάμενο σύστημα FIT. Ήταν 28 Σεπτεμβρίου του 2008 όταν τέθηκε σε ισχύ νέος κανονισμός (RD1578/2008). Αν και η μεταβατική περίοδος ήταν μόνο ένα έτος, ήταν πολύ μεγάλη, δεδομένου της ευκολίας στην εγκατάσταση της ηλιακής φωτοβολταϊκής τεχνολογίας. Σύμφωνα με τη μαρτυρία ενός εμπειρογνώμονα ενέργειας που πήρε συνέντευξη στο πλαίσιο της προετοιμασίας αυτής της μελέτης, ο χρόνος εγκατάστασης κατά τη διάρκεια της έκρηξης το 2007 και το 2008 θα μπορούσε να διαρκέσει μεταξύ έξι και δώδεκα μηνών. Η ηλιακή φωτοβολταϊκή ισχύς στο τέλος του 2007 ήταν μόνο 544 MW αλλά είχε έφτασε τα 3.116 MW μέχρι τη στιγμή που εισήχθη το νέο Βασιλικό Διάταγμα.

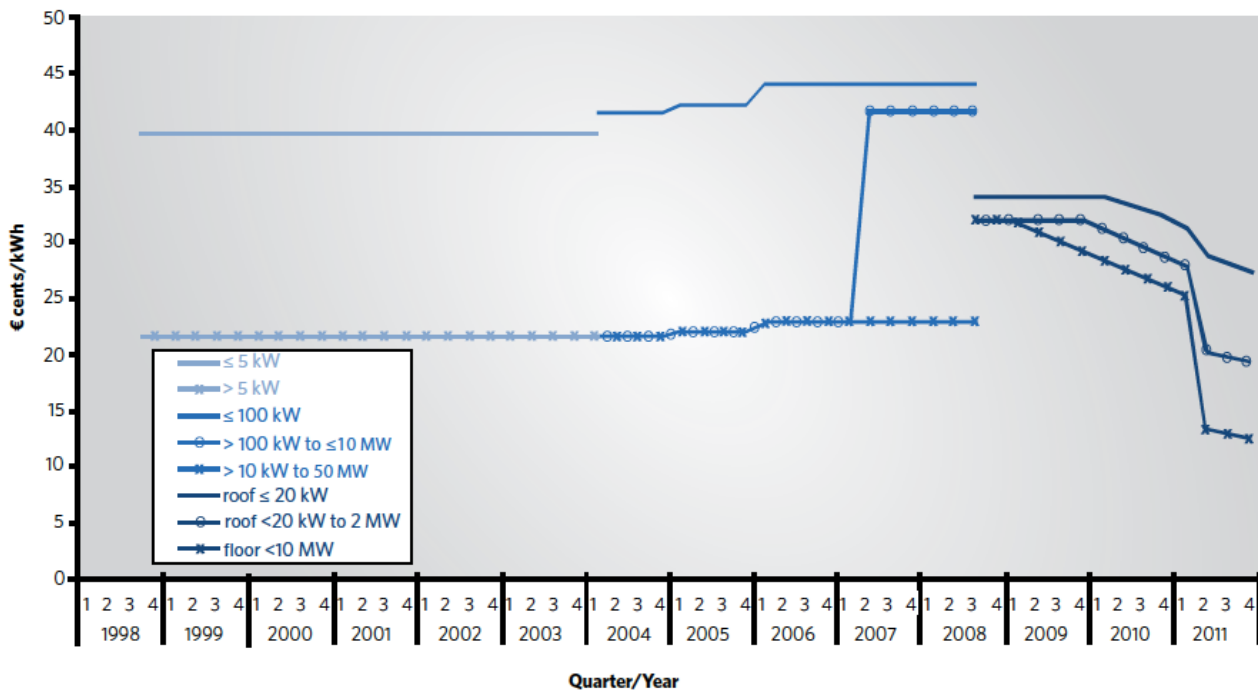
Το τελικό αποτέλεσμα ήταν μια κατάσταση απώλειας-απώλειας (lose-lose) για όλα σχεδόν τα ενδιαφερόμενα μέρη. Το ηλεκτρικό σύστημα επιβαρύνθηκε με ακριβή παραγωγή ηλιακών φωτοβολταϊκών για τα επόμενα χρόνια. Οι αλλαγές πολιτικής είχαν επιπτώσεις στη συνεχή βιωσιμότητα του κλάδου, έτσι οι προγραμματιστές φωτοβολταϊκών αισθάνονται προδομένοι από τις αναδρομικές αλλαγές τιμολογίων της κυβέρνησης. Πολυάριθμες εταιρείες που ασχολούνται με τα ηλιακά φωτοβολταϊκά, δρουν «σπασμωδικά», εφόσον έπρεπε είτε να συγχωνεύσουν ή ακόμη και οριστικά να κλείσουν τις επιχειρήσεις τους. Λογικό και επόμενο, η απασχόληση στον τομέα να μειωθεί από το υψηλό των 41.700 αναφερόμενων θέσεων εργασίας σε λιγότερες από 10.000 το 2012. Πράγματι, οι επαναλαμβανόμενες αλλαγές και τροποποιήσεις είχαν ευρύτερες επιπτώσεις για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στο σύνολό της, έβλαψαν την εμπιστοσύνη των επενδυτών σε ότι αφορά την αξιοπιστία των πλαισίων της ισπανικής πολιτικής. Και οι επιδόσεις των ρυθμιστικών αρχών και των υπευθύνων χάραξης πολιτικής επικρίθηκε έντονα από ενώσεις του κλάδου, επενδυτές ηλιακών φωτοβολταϊκών, παραγωγούς και περιβαλλοντικές ΜΚΟ.

3.5.2 Εξέλιξη στη τιμή του Feed in -Tariff

Όπως απεικονίζεται και στο σχήμα 3.5.2.1, Οι «πολύ υψηλοί» δασμολογικοί συντελεστές είναι ο συχνότερος παράγοντας που εξηγεί την επενδυτική φούσκα. Για τις πιο μικρές εγκαταστάσεις (κάτω από 100 kW) και για τις πιο μεγάλες εγκαταστάσεις (πάνω από 10 MW), δεν παρουσιάστηκε σημαντική αύξηση στα επίπεδα τιμολόγησης μεταξύ 2004-2007. Όμως, αναθεωρήθηκαν τελευταία φορά το 2006 ελαφρώς προς τα πάνω. Υπάρχουν δυο κατηγορίες εφαρμογών ηλιακών φωτοβολταϊκών όπου τα επίπεδα των τιμολογίων ίσχυαν τα τελευταία δυο χρόνια. Επίσης, Το επίπεδο αμοιβής για τους προγραμματιστές δεν χαρακτηρίζεται υπερβολικό. Γίνεται όμως αντιληπτό ότι ο συντελεστής FIT για εγκαταστάσεις μεταξύ των περιοχών ισχύος >100kW και <10 MW διπλασιάστηκε χάρη στο RD 661/2007.

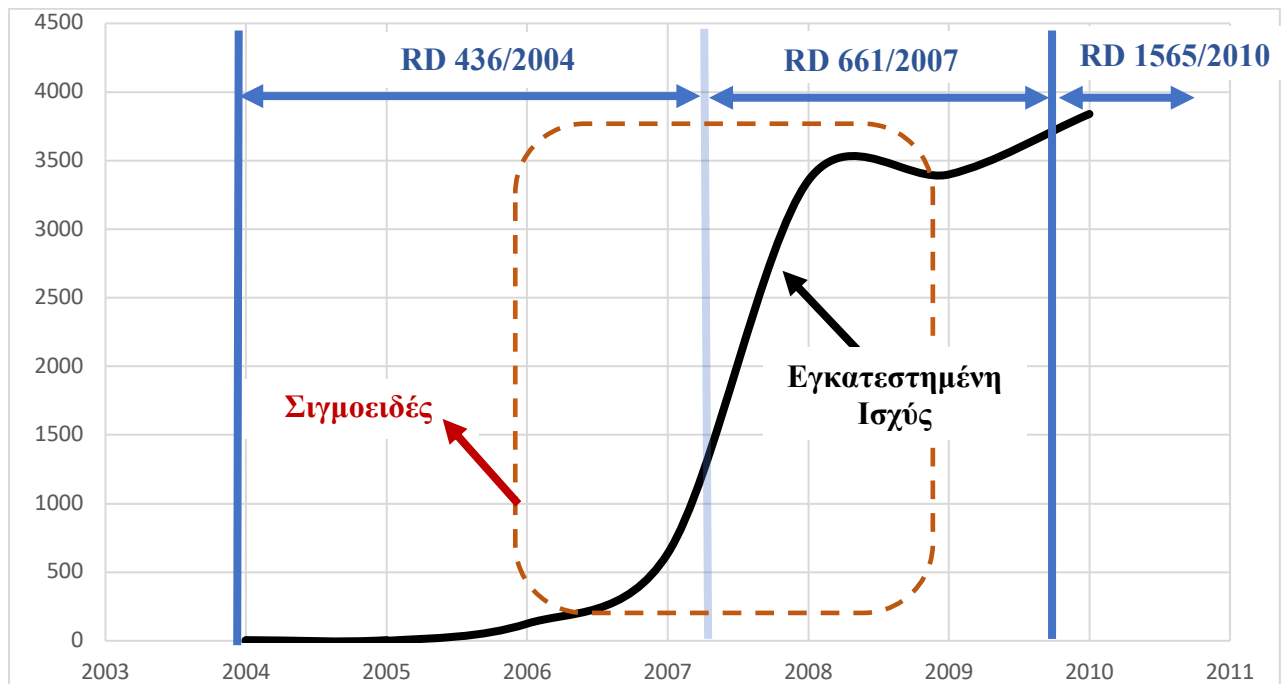


Η αλλαγή σε υψηλά τιμολόγια για την μεσαία αυτή κατηγορία εγκαταστάσεων, ήταν σημαντική. Αξιοσημείωτο εδώ, είναι το γεγονός πως οι επενδυτές μπορούσαν να επωφεληθούν από τα ποσοστά και να κερδίσουν περισσότερα χρήματα τοποθετώντας μικρές εγκαταστάσεις κοντά μεταξύ τους, παρά να φτιάξουν ένα μεγάλο πάρκο κάτι το οποίο ήταν νόμιμο. Πολλοί τέτοιои huertos Solaris - «ηλιακοί οπωρώνες» [οπωρώνας < οπώρα + -ώνας => δεντρόκηπος / μεταφορική χρήση] - φτιάχτηκαν για να επωφεληθούν από το υψηλότερο ποσοστό FIT και από τις οικονομίες κλίμακας που θα μπορούσαν να φτάσουν το στόχο με τη συγκέντρωση μικρότερων συστημάτων. Αυτό δηλαδή σημαίνει, ότι τα συστήματα μεγάλης κλίμακας μπορούσαν να λαμβάνουν το επίπεδο του τιμολογίου τροφοδοσίας που προορίζεται για πιο μικρά και πιο ακριβά συστήματα. Επιπροσθέτως, σημαίνει ότι τα οικονομικά κέρδη του feed-in tariff θα ήταν αρκετά υψηλότερα από τα αναμενόμενα, συνεισφέροντας στην έκρηξη επενδύσεων. Μετά την έκρηξη, καταβλήθηκαν επιδοτήσεις σε Φ/Β γεννήτριες όπου το σύνολό τους αυξήθηκε ραγδαία από 194 εκατομμύρια το 2007, σε 990 εκατομμύρια το 2008 και 2,6 δις το 2009.

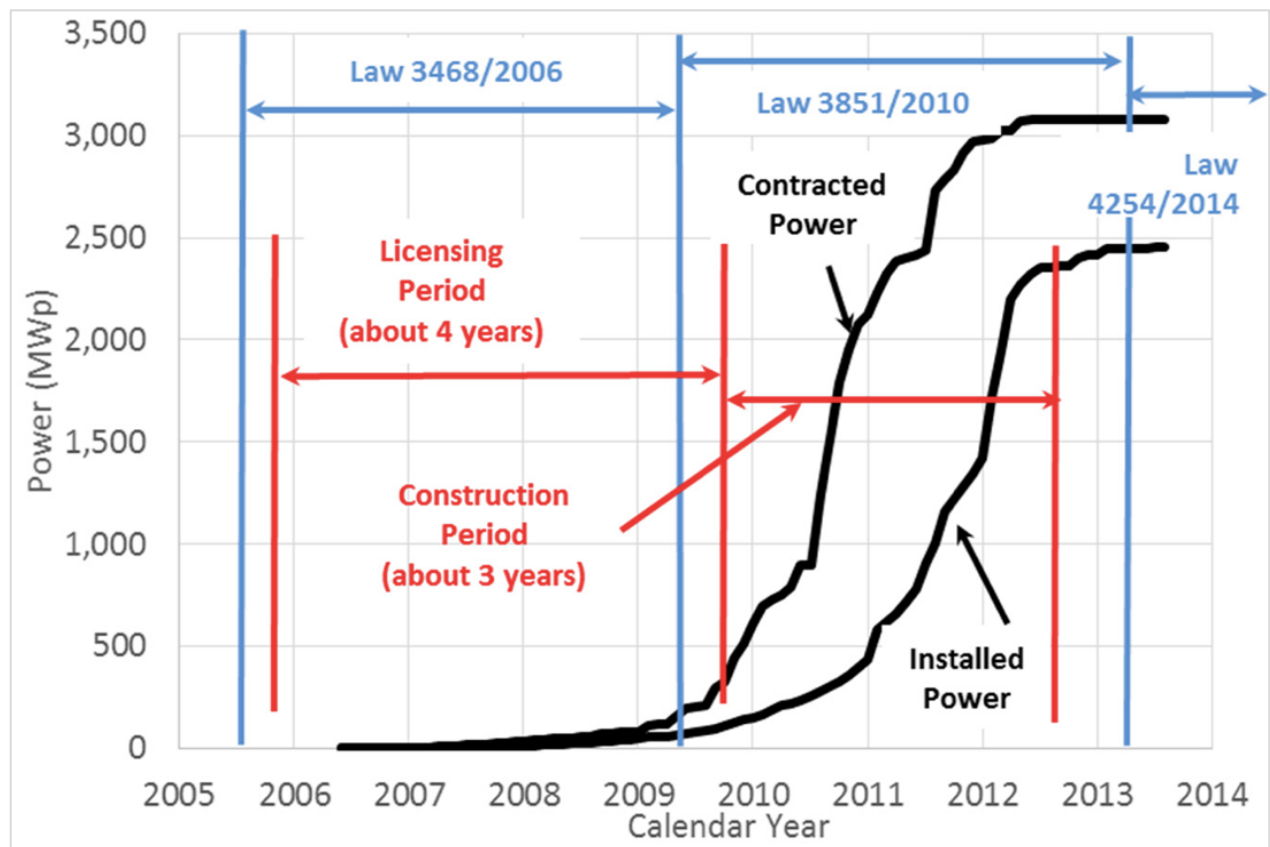


Σχ. 3.5.2.1. Εξέλιξη στη τιμή του Feed in -tariff στην Ισπανία (1998-2011) [30]

3.5.3. Το Σιγμοειδές στην εγκατεστημένη ισχύ – Σύγκριση με Ελλάδα



Σχ. 3.5.3.1 Το σιγμοειδές στην εγκατεστημένη φωτοβολταϊκή ισχύς στην Ισπανία. [42]



Σχ. 2.7.1.1: Διείσδυση φωτοβολταϊκών στην Ελλάδα. (Data from: <http://www.lagie.gr>)

Στο σχήμα 3.5.3.1 παρουσιάζεται η επίδραση της νομοθεσίας στη διείσδυση των φωτοβολταϊκών συστημάτων, στην ισπανική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Από το 2004 έως το 2006 παρατηρείται αμελητέα δραστηριότητα στην αγορά. Κατά την περίοδο αυτή, το ισπανικό κράτος παρείχε τεράστια οικονομικά κίνητρα στους επενδυτές ΑΠΕ, ποσά που άγγιζαν τα 380 ευρώ ανά μεγαβάτ παραγόμενης ενέργειας. Αν και τα κίνητρα ήταν τα υψηλότερα που έχουν δοθεί ποτέ στη Ισπανία, ο γραφειοκρατικός μηχανισμός αδειοδότησης των εν λόγω έργων, καθυστέρησε την εισαγωγή της νέας τεχνολογίας. Το 2007 αυτό αλλάζει και η εγκατεστημένη ισχύς εκτινάσσεται από 106 MW (το 2006) στα 544 MW. Ο νομοθέτης προσπάθησε να περιορίσει την διείσδυση με το RD 661/2007, που παρείχε μικρές μειώσεις στα FIT και διάφορα άλλα αποθαρρυντικά μέτρα. Στην πράξη όμως δεν έπαιξε καταλυτικό παράγοντα περιορισμού της περαιτέρω αδειοδότησης. Τον επόμενο χρόνο η ισχύς πενταπλασιάζεται και αγγίζει περίπου τα 2706 MW. Σημειωτέον δε, ότι το 2008 επικυρώνεται το RD1578/2008 με ακόμη λιγότερα κίνητρα. Αυτό λειτούργησε αρνητικά απέναντι στον νομοθέτη εφόσον προκλήθηκε ένα τεράστιο επενδυτικό κύμα, από παραγωγούς που έτρεξαν να αδειοδοτήσουν τα έργα τους με το προηγούμενο, ευνοϊκότερο οικονομικό σχήμα. Το 2009, και για ένα χρόνο, αποφασίζεται να μην αδειοδοτηθούν άλλα έργα. Εδώ παρουσιάζει τρομερό ενδιαφέρον το σχήμα 2.7.1.1 του κεφαλαίου 2, που απεικονίζει την εγκατεστημένη ισχύ των φωτοβολταϊκών στην Ελλάδα. Και στις δύο χώρες η γραφική αναπαράσταση της συνολικής φωτοβολταϊκής εγκατάστασης ανά ημερολογιακό έτος, χαρακτηρίζεται από το σιγμοειδές στη καμπύλη διείσδυσης. Τα γραφήματα διακρίνονται σε 3 φάσεις, με πανομοιότυπες τις πρώτες δύο. Ως πρώτη φάση, και στις δύο περιπτώσεις, η εγκατεστημένη ισχύς είναι μηδαμινή σε σύγκριση με την υψηλή τιμολόγηση. Ως δεύτερη φάση ορίζεται η περίοδος κατά την οποία εκτινάσσεται η εγκατεστημένη ισχύς στα 3500 MW στην Ισπανία και 2500 MW, στην Ελλάδα. Στην τρίτη φάση, τερματίζεται το σιγμοειδές και για τις δύο χώρες. Εδώ προκύπτει μια διαφοροποίηση, εφόσον η Ελλάδα διακόπτει πλήρως την περαιτέρω διείσδυση, καταστρέφοντας ολοκληρωτικά το ROI, όπως παρουσιάζεται και στο σχήμα 2.7.1.1 ως μια επίπεδη ευθεία κάθετη στον άξονα της ισχύς. Στην περίπτωση της Ισπανίας, το σιγμοειδές αντικαταστάθηκε από μία γραμμική ευθεία με θετική κλίση, πολύ μικρότερη όμως από αυτή της δεύτερης φάσης. Αυτό οφείλεται στην ενδιάμεση επίδραση του RD 1565/2010 όπου τα νέα FIT υφίστανται μειώσεις της τάξης μέχρι και 45% προωθώντας κυρίως έργα χαμηλότερης ισχύος. Η Ισπανία όμως δεν κατάφερε να συγκρατήσει το έλλειμα στους ειδικούς λογαριασμούς ΑΠΕ και τερματίζει πλήρως την διαδικασία διείσδυσης το 2013 υπό την επίδραση του RD 1/2012. Έτσι η διαδικασία διείσδυσης διήρκεσε 9 χρόνια στην Ισπανία (μέχρι τον τερματισμό της αδειοδότησης) και ένα χρόνο λιγότερο στην Ελλάδα. Κατά την συγκώνευση των δύο γραφικών, γίνεται αντιληπτή η διαφορά φάσης της καμπύλης της εγκαταστημένης ισχύς, ανάμεσα στις δύο χώρες με διαφορά τα δύο ημερολογιακά έτη.

Κεφάλαιο 4

Φωτοβολταϊκό Θεσμικό Πλαίσιο στο Παρόν - Ελλάδα

““My house is solar powered. I tell Republicans, ‘You can hate the subsidies – I hate the subsidies, too – but you can’t hate solar panels.’” – Thomas Massie

4.1. Εισαγωγή:

Η θέσπιση ενός νομοθετικού πλαισίου είναι σαφώς απαραίτητη για τη διασφάλιση της απαιτούμενης μεσοπρόθεσμης επάρκειας, την οικονομία των συμβατικών καυσίμων και τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στον μέγιστο δυνατό βαθμό. Σε πολλές χώρες, όπως η Ελλάδα και η Ισπανία, η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι επωφελής τόσο για την εθνική, όσο και για την τοπική οικονομία εφόσον οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας συμβάλλουν σημαντικά στο ενεργειακό ισοζύγιο, το οποίο συμβάλλει στην ελαχιστοποίηση της εξάρτησης από το πετρέλαιο και άλλες μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας που έχουν υψηλή τιμή.

Έχοντας λοιπόν, αναλύσει την περιπτώση της Ελλάδας ως προς το νομοθετικό πλαίσιο που έχει θεσπιστεί γύρω από την εγκατάσταση και λειτουργία των φωτοβολταϊκών εξάγεται το συμπέρασμα ότι η προώθηση της χρήσης και της ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αποτελεί ένα μακρύ δρόμο, στον οποίο εισήλθαν οι χώρες της Ευρώπης τη δεκαετία του 2000 και τα σχέδια βρίσκονται ακόμη σε εξέλιξη, ενώ διαρκώς δημιουργούνται νέες προοπτικές γύρω από τη χρήση των ΑΠΕ. Τι γίνεται στο παρόν; Ποιο μονοπάτι επιλέγει ο σύγχρονος νομοθέτης σε ότι αφορά την περαιτέρω διεύθυνση των φωτοβολταϊκών στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας; Τι εμπόδια και κίνδυνοι караδοκούν στο μονοπάτι αυτό; Το κεφάλαιο αυτό αποσκοπεί κυρίως στην διαλεύκανση των παραπάνω ερωτήσεων.

4.2. Ελληνική Αγορά Ενέργειας

Το σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα απαρτίζεται από γραμμές Υψηλής Τάσης 400kV μεσαίας τάσης 150kV και μικρής 66kV υπό συχνότητα 50 Hz συνολικής ισχύος περί τα 16.800 MVA. Το δίκτυο αποτελείται από γραμμές μεσαίας τάσης μήκους 111.560 km και περίπου άλλες τόσες (125.800 km), υψηλής τάσης. Στο σύνολό τους, απασχολούνται πάνω από 8185 εργαζόμενοι με συνολικά έσοδα 1.151 δις. € / 1.010 δις. € OPEX (OPerating EXpenses).

4.2.1 Προθεσμιακή Αγορά (Forward Market)

Στην Προθεσμιακή Αγορά, πραγματοποιούνται αγοροπωλησίες συμβολαίων ηλεκτρικής ενέργειας με στόχο την φυσική παράδοση ηλεκτρικής ενέργειας σε μελλοντικό χρόνο και την πληρωμή των συμβολαίων πώλησης και αγοράς σε προσυμφωνημένες τιμές. Προθεσμιακές συναλλαγές πραγματοποιούνται είτε με διμερή



έξω-χρηματιστηριακά συμβόλαια (bilateral Over-the-Counter Markets), είτε μέσω του χρηματιστήριου ενέργειας με συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης (Future Market) όπου οι συμβαλλόμενοι ανταλλάσσουν συγκεκριμένα παράγωγα προϊόντα ηλεκτρικής ενέργειας υποχρεωτικής φυσικής παράδοσης (physically settled products) ή καθαρά οικονομικά προϊόντα (financial products) προκειμένου στην πρώτη περίπτωση να αντισταθμίσουν το ρίσκο σε μια ενδεχόμενη αύξηση της τιμής ενώ στην δεύτερη να εκμεταλλευτούν την πορεία των τιμών με στόχο το κέρδος.

4.2.2 Ημερήσια Αγορά (Day Ahead Market)

Η ημερησία αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, καθορίζει μια συγκεκριμένη τιμή εκκαθάρισης για κάθε χρονική μονάδα, για την ημέρα φυσικής παράδοσης. Η τιμή καθορίζεται από τις προσφορές έγχυσης ενέργειας, τις δηλώσεις φορτίου και φυσικά την ζήτηση από την πλευρά των καταναλωτών.

4.2.3 Ενδοημερήσια Αγορά (Intraday Market)

Η ενδοημερήσια αγορά δίνει την δυνατότητα στους συμμετέχοντες να βελτιώνουν διαρκώς την θέση τους κατά την διάρκεια της ημέρας. Οι συμμετέχοντες έχοντας στην διάθεσή τους νέες πληροφορίες, οι παραγωγοί γνωρίζοντας την παραγωγή τους και οι καταναλωτές την απαιτούμενη ποσότητα ενέργειας που θα χρειαστούν προκειμένου να βελτιστοποιήσουν την ζωή τους, καταφέρνουν να εξισορροπήσουν την θέση τους σε πολύ μεγάλο βαθμό. Ακόμα οι συμμετέχοντες γνωρίζοντας τα αποτελέσματα από την εκκαθάριση της προηγούμενης μέρας μπορούν να ελαχιστοποιήσουν κατά το δυνατόν περισσότερο το κόστος των αποκλίσεων από την διακύμανση της καθαρής τους θέσης.

4.2.4 Αγορά Εξισορρόπησης Ενέργειας (Balancing Energy Market)

Στην Αγορά εξισορρόπησης, δίνεται η δυνατότητα στους συμμετέχοντες από τον Διαχειριστή Συστήματος που διαχειρίζεται τις αποκλίσεις του συστήματος, να ισορροπούν την παραγωγή ή την κατανάλωση τους. Οι συμμετέχοντες πληρώνονται από τον Διαχειριστή σε περίπτωση που χρειαστεί να αυξήσουν την παραγωγή τους ή να μειώσουν την κατανάλωσή τους ενώ σε αντίθετη περίπτωση πληρώνουν τον Διαχειριστή για ενδεχόμενη μείωση της παραγωγής ή αύξηση της κατανάλωσης τους.

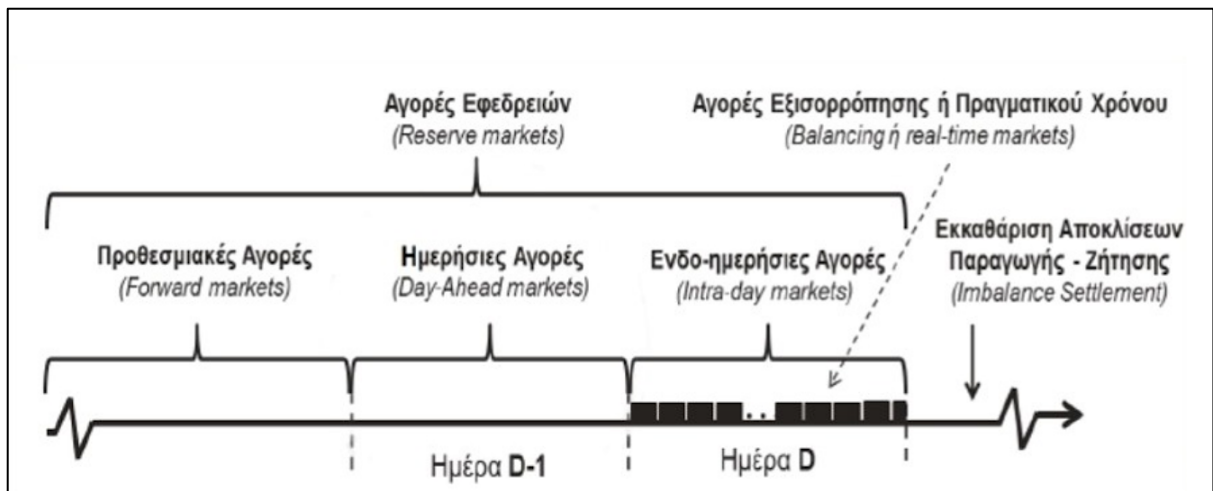


Figure 4.2.4.1: Σχηματική αναπαράσταση χρονισμού των επιμέρους αγορών. Πηγή: Περιοδικό του ΑΔΜΗΕ "Ενεργών", τεύχος 6, Η αγορά εξισορρόπησης στο πλαίσιο του Μοντέλου Στόχου, των Ι. Καμπούρη και Η. Σκοτεινού, Διαθέσιμο [Online]: <https://energypress.gr/news/analytiko-arthro-i-agora-exisorropisis-sto-plaisio-toy-monteloy-stohoy>

4.2.5 Ημερήσια Χονδρεμπορική Αγορά Ενέργειας

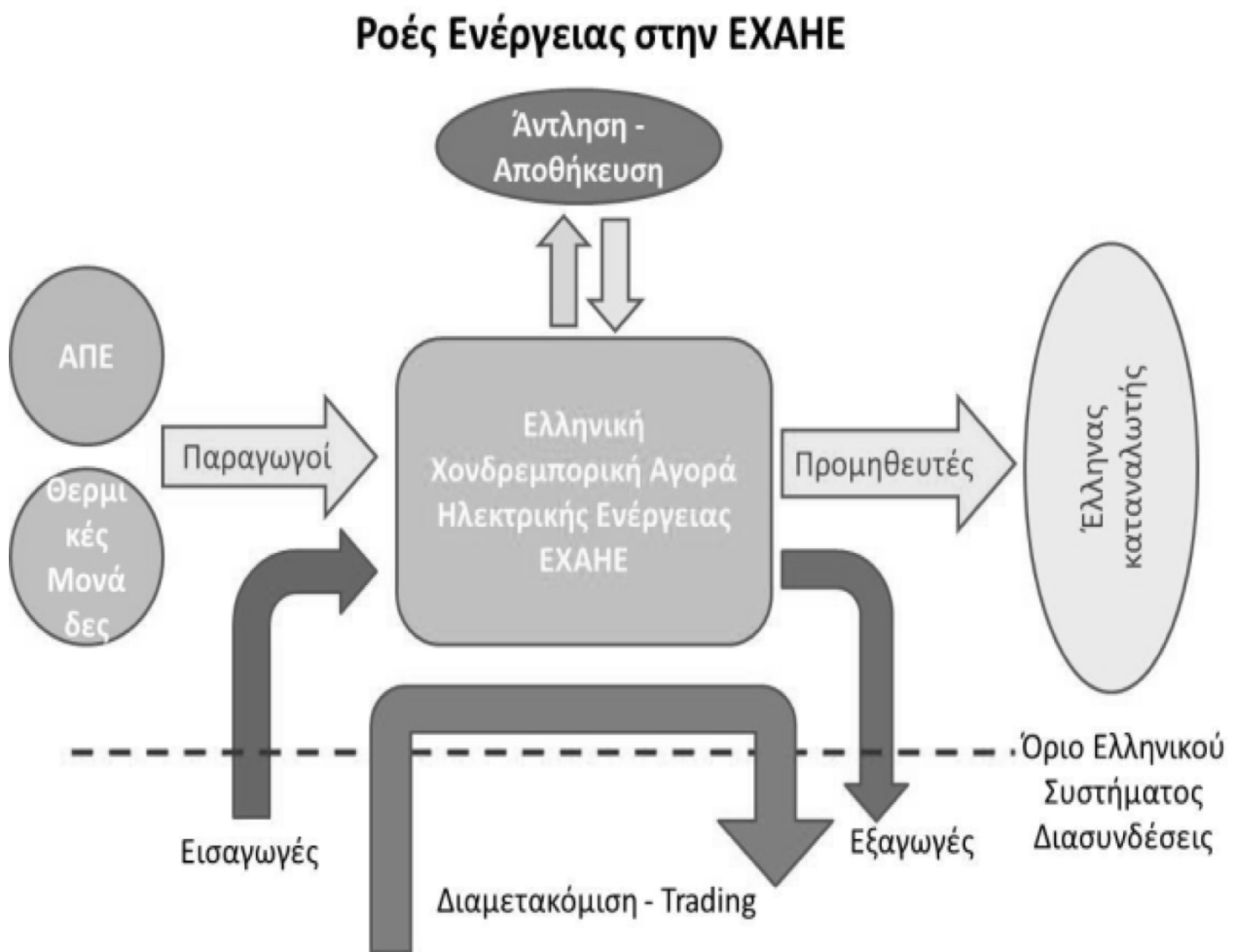


Figure 4.2.5.1: Σχηματική αναπαράσταση της ΕΧΑΗΕ. Πηγή: Διαλέξεις μαθήματος: «Στοιχεία Δικαίου & Τεχνική Νομοθεσία» [Online]: <https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1671>

«Απόσπασμα»: Από την 1η Νοεμβρίου 2020, η Χονδρική Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας είναι οργανωμένη σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Μοντέλο Στόχο (Target Model), το οποίο έχει προταθεί από τον Οργανισμό για την Συνεργασία των Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας (ACER) με σκοπό την ενοποίηση των ευρωπαϊκών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και την διευκόλυνση του διασυνοριακού εμπορίου ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη. [31] Ουσιαστικά συναλλάσσεται το σύνολο της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται και καταναλώνεται στο διασυνδεδεμένο σύστημα, και στην οποία προσφέρουν ηλεκτρική ενέργεια και αμείβονται οι εγχώριοι παραγωγοί και οι εισαγωγείς και αντίστοιχα απορροφούν και χρεώνονται οι εκπρόσωποι του εγχώριου φορτίου και οι εξαγωγείς.

Πιο συγκεκριμένα, όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.2.5.1, οι εγχώριοι παραγωγοί ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως και οι παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας από συμβατικούς σταθμούς, διοχετεύουν την παραχθείσα ενέργεια στο δίκτυο μαζί με την εισαχθείσα ενέργεια από τρίτες χώρες. Κατά την διαδικασία αυτή προτεραιότητα δίνεται στην ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ, έπειτα από τις εισαγωγές του οποίου η κοστολόγηση είναι φθηνότερη. Ανάλογα με την προσφορά/ζήτηση αντλείται ή αποθηκεύεται από/στο δίκτυο μια ποσότητα ηλεκτρισμού, το οποίο λειτουργεί όχι μόνο σαν εφοδιαστικό μέσο αλλά και σαν αποθηκευτικό. Μετά την πρώτη τιμολόγηση οι προμηθευτές επιτρέπουν την ροή ενέργειας προς τους Έλληνες καταναλωτές και βιομηχανίες. Ο πλεονάζων ηλεκτρισμός εξάγεται και μεταπωλείται σε άλλες χώρες, με τις οποίες υπάρχει φυσική διασύνδεση. Το Ελληνικό Σύστημα Μεταφοράς περιλαμβάνει διασυνδέσεις με τις γειτονικές χώρες όπως την Αλβανία, την Βόρεια Μακεδονία, τη Βουλγαρία, την Τουρκία και την Ιταλία. Στα πλαίσια της συνεργασίας με τους γειτονικούς διαχειριστές οι δημοπρασίες για τις διασυνδέσεις με την Αλβανία, την Β. Μακεδονία και την Τουρκία, διενεργούνται από κάθε διαχειριστή για τη μισή από τη συνολική ηλεκτρική ενέργεια που δύναται να μεταφερθεί. Για τη διασύνδεση με τη Βουλγαρία, οι ετήσιες και οι ημερήσιες δημοπρασίες διενεργούνται από τον Διαχειριστή της Ελλάδας, ενώ οι μηνιαίες από το Διαχειριστή της Βουλγαρίας. Το σύνολο των δημοπρασιών που αφορούν τη διασύνδεση με την Ιταλία διενεργείται από τον CASC (Capacity Allocating Service Company).

4.2.6 Βάθρο Εμπορίας Φυσικού Αερίου

Ήταν 21^η Μαρτίου του 2022 όταν λειτούργησε επίσημα, για πρώτη φορά, το Βάθρο Εμπορίας Φυσικού Αερίου του Ελληνικού Χρηματιστηρίου Ενέργειας. Ο σκοπός δημιουργίας του, είναι η ανάπτυξη της βραχυπρόθεσμης χονδρεμπορικής αγοράς και έτσι να καθιστά δυνατή την ευελιξία στην προμήθεια φυσικού αερίου από οποιαδήποτε πηγή. Η αγορά υποκαθιστά το Βάθρο Εξισορρόπησης που λειτουργεί μέχρι σήμερα ο Διαχειριστής του Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου (ΕΣΦΑ), ΔΕΣΦΑ Α.Ε. Αυτό εγγυάται εξ αρχής μια ρευστότητα, ώστε να παραχθούν σήματα τιμής, ενώ η περαιτέρω ενίσχυση των συναλλαγών στο Βάθρο Εμπορίας μπορεί να επιτρέψει τη μετεξέλιξή του σε περιφερειακό κέντρο εμπορίας φυσικού αερίου (regional gas trading hub)».



4.3. Θεσμικό πλαίσιο γύρω από τα Φωτοβολταϊκά στην Ελλάδα

Για να φτάσουμε στο σήμερα, επιτάσσεται μια αναδρομή στο 2016, που η Ευρωπαϊκή Ένωση και έπειτα η Ελλάδα, αρχίζουν να αναθεωρούν την πολιτική τους, με διάφορες μεταρρυθμίσεις σε ότι αφορά την περαιτέρω διείσδυση των φωτοβολταϊκών στο μείγμα ενέργειας. Το 2016 λοιπόν, στις Βρυξέλλες επικυρώνεται ο κανονισμός υπ' αριθμόν COM(2016)-860 εξυπηρετώντας τρεις βασικούς στόχους: Να κατατάξει την ΕΕ ως «πρωταθλήτρια» στους παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και να παρέχει δίκαια συμφωνητικά στους καταναλωτές, βάζοντας όμως προτεραιότητα στην ενεργειακή απόδοση. Την ίδια χρονική περίοδο στην Ελλάδα, κυρώνεται ο νόμος 4414/2016 όπου ανακοινώνεται το νέο καθεστώς στήριξης των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ. Πιο συγκεκριμένα, ο νομοθέτης ακολουθώντας τις κατευθυντήριες γραμμές της Ε.Ε (C200/28.6.2014), αποφασίζει ότι: από την 1η Ιανουαρίου 2016, οι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. και Σ.Η.Θ.Υ.Α. που τίθενται σε λειτουργία (κανονική ή δοκιμαστική) στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα και στο Διασυνδεδεμένο Δίκτυο, εντάσσονται σε καθεστώς στήριξης με τη μορφή Λειτουργικής Ενίσχυσης στη βάση μιας Διαφορικής Τιμής Αποζημίωσης (Διαφορικής Προσαύξησης), για την ηλεκτρική ενέργεια που παράγουν και η οποία απορροφάται από το Διασυνδεδεμένο Σύστημα και το Διασυνδεδεμένο Δίκτυο. Η Διαφορική Προσαύξηση θα εκφράζεται σε χρηματική αξία ανά μονάδα μέτρησης της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας που εγχέεται στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα και στο Διασυνδεδεμένο Δίκτυο, ενώ η εκκαθάριση, η τιμολόγηση και οι συναλλαγές που την διέπουν διακανονίζονται σε μηνιαία βάση. Ουσιαστικά καταλήγει στο σύστημα των μειοδοτικών διαγωνισμών με τιμές αναφοράς εγγύς της Οριακής Τιμής Συστήματος κάτι που αποσκοπεί στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας υπό βέλτιστο επίπεδο κόστους για τον καταναλωτή, ανάλογα πάντα, με την κάθε τεχνολογία ξεχωριστά. Σε ότι αφορά την εξάλειψη του ελλείματος των ειδικών λογαριασμών ΑΠΕ, ο νόμος αυτός διασπά λογιστικά τον Ειδικό λογαριασμό σε 2 κομμάτια και εισάγει ένα νέο έσοδο από τη χρέωση των Εκπροσώπων Φορτίου και προβλέπεται μελλοντικό έσοδο από Αγορά Εγγυήσεων Προέλευσης ανοίγοντας τον δρόμο και για περαιτέρω χρεώσεις από την Αγορά Εγγυήσεων Προέλευσης. Επίσης έπαιξε καταλυτικό παράγοντα σε ότι αφορά την τροποποίηση προηγούμενων νομοθεσιών και υπουργικών αποφάσεων όπως αυτή του νόμου 4427/2016 όπου αναπροσαρμόζεται το ETMEAP και της Υ.Α. Άρ. Οικ. 47692/ΦΕΚ Β' 3245/10.10.2016 που καθορίστηκε το ποσοστό εσόδου από πλειστηριασμούς δικαιωμάτων εκπομπών αερίων θερμοκηπίων του Ειδικού λογαριασμού σε 72%. Σε ότι αφορά την επόμενη χρονιά, φαίνεται ότι η ΡΑΕ ήταν αυτή που πήρε τις πιο σημαντικές αποφάσεις αφού μείωσε τη μεσοσταθμική τιμή του ETMEAP (Απόφαση ΡΑΕ 621/2016/22.12.2016, ΦΕΚ Β' 83/20.01.2017), και καθορίστηκαν νέες τιμές ρυθμιστικών ρυθμιστικών παραμέτρων για την εφαρμογή της Μεθοδολογίας υπολογισμού του εσόδου του υπολογαριασμού Αγοράς του Ειδικού Λογαριασμού ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ (Απόφαση ΡΑΕ/150/2017).

Μια εξέλιξη ορόσημο που αναμένετο να μεταμορφώσει πλήρως την ελληνική αγορά ενέργειας ήταν η έναρξη της πλήρους λειτουργίας του Ελληνικού Χρηματιστηρίου Ενέργειας Α.Ε. δυνάμει του Ν. 4512/2018. Η νέα αγορά



αντικατέστησε το υπάρχον μοντέλο, όπου η ελληνική χονδρική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας ήταν μια αγορά ημερήσιας ημέρας, οργανωμένη ως κεντρική υποχρεωτική ομάδα, που διαχειριζόταν ο ΛΑΓΗΕ. Η ίδρυση και λειτουργία της HenEx, η οποία ανήκει στην κρατικά ελεγχόμενη ΔΑΠΕΕΠ, τον Όμιλο Χρηματιστηρίου Αθηνών, τον Ανεξάρτητο Διαχειριστή Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΔΜΗΕ), την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Ανασυγκρότησης και Ανάπτυξης (ΕΤΑΑ), το Χρηματιστήριο Αξιών Κύπρου και τη ΔΕΣΑ, διέπεται κυρίως από τον Ν. 4512/2018. Μετά τη σύσταση της HenEx, η «HenEx Clear», ιδρύθηκε η 100% θυγατρική της HenEx ως το γραφείο συμψηφισμού αγοράς. Υπό το πρίσμα των ανωτέρω, ο Νόμος 4512/2018 άνοιξε τον δρόμο για την αντικατάσταση του υποχρεωτικού μοντέλου συγκέντρωσης από Αγορά Ημέρας, Ενδοημερήσια Αγορά, Αγορά Εξισορρόπησης (που περιλαμβάνει την Αγορά Εξισορροπητικής Ικανότητας, την Αγορά Εξισορρόπησης Ενέργειας και Διακανονισμός Ανισορροπιών) και την Αγορά Ενεργειακών Παραγώγων. Από την εισφορά του προαναφερθέντος κλάδου στη νέα εταιρεία, προέκυψε ότι ο ΛΑΓΗΕ δεν είναι πλέον ο διαχειριστής της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και η χονδρική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στο σύνολό της έχει πλέον μεταφερθεί στο EXE. Με τη σειρά του, ο ΛΑΓΗΕ, που περιελάμβανε τους υπόλοιπους τομείς, μετονομάστηκε σε ΔΑΠΕΕΠ, αναλαμβάνοντας το ρόλο του φορέα εκμετάλλευσης των παραγωγών ΑΠΕ και των εγγυήσεων προέλευσης. Τόσο η Day-Ahead Market (όπου η ηλεκτρική ενέργεια διαπραγματεύεται για φυσική παράδοση εντός των επόμενων 24 ωρών) όσο και η Intra-day Market (συναλλαγές για φυσική παράδοση ηλεκτρικής ενέργειας εντός της ίδιας ημέρας προκειμένου να καλυφθούν τυχόν αδυναμίες εκπλήρωσης παραδόσεων από παραγγελίες που έχουν γίνει κλειστά τις προηγούμενες 24 ώρες έως την αγορά της επόμενης ημέρας) λειτουργούν σύμφωνα με την Απόφαση 1116/13.11.2018 της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει («Κανονισμός Αγοράς για την επόμενη ημέρα και την ενδοημερήσια αγορά») ή τον "Κανονισμό σημείων συναλλαγών EXE"). Η Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς μαζί με τη ΡΑΕ είναι οι αρμόδιες αρχές για την εποπτεία της Αγοράς Ενεργειακών Παραγώγων. Συνεπώς, με βάση το νέο νομοθετικό πλαίσιο, τα διαπραγματεύσιμα προϊόντα θα διακανονίζονται είτε οικονομικά είτε φυσικά. Εκτός από την Αγορά Ενεργειακών Παραγώγων, οι συμμετέχοντες στην αγορά θα έχουν τη δυνατότητα να συνάπτουν διμερείς ενεργειακές συμβάσεις (εξωχρηματιστηριακές συμβάσεις), οι οποίες θα δηλωθούν σε πλατφόρμα εγγραφής και υποψηφιοτήτων που διαχειρίζεται η HenEx προκειμένου να υποβληθούν ως παραγγελίες στο Αγορά της ημέρας. Καθώς οι διασυνδέσεις με γειτονικές χώρες γίνονται σταδιακά διαδίκτυα, η αγορά της ημέρας θα πρέπει επίσης να επιτρέψει τη σύζευξη της αγοράς και την εκκαθάριση σε ολόκληρη την ΕΕ για χονδρική ηλεκτρική ενέργεια. [32] Το 2019 εκδίδεται η «Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία» από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο [υπ' αριθμόν : COM(2019) 640]. Θέτει τον υψηλό στόχο μέχρι το 2050, να απαλλαχτεί η Ε.Ε. από τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και να αποσυνδεθεί η οικονομική ανάπτυξη του εκάστοτε κράτους, από τους ορυκτούς του πόρους. Την ίδια χρονιά, για πρώτη φορά στην ιστορία των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά και ανεμογεννήτριες ξεπερνά αυτή του άνθρακα. Με οδηγό την πράσινη συμφωνία, το Κυβερνητικό Συμβούλιο Οικονομικής Πολιτικής (απόφαση 4/23.12.2019, ΦΕΚ Β' 4893) συντάσσει και επικυρώνει το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ). Η Ελλάδα θέτει ακόμη πιο υψηλά τον στόχο για το συνολικό μερίδιο ΑΠΕ



στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας, σε ένα ποσοστό κατ'ελάχιστον 35% σημαντικά υψηλότερο από τον κεντρικό Ευρωπαϊκό στόχο που είναι 32%. Προκειμένου να υποστηριχθεί ο στόχος του 35%, ο νομοθέτης αποφασίζει την σταδιακή απόσυρση των λιγνιτικών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής έως την πλήρη απένταξη του, μέχρι το 2028. Μετά την απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας υπό το πρίσμα του Ν. 4643/2019 ο νομοθέτης δεν επαναπαύεται και θεωρεί ότι για να επιτευχθεί ένας τόσο υψηλός στόχος, η χώρα θα πρέπει να χαράξει μια συγκεκριμένη στρατηγική επιλέγοντας στρατηγικές επενδύσεις. Σύμφωνα με τον νόμο 4608/2019 ως στρατηγικές επενδύσεις θεωρούνται οι επενδύσεις που λόγω της στρατηγικής τους σημασίας για την εθνική οικονομία αναμένεται να επιφέρουν ποσοτικά και ποιοτικά αποτελέσματα για την ανάπτυξη της απασχόλησης και για την παραγωγική ανασυγκρότηση της χώρας. Η επίδειξη εξωστρέφειας, καινοτομίας, ανταγωνιστικότητας, ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός, η προώθηση της διατήρησης των φυσικών πόρων και της υψηλής προστιθέμενης αξίας, αναφέρονται επίσης ως απαιτήσεις στρατηγικής επένδυσης από το νόμο. Τέτοιες στρατηγικές επενδύσεις είναι επιλέξιμες για να επωφεληθούν από ορισμένα κίνητρα, συμπεριλαμβανομένων φορολογικών κινήτρων, διαδικασιών γρήγορης αδειοδότησης, κινήτρων χωρικής ανάπτυξης ή επιχορηγήσεων δαπανών. Οι επενδύσεις που προωθούν την πράσινη οικονομία, και την οικονομία χαμηλού ενεργειακού και περιβαλλοντικού αποτυπώματος, θεωρούνται στρατηγικές επενδύσεις στην υποκατηγορία των “εμβληματικών επενδύσεων”. Ο νόμος αυτός δεν εφαρμόστηκε για πάνω από ένα έτος, εφόσον το άρθρο 161 με τα κριτήρια στρατηγικών επενδύσεων ΑΠΕ τροποποιήθηκε το 2020 με τον νόμο 4759/2020. Ουσιαστικά, το τροποποιημένο πλαίσιο δίνει προτεραιότητα στις επενδύσεις ΑΠΕ που χαρακτηρίζονται από τεχνολογική καινοτομία^[1] έναντι εκείνων που δεν διαθέτουν. Πιο συγκεκριμένα, οι επενδύσεις σε έργα ΑΠΕ θα χαρακτηρίζονται πλέον ως στρατηγικές επενδύσεις όταν συνιστούν: (i) επενδύσεις τουλάχιστον 50 εκατ. Ευρώ σωρευτικά σε έργα που χρησιμοποιούν τεχνολο-

[1]: Τα έργα ΑΠΕ που χρησιμοποιούν τεχνολογικές καινοτομίες είναι κυρίως: (i) έργα που περιλαμβάνουν συστήματα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας (ii) έργα που παράγουν «πράσινο υδρογόνο» – Γενικά, για να παραχθεί το υδρογόνο, απαιτείται η χρήση κάποιας άλλης μορφής ενέργειας. Όταν αυτή η ενέργεια παρέχεται μέσω ΑΠΕ, η παραγωγή διεξάγεται υπό συνθήκες μηδενικού περιβαλλοντικού κόστους και έτσι παίρνει την ονομασία πράσινο. Υπεύθυνη εταιρία στην Ελλάδα, η Linde Hellas. (iii) έργα που συνδέουν δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας με το εθνικό δίκτυο μέσω υποθαλάσσιων καλωδίων – Πρόκειται για έργα ΑΠΕ που διασυνδέουν περιοχές της Επικράτειας με το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας μέσω υποβρύχιου καλωδίου. (iv) υπεράκτια αιολικά πάρκα (ανεμογεννήτριες με σταθερό βυθό και πλωτές υπεράκτιες ανεμογεννήτριες)· (v) υβριδικές μονάδες παραγωγής ΑΠΕ στα μη διασυνδεδεμένα νησιά. και (vi) έργα με πλήρως ελεγχόμενη παραγωγή που χρησιμοποιούν βιομάζα, βιοαέριο ή γεωθερμική ενέργεια, καθώς και φωτοβολταϊκές θερμικές εγκαταστάσεις.

-ογικές καινοτομίες για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και έχουν ένα κοινό σημείο σύνδεσης στο δίκτυο, ή (ii) επενδύσεις τουλάχιστον 100 εκατ. Ευρώ σφαιρικά σε έργα με κοινό σημείο σύνδεσης με το δίκτυο.

Στις 14 Ιουλίου 2021, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε νέα δέσμη νομοθετικών μέτρων για την ενέργεια με τίτλο «Προσαρμογή στον στόχο του 55 %: υλοποίηση του στόχου της ΕΕ για το κλίμα με ορίζοντα το 2030 στην πορεία προς την κλιματική ουδετερότητα» (COM(2021)0550). Στη νέα αναθεώρηση της οδηγίας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (COM(2021)0557), προτείνει να αυξηθεί ο δεσμευτικός στόχος για το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ενεργειακό μείγμα της ΕΕ σε 40 % έως το 2030 και νέοι στόχοι σε εθνικό επίπεδο, όπως:

- νέο σημείο αναφοράς για χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε ποσοστό 49 % έως το 2030 για τα κτίρια·
- νέο σημείο αναφοράς ετήσιας αύξησης της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας κατά 1,1 ποσοστιαίες μονάδες για τη βιομηχανία·
- μια δεσμευτική ετήσια αύξηση 1,1 ποσοστιαίων μονάδων για τα κράτη μέλη όσον αφορά τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για θέρμανση και ψύξη·
- ενδεικτική ετήσια αύξηση 2,1 ποσοστιαίων μονάδων στη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και απορριπτόμενης θερμότητας και ψύξης για τηλεθέρμανση και τηλεψύξη.

Στην προσπάθεια απαλλαγής από τις ανθρακούχες εκπομπές και διαφοροποίησης του τομέα των μεταφορών, καθορίζεται:

- στόχος μείωσης κατά 13% της έντασης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τα καύσιμα για τις μεταφορές έως το 2030, που θα καλύπτει όλους τους τρόπους μεταφοράς·
- μερίδιο 2,2 % των προηγμένων βιοκαυσίμων και βιοαερίου το 2030, με ενδιάμεσο στόχο το 0,5 % έως το 2025 (προσμετρώνται άπαξ)·
- στόχος 2,6 % για τα ανανεώσιμα καύσιμα μη βιολογικής προέλευσης και μερίδιο 50% των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην κατανάλωση υδρογόνου στη βιομηχανία, συμπεριλαμβανομένων των μη ενεργειακών χρήσεων, έως το 2030.

Ο υπουργός περιβάλλοντος και ενέργειας, Κωνσταντίνος Σκρέκας υπογράφει την απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/121501/5015 στην οποία φαίνεται η συνεχείς προσπάθεια προώθησης συστημάτων μικρής ισχύος, φωτοβολταϊκών. Η απόφαση αυτή αφορά φωτοβολταϊκά συστήματα έως 6 kWp για οικιακή κατανάλωση με διετή διάρκεια (έως τις 31/12/2023). Αν και το Πρόγραμμα αφορά όλη την Επικράτεια, ως μέγιστη ισχύς των φωτοβολταϊκών στα νησιά να ορίζεται, α) για την ηπειρωτική χώρα, τα Διασυνδεδεμένα με το Σύστημα νησιά και την Κρήτη τα 6 kWp και β) για τα λοιπά μη διασυνδεδεμένα νησιά τα 3 kWp.

Φτάνοντας την 1η Μαΐου 2021, τίθεται σε ισχύ η απόφαση με αριθμό: ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/30971/1190 στην οποία αναφέρονται οι νέες τιμές τιμολόγησης FIT. Η στρατηγική που υιοθετεί το υπουργείο, φαίνεται να είναι η εντονότερη υποστήριξη



σε μικρότερα έργα έναντι των μεγαλύτερων, κάτι που φαίνεται στα ποσά τιμολόγησης εφόσον τα μικρότερα συστήματα χαίρουν αυξημένες τιμές FIT. Πιο συγκεκριμένα, για τα φωτοβολταϊκά στέγης μέχρι 6 kWp η ταρίφα ορίζεται στα 87 ευρώ ανά Μεγαβατώρα. Για τα φωτοβολταϊκά μέχρι 500 KW αλλάζει το σύστημα και αποσυνδέεται από το αποτέλεσμα των τριών τελευταίων διαγωνισμών. Ορίζεται ταρίφα 63 ευρώ ανά Μεγαβατώρα και ορίζεται λίγο παραπάνω, 65 ευρώ ανά Μεγαβατώρα, για τις ενεργειακές κοινότητες και τους αγρότες. Σε ότι αφορά την αιολική ενέργεια, για τις μικρές ανεμογεννήτριες η ταρίφα ορίζεται στα 157 ευρώ ανά Μεγαβατώρα, η οποία θα μειώνεται κατά 3 ευρώ για κάθε 4 MW μικρών ανεμογεννητριών που εγκαθίστανται στη χώρα και το πρόγραμμα σταματάει όταν εγκατασταθούν συνολικά 20 MW. Με την απόφαση αυτή προστίθενται άλλες 2 κατηγορίες σταθμών όπως φαίνεται στον πίνακα 4.3.1.

Πίνακας 4.3.1 - Προσθήκη των κατηγοριών σταθμών

α/α	Κατηγορία σταθμών	T.A. (€/MWh)
1δ	Αιολική Ενέργεια που αξιοποιείται με χερσαίες εγκαταστάσεις εγκατεστημένης ισχύος ή μέγιστης ισχύος παραγωγής μικρότερης ή ίσης των 60 kW	157
31	Ηλιακή Ενέργεια που αξιοποιείται με φωτοβολταϊκούς σταθμούς με εγκατεστημένη ισχύ $\leq 6\text{kW}$, που είναι συνδεδεμένοι με παροχή οικιακής χρήσης και ανήκουν σε φυσικά πρόσωπα όχι επιτηδευματίες	87

*Η προσθήκη 1δ και 31 στις κατηγορίες σταθμών του Πίνακα 1 της περίπτωσης β' της παρ. 1 του άρθρου 4 του ν. 4414/2016 και καθορισμός των T.A.

**T.A. – Τιμή Αναφοράς

Σε ότι αφορά την κατηγορία αιολικών σταθμών 1δ η τιμή αναφοράς θα μειώνεται κατά 3€/MWh κάθε φορά που οι με υπογεγραμμένες συμβάσεις λειτουργικής ενίσχυσης υπερβεί τα 4MW, σωρευτικά. Η μείωση αυτή θα λαμβάνει χώρα 6 μήνες μετά την υπέρβαση του ορίου αυτού σύμφωνα με τον πίνακα 4.3.2. Το πρόγραμμα θα τερματίζεται, με την αναστολή περαιτέρω συμβασιοποίησης έργων, από την στιγμή που η συνολική σωρευτική εγκατεστημένη ισχύς ανέλθει στα 20 MW.

Πίνακας 4.3.2 - Εξέλιξη T.A. για έργα της κατηγορίας σταθμών 1δ

Σωρευτική συμβασιοποιημένη ισχύς έργων κατηγορίας σταθμών 1δ	T.A. για τα έργα που τίθενται σε λειτουργία έως και μετά την παρέλευση έξι ημερολογιακών μηνών από την ημερομηνία επίτευξης της αντίστοιχης σωρευτικής συμβασιοποιημένης ισχύος 4MW έργων κατηγορίας σταθμών 1δ
≤ 4 MW	157 €/MWh
8 MW	154 €/MWh
12MW	151 €/MWh



16 MW
20 MW

148 €/MWh
145 €/MWh

Το επιτόκιο αναγωγής είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας γιατί χρησιμοποιείται κατά τον υπολογισμό του μηνιαίου ποσού Απομείωσης της Λειτουργικής Ενίσχυσης (Π.Α.Λ.Ε.) όπως ορίζει το άρθρο 8 «Απομείωση της Λειτουργικής Ενίσχυσης λόγω καταβολής Επενδυτικής Ενίσχυσης» της διαβούλευσης με θέμα «Μεθοδολογία υπολογισμού της Ειδικής Τιμής Αγοράς τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και Συμπαράγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και άλλες διατάξεις για την εφαρμογή των άρθρων 3, 5 και 6 του ν. 4414/2016.» Τα επιτόκια αναγωγής παρουσιάζονται στον πίνακα 4.3.3

Πίνακας 4.3.3 – Επιτόκια Αναγωγής

α/α	Κατηγορία σταθμών	Επιτόκιο Αναγωγής
1δ	Αιολική Ενέργεια που αξιοποιείται με χερσαίες εγκαταστάσεις εγκατεστημένης ισχύος ή μέγιστης ισχύος παραγωγής μικρότερης ή ίσης των 60 kW	7,4%
31	Ηλιακή Ενέργεια που αξιοποιείται με φωτοβολταϊκούς σταθμούς με εγκατεστημένη ισχύ ≤ 6 kW, που είναι συνδεδεμένοι με παροχή οικιακής χρήσης και ανήκουν σε φυσικά πρόσωπα όχι επιτηδευματίες	7,4%
1α	Αιολική Ενέργεια που αξιοποιείται με χερσαίες εγκαταστάσεις εγκατεστημένης ισχύος ή μέγιστης ισχύος παραγωγής μεγαλύτερης των 3MW	6,2%

*Η Τ.Α. της κατηγορίας έργων 1α υπολογίζεται ως η μέση τιμή των μεσοσταθμικών τιμών που προέκυψαν από τα αποτελέσματα των ανταγωνιστικών διαδικασιών υποβολής προσφορών για σταθμούς ΑΠΕ που διεξήχθησαν από τη Ρ.Α.Ε. για την κατηγορία Αιολικών Σταθμών της 10ης Δεκεμβρίου 2018, της 1ης Ιουλίου 2019 και της 12ης Δεκεμβρίου 2019 καθώς και τα αποτελέσματα της Κοινής Ανταγωνιστικής Διαδικασίας Υποβολής προσφορών για έργα ΑΠΕ της 15ης Απριλίου 2019, με στρογγυλοποίηση στον πλησιέστερο ακέραιο αριθμό.

α/α	Κατηγορία σταθμών	Επιτόκιο Αναγωγής
1β	Αιολική Ενέργεια που αξιοποιείται με χερσαίες εγκαταστάσεις εγκατεστημένης ισχύος ή μέγιστης ισχύος παραγωγής μεγαλύτερης των 60 kW και μικρότερης ή ίσης των 3MW	6,8%



1γ	<p>Αιολική Ενέργεια που αξιοποιείται με χερσαίες εγκαταστάσεις που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής των διατάξεων της απόφασης της Ρ.Α.Ε. υπ' αριθμ. 904/2011, όπως έχει τροποποιηθεί με τις αποφάσεις της Ρ.Α.Ε. υπ' αριθμ. 155/2012 (ΦΕΚ Β' 908) και 452/2015 (ΦΕΚ Β' 2859) και ισχύει, και κατά τα οριζόμενα στις διατάξεις της παρ. 3 του άρθρου 15 του ν. 3175/2003 (Α' 207), καθώς και οι κάτοχοι αδειών σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. που έχουν λάβει άδεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας η οποία προβλέπει στους Ειδικούς της Όρους ότι ο κάτοχος της άδειας αυτής θα συμπεριληφθεί στον πίνακα των νέων χρηστών των παραπάνω αποφάσεων της Ρ.Α.Ε.</p>	6,2%
----	--	------

*Η νέα Τ.Α. της κατηγορίας σταθμών 1γ υπολογίζεται απομειώνοντας τη νέα Τ.Α. της κατηγορίας σταθμών 1α με ποσοστό απομείωσης 7%, με στρογγυλοποίηση στον πλησιέστερο ακέραιο αριθμό. Το ίδιο ποσοστό είχε χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό της προηγούμενης Τ.Α. της κατηγορίας σταθμών 1γ, με απομείωση της προηγούμενης Τ.Α. της κατηγορίας σταθμών 1α.

** Οι Τ.Α. των κατηγοριών σταθμών του πίνακα ισχύουν, σύμφωνα με το άρθρο 4, παρ. 5 του ν. 4414/2016 όπως ισχύει, για σταθμούς που τίθενται σε λειτουργία (κανονική ή δοκιμαστική) από την πρώτη ημέρα του μεθεπόμενου ημερολογιακού έτους του έτους δημοσίευσης της παρούσας στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, ήτοι από 01.01.2022. Ειδικά για τους σταθμούς της περίπτωσης δ1 της παρ. 10 του άρθρου 8 του ν. 3468/2006 (ΦΕΚ Α' 129), όπως ισχύει, οι Τ.Α. της απόφασης ισχύουν για αυτούς που τίθενται σε λειτουργία (κανονική ή δοκιμαστική) από την πρώτη ημέρα του τρίτου ημερολογιακού έτους από το έτος δημοσίευσης της παρούσας στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, ήτοι από 01.01.2023.

α/α	Κατηγορία σταθμών	Επιτόκιο Αναγωγής
29α	Ηλιακή Ενέργεια που αξιοποιείται με φωτοβολταϊκούς σταθμούς με εγκατεστημένη ισχύ $\leq 200\text{kW}$	6,8%
29β	Ηλιακή Ενέργεια που αξιοποιείται με φωτοβολταϊκούς σταθμούς με εγκατεστημένη ισχύ $>200\text{kW}$ και $<500\text{kW}$	6,8%
30α	Ηλιακή Ενέργεια που αξιοποιείται με φωτοβολταϊκούς σταθμούς που ανήκουν σε Ενεργειακές Κοινότητες του ν. 4513/2018 με εγκατεστημένη ισχύ με εγκατεστημένη ισχύ $\leq 200\text{ kW}$	7,4%
30β	Ηλιακή Ενέργεια που αξιοποιείται με φωτοβολταϊκούς σταθμούς που ανήκουν σε κατ' επάγγελμα αγρότες με εγκατεστημένη ισχύ $\leq 200\text{ kW}$	7,4%

30γ	Ηλιακή Ενέργεια που αξιοποιείται με φωτοβολταϊκούς σταθμούς που ανήκουν σε Ενεργειακές Κοινότητες του ν. 4513/2018 με εγκατεστημένη ισχύ >200kW και ≤1MW ή σε κατ' επάγγελμα αγρότες με εγκατεστημένη ισχύ >200kW και <500 kW	7,4%
-----	---	------

*Οι Τ.Α. των κατηγοριών σταθμών 29α, 29β, 30α, 30β και 30γ του πίνακα ισχύουν, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 5 του άρθρου 4 του ν. 4414/2016 όπως τροποποιήθηκε με την παρ. 6 του άρθρου 72 του ν. 4602/2019 (ΦΕΚ Α' 45), για σταθμούς που τίθενται σε λειτουργία (κανονική ή δοκιμαστική) από την πρώτη μέρα του επόμενου έτους από την ημερομηνία δημοσίευσης της παρούσας στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, ήτοι, από 01.01.2021.

α/α	Κατηγορία σταθμών	Επιτόκιο Αναγωγής
2	Αιολική Ενέργεια που αξιοποιείται με χερσαίες εγκαταστάσεις εγκατεστημένης ισχύος ή μέγιστης ισχύος παραγωγής μεγαλύτερης των 60 kW και μικρότερης ή ίσης των 6MW, που ανήκουν σε Ενεργειακές Κοινότητες του ν.4513/2018	7,4%
13	Ηλιακή ενέργεια που αξιοποιείται με ηλιοθερμικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας χωρίς σύστημα αποθήκευσης	9.0%
14	Ηλιακή ενέργεια που αξιοποιείται με ηλιοθερμικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με σύστημα αποθήκευσης, το οποίο εξασφαλίζει τουλάχιστον 2 ώρες λειτουργίας στο ονομαστικό φορτίο	9.0%

*Οι Τ.Α. για τις κατηγορίες σταθμών του παραπάνω πίνακα ισχύουν, σύμφωνα με το άρθρο 4, παρ. 5 του ν. 4414/2016 όπως ισχύει, για σταθμούς που τίθενται σε λειτουργία (κανονική ή δοκιμαστική) από την πρώτη ημέρα του μεθεπόμενου ημερολογιακού έτους του έτους δημοσίευσης της παρούσας στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, ήτοι από 01.01.2022. Ειδικά για τους σταθμούς της περίπτωσης δ1 της παρ. 10 του άρθρου 8 του ν. 3468/2006 (ΦΕΚ Α' 129), όπως ισχύει, οι Τ.Α. του παραπάνω πίνακα ισχύουν για αυτούς που τίθενται σε λειτουργία (κανονική ή δοκιμαστική) από την πρώτη ημέρα του τρίτου ημερολογιακού έτους από το έτος δημοσίευσης της παρούσας στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, ήτοι από 01.01.2023.

Επανάλθε επίσης, το σύστημα σταθερής τιμολόγησης FIT του οποίου οι τιμές αναφοράς αναγράφονται στον πίνακα 4.3.4

Πίνακας 4.3.4 - Τροποποίηση των Τ.Α. των κατηγοριών σταθμών

α/α	Κατηγορία Σταθμών	Τ.Α. (€/MWh)
1α	Αιολική Ενέργεια που αξιοποιείται με χερσαίες εγκαταστάσεις εγκατεστημένης ισχύος ή μέγιστης ισχύος παραγωγής μεγαλύτερης των 3MW	60



1β Αιολική Ενέργεια που αξιοποιείται με χερσαίες εγκαταστάσεις εγκατεστημένης ισχύος ή μέγιστης ισχύος παραγωγής μεγαλύτερης των 60 kW και μικρότερης ή ίσης των 3MW 72

1γ Αιολική Ενέργεια που αξιοποιείται με χερσαίες εγκαταστάσεις που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής των διατάξεων της απόφασης της Ρ.Α.Ε. υπ` αριθμ. 904/2011, όπως έχει τροποποιηθεί με τις αποφάσεις της Ρ.Α.Ε. υπ` αριθμ. 155/2012 (ΦΕΚ Β` 908) και 452/2015 (ΦΕΚ Β` 2859) και ισχύει, και κατά τα οριζόμενα στις διατάξεις της παρ. 3 του άρθρου 15 του ν. 3175/2003 (Α` 207), καθώς και οι κάτοχοι αδειών σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. που έχουν λάβει άδεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας η οποία προβλέπει στους Ειδικούς της Όρους ότι ο κάτοχος της άδειας αυτής θα συμπεριληφθεί στον Πίνακα 3 των νέων χρηστών των παραπάνω αποφάσεων της Ρ.Α.Ε. 56

* Η Τ.Α. της κατηγορίας έργων 1α υπολογίζεται ως η μέση τιμή των μεσοσταθμικών τιμών που προέκυψαν από τα αποτελέσματα των ανταγωνιστικών διαδικασιών υποβολής προσφορών για σταθμούς ΑΠΕ που διεξήχθησαν από τη Ρ.Α.Ε. για την κατηγορία Αιολικών Σταθμών της 10ης Δεκεμβρίου 2018, της 1ης Ιουλίου 2019 και της 12ης Δεκεμβρίου 2019 καθώς και τα αποτελέσματα της Κοινής Ανταγωνιστικής Διαδικασίας Υποβολής προσφορών για έργα ΑΠΕ της 15ης Απριλίου 2019, με στρογγυλοποίηση στον πλησιέστερο ακέραιο αριθμό.

** Η νέα Τ.Α. της κατηγορίας σταθμών 1γ υπολογίζεται απομειώνοντας τη νέα Τ.Α. της κατηγορίας σταθμών 1α με ποσοστό απομείωσης 7%, με στρογγυλοποίηση στον πλησιέστερο ακέραιο αριθμό. Το ίδιο ποσοστό είχε χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό της προηγούμενης Τ.Α. της κατηγορίας σταθμών 1γ, με απομείωση της προηγούμενης Τ.Α. της κατηγορίας σταθμών 1α.

α/α	Κατηγορία Σταθμών	Τ.Α. (€/MWh)
29α	Ηλιακή Ενέργεια που αξιοποιείται με φωτοβολταϊκούς σταθμούς με εγκατεστημένη ισχύ $\leq 200\text{kW}$	Μεσοσταθμική Τ.Α. που προέκυψε κατά τις τρεις (3) προηγούμενες πριν την τελευταία ανταγωνιστικές διαδικασίες υποβολής προσφορών που αφορούν στην ίδια τεχνολογία προς-αυξημένη κατά 5%.
29β	Ηλιακή Ενέργεια που αξιοποιείται με φωτοβολταϊκούς σταθμούς με εγκατεστημένη ισχύ $>200\text{kW}$ και $<500\text{kW}$	Μεσοσταθμική Τ.Α. που προέκυψε κατά τις τρεις (3) προηγούμενες πριν την τελευταία ανταγωνιστικές διαδικασίες υποβολής προσφορών που αφορούν



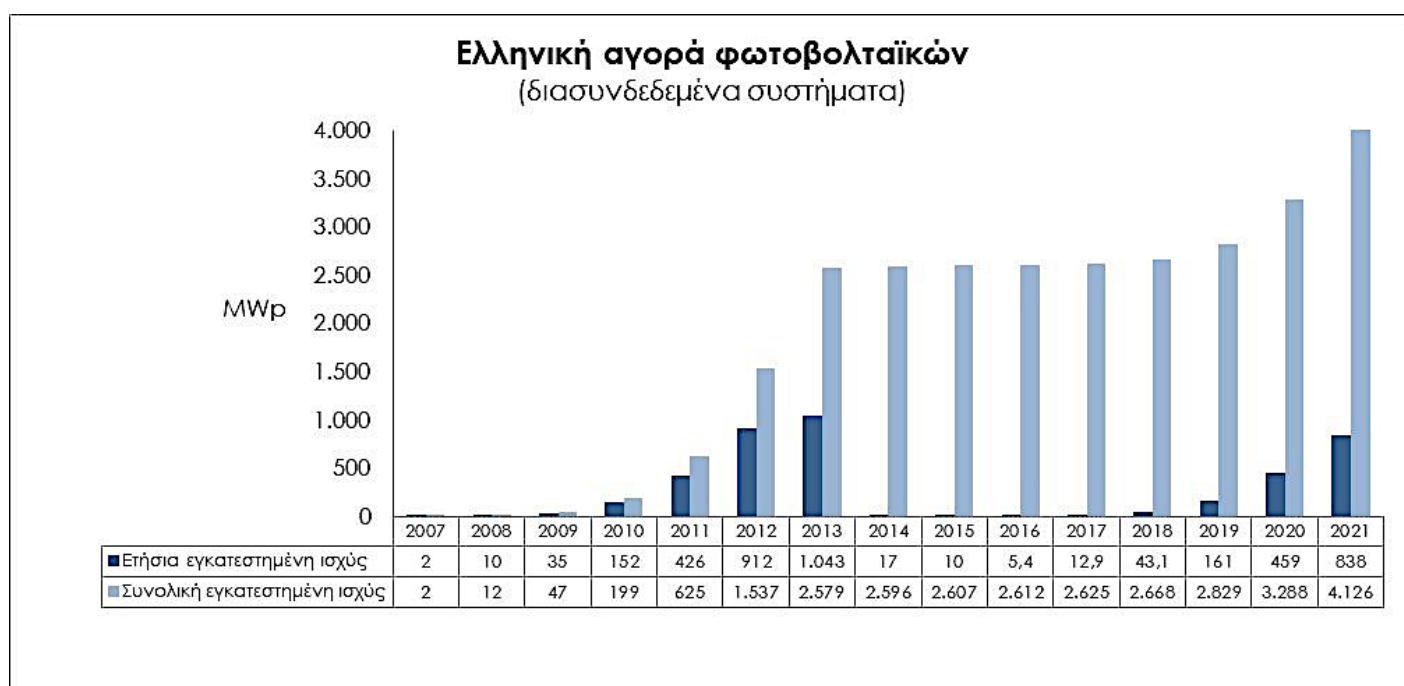
		στην ίδια τεχνολογία προς- αυξημένη κατά 5%
30α	Ηλιακή Ενέργεια που αξιοποιείται με φωτοβολταϊκούς σταθμούς που ανήκουν σε Ενεργειακές Κοινότητες του ν. 4513/2018 με εγκατεστημένη ισχύ με εγκατεστημένη ισχύ ≤ 200 kW	Μεσοσταθμική Τ.Α. που προέκυψε κατά τις τρεις (3) προηγούμενες πριν την τελευταία ανταγωνιστικές διαδικασίες υποβολής προσφορών που αφορούν στην εν λόγω κατηγορία φ/β σταθμών ή, αν δεν έχουν διενεργηθεί διαγωνισμοί στην κατηγορία, στην ίδια τεχνολογία προς-αυξημένη κατά 10%
30β	Ηλιακή Ενέργεια που αξιοποιείται με φωτοβολταϊκούς σταθμούς που ανήκουν σε κατ' επάγγελμα αγρότες με εγκατεστημένη ισχύ ≤ 200 kW	Μεσοσταθμική Τ.Α. που προέκυψε κατά τις τρεις (3) προηγούμενες πριν την τελευταία ανταγωνιστικές διαδικασίες υποβολής προσφορών που αφορούν στην εν λόγω κατηγορία
30γ	Ηλιακή Ενέργεια που αξιοποιείται με φωτοβολταϊκούς σταθμούς που ανήκουν σε Ενεργειακές Κοινότητες του ν. 4513/2018 με εγκατεστημένη ισχύ > 200 kW και ≤ 1 MW ή σε κατ' επάγγελμα αγρότες με εγκατε-στημένη ισχύ > 200 kW	Μεσοσταθμική Τ.Α. που προέκυψε κατά τις τρεις (3) προηγούμενες πριν την τελευταία ανταγωνιστικές διαδικασίες υποβολής προσφορών που αφορούν στην εν λόγω κατηγορία φ/β σταθμών ή, αν δεν έχουν διενεργηθεί διαγωνισμοί στην κατηγορία, στην ίδια τεχνολογία προς-αυξημένη κατά 10%.
29α	Ηλιακή Ενέργεια που αξιοποιείται με φωτοβολταϊκούς σταθμούς με εγκατε-στημένη ισχύ ≤ 200 kW	63
29β	Ηλιακή Ενέργεια που αξιοποιείται με φωτοβολταϊκούς σταθμούς με εγκατε-στημένη ισχύ > 200 kW και < 500 kW	63
30α	Ηλιακή Ενέργεια που αξιοποιείται με φωτοβολταϊκούς σταθμούς που ανήκουν σε Ενεργειακές Κοινότητες του ν. 4513/2018 με εγκατεστημένη ισχύ με εγκατεστημένη ισχύ ≤ 200 kW	65

30β	Ηλιακή Ενέργεια που αξιοποιείται με φωτοβολταϊκούς σταθμούς που ανήκουν σε κατ' επάγγελμα αγρότες με εγκατεστημένη ισχύ ≤ 200 kW	65
30γ	Ηλιακή Ενέργεια που αξιοποιείται με φωτοβολταϊκούς σταθμούς που ανήκουν σε Ενεργειακές Κοινότητες του ν. 4513/2018 με εγκατεστημένη ισχύ >200 kW και ≤ 1 MW ή σε κατ' επάγγελμα αγρότες με εγκατεστημένη ισχύ >200 kW	65
2	Αιολική Ενέργεια που αξιοποιείται με χερσαίες εγκαταστάσεις εγκατεστημένης ισχύος ή μέγιστης ισχύος παραγωγής μεγαλύτερης των 60 kW και μικρότερης ή ίσης των 6 MW, που ανήκουν σε Ενεργειακές Κοινότητες του ν.4513/2018	75
13	Ηλιακή ενέργεια που αξιοποιείται με ηλιοθερμικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας χωρίς σύστημα αποθήκευσης	248
14	Ηλιακή ενέργεια που αξιοποιείται με ηλιοθερμικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με σύστημα απόθήκευσης, το οποίο εξασφαλίζει τουλάχιστον 2 ώρες λειτουργίας στο ονομαστικό φορτίο	268
1α	Αιολική Ενέργεια που αξιοποιείται με χερσαίες εγκαταστάσεις εγκατεστημένης ισχύος ή μέγιστης ισχύος παραγωγής μεγαλύτερης των 3 MW, οι οποίες δεν εντάσσονται σε καθεστώς στήριξης με τη μορφή Λειτουργικής Ενίσχυσης μέσω ανταγωνιστικής διαδικασίας υποβολής προσφορών σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία	60
1β	Αιολική Ενέργεια που αξιοποιείται με χερσαίες εγκαταστάσεις εγκατεστημένης ισχύος ή μέγιστης ισχύος παραγωγής μεγαλύτερης των 60 kW και μικρότερης ή ίσης των 3 MW	72
1γ	Αιολική Ενέργεια που αξιοποιείται με χερσαίες εγκαταστάσεις που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής των διατάξεων της απόφασης της Ρ.Α.Ε. υπ' αριθμ. 904/2011, όπως έχει τροποποιηθεί με τις αποφάσεις της Ρ.Α.Ε. υπ' αριθμ. 155/2012 (ΦΕΚ Β' 908) και 452/2015 (ΦΕΚ Β' 2859) και ισχύει, και κατά τα οριζόμενα στις διατάξεις της παρ. 3 του άρθρου 15 του ν. 3175/2003 (Α' 207), καθώς και οι κάτοχοι αδειών σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. που έχουν λάβει άδεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας η οποία προβλέπει στους Ειδικούς της Όρους ότι ο κάτοχος της άδειας αυτής θα συμπεριληφθεί στον Πίνακα 3 των νέων χρηστών των παραπάνω αποφάσεων της Ρ.Α.Ε.	56

1δ	Αιολική Ενέργεια που αξιοποιείται με χερσαίες εγκαταστάσεις εγκατεστημένης ισχύος ή μέγιστης ισχύος παραγωγής μικρότερης ή ίσης των 60 kW	157
2	Αιολική Ενέργεια που αξιοποιείται με χερσαίες εγκαταστάσεις εγκατεστημένης ισχύος ή μέγιστης ισχύος παραγωγής μεγαλύτερης των 60 kW και μικρότερης ή ίσης των 6MW, που ανήκουν σε Ενεργειακές Κοινότητες του ν.4513/2018	75
13	Ηλιακή ενέργεια που αξιοποιείται με ηλιοθερμικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας χωρίς σύστημα αποθήκευσης	248
14	Ηλιακή ενέργεια που αξιοποιείται με ηλιοθερμικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με σύστημα αποθήκευσης, το οποίο εξασφαλίζει τουλάχιστον 2 ώρες λειτουργίας στο ονομαστικό φορτίο	268
29α	Ηλιακή Ενέργεια που αξιοποιείται με φωτοβολταϊκούς σταθμούς με εγκατεστημένη ισχύ $\leq 200\text{kW}$	63
29β	Ηλιακή Ενέργεια που αξιοποιείται με φωτοβολταϊκούς σταθμούς με εγκατεστημένη ισχύ $> 200\text{kW}$	63
30α	Ηλιακή Ενέργεια που αξιοποιείται με φωτοβολταϊκούς σταθμούς που ανήκουν σε Ενεργειακές Κοινότητες του ν. 4513/2018 με εγκατεστημένη ισχύ με εγκατεστημένη ισχύ $\leq 200\text{ kW}$	65
30β	Ηλιακή Ενέργεια που αξιοποιείται με φωτοβολταϊκούς σταθμούς που ανήκουν σε κατ' επάγγελμα αγρότες με εγκατεστημένη ισχύ $\leq 200\text{ kW}$	65
30γ	Ηλιακή Ενέργεια που αξιοποιείται με φωτοβολταϊκούς σταθμούς που ανήκουν σε Ενεργειακές Κοινότητες του ν. 4513/2018 με εγκατεστημένη ισχύ $> 200\text{kW}$ και $\leq 1\text{MW}$ ή σε κατ' επάγγελμα αγρότες με εγκατεστημένη ισχύ $> 200\text{kW}$ και $< 500\text{kW}$	65
31	Ηλιακή Ενέργεια που αξιοποιείται με φωτοβολταϊκούς σταθμούς με εγκατεστημένη ισχύ $\leq 6\text{kW}$, που είναι συνδεδεμένοι με παροχή οικιακής χρήσης και ανήκουν σε φυσικά πρόσωπα όχι επιτηδευματίες	87

4.4 Στατιστικά στοιχεία

Σύμφωνα με τα στατιστικά του συνδέσμου εταιριών φωτοβολταϊκών για το 2021 η Ελλάδα το ίδιο έτος εγκατέστησε 838 MWp συνολικής ισχύς, περισσότερα από κάθε άλλη τεχνολογία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς φτάνει τα 4126 MWp παράγοντας συνολικά 5.26 TWh (δισεκατομμύρια κιλοβατώρες) δηλαδή το 9.2% της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας. Σε συνδυασμό με τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αυτό σημαίνει ότι αποτράπηκαν 3,7 εκατομμύρια τόνοι διοξειδίου του άνθρακα, που αναπόφευκτα θα συνέβαλαν στην ατμοσφαιρική ρύπανση από την καύση ορυκτών καυσίμων. Επίσης, υπερδιπλασιάζεται η αγορά συστημάτων αυτοπαραγωγής της τάξης των 38 MWp εκτινάσσοντας την συνολική ισχύ αυτοπαραγωγής στα 89 MWp.



Γράφημα 4.4.1: Στατιστικά στοιχεία αγοράς φωτοβολταϊκών για το 2021 στην Ελλάδα [Available Online] https://helapco.gr/wp-content/uploads/pv-stats_greece_2021_3May2022.pdf

Όπως φαίνεται και στο γράφημα 4.4.1 η διείσδυση των φωτοβολταϊκών στο εθνικό μείγμα ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα, χωρίζεται σε 3 φάσεις. Η πρώτη φάση, όπως έχει αναλυθεί στο Κεφάλαιο 2, ανήκει χρονολογικά, κατά την περίοδο 2010-13. Η περίοδος αυτή χαρακτηρίζεται από την ραγδαία διασύνδεση φωτοβολταϊκών πλαισίων, όπου με συνδυασμό με τα τις υπέρογκες απολαβές των παραγωγών, δημιουργείται ένα τεράστιο έλλειμμα στους ειδικούς λογαριασμούς ΑΠΕ. Η δεύτερη φάση διαδραματίζεται κατά την χρονική περίοδο μεταξύ του 2014-18. Κατά την πενταετία αυτή, οι επενδύσεις στην αγορά των φωτοβολταϊκών με σκοπό την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας βρίσκονται υπό τη επήρεια «χειμέριας νάρκης». Ο τερματισμός της διαδικασίας της περαιτέρω διείσδυσης, έρχεται ως μέτρο αντιστάθμισης του ελλείματος που προέκυψε κατά την πρώτη φάση. Τα τελευταία



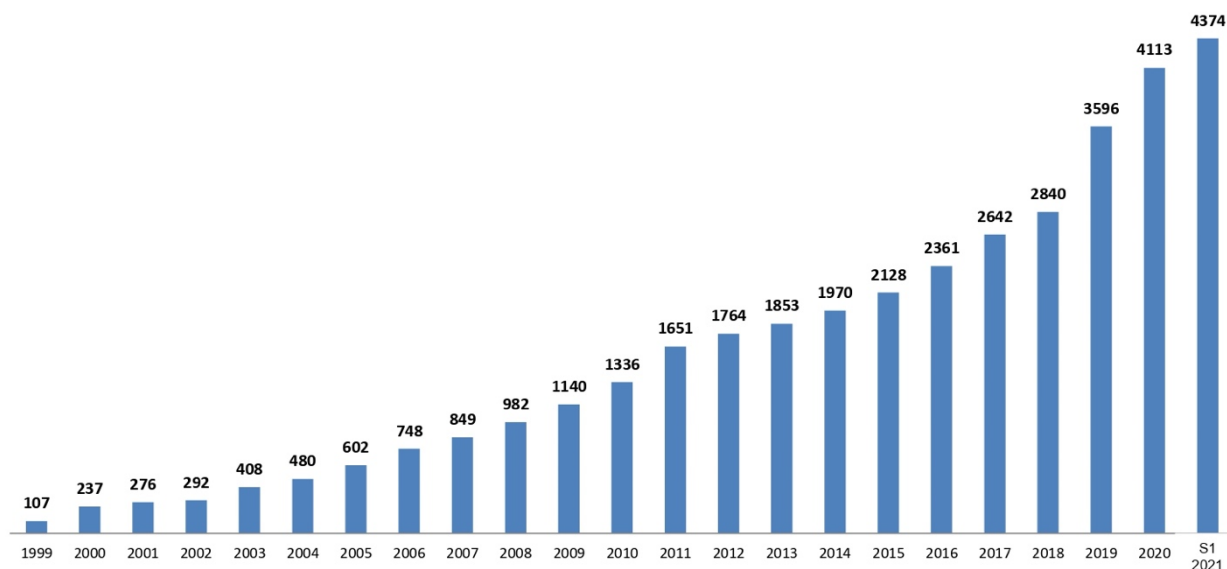
χρόνια, από το 2018 μέχρι και σήμερα, η διαδικασία κατάρτισης συμβάσεων έχει αρχίσει ξανά. Αν συγκριθεί η ετήσια εγκατεστημένη ισχύς της πρώτης φάσης με τη τρίτη, γίνεται αντιληπτό ότι ο ρυθμός εγκατάστασης είναι παρόμοιος, με μόνη διαφορά ότι τα ποσά τιμολόγησης FIT είναι πολύ χαμηλότερα, προκειμένου να αποφευχθεί η περαιτέρω επιβάρυνση των εν λόγω λογαριασμών.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει και το αιολικό δυναμικό εφόσον οι ανεμογεννήτριες εγκαθίστανται πολύ μεθοδικά φτάνοντας τα 4374 δισεκατομμύρια κιλοβάτ (MW) όπως φαίνεται και στο γράφημα 4.4.2. [34] Η ισχύς αυξάνεται πολύ προσεκτικά, με σταθερό ρυθμό -σχεδόν γραμμικά- πέραν μιας μικρής, αλλά σχετικά πιο απότομης αλλαγής το 2018. Έτσι αν και τα αιολικά πάρκα δεν απόλαυσαν την άνευ όρων κινητροδότηση του κράτους, κατάφεραν να ξεπεράσουν την παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από αυτή των φωτοβολταϊκών. Στο γράφημα 4.4.3 [35] φαίνεται ξεκάθαρα η σύγκριση των δύο αυτών τεχνολογιών υπό την επήρεια της εκάστοτε νομοθεσίας. Πιο συγκεκριμένα φαίνεται ότι αν και την τριετία μεταξύ του 2011-13 το ηλιακό δυναμικό εκτοξεύθηκε, το έλλειμα που δημιούργησε στους ειδικούς λογαριασμούς ΑΠΕ πάγωσε την αδειοδότηση για 5 χρόνια δίνοντας έτσι ένα προβάδισμα στις ανεμογεννήτριες να κυριεύσουν στον χώρο της πράσινης παραγωγής.

HWEA Wind Energy Statistics – S1 2021



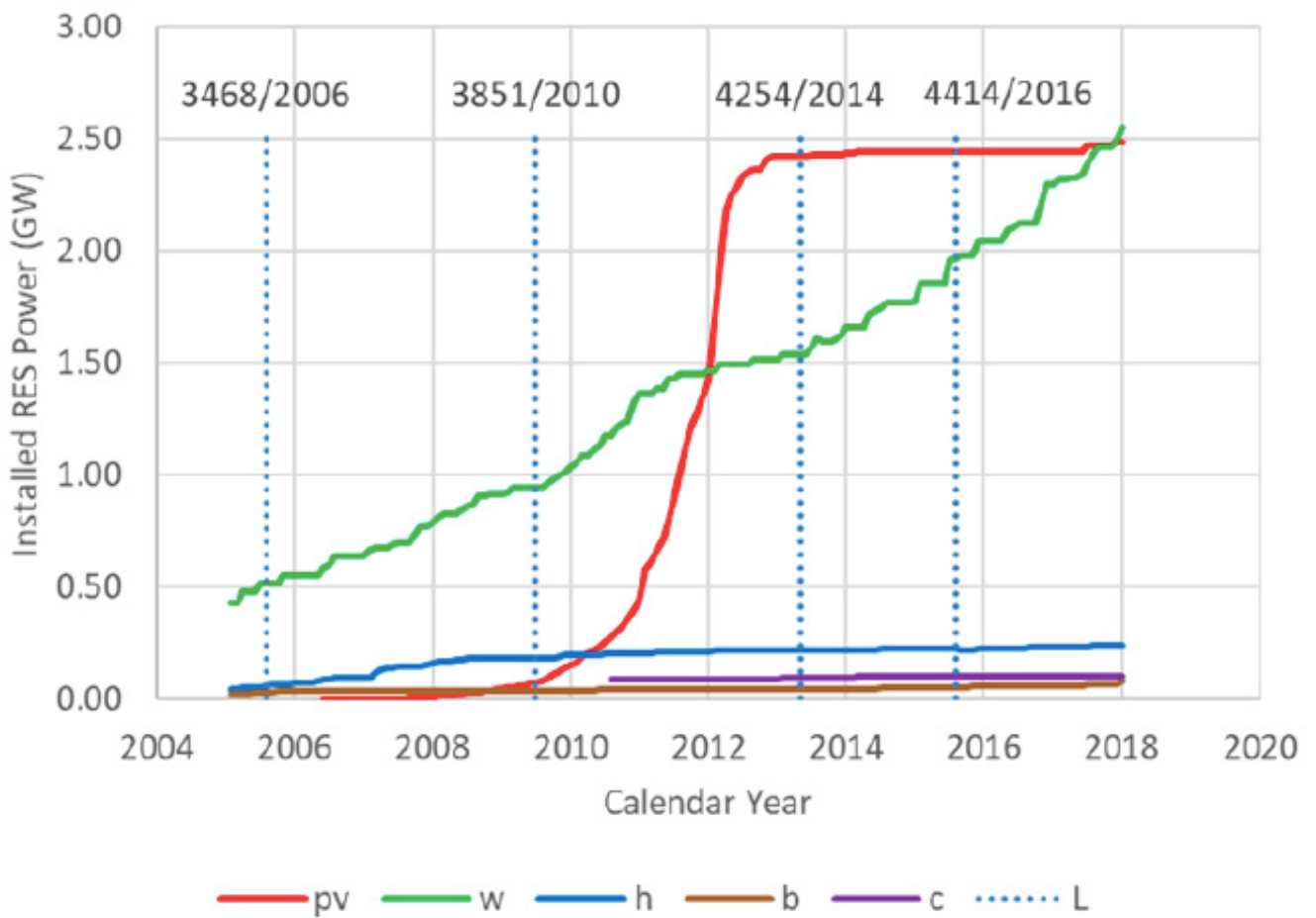
Total capacity to the grid (MW) per year



The HWEA Wind Energy Statistics take into account the wind capacity which is in commercial or test operation in Greece and are based on sources from the market actors. HWEA has made effort to crosscheck and confirm the data. However, HWEA does not guarantee the accuracy of them and do not undertake any relevant liability.

Γράφημα 4.4.1. Στατιστικά στοιχεία αγοράς ανεμογεννητριών για το 2021 στην Ελλάδα [Available Online] <https://eletaen.gr/wp-content/uploads/2021/07/2021-07-21-H1-HWEA-Statistics-Greece-.pdf>





Γράφημα 4.4.3: Σύγκριση ανάμεσα στην διείσδυση της ηλιακής και της αιολικής παραγωγής [35]

Κεφάλαιο 5

Φωτοβολταϊκό Θεσμικό Πλαίσιο στο Παρόν - Ισπανία

“The sun--that power plant in the sky--bathes Earth in ample energy to fulfill all the world's power needs many times over. It doesn't give off carbon dioxide emissions. It won't run out. And it's free.” — Susannah Locke

5.1. Εισαγωγή:

Η Ισπανία ξεκίνησε πρόσφατα να αναπτύσσει έντονη δραστηριότητα, όσον αφορά την παραγωγή ενέργειας μέσω ανανεώσιμων πηγών. Ακρογωνιαίος λίθος του εγχειρήματος είναι η διαθεσιμότητα των φυσικών της πόρων καθώς οι Κυβερνήσεις έχουν προβεί στην ανάθεση μεγάλων έργων παραγωγής ενέργειας, κυρίως, μέσω αιολικών και φωτοβολταϊκών πάρκων. Αν και η παραγωγή από φωτοβολταϊκά πέρασε από «σαράντα κύματα», το 2018 η Ισπανία κατάφερε να παράγει το 40% της συνολικής της ηλεκτρικής ενέργειας μέσω Α.Π.Ε., καταφέροντας να επιτύχει το στόχο που είχε θέσει ενώ ο νέος στόχος της χώρας είναι η πλήρης κάλυψη της ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. έως και το 2050. [36] Έτσι, μία στις τρεις κιλοβατώρες που παράγονται στην Ισπανία παρήχθη αυτόνομα και καθαρά. Τι έγινε το 2018 και έπειτα; Ποιος ήταν ο νομοθετικός αντίκτυπος που ξύπνησε την πράσινη παραγωγή; Η συγγραφή του κεφαλαίου 5 αποσκοπεί στην νομοθετική μελέτη της ενεργειακής πολιτικής στην Ισπανία.

5.2. Ισπανικός Τομέας Ηλεκτρικής Ενέργειας

Από το 1998 ο ισπανικός τομέας ηλεκτρικής ενέργειας έχει υποστεί μια βαθιά μεταμόρφωση. Ο νόμος 54/1997 του κλάδου προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας καθόρισε το διαχωρισμό μεταξύ ρυθμιζόμενων δραστηριοτήτων (μεταφορά και διανομή) και μη ρυθμιζόμενων δραστηριοτήτων (παραγωγή και εμπορία), με τις εταιρείες να είναι υποχρεωμένες να διαχωρίζουν αυτές τις δραστηριότητες, τόσο από λογιστική όσο και από νομική άποψη. Λόγω της εισαγωγής του ανταγωνισμού στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας, έγινε διαχωρισμός των δραστηριοτήτων που αποτελούν το πλήρες σύστημα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας: παραγωγή, μεταφορά και διανομή, λειτουργία του συστήματος και εμπορία, τα οποία πλέον αντιμετωπίζονται διαφορετικά ανάλογα με τη φύση της δραστηριότητας. Η έννοια της «αλυσίδας αξίας» εισήχθη από τον Porter (1990) [37] όταν αναφερόταν στη διαφοροποίηση μεταξύ ενός οργανισμού και των ανταγωνιστών του, η οποία τον βοηθά να καθορίσει τη θέση του στον τομέα μέσω της διάσπασης των δραστηριοτήτων του και των μεταξύ τους αλληλεπιδράσεων. Έτσι, η αλυσίδα αξίας των εταιρειών παροχής ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να αναπαρασταθεί, με απλό και συστηματικό τρόπο: Η μεταφορά, η διανομή και η λειτουργία του συστήματος είναι το μέρος της αλυσίδας αξίας για την παροχή



ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου που διατηρείται στο πλαίσιο του συστήματος των ρυθμιζόμενων εσόδων.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ), η εσωτερική αγορά ενέργειας προήλθε από την Οδηγία 96/92/CE του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 19ης Δεκεμβρίου 1996, σχετικά με τα «Κοινά Πρότυπα για την Εσωτερική Αγορά ηλεκτρικής ενέργειας». Στην Ισπανία, αυτοί οι μετασχηματισμοί αντικατοπτρίστηκαν στον Νόμο 54/1997 του Τομέα Ηλεκτρικής Ενέργειας, της 27ης Νοεμβρίου 1997, με τον οποίο η Οδηγία 96/92/CE που αναφέρεται παραπάνω ενσωματώθηκε στην ισπανική νομοθεσία (Νόμος, 1997). Την 1η Ιανουαρίου 1998, η Ημερήσια Αγορά ηλεκτρικής ενέργειας τέθηκε σε ισχύ στην Ισπανία. Από εκείνη τη στιγμή αυτή η αγορά συγκροτήθηκε ως η πιο σημαντική μέθοδος, τόσο λόγω του όγκου της όσο και επειδή χρησιμεύει ως σημείο αναφοράς για τις υπόλοιπες πιο μακροπρόθεσμες αγορές ηλεκτρικής ενέργειας. [38]

5.2.1. Η αγορά παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας

Η αγορά για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας αποτελείται από το σύνολο των εμπορικών συναλλαγών που επηρεάζουν την αγορά και πώληση ενέργειας και άλλων υπηρεσιών που σχετίζονται με την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας. Σύμφωνα με το άρθρο 11 του ν. 54/1997, οι αγορές παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας δομούνται ως εξής: ο όρος αγορές, η καθημερινή αγορά, η ενδοημερήσια αγορά, η επίλυση τεχνικών περιορισμών του συστήματος, τυχόν συμπληρωματικές υπηρεσίες, η διαχείριση των αποκλίσεων και μη οργανωμένες αγορές.

5.2.2. Προθεσμιακές αγορές.

Οι προθεσμιακές αγορές ανταποκρίνονται στην ανάγκη των εμπλεκόμενων πρακτόρων, τόσο των πωλητών όσο και των αγοραστών, να ελέγχουν (ολικά ή εν μέρει) τον χρηματοοικονομικό κίνδυνο της εμπορικής τους δραστηριότητας. Στους όρους συμφωνιών (με εξαίρεση τις διμερείς φυσικές συμβάσεις) δεν γίνεται αναφορά σε κανένα συγκεκριμένο εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ούτε σε κάποιο συγκεκριμένο σημείο ζήτησης. Ένα συμβόλαιο διάρκειας είναι μια οικονομική συμφωνία, που πρέπει να ρευστοποιηθεί από διαφορές στην τιμή της καθημερινής αγοράς. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι σύναψης σύμβασης διάρκειας, αλλά, μεταξύ αυτών, το είδος που χρησιμοποιείται πιο συχνά στην ισπανική αγορά είναι οι διμερείς φυσικές συμβάσεις.

5.2.3. Διμερείς φυσικές συμβάσεις.

Σε αυτόν τον τρόπο, μια εταιρεία παραγωγής και μάρκετινγκ παρεμβαίνουν ως υποκείμενα που συμφωνούν να ανταλλάξουν μια καθορισμένη ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας σε καθορισμένες ημερομηνίες, για μια συγκεκριμένη περίοδο ή και σε μια καθορισμένη τιμή.

5.2.4. Συμβόλαια για διαφορές.



Αυτή είναι η πιο διαδεδομένη μέθοδος που υιοθετείται στις προθεσμιακές αγορές για οποιοδήποτε προϊόν. Με αυτόν τον τρόπο, τα μέρη διασφαλίζονται για την τιμή ανοίγματος της προθεσμιακής σύμβασης, συμφωνώντας να ανταλλάξουν τη διαφορά των τιμών μεταξύ της τιμής που συμφωνήθηκε σε αυτό το συμβόλαιο και της τιμής κλεισίματος στην ημερήσια αγορά.

5.2.5. Προθεσμιακές συμφωνίες εκτός αγοράς.

Οι συμφωνίες αυτές είναι γνωστές ως OTC («over the counter») και το βασικό τους χαρακτηριστικό είναι ότι δεν υπόκεινται σε καμία οργανωμένη αγορά. Ουσιαστικά, μια συμφωνία εξωχρηματιστηριακής αγοράς είναι μια οικονομική συμφωνία μεταξύ των μερών και χωρίς καμία κάλυψη σε περίπτωση μη συμμόρφωσης του άλλου μέρους.

5.2.6. Οργανωμένες αγορές διάρκειας.

Χαρακτηριστικό των οργανωμένων αγορών είναι η ύπαρξη ενός «οίκου αντιστάθμισης» επιφορτισμένου με τη διασφάλιση της τήρησης της σύμβασης, για τον οποίο οι πράκτορες θα πρέπει να παρέχουν τις απαιτούμενες εγγυήσεις, αφαιρώντας έτσι τον πιστωτικό κίνδυνο των δύο αντισυμβαλλομένων. Οι οργανωμένες αγορές είναι πλήρως ρυθμισμένες. Στην Ισπανία, διαχειρίζονται από τον Διαχειριστή της Ιβηρικής και Πορτογαλικής Αγοράς (OMIP), ως συνέπεια των συμφωνιών που συνήφθησαν μεταξύ Ισπανίας και Πορτογαλίας κατά τη σύσταση της Ιβηρικής Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας.

5.2.7. Δημοπρασίες έσχατης ανάγκης CESUR.

Στην Ισπανία, μια ειδική περίπτωση οργανωμένης αγοράς είναι οι δημοπρασίες CESUR (το CESUR είναι το ισπανικό ακρωνύμιο για «ενεργειακά συμβόλαια για την προμήθεια έσχατης ανάγκης»). Πρόκειται για μια δημοπρασία που διοργανώνεται από τον φορέα εκμετάλλευσης της αγοράς OMIE, που σχηματίζεται από τις χώρες Ισπανία και Πορτογαλία, στην οποία οι αντιπρόσωποι αγοραστών είναι οι μάρκετινγκ εταιρείες έσχατης ανάγκης (CUR) και οι αντιπρόσωποι πωλητών που μπορεί να είναι είτε εταιρείες παραγωγής είτε οποιοσδήποτε τύπος χρηματοοικονομικών αντιπροσώπων.

5.2.8. Ημερήσια αγορά.

Στην ημερήσια αγορά εδραιώνονται θέσεις για το 24ωρο της επόμενης ημέρας. Όλοι οι αντιπρόσωποι που επιθυμούν να χρησιμοποιήσουν το σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας στην Πορτογαλία και την Ισπανία, για να αγοράσουν ή να πουλήσουν σε οποιαδήποτε από τις 24 ώρες της επόμενης ημέρας, πρέπει να υποβάλουν τις προσφορές τιμής και όγκου στην ημερήσια αγορά). Διαχειριστής είναι ο φορέας εκμετάλλευσης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας (OMIE, στο ισπανικό ακρωνύμιο) και η διαδικασία υποβολής προσφορών λήγει στις 12:00 ώρα της ημέρας που προηγείται της ημερομηνίας της συγκεκριμένης ημερήσιας αγοράς (αυτή είναι μια αλλαγή που ισχύει από 13 Οκτωβρίου 2013).



5.2.9. Βραχυπρόθεσμες αγορές.

Σε ότι αφορά τις βραχυπρόθεσμες αγορές εννοείται η επίλυση τεχνικών περιορισμών του συστήματος, την ενδοημερήσια αγορά, τις συμπληρωματικές υπηρεσίες και τη διαχείριση των αποκλίσεων. Όλα αυτά πραγματοποιούνται σε καθημερινή βάση, μετά την ολοκλήρωση της ημερήσιας αγοράς και αποτελούν εργαλεία της αγοράς απαραίτητα για τεχνικούς λόγους και προκειμένου να παρέχεται ευελιξία στους πράκτορες να ενεργούν σε περίπτωση απρόβλεπτων καταστάσεων. Οι βραχυπρόθεσμες αγορές αποτελούνται από τεχνικούς περιορισμούς του συστήματος, την ενδοημερήσια αγορά, τις συμπληρωματικές υπηρεσίες και τη διαχείριση των αποκλίσεων της προσφοράς.

5.3. Θεσμικό πλαίσιο γύρω από τα Φωτοβολταϊκά στην Ισπανία

Διανύοντας μια κοστοβόρα περίοδο σε ότι αφορά τις αποπληρωμές των ειδικών λογαριασμών ενέργειας, παράλληλα με την αύξηση όλων των δαπανών που σχετίζονται με το δίκτυο, συμπεριλαμβανομένων των πληρωμών σε δίκτυα μεταφοράς και διανομής, σήμαινε ότι οι λογαριασμοί των καταναλωτών δεν περιλάμβαναν το σύνολο αυτών των δαπανών και οδήγησαν στη συσσώρευση ετήσιου ελλείμματος στο δίκτυο. Αυτό ανάγκασε την αναθεώρηση όλων των τύπων αμοιβών σε μια προσπάθεια να σταματήσει η συσσώρευση χρέους εντός του συστήματος. Δημιουργήθηκε ένα σύστημα αποδοχών με βάση την ανάκτηση των επενδύσεων και την απόκτηση ποσοστού απόδοσης που θα εξασφάλιζε λογική κερδοφορία για τους παραγωγούς ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε ένα πλαίσιο βιώσιμου δικτύου. Αυτή η μεταρρύθμιση αναπτύχθηκε μέσω του Βασιλικού Διατάγματος 9/2013 της 12ης Ιουλίου, που εγκρίνει επείγοντα μέτρα για τη διασφάλιση της οικονομικής σταθερότητας του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας, και του νόμου 24/2013 για τον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας της 26ης Δεκεμβρίου. Στο πλαίσιο αυτής της μεταρρύθμισης, όλες οι εγκαταστάσεις ρυθμίστηκαν από τους ίδιους νόμους και αποκόμισαν εισόδημα από τη συμμετοχή στην αγορά, λαμβάνοντας –όπου ίσχυε– δύο είδη συμπληρωματικής αμοιβής. Πρώτον, μια τιμή ανά μονάδα εγκατεστημένης ισχύος (€/MW), που καλύπτει το κόστος της επένδυσης για συνήθεις εγκαταστάσεις που δεν μπορούν να ανακτηθούν μέσω της πώλησης ενέργειας (απόδοση επένδυσης). Δεύτερον, μια τιμή βασισμένη σε λειτουργίες (€/MWh) που καλύπτει τη διαφορά μεταξύ του λειτουργικού κόστους και του εισοδήματος από τη συμμετοχή των συνηθισμένων εγκαταστάσεων στην αγορά (αμοιβή βάσει λειτουργιών). Ο μηχανισμός απόδοσης της επένδυσης περιλαμβάνει επίσης ένα ποσοστό αμοιβής το οποίο θα μπορούσε να φτάσει σε ένα εύλογο ποσοστό απόδοσης, καταργώντας τη ρύθμιση τιμολογίων τροφοδοσίας. Το ετήσιο κόστος αμοιβής μέσω του συγκεκριμένου προγράμματος για το δίκτυο ξεπερνά τα 7 δισ. ευρώ, με το σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας να χαρακτηρίζεται από οικονομική σταθερότητα και μάλιστα πλεόνασμα από το 2015. [39]

Την ίδια χρονιά, το Κοινοβούλιο ψήφισε τον νόμο 24/2013 της 26ης Δεκεμβρίου 2013 (ο νόμος για την ηλεκτρική ενέργεια του 2013), σύμφωνα με τον οποίο το καθεστώς



ειδικών αποδοχών άλλαξε από το προηγούμενο κίνητρο βάσει απόδοσης, σε μια παραλλαγή ρύθμισης της βάσης συντελεστών και ισχύει τόσο για τις υπάρχουσες εγκαταστάσεις ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που κατασκευάστηκαν πριν από τον Ιούλιο του 2013 όσο και για τις νέες εγκαταστάσεις ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που ανατέθηκαν από τις δημοπρασίες του 2016 και του 2017. Το συγκεκριμένο καθεστώς αποδοχών ρυθμίζεται από το άρθρο 14.7 του Ν 24/2013, της 26ης Δεκεμβρίου, και το Βασιλικό Διάταγμα 413/2014, της 6ης Ιουνίου. Μέσω αυτού του καθεστώτος, οι παραγωγοί ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ενδέχεται να δικαιούνται να λαμβάνουν τις ακόλουθες ρυθμιζόμενες πληρωμές:

- Αμοιβή για την επένδυση, η οποία προορίζεται να αντισταθμίσει το επενδυτικό κόστος εγκατεστημένης ισχύος ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που δεν μπορεί να ανακτηθεί μέσω της τιμής της αγοράς. Αυτή η αμοιβή βασίζεται στο επενδυτικό κόστος που μια αποτελεσματική και καλά διοικούμενη εταιρεία δεν μπορεί να ανακτήσει από την αγορά (βάσει προτύπων που εξαρτώνται από την τεχνολογία). Το σύνολο των τυπικών παραμέτρων περιλαμβάνει μια τυπική τιμή της αρχικής επένδυσης.
- Αμοιβή για τη λειτουργία, η οποία προορίζεται να αντισταθμίσει τη διαφορά μεταξύ λειτουργικού κόστους και λειτουργικών εσόδων. Αυτό καθορίζεται επίσης με αναφορά σε πρότυπα που εξαρτώνται από την τεχνολογία, συμπεριλαμβανομένης μιας τυπικής αξίας του λειτουργικού κόστους.

Ανάλογα με τη συγκεκριμένη τεχνολογία μπορεί να μην δικαιούνται και τα δύο στοιχεία (π.χ. αιολικά πάρκα που δικαιούνται μόνο αμοιβή για την επένδυση). Το βασιλικό διάταγμα 413/2014 προβλέπει την αναθεώρηση του συστήματος αποδοχών με τη θέσπιση νόμιμων προθεσμιών εξαετίας. Κάθε νομοθετική περίοδος χωρίζεται σε δύο ρυθμιστικές υποπεριόδους τριών ετών. Στο τέλος κάθε ρυθμιστικής υποπεριόδου, το MITECO^[1] μπορεί να τροποποιήσει την αμοιβή για επένδυση ώστε να αντικατοπτρίζει αλλαγές στις αναμενόμενες μελλοντικές τιμές χονδρικής ηλεκτρικής ενέργειας, με αντίστοιχη προσαρμογή της αμοιβής για επενδύσεις και τυχών αποκλίσεις στις πραγματικές τιμές χονδρικής της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας (όπως προσδιορίζονται και δημοσιεύτηκε από το CNMC^[2] σε σχέση με το αναμενόμενο μέλλον, τιμές χονδρικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας όπως καθορίστηκαν κατά τη διάρκεια της προηγούμενης ρυθμιστικής υποπεριόδου.

[1] MITECO: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Υπουργείο Οικολογικής Μετάβασης και Δημογραφικής Πρόκλησης)

[2] CNMC: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia – (Εθνική Επιτροπή Αγορών και Ανταγωνισμού)

Αργότερα, το 2016 και το 2017, προκηρύχθηκαν δημοπρασίες στην Ισπανία, οι οποίες απένειμαν 9.300 MW ανανεώσιμης ισχύος, κυρίως από αιολικές και φωτοβολταϊκές πηγές. Οι εγκαταστάσεις που κέρδισαν τις δημοπρασίες έπρεπε να τεθούν σε λειτουργία πριν από την 1η Ιανουαρίου 2020, προκειμένου να συνεχίσουν να επωφελούνται από το συγκεκριμένο καθεστώς αποδοχών. Στο πλαίσιο αυτού του καθεστώτος, οι εγκαταστάσεις αυτές θα λάμβαναν έσοδα από το δίκτυο μόνο όταν η τιμή που προέκυψε από την πώληση ηλεκτρικής ενέργειας στην αγορά ήταν χαμηλότερη από το κατώτατο όριο που προσφέρθηκε στη δημοπρασία (η απόδοση της προσφερόμενης επένδυσης ήταν μηδενική). Τόσο το 2018 όσο και το 2019 σημειώθηκε αυξημένος αριθμός αιολικών πάρκων και φωτοβολταϊκών σταθμών που δεν περιλαμβάνονται στο ειδικό καθεστώς αποδοχών. Αυτές οι εγκαταστάσεις λαμβάνουν απευθείας την τιμή αγοράς ή συνάπτουν μακροπρόθεσμες συμφωνίες με πελάτες που αγοράζουν την ενέργειά τους και αναλαμβάνουν τον κίνδυνο διακύμανσης των τιμών για να ανακτήσουν την επένδυσή τους.

Κατά αυτή την περίοδο, ο Ισπανός νομοθέτης φαίνεται να παρουσιάζει μια αδράνεια κατά την επικύρωση νέων νομοθεσιών, πέραν από κάποιες διευκρινιστικές τροποποιήσεις, σε ότι αφορά τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Αυτό αλλάζει το 2019 με την εισαγωγή του RDL 17/2019, της 22^{ης} Νοεμβρίου 2019, όταν η κυβέρνηση ενέκρινε το ποσοστό απόδοσης για την επόμενη ρυθμιστική περίοδο (2020–2025). Γίνεται διάκριση ανάμεσα στις εγκαταστάσεις που τέθηκαν σε λειτουργία μετά τις 14 Ιουλίου του 2013, για τις οποίες το ποσοστό απόδοσης για την επόμενη κανονιστική περίοδο (2020–2025) έχει οριστεί σε 7,09 τοις εκατό και στις εγκαταστάσεις που τέθηκαν σε λειτουργία πριν από τις 14 Ιουλίου 2013, οι οποίες μπορούν είτε να διατηρήσουν το τρέχον ποσοστό απόδοσης 7,398 τοις εκατό για τις επόμενες δύο κανονιστικές περιόδους (2020–2025 και 2026–2031) υπό την προϋπόθεση ότι θα αποσύρουν κάθε διαιτησία ή δικαστική διαδικασία κατά της Ισπανίας σχετικά με τις ρυθμιστικές αλλαγές του οικονομικού καθεστώτος των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που έχουν εγκριθεί από το 2007 ή να επιλέξουν την εφαρμογή του ποσοστού απόδοσης 7,09 τοις εκατό για την περίοδο του 2020–2025 και των επόμενων ποσοστών αποδόσεων που θα εγκριθούν στη συνέχεια για τις επόμενες ρυθμιστικές περιόδους. Το ίδιο έτος, το Βασιλικό Διάταγμα 244/2019 καθιέρωσε μια σειρά μέτρων που διευκολύνουν την ιδιοκατανάλωση και προωθούν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Καταργείται οριστικά ο φόρος για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τη χρήση ηλιακής ακτινοβολίας από φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις (ο ηλιακός φόρος). Επιπλέον, η ενέργεια που καταναλώνεται από ανανεώσιμες πηγές, η συμπαραγωγή ή τα απόβλητα θα απαλλάσσονται από κάθε είδους τέλη και διόδια. Επιπλέον, η ΕΕ συμφώνησε να θέσει σε αναμονή ενδεχόμενους φόρους σε εγκαταστάσεις ιδιοκατανάλωσης ορισμένων προγραμματιστών, τουλάχιστον μέχρι το 2026, επιτρέποντας στη συνέχεια σε κάθε κράτος μέλος να αποφασίσει εάν θα εισαγάγει ξανά τέτοιο φόρο ή όχι. Το Υπουργείο Οικολογικής Μετάβασης και Δημογραφικής Πρόκλησης έχει επίσης στραφεί στην ανάπτυξη ηλεκτρικών οχημάτων, λόγω της πτώσης των πωλήσεων οχημάτων ως συνέπεια της πανδημίας του Covid-19. Ένα σχέδιο κανονισμού για τις απαιτήσεις για την εγκατάσταση σταθμών φόρτισης βρίσκεται επίσης σε εξέλιξη, με σκοπό να προωθήσει την ανάπτυξη της αγοράς ηλεκτρικών οχημάτων. Επιπλέον, έχουν ληφθεί μέτρα σχετικά με την ενθάρρυνση της



ανάπτυξης έργων υδρογόνου (ρυθμιστικές αλλαγές σε σχέση με τις παραχωρήσεις νερού, κ.λπ.), αν και βραχυπρόθεσμα θα πρέπει να αναληφθούν περαιτέρω πρωτοβουλίες από την άποψη αυτή και τη δημιουργία μιας αγοράς δυναμικότητας με στόχο την κάλυψη των αναγκών ενέργειας για την εξασφάλιση της διαθεσιμότητας ενέργειας για τη ζήτηση στο ηλεκτρικό σύστημα της Ιβηρικής. Η εν λόγω αγορά δυναμικότητας θα διεξαχθεί μέσω δημοπρασιών και κάτω από την αρχή της τεχνολογικής ουδετερότητας, που επιτρέπει στις εγκαταστάσεις παραγωγής και αποθήκευσης να συμμετέχουν σε δημοπρασίες. [40]

Το άρθρο 14.7 bis του LSE (όπως τροποποιήθηκε από το Βασιλικό Διάταγμα 23/2020) και το Βασιλικό Διάταγμα 960/2020, ρυθμίζουν το οικονομικό καθεστώς για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, το οποίο είναι ένα νέο πλαίσιο αμοιβών που βασίζεται στη μακροπρόθεσμη αναγνώριση σταθερής τιμής για την παραγόμενη ενέργεια. Το Βασιλικό Διάταγμα-Νόμου 23/2020 περιελάμβανε το νέο οικονομικό καθεστώς για τις ανανεώσιμες εγκαταστάσεις με βάση ένα νέο πλαίσιο αποδοχών σχετικά με τη μακροπρόθεσμη αναγνώριση σταθερής τιμής για την πώληση ηλεκτρικής ενέργειας που παράγονται από ανανεώσιμες πηγές. Η ρυθμιζόμενη αμοιβή θα απονέμεται μέσω ανταγωνιστικών διαδικασιών δημοπρασίας όπου το προϊόν που θα είναι σε δημοπρασία θα είναι η ηλεκτρική ενέργεια, η εγκατεστημένη ισχύς, ή ο συνδυασμός και των δύο.

Η πρώτη δημοπρασία στο πλαίσιο του ρυθμιστικού καθεστώτος του 2020 ξεκίνησε τον Ιανουάριο του 2021, ορίζοντας μέγιστη περίοδο παράδοσης για την ενέργεια σε δημοπρασία 12 ετών. Η Ισπανία χορήγησε περίπου 2 GW ισχύος Φ/Β (με απαίτηση να συνδεθεί στο δίκτυο πριν από το τέλος Φεβρουαρίου 2023) και 1 GW αιολικής δυναμικότητας (απαιτείται να συνδεθεί πριν από τα τέλη Φεβρουαρίου 2024). Η μέση τιμή ήταν 24,50 € ανά MWh για τα φ/β και 25,30 € ανά MWh για την αιολική. Η δεύτερη δημοπρασία ξεκίνησε τον Οκτώβριο του 2021 και απονεμήθηκε συνολικά 3,1 GW. Από αυτά, τα 2,3 GW πήγαν σε αιολικά έργα μέσω FiT περίπου 30,20 € ανά MWh και 0,9 GW σε Φ/Β με μέση τιμή 31,70 € ανά MWh. Τα 28 FiT ήταν 5 έως 7 € ανά MWh υψηλότερα στη δημοπρασία του Οκτωβρίου 2021 από ό,τι στη δημοπρασία του Ιανουαρίου του 2021 λόγω της αύξησης των τιμών της ενέργειας στην αγορά το 2021 στον απόηχο της ανάκαμψης που σχετίζεται με την πανδημία του Covid-19. [41]

Σύμφωνα με το Βασιλικό Διάταγμα, ο Ισπανικός νόμος 7/2021 του Μαΐου 2021 για την κλιματική αλλαγή και την ενεργειακή μετάβαση, θεσπίζει νομοθεσία για την επίτευξη αυτών των στόχων. Μέχρι το 2030, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας πρέπει να αντιπροσωπεύουν τουλάχιστον το 42% της συνολικής τελικής κατανάλωσης ενέργειας της Ισπανίας, με τουλάχιστον το 74% της ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας να προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές. Τα ακόλουθα βήματα περιγράφονται στο Διάταγμα σχετικά με την προσβασιμότητα και τη συνδεσιμότητα στο δίκτυο:

- Δυνάμει της Πρώτης Μεταβατικής Διάταξης του Βασιλικού Διατάγματος Νόμου 6/2022, ο ΔΣΜ (REE) υποχρεούται να ενημερώσει την αξιολόγηση χωρητικότητας εντός δύο μηνών από τη δημοσίευση της αύξησης χωρητικότητας στην Επίσημη Εφημερίδα (ο νέος Σχεδιασμός Πλέγματος 2020-2026 εγκρίθηκε στις 22 Μάρτιου 2022). Εφόσον υπάρχει αντίκτυπος στο δίκτυο μεταφοράς, οι διαδικασίες για την άδεια πρόσβασης στο δίκτυο διανομής και την έκδοση αναφοράς αποδοχής για αυτόν τον σκοπό θα σταματήσουν.



- Εκχώρηση ευρέων χρονικών κριτηρίων προτεραιότητας στην απελευθέρωση χωρητικότητας στους κόμβους σύνδεσης προκειμένου να προωθηθεί ένα συγκεκριμένο είδος ιδιοκατανάλωσης.

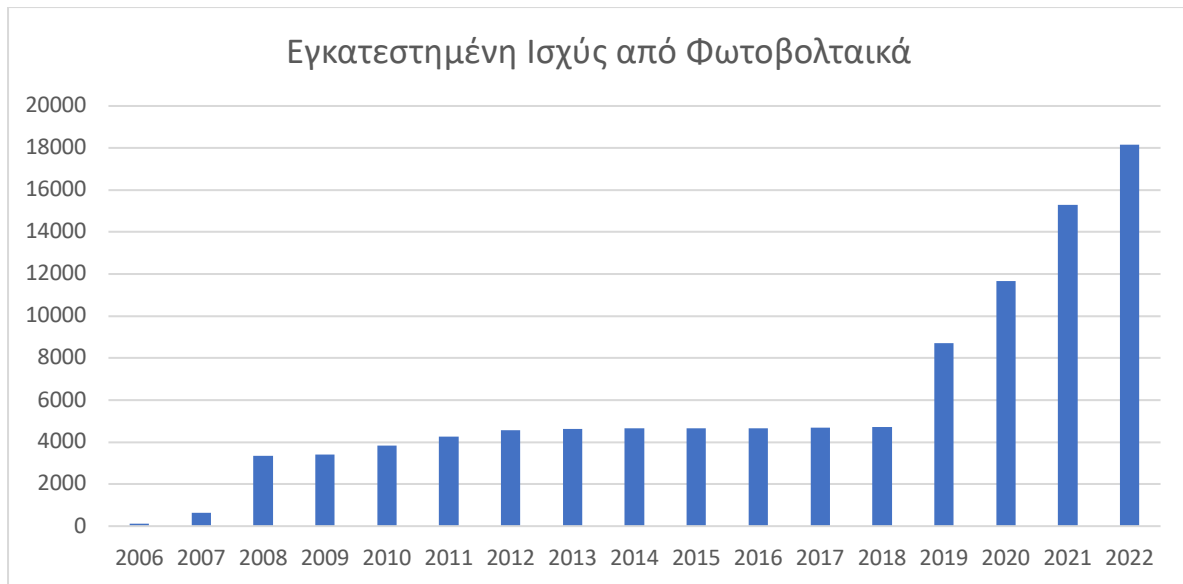
- Δίνεται προσοχή στην επιρροή στην τοπική οικονομία και την αξιολόγηση έργων έρευνας και ανάπτυξης σε δημόσιους διαγωνισμούς

- Οι εγκαταστάσεις ιδιοκατανάλωσης ενδέχεται να παραχωρηθούν στον ίδιο δημόσιο διαγωνισμό με ένα μέρος της χωρητικότητας που προορίζεται για αυτές.

Ως αποτέλεσμα των διαταγμάτων, RDL 12/2021, RDL 17/2021, RDL 29/2021 και, τον Ιούνιο του 2021, η Ισπανία ενέκρινε προσωρινή αναστολή από τον Ιούλιο έως τον Σεπτέμβριο του 2021 της εισφοράς παραγωγής 7 τοις εκατό στα ακαθάριστα έσοδα για όλες τις μονάδες παραγωγής. Στη συνέχεια, η νέα νομοθεσία που εγκρίθηκε μεταξύ Σεπτεμβρίου 2021 και Μαρτίου 2022 παράτεινε την αναστολή έως τις 30 Ιουνίου 2022. Από το δεύτερο εξάμηνο του 2021, η Ισπανία υιοθέτησε περαιτέρω έκτακτα και μεταβατικά φορολογικά μέτρα για να μειώσει το κόστος του τελικού λογαριασμού ηλεκτρικής ενέργειας, συμπεριλαμβανομένης, μεταξύ άλλων, της μείωσης του φορολογητέου ποσού για σκοπούς φόρου προστιθέμενης αξίας σε ορισμένες προμήθειες από 21% στο 10 τοις εκατό και τη μείωση του ειδικού φόρου κατανάλωσης που επιβάλλεται στους λογαριασμούς ηλεκτρικής ενέργειας για χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από 5,1 τοις εκατό σε 0,5 τοις εκατό. Τον Μάιο του 2022 με το RDL 6/2022, τα έκτακτα και μεταβατικά φορολογικά μέτρα παρατάθηκαν έως τις 30 Ιουνίου 2022. Τα φορολογικά μέτρα που περιγράφονται σε αυτήν την ενότητα θα μπορούσαν να παραταθούν πέραν του Ιουνίου 2022 εάν οι τιμές της ενέργειας παραμείνουν υψηλές.

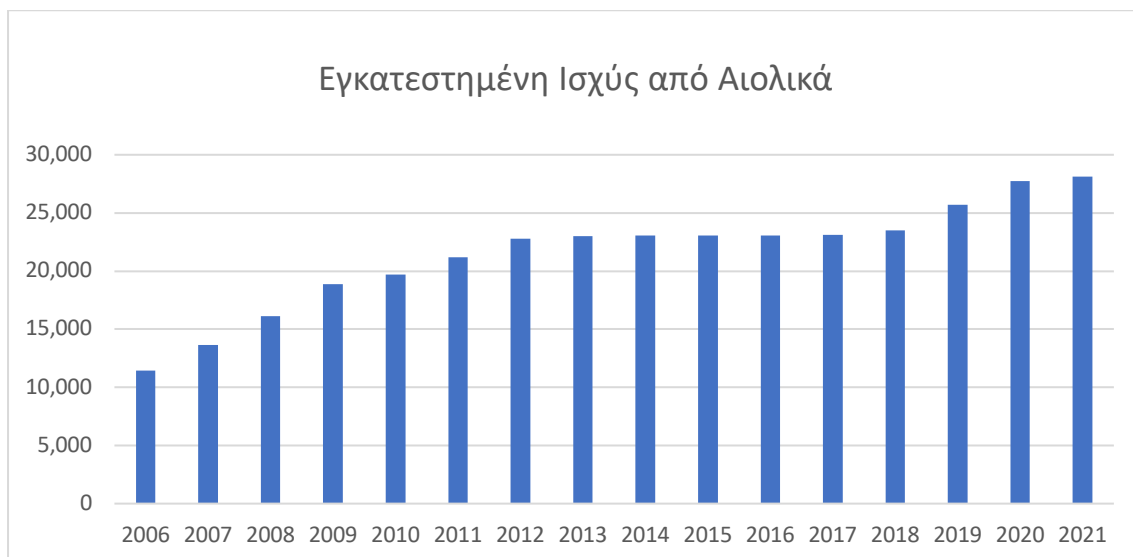
5.4 Στατιστικά στοιχεία

Προκειμένου να γίνει πλήρως αντιληπτός ο νομοθετικός αντίκτυπος της φωτοβολταϊκής παραγωγής στη Ισπανία κρίνεται απαραίτητη η στατιστική αναπαράσταση της εν λόγω πορείας. [42] Σε ότι αφορά τα φωτοβολταϊκά συστήματα, σύμφωνα με το σχήμα 5.4.1, παρατηρείται μια απότομη αύξηση της εγκατεστημένης ισχύς το 2008. Η περίοδος αυτή καθορίζει την αρχή της «φούσκας» στην ισπανική ηλιακή παραγωγή. Η Ισπανικές κυβερνήσεις λόγω του τεράστιου ελλείματος στους ειδικούς λογαριασμούς ΑΠΕ φαίνεται να κρατούν σχετικά μηδενική την περεταίρω διείσδυση των φωτοβολταϊκών συστημάτων στο ενεργειακό μείγμα. Το 2019 αυτό σταματά, με την εγκατεστημένη ισχύ σχεδόν να υπερδιπλασιάζεται από τις 4,707 kWp της προηγούμενης χρονιάς στις 8,711 kWp. Εκ τότε, μέχρι και σήμερα εντάσσονται περίπου 4,000 kWp ετησίως. [42]

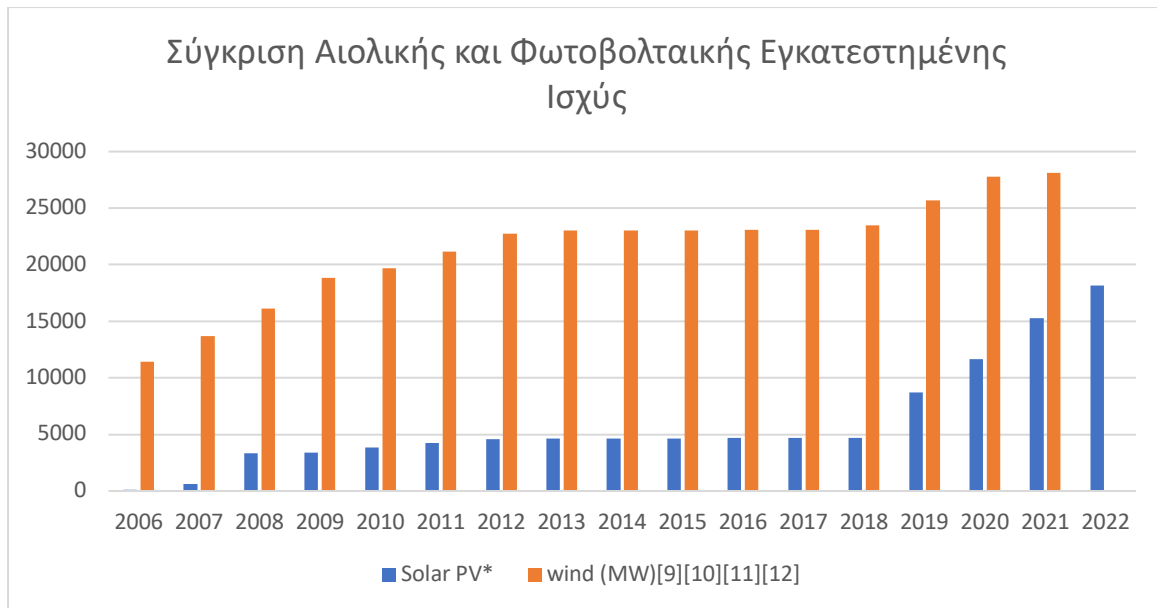


Σχήμα 5.4.1 Εγκατεστημένη ισχύς από φωτοβολταικά στην Ισπανία από το 2006-2022. [42]

Τα αιολικά συστήματα φαίνεται να εντάσσονται με περισσότερη γραμμικότητα κατά την εισαγωγή τους. Όπως φαίνεται και στο σχήμα 5.4.2 παρουσιάζεται μια σταθερή αύξηση της εγκατεστημένης ισχύς κατά την περίοδο 2006-2012 όπου από 11,416 MW εκτινάσσεται στα 22,757 MW το 2012. Από το 2013 μέχρι το 2018 παρουσιάζεται μια αδράνεια στην περαιτέρω αύξηση της εγκατεστημένης ισχύς περίπου στα 23,000 MW. Από το 2019 και έπειτα η ισχύς έχει ανοδική πορεία φτάνοντας τα 28,139 MW το 2021. Έτσι η αιολική πράσινη παραγωγή φαίνεται να είναι η επικρατέστερη τεχνολογία στην Ισπανία, όπως φαίνεται και στην σύγκριση του σχήματος 5.4.3



Σχήμα 5.4.2 Εγκατεστημένη ισχύς από αιολικά στην Ισπανία από το 2006-2021. [42]



Σχήμα 5.4.3 Σύγκριση Αιολικής και Φωτοβολταϊκής εγκατεστημένης ισχύς στην Ισπανία κατά το 2006-2021. [42]

Κεφάλαιο 6

Συμπεράσματα

“Clearly, we need more incentives to quickly increase the use of wind and solar power; they will cut costs, increase our energy independence and our national security and reduce the consequences of global warming.” — Hillary Rodham Clinton

6.1. Εισαγωγή:

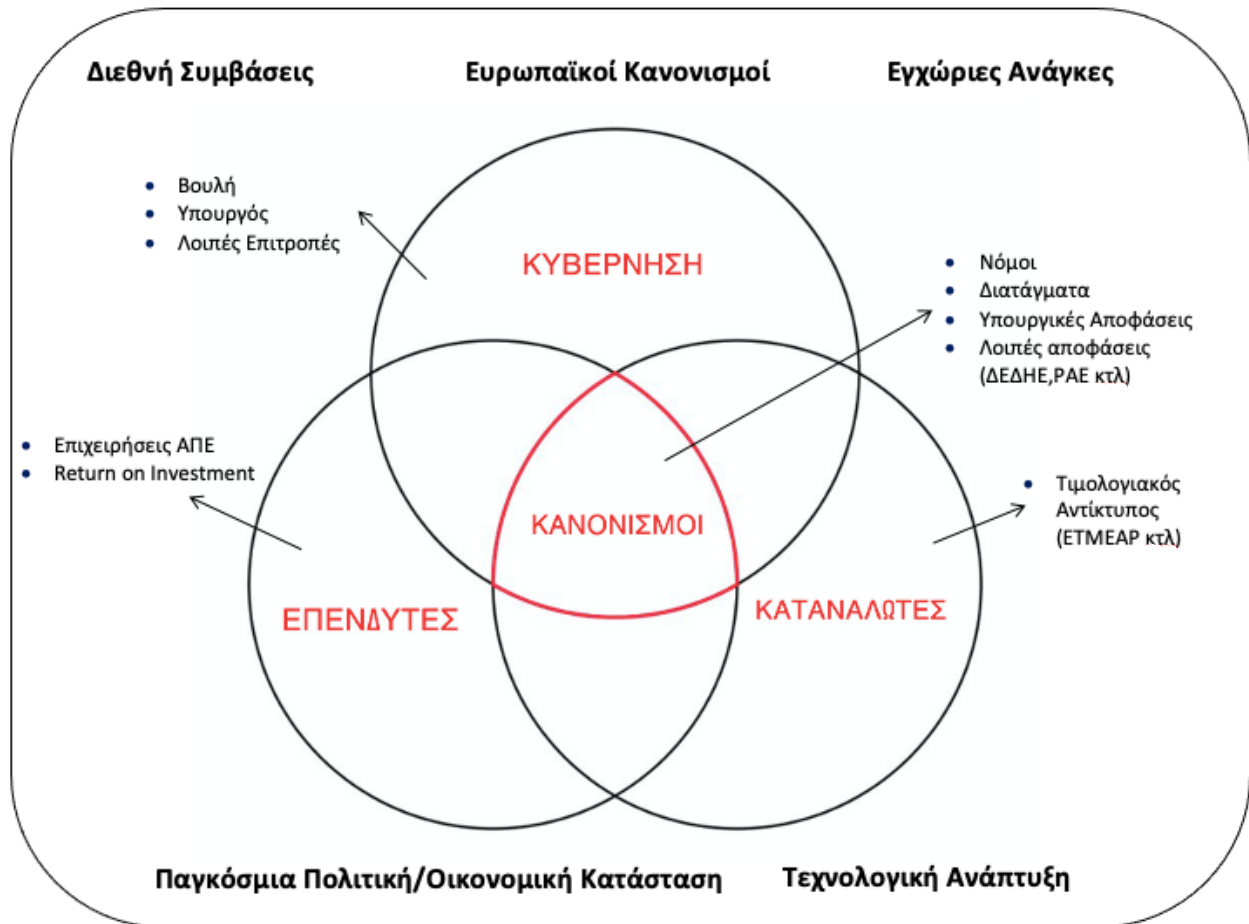
Ήδη από την αρχαιότητα, φανερώνεται ο ζήλος που δείχνει ο άνθρωπος στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όχι τόσο για αυτές καθαυτές, αλλά για τις δυνατότητες που του προσφέρουν. Ίσως και η συγγραφή της παρούσας εργασίας να προκύπτει από μια γονιδιακή έλξη του ανθρώπου, προς την ζωτικής σημασίας, ενέργεια, που του προσφέρει το πολλές φορές, θεοποιούμενο άστρο του, ο ήλιος. Μετά την ανακάλυψη των επιστημών και των χιλιάδων κλάδων τους, ο άνθρωπος έφτασε στην συσπείρωση νόμων και αποφάσεων που στο σύνολο τους, καλούνται το δίκαιο της ενέργειας. Οι νόμοι αυτοί χρησιμοποιούνται από τον εκάστοτε νομοθέτη, προκειμένου να δημιουργηθούν νέες δομές, για περαιτέρω άντληση της πράσινης ενέργειας και συνάμα την βέλτιστη προστασία του περιβάλλοντος, το οποίο μας περιβάλλει και δεν μας ανήκει. Οι νομοθετικές ευκαιρίες που δημιουργήθηκαν τόσο στην Ελλάδα όσο και στην Ισπανία προσέλκυσαν τους επενδυτές να αποδεσμεύσουν τεράστια χρηματικά ποσά με σκοπό την μαζική παραγωγή ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα. Πιο συγκεκριμένα οι ευκαιρίες αυτές αφορούν κρατικά κονδύλια και άλλες μακροπρόθεσμες πολιτικές τιμολόγησης, που σε κάποια φάση ξέφυγαν από τον έλεγχο, προκαλώντας ένα τεράστιο έλλειμμα στους ειδικούς λογαριασμούς ΑΠΕ. Γιατί άραγε, δύο χώρες, χιλιόμετρα μακριά η μια από την άλλη να αντιμετωπίζουν το ίδιο πρόβλημα; Ίσως η Ευρωπαϊκή Ένωση να έβαλε ανέλπιστα υψηλά τους στόχους της; Το κεφάλαιο 6, αποσκοπεί στην κατανόηση του τι μάθαμε από τα σφάλματα των προηγούμενων πολιτικών και πως να μην τα επαναλαμβάνουμε.

6.2. Συμπεράσματα

Σε ένα γενικό πλαίσιο, τόσο στην περίπτωση της Ελλάδας και της Ισπανίας, αλλά και στις περισσότερες χώρες του κόσμου η διείσδυση των ΑΠΕ στο εγχώριο μείγμα ενέργειας, βασίζεται σε μακροπρόθεσμες πολιτικές με αποφάσεις που λαμβάνονται σύμφωνα με το πρότυπο της Κοινοβουλευτικής αρχής. Όπως φαίνεται και στο σχήμα 5.2.1 η κάθε κυβέρνηση οφείλει να υπακούει τις διεθνή συμβάσεις (Σύμβαση Ηνωμένων Εθνών, κτλ) όπως και στους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς που χαράζουν κοινή πολιτική για όλα τα κράτη μέλη της Ε.Ε. Έπειτα οι διάφορες επιτροπές, τα αρμόδια υπουργεία (Οικονομικών, Περιβάλλοντος και Ενέργειας) όπως και η βουλή εξετάζουν τις εγχώριες ανάγκες, την παγκόσμια πολιτική / οικονομική κατάσταση όπως και την υπάρχουσες τεχνολογικές δυνατότητες (Απόδοση και Turn Key Cost) έτσι ώστε



να χαράζουν ή/και να τροποποιήσουν νόμους, διατάγματα, υπουργικές αποφάσεις. Ως συνδυασμός αυτών των κανονισμών λαμβάνονται νέες αποφάσεις από εταιρείες στενά



συνδεδεμένες με το κράτος όπως η ΔΕΔΗΕ, η ΡΑΕ κτλ. Όπως φαίνεται στο σχήμα οι κανονισμοί είναι το επίκεντρο του όλου συστήματος εφόσον επηρεάζουν και τους επενδυτές αλλά και τους πολίτες (καταναλωτές). Σε ότι αφορά τους επενδυτές οι κανονισμοί αποσκοπούν στην ρύθμιση της Απόδοσης Επένδυσης [Return on Investment (ROI)] των επιχειρήσεων ΑΠΕ. Κατά την αρχική φάση της διείσδυσης των φωτοβολταϊκών οι τιμές των FIT ήταν ακραία υψηλές ανεβάζοντας με την σειρά τους, την απόδοση επένδυσης περίπου στο 10%. Κατά την πάροδο του χρόνου, και ιδιαίτερα μετά την σταδιακή πτώση της αγοραίας τιμής των φωτοβολταϊκών πλαισίου, ως αποτέλεσμα του κατασκευαστικού ανταγωνισμού, η ROI εκτοξεύεται περίπου στο 35% το 2011 (Στατιστικά για Ελλάδα). Όμως, ο κύκλος των επενδυτών επικαλύπτει και μεγάλο μέρος αυτού της κυβέρνησης και των καταναλωτών. Έτσι, και στις δύο χώρες, δημιουργήθηκε ένα τεράστιο έλλειμμα στους ειδικούς λογαριασμούς ΑΠΕ. Αυτό το έλλειμμα προκαλεί μια σειρά αποφάσεων από την εκάστοτε κυβέρνηση έτσι ώστε να μειώσει τις δαπάνες περιορίζοντας την κερδοφορία των πράσινων επενδυτών. Έτσι αποφασίζονται εκπτώσεις στις απολαβές FIT μειώνοντας δηλαδή το ποσοστό απόδοσης κατά 2/3 μέχρι το 2014. Επιπρόσθετα, ένα ποσό διοχετεύεται στους καταναλωτές αυξάνοντας τους λογαριασμούς ηλεκτρικής ενέργειας.

Πιο συγκεκριμένα και στις δύο περιπτώσεις η διείσδυση των φωτοβολταϊκών έπαιξε επιβαρυντικό παράγοντα σε ότι αφορά τους ειδικούς λογαριασμούς Α.Π.Ε. των δυο χωρών. Αυτό κυρίως οφείλεται σε 2 παράγοντες: Ο πρώτος είναι η κοινή πολιτική της



Ε.Ε. Το Ευρωπαϊκό κοινοβούλιο έθεσε πολύ υψηλά τον πήχη σε ότι αφορά τους στόχους στο μέρισμα των Ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην συνολική παραγωγή ηλεκτρισμού της κάθε χώρας. προκειμένου να διατηρήσει την δικαιοσύνη ανάμεσα στα κράτη μέλη, υιοθετεί ένα ενιαίο πλαίσιο κανόνων στο οποίο κάποιες χώρες, ανάμεσα τους η Ισπανία και η Ελλάδα αδυνατούν να ανταπεξέλθουν. Ενώ οι χώρες του βορρά κατέχουν την οικονομική δυνατότητα να εντάξουν με ευκολία καινούργιες τεχνολογίες στον τομέα της ενέργειας, οι χώρες του νότου αντιμετωπίζουν πολλά προβλήματα. Από την άλλη, οι πολιτικοί φαίνεται να ακολουθούν τυφλά όλες τις οδηγίες της Ε.Ε χωρίς να δίνουν έμφαση στα εγχώρια στατιστικά, ένα λάθος το οποίο επαναλαμβάνουν συνεχώς, όπως και στην περίπτωση της Ελλάδας με την βίαιη απολιγνιτοποίηση - ένα ορυκτό καύσιμο το οποίο παρέχεται σε αφθονία από το γεωλογικό δυναμικό της – αφήνοντας την έτσι περισσότερο εκτεθειμένη στην ενεργειακή κρίση μετά το ξέσπασμα του Ρωσσο-Ουκρανικού πολέμου. Ο δεύτερος παράγοντας οφείλεται στην ανεπάρκεια του γραφειοκρατικού συστήματος. Και οι δύο χώρες αντιμετώπισαν τεράστια προβλήματα κατά την εισαγωγή της νέας τεχνολογίας, εφόσον η όλη διαδικασία αδειοδότησης εγκατάστασης και αξιολόγησης ήταν εξαιρετικά δύσκολη και χρονοβόρα. Πέραν από τη δυσαρέσκεια των επενδυτών, τα έργα τα οποία πρόλαβαν να δανειοδοτηθούν και να ξεκινήσουν την παραγωγή ήταν πολυπληθή και αυτό σε συνδυασμό με την μακροπρόθεσμη ισχύ τους και την καθυστερημένη αξιολόγηση επιβάρυναν ακόμη περισσότερο το έλλειμα, αφού αυτό αναγνωρίστηκε από την κυβέρνηση αρκετούς μήνες μετά την δημιουργία του.

Από την κατάρρευση της εφοδιαστικής αλυσίδας στην περίοδο των σκληρών lock-down της εποχής του covid-19, μέχρι τον Ρωσσο/Ουκρανικό πόλεμο και την αποκοπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε μεγάλο βαθμό από το Ρωσικό φυσικό αέριο, φαίνεται πως και η Ελληνική και η Ισπανική «φωτοβολταϊκή μηχανή» έχει ξυπνήσει ξανά μετά από μία περίοδο περίπου πενταετής «ανάπαυσης». Αν αναπολήσει κανείς την πρώτη και δεύτερη ενεργειακή κρίση του 1973 και 1979 αντίστοιχα, που χάριν σε αυτές ο πλανήτης στράφηκε στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τότε κρίνεται και απαραίτητη η αύξηση της εγκατεστημένης ισχύς από φωτοβολταϊκά και γενικότερα από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, στον 21^ο αιώνα. Πλέον γίνεται και αντιληπτή, σε διεθνές επίπεδο, η τεχνολογική αδυναμία αποθήκευσης της ηλεκτρικής από μπαταρίες εφόσον αυτές είναι ιδιαίτερα κοστοβόρες με περιορισμένο χρόνο ζωής. Έτσι, ίσως να είναι θέμα χρόνου η νομοθετική αναγνώριση του προβλήματος της αποθήκευσης κάτι που θα ωθήσει τον κατασκευαστικό ανταγωνισμό στα ύψη με σκοπό την καινοτομία και την ενδεχόμενη πτώση τιμών της τεχνολογίας αυτής.

Προκειμένου να αποφεύγονται τέτοιου είδους κρίσεις καλό θα ήταν να ενσωματωθούν μηχανισμοί συγκράτησης του κόστους στα προγράμματα επιδοτήσεων. Τέτοιοι μηχανισμοί εξαρτώνται από το σύστημα και μπορεί να περιλαμβάνουν ανώτατα όρια χωρητικότητας και ωρών λειτουργίας, προγραμματισμένες αναθεωρήσεις τιμολογίων, ευέλικτη μείωση, χρονικά περιορισμένα μέτρα στήριξης και ανώτατα όρια στο συνολικό κόστος πολιτικής. Όλα αυτά τα μέτρα έχουν μειονεκτήματα και πρέπει να επιτευχθεί ισορροπία μεταξύ της προσαρμοστικότητας της πολιτικής και της σταθερότητας των επενδυτών. Επίσης, η παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο (real time) της εγγραφής για υποστήριξη μπορεί να επιτρέψει την άμεση δράση πριν κορυφωθεί μια κρίση. Σε πολυεπίπεδα, ομοσπονδιακά ή αποκεντρωμένα πλαίσια



διακυβέρνησης όπως αυτό της Ισπανίας, αυτό απαιτεί συστήματα επικοινωνίας μεταξύ όλων των σχετικών τμημάτων. Σε ότι αφορά τις πολιτικές χάραξης, καλό θα ήταν να αποφεύγονται οι υπερβολικά μεγάλες μεταβάσεις από το ένα σύνολο όρων πολιτικής στο άλλο. Εάν μια πολιτική αλλάξει για να γίνει λιγότερο ευνοϊκή, μπορεί να υπάρξει βιασύνη την τελευταία στιγμή για την εγγραφή έργων στο προηγούμενο σύστημα. Αυτό ήταν ιδιαίτερα προβληματικό για τα ηλιακά φωτοβολταϊκά, δεδομένης της σχετικά εύκολης εγκατάστασης, αρθρωτής φύσης της τεχνολογίας. Οποιαδήποτε προσπάθεια που αποσκοπεί να τονώσει την ανάπτυξη μιας τεχνολογίας με τόσο γρήγορους χρόνους παράδοσης θα πρέπει να το λαμβάνει υπόψη κατά την εφαρμογή αλλαγών πολιτικής. Οι αναδρομικές αλλαγές πολιτικής, από την άλλη, είναι εξαιρετικά επιζήμιες για την παρούσα και τη μελλοντική βιομηχανία και ενδέχεται να οδηγήσουν σε νομικές προκλήσεις. Οι κυβερνήσεις μπορεί ακόμα να επιλέξουν να σταθμίσουν αυτό το κόστος ως λιγότερο επιβλαβές από το να μην αλλάξουν πολιτική, αλλά δεν πρέπει να αμφιβάλλουν για τις πιθανές επιπτώσεις. Εάν θεωρούνται αναγκαίες αναδρομικές αλλαγές, η ζημιά θα πρέπει να περιοριστεί με προσπάθεια μείωσης των συντελεστών FIT σε επίπεδο που, στο μέτρο του δυνατού, να επιτρέπει στα υπάρχοντα έργα να καλύπτουν λειτουργικά έξοδα, να αποπληρώνουν το κόστος εγκατάστασης και να επιτρέπουν σε κάποιο ορισμένο κατώτατο όριο την κερδοφορία.

Βιβλιογραφία

- [1] Η νομολογία του Ευρωπαϊκού δικαστηρίου δικαιωμάτων του ανθρώπου για περιβαλλοντικά θέματα. Κοτσώνη Μαρία, Μάρτιος 2017. Μεταπτυχιακή εργασία, τμήματος μηχανικών περιβάλλοντος. [Available Online]: https://repo.lib.duth.gr/jspui/bitstream/123456789/12713/1/KotsoniM_2017.pdf
- [2] Γεωγραφία. Ηπείρων. Ωκεανοί. Θαύματα του κόσμου. Farbitis.ru. [Available Online]: <https://farbitis.ru/el/geography-of-russia/pervoe-parusnoe-sudno-vidy-parusnyh-sudov-drevneegipetskaya-rechnaya-grebnaya/>
- [3] A Brief History of Wind Power - NES Fircroft, July 2022 [Available Online]
- [4] Ομάδα Ορφέας, το υπερόπλο ακτίνα φωτός του Αρχιμήδη, 2018. <https://omadaorfeas.blogspot.com/2018/08/aktina-fwtos-archimedes.html>
- [5] Ευγενία Ν. Τζαννίνη ,Η Επίδραση της Νομοθεσίας στη Διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και η Αρχή της Αειφορίας, Μάιος 2017.
- [6] Στράτος Θεοδοσίου, «Η ορατή Κοσμολογία του Λεονάρντο ντα Βίντσι», Φυσικός Κόσμος, τχ. 13ο (172ο), Σεπτέμβριος, Οκτώβριος, Νοέμβριος 2003,
- [7] HELIOSYSTEMS, Ιστορικό των φωτοβολταϊκών [Available Online]: <https://new.selasenergy.gr/fotovoltaika/%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8C-%CF%84%CF%89%CE%BD-%CF%86%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CF%8E%CE%BD/>
- [8] MAGNET ACADEMY, From the national high magnetic field laboratory, hydroelectric power station – 1882, 10 December 2014. [Available Online]: <https://nationalmaglab.org/education/magnet-academy/history-of-electricity-magnetism/museum/hydroelectric-power-station>
- [9] U.S Department of Energy History of hydropower, water power technologies office, energy efficiency and renewable energy. <https://www.energy.gov/eere/water/history-hydropower>
- [10] FCCC/INFORMAL/84 GE.05-62220 (E) 200705 - UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE, UNITED NATIONS 1992
- [11] Επίσημη ιστοσελίδα υπουργείου περιβάλλοντος και ενέργειας: [Available Online]: <https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/diethneis-diapragmatefseis/symvasi-plaisio-ton-ie-gia-tin-klimati/>



[12] Βικιπαίδεια, Η ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια, Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή [Available Online]:

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CF%8D%CE%BC%CE%B2%CE%B1%CF%83%CE%B7-%CE%A0%CE%BB%CE%B1%CE%AF%CF%83%CE%B9%CE%BF_%CF%84%CF%89%CE%BD_%CE%97%CE%BD%CF%89%CE%BC%CE%AD%CE%BD%CF%89%CE%BD_%CE%95%CE%B8%CE%BD%CF%8E%CE%BD_%CE%B3%CE%B9%CE%B1_%CF%84%CE%B7%CE%BD_%CE%9A%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%91%CE%BB%CE%BB%CE%B1%CE%B3%CE%AE

[13] Υπουργείο Περιβάλλοντος και ενέργειας, πρωτόκολλο του Κυότο: [Available Online]: <https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/diethneis-diapragmatefseis/protokollo-tou-kyoto/>

[14] EUR- Lex, Το πρωτόκολλο του Κυότο: [Available Online]: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=LEGISSUM:kyoto_protocol

[15] Επίσημη σελίδα της Σύμβασης-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή Αρχειοθετήθηκε 2018-02-01 στο Wayback Machine.

[16] Eeva Pavy, Ευρωπαϊκό κοινοβούλιο, η συνθήκη της Λισαβόνας, θεματολογικά δελτία για την Ευρωπαϊκή Ένωση , Απρίλης /2021 [Available Online]: <https://www.parliament.cy/images/media/redirectfile/EP%20Lisbon%20Treaty%20Presentation.pdf>

[17] Ecotivity school, Συμφωνία του Παρισιού: ένα παγκόσμιο σχέδιο δράσης για τον πλανήτη. <https://ecotivity.gr/2021/05/11/%CE%B7-%CF%83%CF%85%CE%BC%CF%86%CF%89%CE%BD%CE%AF%CE%B1-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%B9%CE%BF%CF%8D-%CE%AD%CE%BD%CE%B1-%CF%80%CE%B1%CE%B3%CE%BA%CF%8C%CF%83%CE%BC%CE%B9%CE%BF/>

[18] Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Συμφωνία των Παρισίων για την κλιματική αλλαγή, 2022. [Available Online]: <https://www.consilium.europa.eu/el/policies/climate-change/paris-agreement/>

[19] Βικιπαίδεια, Η ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια, Διάσκεψη για την κλιματική αλλαγή. [Available Online]: https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%AC%CF%83%CE%BA%CE%B5%CF%88%CE%B7_%CE%B3%CE%B9%CE%B1_%CF%84%CE%B7%CE%BD_%CE%BA%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B1%CE%B3%CE%AE



- [20] Harvey, Fiona; Vidal, John (11 December 2011). «Global climate change treaty in sight after Durban breakthrough». The Guardian (London).
- [21] “Toby D. Couture, Karlynn Cory, Claire Kreycik, Emily Williams, A Policymaker’s Guide to Feed-in Tariff Policy Design, July 2010
- [22] “ΑΠΟΦΑΣΗ ΤΟΥ ΔΙΚΑΣΤΗΡΙΟΥ της 13ης Μαρτίου 2001, Υπόθεση C-379/98,
- [23] “M.Karteris, A.M.Papadopoulos, Legislative framework for photovoltaics in Greece: A review of the sector's development, April 2013”
- [24] “Eugenia Giannini, Antonia Moropoulou, Zacharias Maroulis and Glykeria Siouti, Penetration of Photovoltaics in Greece, 26 June 2015”
- [25] How Germany helped bring down the cost of PV, Craig Morris, 20 Jan 2016
- [26] Diego Ibeas, Review of the History of the electric supply in Spain from the beginning up to now, July 2011
- [27] John S. Duffield, The politics of renewable power in Spain, June 2020
- [28] History and evolution of policy and regulatory framework for wind energy, Market overview [Available online]:
<https://www.irena.org/News/pressreleases/2020/Nov/IRENA-and-GWEC-Enhance-Cooperation--to-Scale-Up-Renewables-Globally>
- [29] Diego Ibeas, Review of the History of the electric supply in Spain from the beginning up to now, July 2011
- [30] Pablo del Río and Pere Mir-Artigues, A Cautionary Tale: Spain’s solar PV investment bubble, 26 March 2014»,
- [31] Επίσημη ιστοσελίδα του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας [Available Online]: <https://ypen.gov.gr/energeia/ilektriki-energeia/chondriki-agera/>
- [32] Yannis Seiradakis, Eleni Stazilova, Energy Laws and Regulations 2023, Global Legal Insights [Available Online]: <https://www.globallegalinsights.com/practice-areas/energy-laws-and-regulations/greece>
- [33] Σύνδεσμος εταιριών Φωτοβολταϊκών, Στατιστικά στοιχεία αγοράς φωτοβολταϊκών για το 2021, 03 Μαΐου 2022 [Available Online]: https://helapco.gr/wp-content/uploads/pv-stats_greece_2021_3May2022.pdf



[34] Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας, HWEA Wind Energy Statistics – S1 2021, <https://eletaen.gr/wp-content/uploads/2021/07/2021-07-21-H1-HWEA-Statistics-Greece-.pdf>

[35] Ευγενία Ν. Τζαννίνη ,Η Επίδραση της Νομοθεσίας στη Διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και η Αρχή της Αειφορίας, Μάιος 2017.

[36] Πρεσβεία της Ελλάδος στην Μαδρίτη Γραφείο Οικονομικών και Εμπορικών Υποθέσεων, ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΙΣΠΑΝΙΑ, Δεκέμβριος 2019

[37] Michael E. Porter, The Competitive Advantage of Nations, April 1990

[38] Jaime Sánchez-Ortiz*, Teresa García-Valderrama, Vanessa Rodríguez-Cornejo, Towards a balanced scorecard in regulated companies: A study of the Spanish electricity sector, The Electricity Journal, 18 November 2016

[39] CMS, Renewable Energy Law and Regulation in Spain, [Available Online]: <https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-renewable-energy/spain>

[40] Juan Manuel Roldán-Fernández, Manuel Burgos-Payán, Jesús Manuel Riquelme-Santos, Impact of domestic PV systems in the day-ahead Iberian electricity market

[41] José Antonio García, Pedro L Marín and Jack Stirzaker, The Renewable Energy Law Review:Spain [Available Online]: <https://thelawreviews.co.uk/title/the-renewable-energy-law-review/spain>

[42] Στατιστικά από την επίσημη ιστοσελίδα του Red Eléctrica Group, [Available Online] <https://www.ree.es/es/datos/aldia>

Εθνική και Ευρωπαϊκή Νομοθεσία

1. ΟΔΗΓΙΑ 2001/77/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ για την προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.
2. Νόμος 4426/2016 Κύρωση της Συμφωνίας των Παρισίων στη Σύμβαση - Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή.
3. Νόμος 2205/1994, Κύρωση της σύμβασης – πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για τις κλιματικές μεταβολές.



4. Οδηγία 2003/54/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και την κατάργηση της οδηγίας 96/92.
5. Οδηγία 96/92/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.
6. United Nations Framework Convention on climate change, United Nations 1992, FCCC/INFORMAL/84 GE.05-62220 (E) 200705.
7. Νόμος 4254/2014, Μέτρα στήριξης και ανάπτυξης της Ελληνικής οικονομίας στο πλαίσιο εφαρμογής του Ν. 4046/2012 και άλλες διατάξεις.
8. Νόμος 3851/2010, Επιτάχυνση της ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και άλλες διατάξεις σε θέματα αρμοδιότητας του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και κλιματικής αλλαγής.
9. Νόμος 3734/2009, Προώθηση της συμπαραγωγής δύο ή περισσότερων χρήσιμων μορφών ενέργειας, ρύθμιση ζητημάτων σχετικών με το υδροηλεκτρικό έργο Μεσοχώρας και άλλες διατάξεις.
10. Νόμος 3299/2004, Κίνητρα ιδιωτικών Επενδύσεων για την Οικονομική Ανάπτυξη και την Περιφερειακή Σύγκλιση.
11. Νόμος 2773/1999, Απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας – Ρύθμιση θεμάτων ενεργειακής πολιτικής και λοιπές διατάξεις.
12. Νόμος 2244/1994, Ρύθμιση θεμάτων ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και από συμβατικά καύσιμα και άλλες διατάξεις.
13. Υπουργική απόφαση 11258/2017, Τεύχος Β' 873/16.03.2017, Εξειδίκευση περιεχομένου Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ), σύμφωνα με το άρθρο 43 του ν. 4414/2016 (Α'149).
14. Οδηγία 2001/77/Εκ του Ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, 2001, για την προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.
15. Νόμος 1559/1985, Ρύθμιση θεμάτων εναλλακτικών μορφών ενέργειας και ειδικών θεμάτων ηλεκτροπαραγωγής από συμβατικά καύσιμα και άλλες διατάξεις.
16. Νομοθετικό διάταγμα 1044/1971, Περί τροποποίησης, συμπλήρωσης και αντικατάστασης διατάξεων του Α.Ν 1324/49 περί προστασίας και αποκατάστασης των αναπήρων πολέμου οπλιτών και θυμάτων πολέμου κυρωθέντος διά του Νόμου 1487/50, ως ούτος ισχύει νυν.
17. Νόμος 4062/2012, Αξιοποίηση του πρώην Αεροδρομίου Ελληνικού – Πρό- γραμμα ΗΛΙΟΣ – Προώθηση της χρήσης ενέργει- ας από ανανεώσιμες πηγές (Ενσωμάτωση



Οδηγίας 2009/28/EK) – Κριτήρια Αειφορίας Βιοκαυσίμων και Βιορευστών (Ενσωμάτωση Οδηγίας 2009/30/EK).

18. Νόμος 3468/2006, Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπααραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις.
19. Νόμος 2742/1999, Χωροταξικός σχεδιασμός και αειφόρος ανάπτυξη και άλλες διατάξεις
20. Οδηγία 2009/28/EK ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ, σχετικά με την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και την τροποποίηση και τη συνακόλουθη κατάργηση των οδηγιών 2001/77/EK και 2003/30/EK.
21. Νόμος 1475/1984, Αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού.
22. RD1 15/2012, de modificación del régimen de administración de la Corporación RTVE, previsto en la Ley 17/2006, de 5 de junio.
23. RD1 661/2007, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
24. RD1 1565/2010, pel qual es regulen i es modifiquen determinats aspectes relatius a l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.
25. RD1 14/2010 por el que se establecen medidas urgentes para la corrección del déficit tarifario del sector eléctrico.
26. RD1 9/2013 por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
27. RD1 2/2013, de medidas urgentes en el sistema eléctrico y en el sector financier.
28. RD1 1/2012, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos
29. RD1 314/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
30. RD1 2818/1998, sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, residuos y cogeneración.
31. RD1 2366/1994. sobre producción de energía eléctrica por instalaciones hidráulicas. de cogeneración y otras abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables.
32. RD1 1578/2008, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnologías solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología.



33. RD1 907/1982, sobre fomento de la autogeneración de energía eléctrica.
34. RD1 436/2004, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
35. RD1 1217/1981, para el fomento de la producción hidroeléctrica en pequeñas centrales
36. U.S. Department of energy, National energy plan II May 1979, DOE/TIC-10203 (APPA) UC-13
37. Υπουργική απόφαση: Μεθοδολογία υπολογισμού της ειδικής τιμής αγοράς τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού θερμότητας υψηλής απόδοσης και άλλες διατάξεις για την εφαρμογή των άρθρων 3,5 και 6 του Ν.4414/2016.
38. Υπουργική απόφαση: Προσθήκη νέων κατηγοριών σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. και Σ.Η.Θ.Υ.Α. και καθορισμός των Τ.Α., επαναπροσδιορισμός των κατηγοριών σταθμών 11, 29 και 30 και τροποποίηση των Τ.Α. του Πίνακα 1 της περίπτωσης β' της παρ. 1 του άρθρου 4 του ν.4414/2016, σύμφωνα με τις παρ. 5, 6 και 7 του άρθρου 4 του ν.4414/2016 (ΦΕΚ Α' 149) και τροποποίηση των τιμών του Επιτοκίου Αναγωγής των κατηγοριών σταθμών, σύμφωνα με την παρ. 10 του άρθρου 3 του ν.4414/2016 (ΦΕΚ Α' 149), όπως ισχύει.
39. Υπουργική απόφαση: Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/121501/5015 Ειδικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων μικρής ισχύος σε κατοικίες συνδεδεμένες με αντίστοιχη παροχή οικιακής χρήσης.
40. Βρυξέλλες, 14.7.2021 COM(2021) 550 final ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ «Προσαρμογή στον στόχο του 55 %»: υλοποίηση του στόχου της ΕΕ για το κλίμα με ορίζοντα το 2030 στην πορεία προς την κλιματική ουδετερότητα.
41. Βρυξέλλες, 11.12.2019 COM(2019) 640 final ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία.
42. Υπουργική απόφαση: Αρ. Οικ. 47692 Τρόπος κατανομής εσόδων από πλειστηριασμούς δικαιωμάτων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου για το έτος 2016.
43. Νόμος 4608/19 Ελληνική Αναπτυξιακή Τράπεζα και προσέλκυση Στρατηγικών Επενδύσεων και άλλες διατάξεις.
44. Υπουργική απόφαση 395/2016, Κώδικας διαχείρισης του Ελληνικού Δικτύου διανομής Ηλεκτρικής ενέργειας (ΕΔΔΗΕ).
45. Brussels, 30.11.2016 COM(2016) 860 final COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE



EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE, THE COMMITTEE OF THE REGIONS AND THE EUROPEAN INVESTMENT BANK Clean Energy For All Europeans.

46. Υπουργική απόφαση 4/2019. Κύρωση του Εθνικού σχεδίου για την ενέργεια και το κλίμα (ΕΣΕΚ).
47. Νόμος 4643/2019, Απελευθέρωση αγοράς ενέργειας, εκσυγχρονισμός της ΔΕΗ, ιδιωτικοποίηση της ΔΕΠΑ και στήριξη των Α.Π.Ε. και λοιπές διατάξεις.
48. Νόμος 4427/2016, Σύσταση Αρχής Πολιτικής Αεροπορίας, Αναδιάρθρωση της Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας και άλλες διατάξεις.
49. Νόμος 4425/2016, Επείγουσες ρυθμίσεις των Υπουργείων Οικονομικών, Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων και Εργασίας, Κοινωνικής Ασφάλισης και Κοινωνικής Αλληλεγγύης για την εφαρμογή της συμφωνίας δημοσιονομικών στόχων και διαρθρωτικών μεταρρυθμίσεων και άλλες διατάξεις.
50. Υπουργική απόφαση Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/46810/1974.
51. Απόφαση ΡΑΕ 1116/2018, Έγκριση του κανονισμού λειτουργίας της Αγοράς επόμενης ημέρας και της ενδοημερήσιας αγοράς, σύμφωνα με τα άρθρα 9, 10 και 18 του Ν. 4425/2016.
52. RD129/2021, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito energético para el fomento de la movilidad eléctrica, el autoconsumo y el despliegue de energías renovables
53. RD1 17/2022, de medidas urgentes para mitigar el impacto de la escalada de precios del gas natural en los mercados minoristas de gas y electricidad.
54. RD1 12/2021, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito de la fiscalidad energética y en materia de generación de energía, y sobre gestión del canon de regulación y de la tarifa de utilización del agua.
55. ΟΔΗΓΙΑ 96/92/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ. Σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.
56. RD1 413/2014, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
57. RD1 244/2019 por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
58. Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
59. RD1 23/2020 por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
60. RD1 7/2021 , de transposición de directivas de la Unión Europea en las materias de competencia, prevención del blanqueo de capitales, entidades de crédito, telecomunicaciones, medidas tributarias, prevención y reparación de daños



medioambientales, desplazamiento de trabajadores en la prestación de servicios transnacionales y defensa de los consumidores.

61. RD1 6/2022 por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania.

