

ΠΑΝΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ :
**ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΤΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ (GREEN CERTIFICATES)**

ΣΟΦΟΚΛΗΣ ΧΑΤΖΗΣΩΚΡΑΤΗΣ
Α.Μ. 0805021

2008 -2009



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ :

**ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ –
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ**

Η περίπτωση των Πράσινων Πιστοποιητικών

ΣΟΦΟΚΛΗΣ ΧΑΤΖΗΣΩΚΡΑΤΗΣ
Α.Μ. 0805021

2008 -2009

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ – ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ	8
1.1. ΕΠΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ	9
1.2. ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΚΛΙΜΑΤΟΣ	10
1.3. ΑΝΑΛΗΨΗ ΔΡΑΣΗΣ ΑΠΟ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΧΩΡΕΣ	11
1.4. ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΗΣ – ΚΙΝΗΤΡΑ ΓΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ	12
1.5. ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΣΥΜΦΩΝΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΡΑΣΗΣ	13
2. ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΑΠΕ)	17
2.1. ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	17
2.2. ΕΙΔΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	18
2.3. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΕ	20
2.4. ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΕ	22
2.5. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΠΕ	23
2.6. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΠΕ	23
2.7. ΓΕΝΙΚΑ ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΑΠΕ	24
3. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΕ	25
3.1. ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΣΕ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	25
3.1.1 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΤΟΥ ΚΙΟΤΟ- ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΔΙΑΣΚΕΨΕΙΣ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΤΟΥ	26
3.1.2 ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΤΟΥ ΚΙΟΤΟ-3η Διάσκεψη	26
3.1.3 ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΤΟΥ ΚΙΟΤΟ- ΕΥΕΛΙΚΤΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ	27
3.1.4 ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΔΙΑΣΚΕΨΕΙΣ ΜΕΤΑ ΤΟ ΚΙΟΤΟ	31
3.1.5. ΟΜΑΔΕΣ ΧΩΡΩΝ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΣΥΜΦΕΡΟΝΤΑ	36
3.2 ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΕΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	37
3.3 Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	39
3.4 Η ΠΡΑΣΙΝΗ ΒΙΒΛΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	44
3.5 Η ΛΕΥΚΗ ΒΙΒΛΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	45
3.6 ΕΥΡΩΠΑΪΚΑ ΕΡΓΑ – ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΓΙΑ ΠΡΟΩΘΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΠΕ	46
3.6.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ OPTRES	47
3.6.1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	47
3.6.1.2 ΓΕΝΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	50
3.6.1.3 ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ	51
3.7 ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΕ-25	52
3.7.1. ΤΡΕΧΟΥΣΑ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	52
3.7.2. ΤΑ ΕΠΙΤΕΥΓΜΑΤΑ ΓΙΑ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 1997-2003	56
3.8 ΣΧΕΔΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΣΤΑ ΚΡΑΤΗ ΜΕΛΗ	60

3.9. ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	62
3.10. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΕΕ- 15 ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΕ-10 ΣΥΝ ΤΗ ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ ΚΑΙ ΤΗ ΡΟΥΜΑΝΙΑ	64
3. 11. ΕΓΓΥΗΜΕΝΗ ΤΙΜΗ (FEED IN TARIFF)	66
3. 12. ΦΟΡΟΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ (CO2 TAX)	69
3.13. ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ (THE TENDERING SCHEME)	70
4. ΠΡΑΣΙΝΑ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ (GREEN CERTIFICATES)	72
4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ	72
4. 2.ΕΜΠΕΙΡΙΕΣ ΑΠΟ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΟΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΧΩΡΟ	77
4.2.1. ΟΛΛΑΝΔΙΑ	77
4.2.2.ΔΑΝΙΑ	78
4.2.3. ΒΕΛΓΙΟ	79
4.2.4. ΥΠΕΡΕΘΝΙΚΟΙ ΦΟΡΕΙΣ - RENEWABLE ENERGY CERTIFICATE SYSTEM (RECS)	79
4.2.5. ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΖΗΤΗΜΑ	82
4.3.ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΝΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ	84
4.3.1. ΜΟΝΤΕΛΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ ΣΕ ΜΙΑ ΧΩΡΑ ΜΕ ΚΛΕΙΣΤΗ ΑΓΟΡΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.	84
4.3.1.1.ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ	86
4.3.1.2.ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΡΕΧΟΥΣΑ ΑΓΟΡΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	86
4.3.1.3. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ	87
4.3.1.4.ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ	87
4.3.1.5. Η ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ	89
4.3.1.6. Η ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ	90
4.3.1.7. ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ ΤΗΣ ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΗΣ	91
4.3.2. ΜΟΝΤΕΛΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΜΙΑΣ ΑΓΟΡΑΣ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΕΘΝΗ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΜΕΝΗ ΑΓΟΡΑ.	91
4.3.2.1. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΤΗΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ ΣΕ ΜΙΑ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΜΕΝΗ ΑΓΟΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	97
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	101
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	108

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Αντικείμενο της εργασίας αυτής είναι, όπως φαίνεται από τον τίτλο της οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), τα συστήματα και οι πολιτικές προώθησής τους, με έμφαση σε αυτό των Εμπορεύσιμων Πράσινων Πιστοποιητικών (ΕΠΠ), που παρουσιάζεται εκτενέστερα ως βασικό εργαλείο προώθησης στη σημερινή εποχή, αλλά και ως εργαλείο για το οποίο έχει αναπτυχθεί σημαντικός προβληματισμός για την αποτελεσματικότητά του, μέσω μελετών –ερευνών και εφαρμογών, που ακόμα είναι περιορισμένες, αλλά σημαντικές.

ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΣ

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι, μέσω της καταγραφής των διεθνών εξελίξεων σε θεσμικό και πολιτικό επίπεδο, των εφαρμογών στον τομέα των ΑΠΕ και της παρουσίασης των εργαλείων προώθησής τους, να εξαχθούν συμπεράσματα, τόσο για την ασκούμενη πολιτική στον τομέα αυτό, όσο και για τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν, για να είναι τα εργαλεία προώθησης των ΑΠΕ αποτελεσματικά.

Στόχοι της εργασίας είναι:

- Η ανάδειξη της σημασίας των πολιτικών προώθησης των ΑΠΕ στη σημερινή εποχή, που όλος ο κόσμος αντιλαμβάνεται την αλλαγή του κλίματος του πλανήτη και τις επιπτώσεις της
- Η ανάδειξη της σημασίας των σχεδίων και συστημάτων υποστήριξης των ΑΠΕ, για την αποτελεσματική προώθησή τους
- Η συμβολή στον προβληματισμό για την αποτελεσματικότητα των μέσων και εργαλείων προώθησης των ΑΠΕ, ιδιαίτερα των Πράσινων Πιστοποιητικών και της λειτουργίας τους στην αγορά.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η εργασία στηρίχθηκε σε βιβλία, κείμενα, εκθέσεις και άρθρα επιστημόνων, φορέων και περιβαλλοντικών οργανώσεων ελληνικών και διεθνών.

Η εξέταση του υλικού που συγκεντρώθηκε, μελετήθηκε από την σκοπιά της τεκμηρίωσης της υπόθεσης για την αναγκαιότητα προώθησης των ΑΠΕ και την αποτελεσματική λειτουργία των εργαλείων προώθησης τους, με έμφαση στα Πράσινα Πιστοποιητικά.

Η έλλειψη σημαντικού υλικού για την λειτουργία του Συστήματος των Πράσινων Πιστοποιητικών (ΣΠΠ), κυρίως σε επίπεδο εφαρμογής, περιόρισε την εργασία στο θέμα αυτό και δεν επέτρεψε την μεγαλύτερη εμβάθυνση, σχετικά με τυχόν συγκεκριμένες εφαρμογές με θετικό ή αρνητικό αποτέλεσμα.

Η δημιουργία ενός «ιδανικού» μοντέλου για την καλύτερη λειτουργία των Εμπορεύσιμων Πράσινων Πιστοποιητικών που να λαμβάνει υπόψη τις οικονομικές συνθήκες της Ελλάδας, που ήταν μέσα στο πλαίσιο των αρχικών στόχων για την εκπόνηση αυτής της εργασίας, δεν έγινε εφικτή, αφού οι εφαρμογές στην Ελλάδα, είναι ακόμα ανύπαρκτες και η εισαγωγή ΑΠΕ στην αγορά, δεν βρίσκεται ακόμα σε ικανοποιητικό επίπεδο.

ΔΙΑΘΡΩΣΗ

Η διάρθρωση των κεφαλαίων της εργασίας στοχεύει:

- Να βοηθήσει τον αναγνώστη της, να κατανοήσει τη σχέση Κλιματικών Αλλαγών –ΑΠΕ –Συστημάτων Προώθησης τους –αποτελεσματικότητα των εργαλείων προώθησης
- Να δώσει στον αναγνώστη μια γενικότερη εικόνα των συνθηκών στον τομέα των ΑΠΕ, προκειμένου στη συνέχεια να γίνει κοινωνός των προβληματισμών που αναπτύσσονται σχετικά με την αποτελεσματικότητα των εργαλείων προώθησης και ιδιαίτερα των Πράσινων Πιστοποιητικών

Η εργασία περιλαμβάνει τέσσερα βασικά κεφάλαια:

- 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ –ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**
- 2. ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΑΠΕ)**
- 3. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΕ**
- 4. ΠΡΑΣΙΝΑ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ (GREEN CERTIFICATES)**

Στο πρώτο κεφάλαιο:

- γίνεται αναφορά στα αίτια των κλιματικών αλλαγών του πλανήτη και ιδιαίτερα στις επιπτώσεις στην ανθρώπινη ζωή, στο περιβάλλον και στην ανάπτυξη
- εκτιμώνται οι ζημιές σε οικονομικά μεγέθη και διαπιστώνεται η ανάγκη ισχυρών πολιτικών δράσεων και κινήτρων για την αντιμετώπισή τους.
- Εντοπίζονται τα στοιχεία κλειδιά μιας πολιτικής αντιμετώπισης των συνεπειών.

Στο δεύτερο κεφάλαιο:

- Γίνεται εκτενής αναφορά στις ΑΠΕ, στα είδη, στα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα από τη χρήση τους, στα χαρακτηριστικά τους και στα γενικότερα οφέλη από την χρήση τους.

Στο τρίτο κεφάλαιο:

- Παρουσιάζονται οι παγκόσμιες πρωτοβουλίες για την αντιμετώπιση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής με κεντρικό άξονα το Πρωτόκολλο του Κιότο, που επέβαλε ειδικούς στόχους μείωσης ή περιορισμού των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στο σύνολο των κρατών που το υπέγραψαν.
- Γίνεται ειδική αναφορά στους μηχανισμούς που διαθέτει το Πρωτόκολλο του Κιότο για την επίτευξη των σκοπών του
- Γίνεται αναφορά στα έργα που στοχεύουν στην ανάπτυξη τεχνολογιών, για την αποτελεσματική προώθηση των ΑΠΕ, με έμφαση στο πρόγραμμα OPTRES (*Optimisation of renewable support schemes in the European electricity market*), δεδομένου ότι είναι το τελευταίο πρόγραμμα της Ε.Ε. και το πιο σημαντικό.
- Δίνεται μια εικόνα για την κατάσταση των ΑΠΕ στην Ε.Ε. -25 και στην Ελλάδα.

- Τονίζεται η σημασία των σχεδίων και μέτρων υποστήριξης των ΑΠΕ, με ειδική αναφορά στα εργαλεία προώθησης (εγγυημένη τιμή, υποχρεώσεις ποσόστωσης, φόροι CO₂ κλπ), που δημιουργούν ένα σταθερό κλίμα επένδυσης για τις επιλεγμένες τεχνολογίες

Στο τέταρτο κεφάλαιο:

- Γίνεται ιδιαίτερη παρουσίαση του συστήματος των Πράσινων Πιστοποιητικών, που στοχεύουν στην ουσιαστική διείσδυση των ΑΠΕ στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας
- Παρουσιάζονται τα γενικά χαρακτηριστικά του συστήματος και οι παράγοντες που επηρεάζουν την τιμή τους, στην αγορά Πράσινων Πιστοποιητικών
- Προσδιορίζονται οι κυριότερες παράμετροι για την ανάληψη μιας επένδυσης και ο ρόλος του καταναλωτή
- Αναδεικνύονται τα βασικά ζητήματα που πρέπει να διερευνηθούν ιδιαίτερα, για την εύρυθμη λειτουργία του Συστήματος των Πράσινων Πιστοποιητικών
- Παρουσιάζονται συνοπτικά δύο εκ των μελετηθέντων μοντέλων προσδιορισμού της λειτουργίας των Πράσινων Πιστοποιητικών και του ρόλου των παραμέτρων, που σχετίζονται με την τιμή τους και τη ζήτησή τους στην συνολική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Το ένα μοντέλο αφορά την εισαγωγή των Πράσινων Πιστοποιητικών σε μια κλειστή αγορά. Το άλλο μοντέλο αφορά την εισαγωγή των Πράσινων Πιστοποιητικών σε μια διεθνή απελευθερωμένη αγορά.

Στο τέλος της εργασίας παρουσιάζονται τα συμπεράσματα, που αφορούν κυρίως στη λειτουργία του συστήματος των Πράσινων Πιστοποιητικών, με εκτιμήσεις για τον μελλοντικό τους ρόλο και για τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν, για να ρυθμίσουν τους παράγοντες της αγοράς, που είναι καθοριστικοί για την αποτελεσματική τους λειτουργία.

1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ – ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Η αλλαγή του κλίματος του πλανήτη είναι πλέον γεγονός και γίνεται εμφανής, με διάφορες μορφές, σε όλους μας. Σύμφωνα με στοιχεία, η δεκαετία του 1990 ήταν η πιο ζεστή δεκαετία, από τότε που γίνονται και καταγράφονται ανάλογες μετρήσεις. Τα επίπεδα της παρουσίας του διοξειδίου του άνθρακα, μιας από τις βασικές αιτίες της κλιματικής αλλαγής στην ατμόσφαιρα, έχουν αυξηθεί κατά περισσότερο από 30% από τη βιομηχανική επανάσταση και έπειτα. Υπολογίζεται ότι, εξαιτίας αυτής της αύξησης, η μέση θερμοκρασία της Γης ανέβηκε κατά 0,6 βαθμούς Κελσίου μέσα στον 20ό αιώνα.

Η αλλαγή της θερμοκρασίας έχει ως άμεσο επακόλουθο την τήξη των πάγων και την άνοδο της μέσης στάθμης της θάλασσας κατά σχεδόν 2 χιλιοστά ανά έτος τα τελευταία εκατό χρόνια. Η κάλυψη του χιονιού παγκοσμίως έχει μειωθεί σε ποσοστό 10% από το 1960 και οι οικονομικές καταστροφές, λόγω των άστατων καιρικών φαινομένων, σε νοικοκυριά και επιχειρήσεις υπολογίζεται ότι δεκαπλασιάστηκαν τα τελευταία 40 χρόνια. Οι επιστημονικές αποδείξεις είναι πλέον συντριπτικές : η κλιματική αλλαγή είναι μια σοβαρά παγκόσμια απειλή και απαιτεί άμεσα παγκόσμια ανταπόκριση.

Η κλιματική αλλαγή θα επηρεάσει βασικά στοιχεία της ανθρώπινης ζωής σε όλο τον κόσμο: την προσβασιμότητα στο νερό, την παραγωγή τροφίμων, την υγεία και το περιβάλλον. Εκατοντάδες εκατομμύρια ανθρώπων θα υποφέρουν από την πείνα, από την έλλειψη αποθεμάτων νερού και από πλημμύρες στις παραθαλάσσιες περιοχές καθώς αυξάνεται η παγκόσμια θερμοκρασία.

Αν δεν δράσουμε άμεσα, τα συνολικά κόστη και οι κίνδυνοι από την κλιματική αλλαγή, θα είναι ισοδύναμα με απώλεια 5% ετησίως του παγκόσμιου ΑΕΠ. Αν μάλιστα λάβουμε υπόψη μια πιο απαισιόδοξη εκτίμηση η ζημιές μπορεί να ανέλθουν στο 20% του ΑΕΠ ή και παραπάνω.

Αντιθέτως, το κόστος δράσης για την μείωση του φαινομένου του θερμοκηπίου από τις εκπομπές αερίων, ώστε να αποφύγουμε τις χειρότερες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, μπορεί να περιοριστεί στο 1% του παγκόσμιου ΑΕΠ ετησίως.

Η επένδυση που θα γίνει στα επόμενα 10- 20 χρόνια θα έχει σημαντική επίδραση στην κλιματική αλλαγή στο δεύτερο μισό του αιώνα και μετέπειτα. Οι τωρινές μας ενέργειες αλλά και αυτές στις επόμενες δεκαετίες μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές διαταραχές στην κοινωνική και οικονομική δραστηριότητα , ανάλογες με αυτές που σχετίζονται με τους πολέμους και την οικονομική κρίση του πρώτου μισού του εικοστού αιώνα. Και θα είναι εξαιρετικά δύσκολο να αντιστραφούν αυτές οι επιπτώσεις.

Κατά συνέπεια, είναι αναγκαίες άμεσες δράσεις – ενέργειες. Και επειδή η κλιματική αλλαγή είναι παγκόσμιο πρόβλημα, η ανταπόκριση πρέπει να είναι διεθνής. Πρέπει να βασιστεί σε ένα κοινό όραμα μακροπρόθεσμων στόχων και συμφωνιών, σε τέτοιο πλαίσιο, ώστε να επιταχύνει τις δράσεις- ενέργειες στις επόμενες δεκαετίες, και να είναι δομημένο, ώστε να ενισχύει τις προσπάθειες σε εθνικό , περιφερειακό και παγκόσμιο επίπεδο.

1.1. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Οι κλιματικές αλλαγές έχουν σημαντικές επιπτώσεις στη μεγέθυνση και την ανάπτυξη. Σε περίπτωση που δεν γίνει καμία ενέργεια για την μείωση των εκπομπών, η συγκέντρωση των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα θα ανέλθει στο διπλάσιο του προβιομηχανικού επιπέδου μέχρι το 2035 και θα οδηγήσει σε παγκόσμια άνοδο της θερμοκρασίας πάνω από 2 βαθμούς Κελσίου. Μακροπρόθεσμα, υπάρχει πάνω από 50% πιθανότητα, η θερμοκρασία να αυξηθεί κατά 5 βαθμούς. Αυτή η επικίνδυνη αύξηση της θερμοκρασίας ισοδυναμεί με την αλλαγή στη μέση θερμοκρασία από την περίοδο των παγετώνων μέχρι σήμερα. Τέτοια ριζική αλλαγή στη φυσική γεωγραφία του κόσμου θα οδηγήσει σε σημαντικές αλλαγές στην ανθρώπινη γεωγραφία (στον τόπο διαμονής αλλά και στον τρόπο ζωής του ανθρώπου)

Από λεπτομερείς έρευνες για τις περιφερειακές και κλαδικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής μέσω οικονομικών μοντέλων για τις παγκόσμιες επιπτώσεις και με την πιο μετριοπαθή άποψη προκύπτει, ότι η κλιματική αλλαγή θα έχει σοβαρό αντίκτυπο στην παγκόσμια παραγωγή, στην ανθρώπινη ζωή και στο περιβάλλον.

Όλες οι χώρες θα επηρεαστούν. Πιο ευάλωτες θα είναι οι φτωχές χώρες και οι πληθυσμοί τους, που, παρόλο που θα πληγούν πρώτοι και περισσότερο, θα έχουν συνεισφέρει λιγότερο στις αιτίες που προκαλούν την κλιματική αλλαγή. Ήδη το κόστος των μεγάλων μεταπτώσεων στον καιρό (πλημμύρες, ξηρασίες, καταιγίδες) πλήττει και τις πλούσιες χώρες.

Είναι απαραίτητη η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή για να γίνουμε πιο ανθεκτικοί και να ελαχιστοποιήσουμε το κόστος. Δεν είναι πλέον εφικτό να εμποδίσουμε την κλιματική αλλαγή που θα λάβει χώρα τις επόμενες 2-3 δεκαετίες αλλά είναι εφικτό να προστατέψουμε τις κοινωνίες μας από τις επιπτώσεις της σε ένα βαθμό (για παράδειγμα, παρέχοντας καλύτερες πληροφορίες, βελτιώνοντας τον σχεδιασμό και δημιουργώντας περισσότερες και πιο ανθεκτικές υποδομές). Η προσαρμογή θα κοστίσει δεκάδες δισεκατομμύρια δολάρια στις αναπτυσσόμενες χώρες μόνο και θα είναι μια επιπλέον πίεση στις ήδη περιορισμένες πηγές. Οι προσπάθειες για την προσαρμογή θα πρέπει να επιταχυνθούν.

1.2. ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΚΛΙΜΑΤΟΣ

Το κόστος της σταθεροποίησης του κλίματος είναι σημαντικό αλλά είναι αναγκαίο και μπορεί να είναι και διαχειρίσιμο. Οποιαδήποτε καθυστέρηση είναι επικίνδυνη και πολύ πιο δαπανηρή. Οι κίνδυνοι των χειρότερων επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής μπορούν να μειωθούν ουσιαστικά, αν τα επίπεδα των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα σταθεροποιηθούν μεταξύ 450 και 550 ppm (εκ. τόνων ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα CO₂eq) Το σημερινό επίπεδο είναι 430 ppm και αυξάνεται περισσότερο από 2 ppm το χρόνο. Η σταθεροποίηση σε αυτά τα επίπεδα απαιτεί, οι εκπομπές να είναι το λιγότερο 25% κάτω από τα τρέχοντα επίπεδα, ως το 2050 και ίσως ακόμα περισσότερο.

Τελικά η σταθεροποίηση σε οποιοδήποτε επίπεδο απαιτεί τη μείωση των ετήσιων εκπομπών περισσότερο από 80% των σημερινών επιπέδων.

Αυτό είναι μια μεγάλη πρόκληση, αλλά η εφαρμογή μακροπρόθεσμων ενεργειών μπορεί να επιτευχθεί με κόστος που είναι σχετικά μικρό σε σύγκριση με τους κινδύνους της αδράνειας- αδιαφορίας. Σύμφωνα με εκτιμήσεις το ετήσιο κόστος για να επιτευχθεί σταθεροποίηση μεταξύ 500 και 550 ppm CO₂eq είναι περίπου 1% του παγκόσμιου ΑΕΠ, αν αρχίσουμε άμεσα να λαμβάνουμε μέτρα.

Το κόστος μπορεί να είναι ακόμα μικρότερο, αν υπάρχουν κέρδη για την αποδοτικότητα ή αν τα πλεονεκτήματα (από τη μείωση της μόλυνσης του αέρα) μπορούν να αποτιμηθούν. Το κόστος μπορεί να είναι όμως και μεγαλύτερο, αν δεν εξελιχθούν γρήγορα οι καινοτομίες σε τεχνολογίες περιορισμένης εκπομπής CO₂ ή αν οι υπεύθυνοι για τις πολιτικές αποτύχουν να φτιάξουν τα κατάλληλα οικονομικά εργαλεία για τη μείωση των εκπομπών.

Είναι ήδη δύσκολο να επιτευχθεί ο σκοπός της σταθεροποίησης στα 450 ppm CO₂eq. Αν καθυστερήσουμε, η δυνατότητα σταθεροποίησης μεταξύ 500 και 550 ppm CO₂eq μπορεί να είναι ουτοπική.

1.3. ΑΝΑΛΗΨΗ ΔΡΑΣΗΣ ΑΠΟ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΧΩΡΕΣ

Η δράση για την κλιματική αλλαγή απαιτείται από όλες τις χώρες χωρίς διαχωρισμούς. Το κόστος ανάληψης δράσης δεν ισοκατανέμεται σε διάφορους κλάδους ή σε όλο τον κόσμο. Ακόμα και αν οι πλούσιες χώρες αναλάβουν την υπευθυνότητα για την απόλυτη μείωση στις εκπομπές 60-80% ως το 2050, οι αναπτυσσόμενες χώρες πρέπει να αναλάβουν και αυτές σημαντικές δράσεις. Αλλά οι αναπτυσσόμενες χώρες δεν πρέπει και ούτε πρόκειται να αναλάβουν όλο το κόστος αυτών των ενεργειών μόνες τους. Οι αγορές άνθρακα στις πλούσιες χώρες έχουν ήδη αρχίσει να χρηματοδοτούν τεχνολογίες χαμηλής εκπομπής αερίων.

Η δράση για την κλιματική αλλαγή θα δημιουργήσει σημαντικές επιχειρηματικές δυνατότητες, καθώς δημιουργούνται νέες αγορές από τις τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών, αλλά και προϊόντων και υπηρεσιών. Αυτές οι αγορές θα αναπτυχθούν

γρήγορα και θα αποφέρουν εκατοντάδες εκατομμύρια δολάρια, αλλά και θα δημιουργήσουν νέες θέσεις εργασίας.

Οι ενέργειες για την αποφυγή της κλιματικής αλλαγής δεν έρχεται σε σύγκρουση με την ανάπτυξη. Οι αλλαγές στις ενεργειακές τεχνολογίες και στη δομή των οικονομιών δημιουργούν ευκαιρίες, που μπορούν να αποσυνδέσουν την ανάπτυξη από το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Αντιθέτως, αν αγνοήσουμε τις κλιματικές αλλαγές, θα έχουμε ως συνέπεια ζημιές στην οικονομική μεγέθυνση

Ο περιορισμός της κλιματικής αλλαγής, είναι στρατηγική ανάπτυξης σε μακροπρόθεσμη βάση και μπορεί να γίνει χωρίς να περιορίσει τις φιλοδοξίες ανάπτυξης των πλούσιων και των φτωχών χωρών.

1.4. ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΗΣ – ΚΙΝΗΤΡΑ ΓΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Υπάρχουν πολλές επιλογές για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Χρειάζονται όμως παράλληλα, ισχυρές πολιτικές δράσης και τα κατάλληλα κίνητρα. Οι εκπομπές μπορούν να μειωθούν από την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας, από τις αλλαγές στη ζήτηση και από την υιοθέτηση φιλικών προς το περιβάλλον μέτρων (καθαρή ενέργεια, θέρμανση, μέσα μεταφοράς). Ο κλάδος της ενέργειας πρέπει να μειώσει το λιγότερο 60% των εκπομπών CO₂ μέχρι το 2050 ώστε να μειωθούν και οι ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις σε 550 ppm CO₂eq, ή και πιο κάτω. Ανάλογοι περιορισμοί πρέπει να γίνουν και στον κλάδο των μεταφορών.

Τα ορυκτά καύσιμα θα καλύπτουν τουλάχιστον το μισό της παγκόσμιας κατανάλωσης μέχρι το 2050, ακόμα και με μεγάλη εξάπλωση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και άλλων πηγών χαμηλής εκπομπής. Ο άνθρακας θα συνεχίσει να είναι σημαντικός στην ενέργεια και ειδικότερα στις ταχέως αναπτυσσόμενες οικονομίες. Θα χρειαστεί δέσμευση και αποθήκευση, ώστε να συνεχιστεί η χρήση των ορυκτών καυσίμων χωρίς βλάβες για την ατμόσφαιρα.

Απαραίτητοι είναι και οι περιορισμοί σε εκπομπές που δεν έχουν σχέση με την ενέργεια, όπως αυτές που σχετίζονται με την αποψίλωση των δασών αλλά και για αγροτικές και βιομηχανικές διαδικασίες.

Με ισχυρές και αποφασιστικές πολιτικές, είναι πιθανόν να μειωθούν οι εκπομπές και στις αναπτυγμένες και στις αναπτυσσόμενες οικονομίες, έτσι ώστε και αυτές να σταθεροποιηθούν, αλλά και να υπάρχει οικονομική μεγέθυνση.

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην αγορά, αποτελούν τη σημαντικότερη αποτυχία της αγοράς και αλληλεπιδρά και με άλλες ατέλειες της αγοράς. Τρία στοιχεία πολιτικής απαιτούνται για την αποτελεσματική παγκόσμια αντιμετώπιση:

1. να τιμολογηθεί η εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα, με εφαρμογή φόρων, αγοροπωλησιών και κανονισμών
2. να υπάρξει συνεχής πολιτική υποστήριξης καινοτομιών και ανάπτυξης για τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών
3. να γίνουν δράσεις για τον περιορισμό των εμποδίων στην ενεργειακή αποδοτικότητα αλλά και για να ενημερωθεί, να εκπαιδευτεί και να πειστεί ο καθένας ξεχωριστά για το τι μπορεί να κάνει για την κλιματική αλλαγή

1.5. ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΣΥΜΦΩΝΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΡΑΣΗΣ

Η κλιματική αλλαγή απαιτεί διεθνή ανταπόκριση, βασισμένη σε κοινούς, κατανοητούς και μακροπρόθεσμους στόχους και συμφωνίες για το πλαίσιο δράσεων. Πολλές χώρες έχουν ήδη αναλάβει δράσεις : η ΕΕ, η Καλιφόρνια και η Κίνα είναι ανάμεσα σε αυτές με τις πιο φιλόδοξες πολιτικές για την μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου. Η σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή και το πρωτόκολλο του Κιότο παρέχει μια βάση για διεθνή συνεργασία. Αλλά απαιτείται μια πιο φιλόδοξη δράση για όλο τον κόσμο.

Κάθε χώρα αντιμετωπίζει διαφορετικές συνθήκες και θα χρησιμοποιήσει διαφορετικές προσεγγίσεις στην προσπάθεια για αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Αλλά η ξεχωριστή δράση, από την κάθε μια, δεν είναι αρκετή. Κάθε χώρα, ανεξάρτητα από το μέγεθός της αντιμετωπίζει μόνο ένα μέρος του προβλήματος. Είναι απαραίτητο να δημιουργηθεί ένα κοινό και διεθνές όραμα, με μακροπρόθεσμους στόχους, αλλά και ένα διεθνές πλαίσιο που θα βοηθήσει κάθε χώρα για να επιτύχει αυτούς τους στόχους.

Στοιχεία κλειδιά που πρέπει να περιλαμβάνονται στο μελλοντικό διεθνές πλαίσιο αποτελούν:

- **Το εμπόριο εκπομπών αερίων**

Η επέκταση και σύνδεση του αυξανόμενου αριθμού των σχεδίων δικαιωμάτων εκπομπών αερίων, είναι ένα δυνατό εργαλείο για την προώθηση αποδοτικών και οικονομικών μειώσεων εκπομπών αλλά και για να κινητοποιήσει τις αναπτυγμένες χώρες να αναλάβουν δράση. Η ύπαρξη αυστηρών στόχων για τις πλούσιες χώρες, θα τις αναγκάσουν να επενδύσουν μεγάλα ποσά ετησίως σε τεχνολογίες χαμηλής εκπομπής αερίων

- **Οι τεχνολογικές συνεργασίες**

Άτυπες συνεργασίες και επίσημες συμφωνίες, μπορούν να δώσουν ώθηση για πιο αποδοτικές επενδύσεις στην καινοτομία σε όλο τον κόσμο. Η παγκόσμια υποστήριξη σε έρευνα και ανάπτυξη για την ενέργεια, πρέπει να είναι τουλάχιστον διπλάσια από την σημερινή. Η διεθνής συνεργασία για τα πρότυπα παραγωγής είναι ένας ισχυρός τρόπος, που θα δώσει ώθηση στην αποδοτικότητα της ενέργειας

- **Οι δράσεις για να μειωθεί η αποψίλωση των δασών**

Η απώλεια των εθνικών δρυμών σε όλο τον κόσμο συνεισφέρει περισσότερο στην παγκόσμια εκπομπή αερίων ρύπων από τον μεταφορικό τομέα.

- **Προσαρμογή των χωρών**

Οι φτωχές χώρες είναι πιο ευάλωτες στην κλιματική αλλαγή. Είναι απαραίτητη η κλιματική αλλαγή να ενσωματωθεί στην πολιτική ανάπτυξης και οι πλούσιες χώρες να τηρήσουν τις δεσμεύσεις τους για αναπτυξιακή βοήθεια. Πρέπει να υπάρχει διεθνής χρηματοδότηση ώστε να υποστηρίξει τη βελτίωση τη περιφερειακής πληροφόρησης, σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και να χρηματοδοτηθεί η ερευνά για νέες ποικιλίες καλλιέργειας πιο ανθεκτικές στη ξηρασία και στις πλημμύρες

Η ανησυχητική επιδείνωση των συνεπειών του φαινομένου του θερμοκηπίου παγκοσμίως, καθιστά τη διεθνή κοινότητα ολοένα και πιο ευαίσθητη σχετικά με το θέμα και τις αιτίες που το προκαλούν. Η προσπάθεια για τον έλεγχο του φαινομένου του θερμοκηπίου, σε συνδυασμό με τις υψηλές τιμές του πετρελαίου και τη μείωση

της προσφοράς των ορυκτών καυσίμων, καθιστούν ιδιαίτερα δημοφιλή και ελκυστική την προοπτική της εξάπλωσης της χρήσης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ). Οι συνθήκες σήμερα, περισσότερο παρά ποτέ, ευνοούν την έρευνα και την τεχνολογική εξέλιξη των μεθόδων παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ και τις καθιστούν πιο ασφαλείς και ανταγωνιστικές, λαμβάνοντας υπόψη το άμεσο κόστος παραγωγής αλλά και την απεξάρτηση που προσφέρουν από την εισαγωγή ορυκτών καυσίμων από ασταθείς περιοχές του πλανήτη.

Προς την κατεύθυνση αυτή, δηλαδή της ανάληψης δράσης, κινήθηκε το Συμβούλιο των Μελών (Conference of the Parties, COP) που συνεδρίασε στο Κιότο την 1/12/1997, με πρωτοβουλία του ΟΗΕ. Εκεί, οριστικοποιήθηκαν οι διαπραγματεύσεις που συνδέονταν με την επιβολή ενός νομικού οργάνου, με την ονομαζόμενη Συνθήκη του Κιότο για τις κλιματικές αλλαγές. Η Συνθήκη του Κιότο έθεσε τα θεμέλια, πάνω στα οποία, η δράση προς το αναμενόμενο αποτέλεσμα θα μπορούσε πλέον να οργανωθεί και να εντατικοποιηθεί. Εισηγήαγε νομικές δεσμεύσεις, σύμφωνα με τις οποίες οι αναπτυγμένες χώρες θα πρέπει να μειώσουν, ξεχωριστά ή σε συνδυασμό, τις εκπομπές έξι εκ των αερίων του θερμοκηπίου (CO_2 , CH_4 , N_2O , HFCs, PFCs και SF_6). Ο τελικός στόχος της μείωσης αφορά την χρονική περίοδο από το 2008 έως το 2012. Μέσα σ' αυτήν την χρονική περίοδο, τα αέρια του θερμοκηπίου (GHG) σε κάθε χώρα, θα πρέπει να έχουν μειωθεί τουλάχιστον κατά 5% συγκριτικά με τις ποσότητες που παράγονταν το 1990. Πιο συγκεκριμένα η Ε.Ε. και τα κράτη που την αποτελούν, συμφώνησαν σε συνολική μείωση της τάξης του 8%, οι ΗΠΑ σε μείωση 7%, η Ιαπωνία σε 6%, ενώ άλλες χώρες όπως οι Ρωσία και η Αυστραλία σε σταθεροποίηση των εκπομπών τους στα επίπεδα του 1990.

Όσον αφορά τον στόχο της Ε.Ε., αποφασίστηκε ότι πρέπει να επιτευχθεί με κοινή προσπάθεια όλων των χωρών μελών, καθώς ορίζονταν από το άρθρο 4 της Συνθήκης. Ο επιμερισμός της ευθύνης και του στόχου που έπρεπε να επιτύχει το κάθε κράτος-μέλος, έγινε τον Ιούνιο του 1998 από το Περιβαλλοντικό Συμβούλιο. Η Ελλάδα θεωρείται βιομηχανικά αναπτυσσόμενη χώρα με βάση τη συμφωνία μεταξύ των κρατών μελών της Ε.Ε. Για το λόγο αυτό, την περίοδο 2008-2012, έχει το δικαίωμα να αυξήσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 25%, συγκριτικά με τις εκπομπές των ετών βάσης (1990 για CO_2 , CH_4 και N_2O - 1995 για τα F - gases). Η

χώρα μας επικύρωσε το πρωτόκολλο μόλις το 2002 (Ν. 3017/2002) και υιοθέτησε ένα εθνικό πρόγραμμα για την επίτευξη της δέσμευσης.

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας αποτελεί κρίσιμο στοιχείο της Συνθήκης του Κιότο γιατί ένα πολύ μεγάλο ποσοστό της ποσότητας των αερίων του θερμοκηπίου εκπέμπεται από εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, τα οποία κινούν την συντριπτική πλειοψηφία των βιομηχανιών και φυσικά παρέχουν την απαραίτητη ενέργεια στα νοικοκυριά. Μια μεταστροφή λοιπόν σε λιγότερο ρυπογόνες μορφές παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας θα οδηγούσε στην επίτευξη του στόχου για λιγότερα GHG.

Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας αποτελούν μια εναλλακτική μορφή παραγωγής ενέργειας. (Renewable energy, ΑΠΕ). Με την χρησιμοποίηση των τεχνολογιών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ίσως να είναι εφικτή η μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα.

2. ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΑΠΕ)

2.1. ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) ορίζονται ως οι ενεργειακές πηγές, οι οποίες υπάρχουν εν αφθονία στο φυσικό μας περιβάλλον. Είναι η πρώτη μορφή ενέργειας που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος πριν στραφεί έντονα στη χρήση του άνθρακα και των υδρογονανθράκων.

Πρακτικά είναι ανεξάντλητες, η χρήση τους δεν ρυπαίνει το περιβάλλον και η αξιοποίησή τους έγκειται μόνο στην ανάπτυξη αξιόπιστων και οικονομικά αποδεκτών τεχνολογιών που θα δεσμεύουν το δυναμικό τους.

Οι **ήπιες μορφές ενέργειας** ή "ανανεώσιμες πηγές ενέργειας" (ΑΠΕ) ή "νέες πηγές ενέργειας", είναι μορφές εκμεταλλεύσιμης ενέργειας που προέρχεται από διάφορες φυσικές διαδικασίες, όπως ο άνεμος, η γεωθερμία, η κυκλοφορία του νερού και άλλες. Ο όρος "ήπιες" αναφέρεται σε δυο βασικά χαρακτηριστικά τους:

1. Για την εκμετάλλευσή τους δεν απαιτείται κάποια ενεργητική παρέμβαση, όπως εξόρυξη, άντληση, καύση, όπως με τις μέχρι τώρα χρησιμοποιούμενες πηγές ενέργειας, αλλά απλώς η εκμετάλλευση της ήδη υπάρχουσας ροής ενέργειας στη φύση.
2. Πρόκειται για "καθαρές" μορφές ενέργειας, πολύ φιλικές στο περιβάλλον, που δεν αποδεσμεύουν υδρογονάνθρακες διοξείδιο του άνθρακα ή τοξικά και ραδιενεργά απόβλητα όπως οι υπόλοιπες πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα

Γενικά, θεωρούνται ως "ανανεώσιμες πηγές", οι εναλλακτικές των παραδοσιακών πηγών ενέργειας (π.χ. του πετρελαίου ή του άνθρακα), όπως η ηλιακή και η αιολική. Ο χαρακτηρισμός "ανανεώσιμες" είναι κάπως καταχρηστικός, μια και ορισμένες από αυτές τις πηγές, όπως η γεωθερμική ενέργεια δεν ανανεώνονται σε κλίμακα χιλιετιών. Τελευταία από την Ευρωπαϊκή Ένωση υιοθετούνται νέες πολιτικές για τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που προάγουν εσωτερικές πολιτικές και για τα κράτη μέλη.

Σύμφωνα με την Οδηγία 2001/77/ΕΚ της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ορίζονται όλα τα μη ορυκτά καύσιμα και συγκεκριμένα η αιολική ενέργεια, η ηλιακή ενέργεια, η

γεωθερμική ενέργεια, η ενέργεια των κυμάτων, η παλιρροϊκή ενέργεια, η υδραυλική ενέργεια, η βιομάζα, τα βιοαέρια και τα αέρια που εκλύονται από χώρους υγειονομικής ταφής και από εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού.

Για πολλές χώρες, οι ΑΠΕ αποτελούν μια εγχώρια πηγή ενέργειας με ευνοϊκές προοπτικές συνεισφοράς στο ενεργειακό τους ισοζύγιο, συμβάλλοντας στη μείωση της εξάρτησης από το ακριβό εισαγόμενο πετρέλαιο και στην ενίσχυση της ασφάλειας του ενεργειακού τους εφοδιασμού. Παράλληλα, συμβάλλουν στη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος, καθώς έχει πλέον διαπιστωθεί ότι ο ενεργειακός τομέας είναι ο κλάδος που ευθύνεται κατά κύριο λόγο για τη ρύπανση του περιβάλλοντος.

2.2 ΕΙΔΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

- **Αιολική ενέργεια**

Χρησιμοποιήθηκε παλιότερα για την άντληση νερού από πηγάδια, καθώς και για μηχανικές εφαρμογές (π.χ. την άλεση στους ανεμόμυλους). Έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται σε μεγάλη έκταση για ηλεκτροπαραγωγή

- **Ηλιακή ενέργεια**

Χρησιμοποιείται περισσότερο για θερμικές εφαρμογές (ηλιακοί θερμοσίφωνες και φούρνοι), ενώ η χρήση της για την παραγωγή ηλεκτρισμού έχει αρχίσει να κερδίζει έδαφος, με την βοήθεια της πολιτικής προώθησης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας από το ελληνικό κράτος και την Ευρωπαϊκή Ένωση

- **Υδατοπτώσεις.**

Είναι τα γνωστά υδροηλεκτρικά έργα, που στο πεδίο των ήπιων μορφών ενέργειας εξειδικεύονται περισσότερο στα μικρά υδροηλεκτρικά. Είναι η πιο διαδεδομένη μορφή ανανεώσιμης ενέργειας

- **Βιομάζα**

Χρησιμοποιεί τους υδατάνθρακες των φυτών (κυρίως αποβλήτων της βιομηχανίας ξύλου, τροφίμων και ζωοτροφών και της βιομηχανίας ζάχαρης) με σκοπό την αποδέσμευση της ενέργειας που δεσμεύτηκε απ' το φυτό με τη φωτοσύνθεση. Ακόμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν αστικά απόβλητα και απορρίμματα. Μπορεί να δώσει βιοαιθανόλη και βιοαέριο, που είναι καύσιμα πιο φιλικά προς το περιβάλλον από τα παραδοσιακά. Είναι μια πηγή ενέργειας

με πολλές δυνατότητες και εφαρμογές που θα χρησιμοποιηθεί σε μεγάλη έκταση στο μέλλον

- **Γεωθερμική ενέργεια**

Προέρχεται από τη θερμότητα που παράγεται απ' τη ραδιενεργό αποσύνθεση των πετρωμάτων της γης. Είναι εκμεταλλεύσιμη εκεί όπου η θερμότητα αυτή ανεβαίνει με φυσικό τρόπο στην επιφάνεια, π.χ. στους θερμοπίδακες ή στις πηγές ζεστού νερού. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε απευθείας για θερμικές εφαρμογές είτε για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Η Ισλανδία καλύπτει το 80-90% των ενεργειακών της αναγκών με γεωθερμική ενέργεια

- **Ενέργεια από παλίρροιες**

Εκμεταλλεύεται τη βαρύτητα του Ήλιου και της Σελήνης, που προκαλεί την ανύψωση της στάθμης του νερού. Το νερό αποθηκεύεται καθώς ανεβαίνει και για να ξανακατέβει αναγκάζεται να περάσει μέσα από μια τουρμπίνα, παράγοντας ηλεκτρισμό. Έχει εφαρμοστεί στην Αγγλία, τη Γαλλία, τη Ρωσία και αλλού

- **Ενέργεια από κύματα**

Εκμεταλλεύεται την κινητική ενέργεια των κυμάτων της θάλασσας.

Οι ήπιες μορφές ενέργειας βασίζονται στην ουσία στην ηλιακή ακτινοβολία, με εξαίρεση τη γεωθερμική ενέργεια, η οποία είναι ροή ενέργειας από το εσωτερικό του φλοιού της γης, και την ενέργεια απ' τις παλίρροιες, όπου γίνεται εκμετάλλευση της βαρύτητας. Οι βασιζόμενες στην ηλιακή ακτινοβολία ήπιες πηγές ενέργειας είναι ανανεώσιμες, αφού δεν θα εξαντληθούν όσο υπάρχει ο ήλιος, δηλαδή για μερικά ακόμα δισεκατομμύρια χρόνια.

Ουσιαστικά είναι ηλιακή ενέργεια "συσκευασμένη" κατά τον ένα ή τον άλλο τρόπο: Η βιομάζα είναι ηλιακή ενέργεια δεσμευμένη στους ιστούς των φυτών μέσω της φωτοσύνθεσης, η αιολική ενέργεια στηρίζεται στην εκμετάλλευση των ανέμων που προκαλούνται απ' τη θέρμανση του αέρα, ενώ αυτές που βασίζονται στο νερό εκμεταλλεύονται τον κύκλο εξάτμισης-συμπύκνωσης του νερού και την κυκλοφορία του. Η γεωθερμική ενέργεια δεν είναι ανανεώσιμη, καθώς τα γεωθερμικά πεδία κάποια στιγμή εξαντλούνται.

Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, χρησιμοποιούνται είτε άμεσα (κυρίως για θέρμανση), είτε μετατρέπόμενες σε άλλες μορφές ενέργειας (κυρίως ηλεκτρισμό ή μηχανική ενέργεια). Υπολογίζεται ότι, το τεχνικά εκμεταλλεύσιμο ενεργειακό δυναμικό απ' τις ήπιες μορφές ενέργειας, είναι πολλαπλάσιο της παγκόσμιας συνολικής κατανάλωσης ενέργειας. Η υψηλή όμως μέχρι πρόσφατα τιμή των νέων ενεργειακών εφαρμογών, τα τεχνικά προβλήματα εφαρμογής, καθώς και πολιτικές και οικονομικές σκοπιμότητες που σχετίζονται με τη διατήρηση του παρόντος στάτους κβο στον ενεργειακό τομέα, εμπόδισαν την εκμετάλλευση έστω και μέρους αυτού του δυναμικού. Ειδικά στην Ελλάδα, που έχει μορφολογία και κλίμα κατάλληλο για νέες ενεργειακές εφαρμογές, η εκμετάλλευση αυτού του ενεργειακού δυναμικού θα βοηθούσε σημαντικά στην ενεργειακή αυτονομία της χώρας.

Το ενδιαφέρον για τις ήπιες μορφές ενέργειας ανακινήθηκε τη δεκαετία του 1970, ως αποτέλεσμα κυρίως των απαντών πετρελαϊκών κρίσεων της εποχής, αλλά και της αλλοίωσης του περιβάλλοντος και της ποιότητας ζωής από τη χρήση κλασικών πηγών ενέργειας. Ιδιαίτερα ακριβές στην αρχή, ξεκίνησαν σαν πειραματικές εφαρμογές. Σήμερα όμως λαμβάνονται υπόψη στους επίσημους σχεδιασμούς των ανεπτυγμένων κρατών για την ενέργεια και, αν και αποτελούν πολύ μικρό ποσοστό της ενεργειακής παραγωγής, γίνονται σημαντικά βήματα για παραπέρα αξιοποίησή τους. Το κόστος των εφαρμογών ήπιων μορφών ενέργειας μειώνεται συνεχώς τα τελευταία είκοσι χρόνια και ειδικά η αιολική και υδροηλεκτρική ενέργεια, αλλά και η βιομάζα, μπορούν πλέον να ανταγωνίζονται εξίσου τις παραδοσιακές πηγές ενέργειας, όπως είναι ο άνθρακας και η πυρηνική ενέργεια. Ενδεικτικά, στις Η.Π.Α. το 6% της ενέργειας προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές, ενώ στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2010 το 25% της ενέργειας θα προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές (κυρίως υδροηλεκτρικά και βιομάζα)

2.3. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΕ

Οι Ανανεώσιμες Μορφές Ενέργειας:

- Είναι πολύ φιλικές προς το περιβάλλον, έχοντας ουσιαστικά μηδενικά κατάλοιπα και απόβλητα
- Είναι πρακτικά ανεξάντλητες πηγές ενέργειας και συμβάλλουν στη μείωση της εξάρτησης από τους εξαντλήσιμους συμβατικούς ενεργειακούς πόρους.

- Είναι εγχώριες πηγές ενέργειας και συνεισφέρουν στην ενίσχυση της ενεργειακής ανεξαρτησίας και της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού σε εθνικό επίπεδο.
- Είναι γεωγραφικά διεσπαρμένες και οδηγούν στην αποκέντρωση του ενεργειακού συστήματος, δίνοντας τη δυνατότητα να καλύπτονται οι ενεργειακές ανάγκες σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, ανακουφίζοντας τα συστήματα υποδομής και μειώνοντας τις απώλειες μεταφοράς ενέργειας.
- Δίνουν τη δυνατότητα επιλογής της κατάλληλης μορφής ενέργειας που είναι προσαρμοσμένη στις ανάγκες του χρήστη (π.χ. ηλιακή ενέργεια για θερμότητα χαμηλών θερμοκρασιών έως αιολική ενέργεια για ηλεκτροπαραγωγή), επιτυγχάνοντας ορθολογικότερη χρησιμοποίηση των ενεργειακών πόρων.
- Έχουν συνήθως χαμηλό λειτουργικό κόστος, το οποίο επιπλέον δεν επηρεάζεται από τις διακυμάνσεις της διεθνούς οικονομίας και ειδικότερα των τιμών των συμβατικών καυσίμων.
- Οι εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης των ΑΠΕ διατίθενται σε μικρά μεγέθη και έχουν μικρή διάρκεια κατασκευής, επιτρέποντας έτσι τη γρήγορη ανταπόκριση της προσφοράς προς τη ζήτηση ενέργειας, με επαναλαμβανόμενα συστήματα σε πολλές περιπτώσεις.
- Οι επενδύσεις των ΑΠΕ είναι εντάσεως εργασίας, δημιουργώντας πολλές θέσεις εργασίας ιδιαίτερα σε τοπικό επίπεδο.
- Μπορούν να αποτελέσουν σε πολλές περιπτώσεις πυρήνα για την αναζωογόνηση οικονομικά και κοινωνικά υποβαθμισμένων περιοχών και πόλο για την τοπική ανάπτυξη, με την προώθηση επενδύσεων που στηρίζονται στη συμβολή των ΑΠΕ (π.χ. θερμοκηπιακές καλλιέργειες με γεωθερμική ενέργεια).
- Μπορούν να βοηθήσουν την ενεργειακή αυτάρκεια μικρών και αναπτυσσόμενων χωρών, καθώς και να αποτελέσουν την εναλλακτική πρόταση σε σχέση με την οικονομία του πετρελαίου
- Είναι ευέλικτες εφαρμογές που μπορούν να παράγουν ενέργεια ανάλογη με τις ανάγκες του επί τόπου πληθυσμού, καταργώντας την ανάγκη για τεράστιες μονάδες παραγωγής ενέργειας (καταρχήν για την ύπαιθρο) αλλά και για μεταφορά της ενέργειας σε μεγάλες αποστάσεις
- Ο εξοπλισμός είναι απλός στην κατασκευή και τη συντήρηση και έχει μεγάλο χρόνο ζωής

2.4. ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΕ

Οι Ανανεώσιμες Μορφές Ενέργειας:

- Έχουν αρκετά μικρό συντελεστή απόδοσης, της τάξης του 30% ή και χαμηλότερο. Συνεπώς απαιτείται αρκετά μεγάλο αρχικό κόστος εφαρμογής σε μεγάλη επιφάνεια γης. Γι' αυτόν το λόγο, προς το παρόν, χρησιμοποιούνται σαν συμπληρωματικές πηγές ενέργειας
- Το διεσπαρμένο δυναμικό τους είναι δύσκολο να συγκεντρωθεί σε μεγάλα μεγέθη ισχύος, να μεταφερθεί και να αποθηκευτεί.
- Έχουν χαμηλή πυκνότητα ισχύος και ενέργειας και συνεπώς για να υπάρξει μεγάλη ισχύς απαιτούνται συχνά εκτεταμένες εγκαταστάσεις.
- Παρουσιάζουν συχνά διακυμάνσεις στη διαθεσιμότητά τους, που μπορεί να είναι μεγάλης διάρκειας, απαιτώντας την εφεδρεία άλλων ενεργειακών πηγών ή γενικά δαπανηρές μεθόδους αποθήκευσης.
- Η χαμηλή διαθεσιμότητά τους συνήθως οδηγεί σε χαμηλό συντελεστή χρησιμοποίησης των εγκαταστάσεων εκμετάλλευσής τους,
- Το κόστος επένδυσης ανά μονάδα εγκατεστημένης ισχύος σε σύγκριση με τις σημερινές τιμές των συμβατικών καυσίμων είναι ακόμη υψηλό
- Λόγω του υψηλού κόστους επένδυσης, δεν μπορούν, προς το παρόν, να χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των αναγκών μεγάλων αστικών κέντρων
- Η παροχή και απόδοση της αιολικής, υδροηλεκτρικής και ηλιακής ενέργειας εξαρτάται από την εποχή του έτους, αλλά και από το γεωγραφικό πλάτος και το κλίμα της περιοχής στην οποία εγκαθίστανται
- Οι αιολικές μηχανές δεν θεωρούνται κομψές από αισθητική άποψη και προκαλούν θόρυβο, καθώς και θανάτους πουλιών. Με την εξέλιξη όμως της τεχνολογίας τους και την προσεκτικότερη επιλογή χώρων εγκατάστασης (π.χ. σε πλατφόρμες στην ανοιχτή θάλασσα) αυτά τα προβλήματα έχουν σχεδόν λυθεί
- Τα υδροηλεκτρικά έργα, θεωρείται ότι προκαλούν έκλυση μεθανίου από την αποσύνθεση των φυτών που βρίσκονται κάτω απ' το νερό κι έτσι συντελούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου

2.5. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΠΕ

Οι περισσότερες εφαρμογές τεχνολογιών εκμετάλλευσης ΑΠΕ έχουν υψηλό σταθερό κόστος λειτουργίας, το οποίο όμως μειώνεται με ρυθμούς μεγαλύτερους από αυτό των συμβατικών τεχνολογιών (σχετικές μελέτες υπολογίζουν τη μείωση του κόστους στις επόμενες δεκαετίες στο 50% των σημερινών επιπέδων).

Οι εφαρμογές τεχνολογιών ΑΠΕ έχουν χαμηλά λειτουργικά κόστη αφού τα καύσιμά τους, είτε είναι ελεύθερα στη φύση, είτε είναι πολύ φθηνά (όπως τα απόβλητα). Επιπλέον, πρέπει να επισημανθεί, ότι στο λειτουργικό κόστος δεν προσμετράται και το συνολικό περιβαλλοντικό κόστος. Αυτό συνήθως δεν εμφανίζεται στην τελική τιμή της ενέργειας που πληρώνει ο καταναλωτής. Εάν υπολογιζόταν, ενδεχομένως, η παραγωγή από ΑΠΕ να αποδεικνύονταν οικονομικότερη από την παραγωγή με συμβατικές μεθόδους. Όμως, είναι ιδιαίτερα δύσκολο να υπολογιστούν τα κόστη των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και να εκφραστούν σε όρους βραχυχρόνιας περιόδου.

Ένα ακόμα χαρακτηριστικό των ΑΠΕ είναι ότι οι περισσότερες εφαρμογές τους είναι μικρής κλίμακας και πρέπει να χωροθετούνται δίπλα στην πηγή ενέργειας (πρώτη ύλη). Αυτό συνεπάγεται αρκετούς περιορισμούς στις δυνατότητες εφαρμογής τους.

2.6. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΠΕ

Η πλειοψηφία των εφαρμογών εκμετάλλευσης ΑΠΕ δεν παράγουν καθόλου εκπομπές αερίων, αλλά και εκεί που αυτό γίνεται, παράγουν σημαντικά λιγότερες εκπομπές από τις συμβατικές μεθόδους (όπως είναι οι εφαρμογές εκμετάλλευσης των αερίων των αποβλήτων).

Σε άλλες πάλι εφαρμογές, όπως η επεξεργασία καρπών ενέργειας, ανακυκλώνεται το CO₂. Κατά την διάρκεια της ανάπτυξής τους, απορροφούν από την ατμόσφαιρα το ποσό CO₂ που παράγουν κατά την καύση τους.

Ωστόσο η παραγωγή ενέργειας δεν είναι ποτέ πλήρως αποδεσμευμένη από περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Συνεπώς και στην περίπτωση των ΑΠΕ είναι απαραίτητη μελέτη, ιδιαιτέρως προσεκτική, πριν την εγκατάσταση κάποιας μονάδας γιατί υπάρχει περίπτωση να αλλοιωθεί η εικόνα του περιβάλλοντος, να παράγεται θόρυβος και άλλες οχλήσεις. Φυσικά, είναι αναγκαίο να λαμβάνονται πάντα μέτρα, για την ανακύκλωση του εξοπλισμού μετά την απαξίωσή του.

2.7. ΓΕΝΙΚΑ ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΑΠΕ

Πέρα από τα άμεσα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη που θα δημιουργήσει η παραγωγή και πώληση ενέργειας από ΑΠΕ, θα δημιουργηθούν και νέες θέσεις εργασίας. Η κατασκευή και λειτουργία μονάδων παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ, θεωρείται ότι είναι περισσότερο εντάσεως εργασίας από τις συμβατικές μονάδες παραγωγής. Υπολογίζεται ότι η αύξηση της παραγωγής θα οδηγήσει στην δημιουργία θέσεων εργασίας και μάλιστα σε αποκεντρωμένες τοποθεσίες που θα βρίσκονται κοντά στις πηγές ενέργειας. Για παράδειγμα, εάν εντατικοποιηθεί η παραγωγή καρπών ενέργειας θα χρησιμοποιηθούν και αρκετά μεγάλες αγροτικές εκτάσεις και θα δημιουργηθούν μονάδες επεξεργασίας και παραγωγής ενέργειας

3. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΕ

3.1. ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΣΕ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Οι πρώτοι που άρχισαν να κρούουν τον κώδωνα του κινδύνου για την κλιματική μεταβολή που οφείλεται σε ανθρωπογενείς αιτίες ήταν οι επιστήμονες. Στοιχεία από τις δεκαετίες του 1960 και 1970 έδειχναν ότι οι συγκεντρώσεις CO₂ στην ατμόσφαιρα αυξάνονταν σημαντικά, γεγονός που οδήγησε τους κλιματολόγους αρχικά και στη συνέχεια και άλλους επιστήμονες να πιέσουν για δράση. Δυστυχώς, πήρε πολλά χρόνια στη διεθνή κοινότητα για να ανταποκριθεί στο αίτημα αυτό.

Το 1988, δημιουργήθηκε από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Μετεωρολογίας και το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών (UNEP) μία Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος. Αυτή η ομάδα παρουσίασε μια πρώτη έκθεση αξιολόγησης το 1990, η οποία απεικόνιζε τις απόψεις 400 επιστημόνων. Σύμφωνα με την αναφορά αυτή, το πρόβλημα της αύξησης της θερμοκρασίας ήταν υπαρκτό και όφειλε να αντιμετωπιστεί άμεσα.

Τα συμπεράσματα της Διακυβερνητικής Επιτροπής, ώθησαν τις κυβερνήσεις να δημιουργήσουν τη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές (UNFCCC). Σε σχέση με τα δεδομένα για τις διεθνείς συμφωνίες, η διαπραγμάτευση της Σύμβασης ήταν σχετικά σύντομη. Ήταν έτοιμη προς υπογραφή στη Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (γνωστότερη ως συνάντηση κορυφής για την προστασία της Γης) το 1992 στο Ρίο ντε Τζανέιρο.

Η Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος, καθώς και το πρωτόκολλο του Κιότο που ακολούθησε, αποτελούν το μόνο διεθνές πλαίσιο για την καταπολέμηση των κλιματικών αλλαγών

3.1.1 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΤΟΥ ΚΙΟΤΟ- ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΔΙΑΣΚΕΨΕΙΣ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΤΟΥ

1η Διάσκεψη των Μερών, Βόννη, Γερμανία, 28 Μαρτίου – 7 Απριλίου 1995

Οι αντιπρόσωποι της Σύμβασης – Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Αλλαγές αποφασίζουν την ανάληψη δράσης για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών σε επίπεδο κρατών. Ξεκινούν οι διαπραγματεύσεις για την ανάληψη δράσης που θα καταπολεμήσει τις κλιματικές αλλαγές και θα ισχύει και μετά το 2000. Συλλαμβάνεται η ιδέα ενός νομικού εργαλείου (πχ Πρωτόκολλο) δεσμευτικής ισχύος.

Ωστόσο:

Παρά την επικρατούσα τότε άποψη ότι η Σύμβαση – Πλαίσιο είχε ήδη αναλάβει σημαντική δράση, πολλοί ειδικοί ισχυρίστηκαν ότι χρειαζόνταν αυστηρότερες δεσμεύσεις και πιο γενναίες πρωτοβουλίες.

2η Διάσκεψη των Μερών, Γενεύη, Ελβετία, 8 – 19 Ιουλίου 1996

Περισσότερα από 1500 άτομα (αντιπρόσωποι από κυβερνήσεις, επιστημονικούς φορείς, μη κυβερνητικές οργανώσεις) λαμβάνουν μέρος στη συνάντηση. Η 2η Διάσκεψη τελικά υιοθετεί τη «Διακήρυξη της Γενεύης». Η Διακήρυξη μεταξύ άλλων αναγνωρίζει και ενσωματώνει τα επιστημονικά στοιχεία για τις κλιματικές αλλαγές και καλεί για δεσμευτικούς στόχους, οι οποίοι θα εξασφαλίσουν σημαντικές μειώσεις αερίων του θερμοκηπίου στο μέλλον.

3.1.2 ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΤΟΥ ΚΙΟΤΟ-3η Διάσκεψη

3η Διάσκεψη των Μερών, Κιότο, Ιαπωνία, 1 – 11 Δεκεμβρίου 1997

Στο Κιότο, πρωταγωνίστησαν οι συζητήσεις για τις δεσμεύσεις μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου. Στις συζητήσεις συμμετείχαν περισσότερα από 10.000 άτομα, εκ των οποίων 125 υπουργοί. Έπειτα από μιάμιση εβδομάδα σκληρών διαπραγματεύσεων επίσημων και μη, τα μέρη της Σύμβασης Πλαισίου υιοθέτησαν το Πρωτόκολλο του Κιότο. Η τελευταία μάλιστα συνεδρίαση ήταν τόσο επίπονη, που ξεκίνησε το απόγευμα της 10ης Δεκεμβρίου και ολοκληρώθηκε την επόμενη μέρα.

Σύμφωνα με το Πρωτόκολλο του Κιότο, τα αναπτυγμένα κράτη είναι υποχρεωμένα να μειώσουν τις εκπομπές 6 αερίων του θερμοκηπίου κατά 5,2% έως την περίοδο 2008 – 2012 (πρώτη περίοδο δεσμεύσεων) σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Για το σκοπό αυτό το Πρωτόκολλο του Κιότο επέβαλε ειδικότερους στόχους μείωσης ή περιορισμού των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε κάθε κράτος ξεχωριστά.

Το Πρωτόκολλο έχει μία λεγόμενη “διπλή σκανδάλη” για να κατοχυρωθεί και να γίνει διεθνής δεσμευτικός νόμος: αφενός χρειάζεται να επικυρωθεί από 55 χώρες (αναπτυσσόμενες και ανεπτυγμένες), αφετέρου στις βιομηχανικές χώρες που το επικυρώνουν πρέπει να αναλογεί τουλάχιστον το 55% των συνολικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂).

Ωστόσο:

Το Πρωτόκολλο του Κιότο δε προβλέπει στόχους για την Κίνα και την Ινδία, ενώ ο στόχος του -5,2% είναι αναιμικός αν σκεφτεί κανείς ότι απαιτείται μείωση 60 – 80% των αερίων του θερμοκηπίου για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών.

Η Ελλάδα πιέζει και κερδίζει το δικαίωμα να αυξήσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 25% για την ίδια περίοδο

3.1.3 ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΤΟΥ ΚΙΟΤΟ- ΕΥΕΛΙΚΤΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ

Για την επίτευξη των στόχων του, το Πρωτόκολλο του Κιότο διαθέτει τους «ευέλικτους μηχανισμούς». Οι ευέλικτοι μηχανισμοί είναι οι εξής:

A. ΔΙΑΠΡΑΓΜΑΤΕΥΣΗ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ (“ΕΜΠΟΡΙΟ ΡΥΠΑΝΣΗΣ”)

Μία χώρα που έχει πετύχει το στόχο του Πρωτοκόλλου, μπορεί να προχωρήσει σε περαιτέρω μειώσεις των εκπομπών της και να “πουλήσει” αυτή τη μείωση σε άλλη χώρα που αντιμετωπίζει δυσκολίες στο να πετύχει το στόχο της. Το σημαντικότερο πρόβλημα φαίνεται να είναι το αποκαλούμενο εμπόριο εκπομπών “θερμού αέρα”.

Το εμπόριο εκπομπών ισχύει μόνο μεταξύ των χωρών που έχουν δεσμευτεί νομικά να περιορίσουν τις εκπομπές τους, ισχύει δηλαδή για τις βιομηχανικά αναπτυγμένες χώρες. Παρ’ όλα αυτά, αυτή η ομάδα περιλαμβάνει επίσης τη Ρωσία και την

Ουκρανία, όπου οι εκπομπές CO₂ μειώνονται σταθερά, λόγω της εντεινόμενης αποβιομηχάνισης των χωρών αυτών, μετά την κατάρρευση της Σοβιετικής Ένωσης.

Είναι γενικά αποδεκτό ότι το 2010, χωρίς καμιά παρέμβαση από κάποια άλλη χώρα, οι εκπομπές της Ρωσίας θα έχουν πέσει κάτω από τα επίπεδα του 1990. Αλλά τα όρια εκπομπών της Ρωσίας και της Ουκρανίας για το 2010 έχουν τεθεί με βάση το επίπεδο του 1990. Το ερώτημα είναι αν η μείωση των εκπομπών CO₂ μεταξύ του 1990 και του 2010 μπορούν να προσμετρηθούν ως “πόντοι άνθρακα” για την Ρωσία, “πόντοι” τους οποίους μπορεί να εμπορευτεί με άλλες χώρες. Αυτή η αναμενόμενη διαφορά έχει γίνει γνωστή ως το πρόβλημα του “θερμού αέρα” — αν δηλαδή αυτές οι θεωρητικές εκπομπές, που υπάρχουν μόνο στα χαρτιά, μπορούν να αγοραστούν από άλλες χώρες, οι οποίες έτσι μπορούν να αυξήσουν το επίπεδο των δικών τους εκπομπών. Ο καλύτερος τρόπος για να αποφευχθεί αυτό το ενδεχόμενο είναι να τεθεί ένα αυστηρό όριο στο ποσοστό των εκπομπών που οι διάφορες χώρες επιτρέπεται να πουλήσουν.

Η ιδέα των εμπορεύσιμων αδειών ρύπανσης

Στην ολομέλεια της συναντήσεως του Νταβός του 1991, η πρωθυπουργός της Νορβηγίας, Gro Harlem Brundtland παρουσίασε μια εισήγησή της με πρακτικές λύσεις για τα προβλήματα του περιβάλλοντος. Μεταξύ αυτών υποστήριζε και την ιδέα των εμπορεύσιμων δικαιωμάτων ρυπάνσεως που έχει ως εξής:

«Μεταξύ των εκπομπών αερίων που δημιουργούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, το διοξείδιο του άνθρακα είναι το πιο σημαντικό και το πιο δύσκολο να αντιμετωπιστεί. Τον τελευταίο καιρό αυξάνεται η αξιοπιστία- υπό ορισμένους όρους- της ιδέας διεθνών φόρων για CO₂. Η ιδέα των εμπορεύσιμων δικαιωμάτων εκπομπής CO₂ είναι η πιο καινούρια, καθώς και εμπορεύσιμων δικαιωμάτων εκπομπής CO₂ και για αυτό θα σταθώ περισσότερο σε αυτήν και στο πώς μπορεί να εφαρμοστεί.

Μπορούμε να καθορίσουμε ένα συνολικό ανώτατο όριο εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα για όλο τον πλανήτη. Κάθε χώρα ή κάθε ομάδα χωρών, θα πρέπει συνέχεια να περιορίζει τις εκπομπές CO₂. Σύμφωνα με ένα σύστημα ποσοστώσεων μέσα σε αυτό το συνολικό ανώτατο όριο.

Οι επιμέρους χώρες ή ομάδες χωρών θα μπορούν να επιλέξουν: να χρησιμοποιούν την ποσόστωσή τους ή να την εμπορεύονται ως δικαιώματα. Οι χώρες όπου το κόστος περαιτέρω περιορισμού των εκπομπών είναι πολύ υψηλό, θα είχαν τη

δυνατότητα να αγοράζουν παρόμοια δικαιώματα από τις χώρες όπου το αντίστοιχο κόστος είναι χαμηλό. Οι οικονομολόγοι αποδεικνύουν ότι τόσο η χώρα που αγοράζει όσο και η χώρα που πουλάει παρόμοια δικαιώματα εκπομπών CO₂ θα βγει κερδισμένη από τη συναλλαγή αυτή.

Ένα τέτοιο σύστημα εμπορεύσιμων ποσοτώσεων-δικαιωμάτων μπορεί στη συνέχεια να τελειοποιηθεί κατά τρόπο που να συντηρεί την ανάπτυξη. Η πληρωμή για τα δικαιώματα εκπομπής CO₂ θα μπορεί να γίνεται μόνο σε χρήμα, αλλά και με την παράδοση καθαρών μορφών ενέργειας, με τη μεταβίβαση αντιρρυπαντικής τεχνολογίας, με συνολικές εμπορικές συμφωνίες ή με πακέτα όλων αυτών των μορφών ειδικά σχεδιασμένα για την προώθηση της ανάπτυξης και τη διατήρηση του περιβάλλοντος.

Ας σημειωθεί ότι η μεταβίβαση αυτών των δικαιωμάτων θα έχει χρονικούς περιορισμούς. Δηλαδή στην ουσία δεν μιλούμε για «αγορά», αλλά μάλλον για «μίσθωση» δικαιωμάτων εκπομπής CO₂. Φυσικά προκειμένου να ελέγχεται η τήρηση των υποχρεώσεων κάθε χώρας ή κάθε ομάδας χωρών, μια τέτοια διαδικασία θα πρέπει να είναι ανοιχτή και ελεγχόμενη,

Η διαπραγμάτευση αυτών των δικαιωμάτων μπορεί να γίνεται τόσο μεταξύ των χωρών όσο και απευθείας μεταξύ των επιχειρήσεων. Όταν δύο ή περισσότερες επιχειρήσεις κάνουν μια συμφωνία όπου εμπλέκονται παρόμοια δικαιώματα, θα πρέπει τα δικαιώματα αυτά να καταλογίζονται στις αντίστοιχες ποσοτώσεις των χωρών τους.

Αυτού του είδους οι ανταλλαγές θα πρέπει επίσης να προωθούν τη μεταφορά πόρων από τις πλούσιες χώρες προς τις φτωχές. Θα πρέπει να αντικατοπτρίζουν το γεγονός ότι οι αναπτυσσόμενες χώρες ευθύνονται για μικρό μόνο μέρος των εκπομπών αερίων καθώς και να ικανοποιούν την εύλογη απαίτησή τους να αναπτυχθούν. Στις αναπτυσσόμενες χώρες θα πρέπει συνεπώς να δοθούν αρχικές ποσοτώσεις υψηλότερες από το σημερινό επίπεδο ρύπανσης που πραγματοποιούν. Οι χώρες αυτές θα πρέπει να μπορούν να αυξήσουν τις εκπομπές αερίων, ενώ εμείς στον Βορρά θα πρέπει να αναλάβουμε το κύριο βάρος της μείωσής τους.

Σε μια αρκετά περιορισμένη γεωγραφικά περιοχή όπως η Ευρώπη, μπορεί κανείς να φανταστεί ένα παρόμοιο σύστημα ανταλλαγής-εμπορίας δικαιωμάτων ρύπανσης και για τομείς πέρα από τα αέρια που δημιουργούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου...

....Η διαδικασία μιας παρόμοιας αλλαγής είναι αφ' εαυτής μια δυναμική διεργασία αναδιάρθρωσης που συνεπάγεται τη διατήρηση οικονομικής δραστηριότητας σε

υψηλό επίπεδο. Προκειμένου να προωθηθεί μια ενεργειακά αποτελεσματική και περιβαλλοντικά ασφαλής τεχνολογία, θα πρέπει να αντικατασταθεί το υπάρχον κεφάλαιο με ταχείς ρυθμούς. Θα χρειασθούν επενδύσεις υποδομής ώστε να ικανοποιηθούν οι ανάγκες ενός νέου μοντέλου ανάπτυξης. Ο ιδιωτικός τομέας, μαζί με τα συνδικάτα και τις κυβερνήσεις, πρέπει να την αντιληφθούν αυτή τη μεγάλη ευκαιρία για επενδύσεις και απασχόληση, που δημιουργεί η ίδια η ανάγκη της αλλαγής»

B. ΤΑ ΔΑΣΗ ΩΣ “ΚΑΤΑΒΟΘΡΕΣ ΑΝΘΡΑΚΑ”

Τα δάση αποτελούν σημαντικό ρυθμιστικό παράγοντα της σύστασης της ατμόσφαιρας και συνεπώς ο ρόλος τους στην διαμόρφωση του κλίματος είναι καθοριστικός. Τα δάση, μαζί με τους ωκεανούς, θεωρούνται ως οι σημαντικότερες “καταβόθρες άνθρακα”, ως οι κατ’ εξοχήν φυσικοί μηχανισμοί δηλαδή που δεσμεύουν το διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα.

Στο Πρωτόκολλο υπάρχει συγκεκριμένη πρόβλεψη έτσι ώστε, όταν κάποιες χώρες ενισχύουν με τη δράση τους τη δέσμευση CO₂ από φυσικές καταβόθρες, οι δεσμευόμενες ποσότητες ρύπων να προσμετρώνται υπέρ των χωρών αυτών στο εθνικό “ισοζύγιο άνθρακα”. Αυτό σημαίνει ότι εάν μια χώρα σχεδιάζει τη δημιουργία ενός καινούργιου τεχνητού δάσους, τότε μπορεί να προσμετρήσει την ποσότητα του CO₂ που απορροφάται από αυτό το δάσος ως μείωση εκπομπών και να την αφαιρέσει από τις συνολικές της εκπομπές. Υπάρχει επίσης ο κίνδυνος, οι χώρες αυτές να επωφεληθούν από μειώσεις των αερίων του θερμοκηπίου που θα συνέβαινε ούτως ή άλλως από φυσικά αίτια και όχι χάρη σε κάποια ειδικά μέτρα.

Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι, ενώ υπάρχει επιστημονική βεβαιότητα για τους ρύπους που εκλύονται όταν καίγονται τα ορυκτά καύσιμα, δεν υπάρχει αντίστοιχη συναίνεση για το πόσο ακριβώς διοξείδιο του άνθρακα απορροφά ένα δάσος. Για τον λόγο αυτό, είναι αναγκαία η ύπαρξη μιας πλήρους και ολοκληρωμένης επιστημονικής εκτίμησης από τη Διακυβερνητική Επιτροπή για τις Κλιματικές Αλλαγές (IPCC) πριν ληφθούν νομικά δεσμευτικές αποφάσεις.

Γ. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΚΑΘΑΡΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Ο τελικός στόχος αυτού του μηχανισμού είναι οι αναπτυσσόμενες χώρες να αναπτύξουν καθαρές τεχνολογίες για να μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Ο Μηχανισμός Καθαρής Ανάπτυξης παρέχει ένα “κίνητρο”, σύμφωνα με το οποίο οι βιομηχανικά αναπτυγμένες χώρες μπορούν να χρηματοδοτήσουν προγράμματα μεταφοράς τεχνογνωσίας στις αναπτυσσόμενες χώρες και ως αντιστάθμισμα να καρπωθούν μέρος της μείωσης των εκπομπών. Κατ’ αυτόν τον τρόπο, κερδίζουν “πόντους άνθρακα”, που τις επιτρέπουν να αυξήσουν το δικό τους ισοζύγιο άνθρακα. Πρέπει όμως να ξεκαθαριστεί ότι η πυρηνική ενέργεια ή η καθαρότερη καύση του κάρβουνου δεν αποτελούν περιβαλλοντικά βιώσιμες λύσεις.

Δ. ΑΠΟ ΚΟΙΝΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Είναι ένα εργαλείο με τον Μηχανισμό Καθαρής Ανάπτυξης. Σε αντίθεση όμως μ’ αυτόν αφορά χώρες που έχουν δεσμευτεί σε μειώσεις μέσω του Πρωτοκόλλου του Κιότο (όπως π.χ. οι χώρες της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης). Εγκυμονεί τους ίδιους κινδύνους με τον Μηχανισμό Καθαρής Ανάπτυξης.

3.1.4 ΔΙΕΘΝΗΣ ΔΙΑΣΚΕΨΕΙΣ ΜΕΤΑ ΤΟ ΚΙΟΤΟ

4η Διάσκεψη των Μερών, Μπουένος Άιρες, Αργεντινή, 2 – 13 Νοεμβρίου 1998

Παρά το γεγονός ότι το Πρωτόκολλο του Κιότο είχε ήδη υπογραφεί, είχε μείνει ανεπίλυτη η διαδικασία με την οποία τα κράτη θα υπολόγιζαν και θα μείωναν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Στο Μπουένος Άιρες οι κυβερνήσεις συμφωνούν σε μία συγκεκριμένη διαπραγματευτική διαδικασία. Το «Σχέδιο Δράσης του Μπουένος Άιρες» ορίζει ότι οι οριστικές λεπτομέρειες του Πρωτοκόλλου του Κιότο θα έχουν διευθετηθεί το αργότερο έως την 6η Διάσκεψη των Μερών, το 2000. Το ίδιο Σχέδιο Δράσης προβλέπει την ενίσχυση της Σύμβασης Πλαισίου για τις Κλιματικές Αλλαγές έως την ίδια ημερομηνία.

Ωστόσο:

Στην 4η Διάσκεψη των Μερών δε σημειώθηκε καμία ουσιαστική πρόοδος για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών, απλά μετατέθηκε το ζήτημα για επόμενες συναντήσεις.

Διάσκεψη δημιουργούνται τρία νέα ταμεία, με σκοπό να ενισχύσουν κυρίως τις αναπτυσσόμενες χώρες να αντιμετωπίσουν τις επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών.

8η Διάσκεψη των Μερών, Νέο Δελχί, Ινδία, 23 Οκτωβρίου – 1 Νοεμβρίου 2002

9η Διάσκεψη των Μερών, Μιλάνο, Ιταλία, 1 – 12 Δεκεμβρίου 2003

Και στις δύο Διασκέψεις οι αντιπρόσωποι των κρατών, εστιάζουν στην οριστική διευθέτηση των θεμάτων που αφορούν στο Πρωτόκολλο του Κιότο και καταλήγουν σε τελικές συμφωνίες. Βασικό ζήτημα στο οποίο επιτυγχάνεται τελική συμφωνία είναι ο σχηματισμός ενός φορέα, ο οποίος θα παρακολουθεί την πρόοδο των «μηχανισμών καθαρής ανάπτυξης», ενός από τους πιο σημαντικούς ευέλικτους μηχανισμούς του Πρωτοκόλλου του Κιότο.

Ωστόσο:

Παρά τη φαινομενική πρόοδο, εκπρόσωποι διαφόρων –κυρίως ευρωπαϊκών- κρατών εκφράζουν την απογοήτευσή τους για την έλλειψη ουσιαστικής προόδου.

10η Διάσκεψη των Μερών, Μπουένος Άιρες, Αργεντινή, 6 – 17 Δεκεμβρίου 2004

Η Ρωσία έχει ήδη επικυρώσει το Πρωτόκολλο του Κιότο, το οποίο τίθεται σε ισχύ. Με το δεδομένο αυτό, οι αντιπρόσωποι συνέρχονται στο Μπουένος Άιρες για να συζητήσουν θέματα σχετικά με το μέλλον του Πρωτοκόλλου του Κιότο μετά την πρώτη περίοδο δεσμεύσεων (2008 – 2012). Βασικό θέμα επίσης αποτελεί και η «Προσαρμογή» των αναπτυσσόμενων κρατών και η αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών από αυτά με την οικονομική βοήθεια των αναπτυγμένων κρατών.

Ωστόσο:

Η συζήτηση για τη δεύτερη περίοδο δεσμεύσεων δεν ήταν καθόλου απλή υπόθεση, καθώς σε αυτό το χρονικό σημείο τα κράτη καλούνται να συζητήσουν το μέλλον του Πρωτοκόλλου καθώς και το εξαιρετικά ευαίσθητο θέμα της εμπλοκής των αναπτυσσόμενων χωρών σε αυτό. Με τις αντιπροσωπείες των ΗΠΑ και της Σαουδικής Αραβίας να αντιτάσσονται ενεργά σε μία τέτοια προοπτική, το μεγαλύτερο μέρος της Διάσκεψης πραγματοποιήθηκε με κλειστές πόρτες χωρίς να σημειώνεται καμία ουσιαστική πρόοδος.

Όσον αφορά στο θέμα της «Προσαρμογής», την κατάσταση περιέπλεξαν πετρελαιοπαραγωγικές χώρες, οι οποίες ζητούσαν κονδύλια για την αντιμετώπιση

των κλιματικών αλλαγών, παρά το γεγονός ότι οι ίδιες συνέχιζαν ακάθεκτες την καταστροφική για το κλίμα παραγωγή πετρελαίου.

11η Διάσκεψη των Μερών, Μόντρεαλ, Καναδάς, 28 Νοεμβρίου – 9 Δεκεμβρίου 2005 / 1η Συνάντηση των Μερών

Η συνάντηση στο Μόντρεαλ έχει ιστορική σημασία αφού παράλληλα πραγματοποιήθηκε η 1η Συνάντηση των Μερών μετά την ενεργοποίηση του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Η συνάντηση στο Μόντρεαλ προσέλκυσε τεράστιο επιχειρηματικό ενδιαφέρον κυρίως λόγω του Ευρωπαϊκού Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών Ρύπων και των Καθαρών Μηχανισμών Ανάπτυξης, τομείς οι οποίοι μπορούν να εξασφαλίσουν τεράστια κέρδη για τις επιχειρήσεις. Στο Μόντρεαλ συζητείται εκ νέου το μέλλον του Πρωτοκόλλου του Κιότο και παρά τις επίμονες διπλωματικές προσπάθειες της Αμερικάνικης αντιπροσωπείας, σημειώνεται σημαντική πρόοδος στο θέμα και η αμερικάνικη πολιτική απομονώνεται περισσότερο από κάθε άλλη φορά.

12η Διάσκεψη των Μερών / 2η Συνάντηση των Μερών, Ναϊρόμπι Κένυα, 6 – 17 Νοεμβρίου 2006

Στο βροχερό Ναϊρόμπι πραγματοποιείται η δεύτερη Συνάντηση των Μερών, η οποία για πρώτη φορά συνέρχεται στην υποσαχάρια Αφρική. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το θέμα της «Προσαρμογής» καθώς οι χώρες της υποσαχάριας Αφρικής θα είναι από τις πρώτες που θα πληγούν σημαντικά από τις επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών. Η ανάγκη για την ενίσχυση των πλέον ανυπεράσπιστων κρατών απέναντι στις κλιματικές αλλαγές καθιστά μονόδρομο τη λειτουργία του «Ταμείου Προσαρμογής», όπως είχε επίσημα πλέον ανακοινωθεί στο «Σύμφωνο του Μαρακές». Οι κυβερνήσεις των αναπτυγμένων κρατών καλούνται να εντείνουν τις προσπάθειες προκειμένου να ενισχύσουν σημαντικά τα πιο φτωχά κράτη στην προσπάθειά τους να αντιμετωπίσουν τις κλιματικές αλλαγές.

13η Διάσκεψη των Μερών / 3η Συνάντηση των Μερών, Μπαλί Ινδονησίας, 3-15 Δεκεμβρίου 2007

Τον Δεκέμβριο του 2007 συνήλθε στο Μπαλί της Ινδονησίας η πιο σπουδαία συνάντηση των τελευταίων ετών για το κλίμα, η 13η Παγκόσμια Διάσκεψη για την Κλιματική Αλλαγή. Στόχος της Διάσκεψης ήταν να επιτευχθεί μία διεθνής συμφωνία

επί συγκεκριμένων δεσμευτικών ορίων μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για τον μετά το 2012 χρόνο, που λήγει η ισχύς του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Στο Μπαλί υπήρξε συμφωνία για τον Καθορισμό ενός Οδικού Χάρτη για να επιτευχθεί διεθνής συμφωνία για περικοπές των αερίων του θερμοκηπίου έως το τέλος του 2009, που θα συγκληθεί η **15η Παγκόσμια Διάσκεψη για την Κλιματική Αλλαγή**, στην **Κοπεγχάγη της Δανίας (Δεκέμβριος 2009)**. Ενδιάμεσος σταθμός των σχετικών συζητήσεων ήταν η **14η Παγκόσμια Διάσκεψη για την Κλιματική Αλλαγή**, στο **Poznan της Πολωνίας τον Δεκέμβριο του 2008**.

Εξαιρετικής σημασίας θέμα επίσης αποτελεί η συνέχιση του Πρωτοκόλλου του Κιότο κατά τη δεύτερη (2013 – 2017) και τρίτη (2018 – 2022) περίοδο δεσμεύσεων. Με δεδομένο ότι τα χρονικά περιθώρια για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών στενεύουν, οι κυβερνήσεις πρέπει να αποφασίσουν για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ

2001:

Ο Πρόεδρος των ΗΠΑ George W. Bush ανακοινώνει την αντίθεσή του στο Πρωτόκολλο του Κιότο. Κύρια επιχειρήματά ενάντια στο Πρωτόκολλο αποτελούν αφενός ότι η υιοθέτησή του θα πλήξει την αμερικάνικη οικονομία, αφετέρου το ότι θα πρέπει και για τα αναπτυσσόμενα κράτη να προβλέπονται δεσμευτικοί στόχοι μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου.

Η στάση του Bush προκαλεί πρόβλημα στην εφαρμογή του Πρωτοκόλλου, καθώς οι ΗΠΑ ευθύνονται για το 35% των παγκόσμιων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Με δεδομένο ότι η διπλή σκανδάλη του Κιότο απαιτεί οι χώρες που επικυρώνουν το Πρωτόκολλο να εκπέμπουν τουλάχιστον το 55% των παγκόσμιων εκπομπών, χρειάζονται να το επικυρώσουν όλες οι υπόλοιπες αναπτυγμένες χώρες. Η Ρωσία όμως αμφιταλαντεύεται.

30 Μαΐου 2002

Η Ελλάδα -για άλλη μία φορά τελευταία στην Ευρωπαϊκή Ένωση- επικυρώνει το Πρωτόκολλο του Κιότο.

Νοέμβριος 2004

Η Ρωσική Κυβέρνηση επικυρώνει το Πρωτόκολλο του Κιότο και εκπληρώνονται οι όροι της διπλής σκανδάλης.

16 Φεβρουαρίου 2005

Το Πρωτόκολλο του Κιότο αποκτά διεθνή δεσμευτική ισχύ.

3.1.5. ΟΜΑΔΕΣ ΧΩΡΩΝ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΣΥΜΦΕΡΟΝΤΑ

Οι διαπραγματεύσεις για το Πρωτόκολλο του Κιότο ήταν σκληρές, καθώς οι διάφορες χώρες είχαν διαφορετικά συμφέροντα στη διεθνή προσπάθεια επίλυσης του προβλήματος της αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας. Για παράδειγμα, περιοχές που είχαν χαρακτηριστικά ψυχρό κλίμα θα ωφελούνταν από την τάση ανόδου της μέσης θερμοκρασίας, ενώ άλλες περιοχές, οι οποίες ήταν σχετικά άνυδρες, ήταν δυνατόν να δουν την οριακά καλλιεργήσιμη γη τους να μετατρέπεται σε έρημο, γεγονός που θα είχε ως συνέπεια να μειωθεί η ικανότητά τους να παράγουν τρόφιμα.

Κατά συνέπεια, δημιουργήθηκαν πολλές αντίπαλες ομάδες με αποκλίνουσες απόψεις που προσπαθούσαν να τις επιβάλλουν και στα υπόλοιπα συμβαλλόμενα μέρη, κάνοντας το όλο εγχείρημα να φαντάζει ως μία εξίσωση για δυνατούς λύτες. Συγκεκριμένα, οι βασικές ομάδες χωρών που δημιουργήθηκαν είναι τα εξής:

- **Ευρωπαϊκή Ένωση:** αποτελείται από 25 μέλη, τα οποία συναντιούνται κατ' ιδίαν για να συμφωνήσουν σχετικά με τις κοινές θέσεις τους και αντιπροσωπεύεται από τη χώρα που έχει την προεδρία. Σημειώνεται ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση είναι η πιο ενεργή ομάδα όσον αφορά στις διαπραγματεύσεις για την προστασία του περιβάλλοντος και πιέζει συνεχώς για τη λήψη αυστηρών μέτρων. Σημειώνεται ότι την περίοδο των διαπραγματεύσεων η Ευρωπαϊκή Ένωση αποτελούνταν από 15 κράτη μέλη, με αυτά όμως συμμάχησαν και τα 10 νέα μέλη της διεύρυνσης
- **«Λέσχη του Ανθρακα» («Carbon Club»):** περιλαμβάνει τις χώρες «JUSCANZ» (από τα αρχικά των χωρών Ιαπωνία, ΗΠΑ, Καναδάς, Αυστραλία, Νέα Ζηλανδία στα Αγγλικά), τις χώρες μέλη του ΟΠΕΚ, τη

Ρωσία και τη Νορβηγία, στις οποίες γενικά τα συμφέροντά τους θίγονται από το Πρωτόκολλο του Κιότο (είτε επειδή θα πρέπει να μειώσουν την παραγωγή τους είτε επειδή προτείνεται η στροφή προς διαφορετικά καύσιμα) και κατά συνέπεια αντιτίθενται στην καθιέρωση των δικαιωμάτων και στη λήψη αυστηρών μέτρων

- **Συμμαχία των Μικρών Νησιωτικών Κρατών (AOSIS):** είναι ένας συνασπισμός περίπου 43 μικρών νησιωτικών κρατών, τα οποία είναι ιδιαίτερα ευάλωτα στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Τα κράτη αυτά κινδυνεύουν να εξαφανιστούν από το χάρτη εξαιτίας του μικρού τους υψομέτρου σε σχέση με το επίπεδο της θάλασσας και επομένως απειλείται άμεσα η ίδια τους η επιβίωση. Οι χώρες της ομάδας αυτής ήταν μάλιστα οι πρώτες που πρότειναν ένα σχέδιο κειμένου κατά τη διάρκεια των διαπραγματεύσεων του πρωτοκόλλου του Κιότο ζητώντας μία μείωση στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα της τάξης του 20% έως το 2005 σε σχέση με τα επίπεδα του 1990
- **Λιγότερο αναπτυγμένες χώρες:** πρόκειται για 48 χώρες, οι οποίες συμμετείχαν όλο και πιο ενεργά στη διαδικασία των διαπραγματεύσεων για την αλλαγή του κλίματος, συχνά για να υπερασπιστούν τα ιδιαίτερα συμφέροντά τους και την εύθραυστη οικονομία τους, όπως για παράδειγμα την παροχή μέτρων για να μπορέσουν να προσαρμοστούν στην αλλαγή του κλίματος και να μην είναι τόσο ευάλωτες
- **Ομάδα των 77 (G-77):** πρόκειται για εκείνες τις αναπτυσσόμενες χώρες που είναι αναδυόμενες, όπως η Ινδία και η Κίνα, που θεωρούν ότι βρίσκονται σε τροχιά ανάπτυξης και ότι είναι εις βάρος τους να δεσμευτούν να περιορίσουν τις εκπομπές τους. Η δε απαίτηση των βιομηχανικών χωρών (που είναι κυρίως υπεύθυνες για τις μεγαλύτερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου παγκοσμίως) να αντιμετωπιστούν επί ίσοις όροις με τις αναπτυσσόμενες χώρες τους, φαίνεται άδικη και παράλογη

3.2 ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΕΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Τον Μάρτιο του 2007, οι Ευρωπαίοι αρχηγοί κρατών μελών και κυβερνήσεων δεσμεύτηκαν να μειώσουν τις εκπομπές της Ευρωπαϊκής Ένωσης κατά 30% ως το

2020, με την προϋπόθεση ότι και οι άλλες ανεπτυγμένες χώρες θα κάνουν το ίδιο, στο πλαίσιο της νέας διεθνούς συμφωνίας. Μέχρι, όμως, να συναφθεί αυτή η διεθνής συμφωνία, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει δεσμευθεί να μειώσει μονομερώς τις εκπομπές της κατά τουλάχιστο 20% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 ως το 2020, ανεξάρτητα από το τι θα πράξουν οι άλλες χώρες.

Ο ηγετικός ρόλος, η αξιοπιστία και η αποτελεσματικότητα της δράσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο διεθνές πεδίο κρίνεται, σε μεγάλο βαθμό, από τα μέτρα που λαμβάνει στο εσωτερικό της.

Πρώτα από όλα, η Ευρωπαϊκή Ένωση βρίσκεται σε πολύ καλό δρόμο και θα επιτύχει το στόχο της για την πρώτη περίοδο του Κιότο, που λήγει το 2012. Ο στόχος αυτός είναι η μείωση των εκπομπών κατά 8%. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή υιοθέτησε στις 23 Ιανουαρίου 2008, μια πολύ σημαντική δέσμη προτάσεων για μέτρα σχετικά με τις κλιματικές αλλαγές και την ενέργεια

Σε αυτή τη δέσμη μέτρων περιλαμβάνονται:

- Πρόταση αναθεώρησης της οδηγίας για το κοινοτικό σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου.
- Πρόταση για δίκαιη κατανομή βαρών επί τη βάση του κατά κεφαλή ΑΕΠ, σχετικά με τις προσπάθειες που πρέπει να καταβάλουν τα κράτη-μέλη για μειώσεις εκπομπών στους τομείς της οικονομίας που δεν καλύπτονται από το σύστημα εμπορίας.
- Προτάσεις σχετικά με την αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο 20% ως το 2020, τη βελτίωση της αποδοτικότητας και της εξοικονόμησης ενέργειας κατά 20% ως το 2020, και, τέλος, τη διαμόρφωση νομικού πλαισίου για τη γεωλογική δέσμευση και αποθήκευση του διοξειδίου του άνθρακα, με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος από την εφαρμογή αυτής της τεχνολογίας.

Τέλος, αξίζει να υπενθυμίσουμε ότι η Επιτροπή έχει προτείνει ήδη και άλλα σημαντικά μέτρα στην ίδια κατεύθυνση όπως προτάσεις για την καλύτερη ενεργειακή απόδοση και εξοικονόμηση ενέργειας των αυτοκινήτων, τη μείωση του

διοξειδίου του άνθρακα στα καύσιμα, τις αεροπορικές μεταφορές, ακόμη για την τελική διάθεση απορριμμάτων, το γνωστό δηλαδή ζήτημα των χωματερών.

Η Ε.Ε. στο σύνολό της έχει ως στόχο τη μείωση των εκπομπών κατά 8%. Οι υποχρεώσεις, όμως, κάθε μέλους είναι διαφορετικές όπως φαίνεται στον κατωτέρω πίνακα.

Γερμανία, Δανία	-21,5%	Σουηδία	+5%
Αυστρία	-13%	Ιρλανδία	+14%
Βρετανία	-12,5%	Ισπανία	+15%
Εσθονία, Λετονία, Λιθουανία, Σλοβακία, Σλοβενία, Τσεχία	-8%	Ελλάδα	+25%
Βέλγιο	-7%	Πορτογαλία	+28%
Ιταλία	-6,5%		
Ουγγαρία, Πολωνία, Ολλανδία	-6		
Λουξεμβούργο	-28%	Γαλλία, Φινλανδία	0%

Πηγή europa.greenpeace, WWF

3.3 Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Αναλογικά με τον πληθυσμό της και την οικονομία της, η συνεισφορά της Ελλάδας στην αλλαγή του κλίματος είναι πολύ σημαντική. Οι ετήσιες κατά κεφαλήν εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην Ελλάδα είναι μεγαλύτερες από το μέσο ευρωπαϊκό όρο. Ταυτόχρονα η χώρα μας έχει μια εξαιρετικά «βρόμικη» και σπάταλη οικονομία.

Τα κύρια προβλήματα της Ελλάδας που συντελούν στην αδυναμία περιορισμού των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, σχετίζονται άμεσα με το λανθασμένο ενεργειακό μοντέλο που εφαρμόζει. Η χώρα μας χαρακτηρίζεται από υψηλή ενεργειακή ένταση (παραγόμενες kWh ανά μονάδα ΑΕΠ), υψηλή εξάρτηση από πετρέλαιο και λιγνίτη, που αποτελούν τα πλέον ρυπογόνα καύσιμα, και άσκοπη κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό και τριτογενή τομέα. Στη δυσμενή κατάσταση προστίθεται η έλλειψη στρατηγικής για το ενεργειακό μέλλον, που έχει ως αποτέλεσμα την 'προστασία' των πιο ρυπογόνων επιχειρήσεων, μικρή διείσδυση των ΑΠΕ, έλλειψη κινήτρων για εξοικονόμηση ενέργειας, αδυναμία απελευθέρωσης της αγοράς ηλεκτρισμού, μηδαμινή καινοτομία για τη δημιουργία ενεργειακά αποδοτικών προϊόντων. Την κατάσταση δυσχεραίνει η αδυναμία εκπόνησης προγραμμάτων προσαρμογής των οικοσυστημάτων και της κοινωνίας στην κλιματική αλλαγή.

Η πλειονότητα των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην Ελλάδα (43%), προέρχεται από τις ενεργειακές βιομηχανίες (93% ηλεκτροπαραγωγή, 7% διυλιστήρια), ακολουθούμενες από τις μεταφορές (18%), τη βιομηχανία (18%), τον οικιακό και τριτογενή τομέα (8%) και τον αγροτικό τομέα (8%). Ο υψηλότερος ρυθμός αύξησης εκπομπών παρατηρείται στον οικιακό τομέα και στις μεταφορές

Η Ελλάδα θα πρέπει να υλοποιήσει με συστηματικό τρόπο τους στόχους της, με βάση το πρωτόκολλο του Κιότο. Ο στόχος για την Ελλάδα, όπως φαίνεται στον πίνακα της σελ.39 είναι αύξηση κατά 25%, ενώ ο συνολικός στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι μείωση κατά 8%. Για ορισμένα κράτη-μέλη, μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα, έχει επιτραπεί αύξηση των εκπομπών. Ήδη το 2005 είχε αύξηση εκπομπών στο 25,4%. Με προβολή στο 2010, και επί τη βάσει του συνόλου των μέτρων που έχουν ήδη ληφθεί, οι εκπομπές της Ελλάδας θα ανέλθουν στο +34,7%.

Χρειάζεται μεγάλη προσοχή επομένως στο σημείο αυτό, γιατί μόνο με εφαρμογή πρόσθετων μέτρων, που σχεδιάζονται, θα επιτύχει η Ελλάδα -και έχει ασφαλώς αυτή τη δυνατότητα- το στόχο του Κιότο και σύμφωνα με υπολογισμούς να φθάσει ελάχιστα κάτω από το 25%, στο +24,9%. Αυτό είναι ένα στοιχείο που πρέπει να ληφθεί υπόψη σε οποιοσδήποτε νέες μεγάλες επενδυτικές αποφάσεις, ιδίως στον ενεργειακό τομέα, που θα επιβάρυναν ενδεχομένως αρνητικά το ισοζύγιο του διοξειδίου του άνθρακα. Επίσης, για το 2020, πέραν των μειώσεων που θα επιτευχθούν από τη λειτουργία του συστήματος εμπορίας, θα χρειασθεί και μείωση κατά 4% από το επίπεδο του 2005, για εκείνες τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα

που προέρχονται από εγκαταστάσεις και τομείς που δεν καλύπτονται από το σύστημα εμπορίας.

Η Ελλάδα, όπως και οι άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ανέλαβε τη δέσμευση, ως το 2020, το 20% της κατανάλωσης ενέργειας να προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές. Ο στόχος για την Ελλάδα είναι 18% έναντι του 2005, οπότε το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, συμπεριλαμβανομένης της υδροηλεκτρικής, ανήρχετο στο 8%. Η αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι σημαντική. Για να το επιτύχει αυτό, η χώρα μας πρέπει να χαράξει ολοκληρωμένη στρατηγική. Η γεωμορφολογία της χώρας παρέχει μεγάλες δυνατότητες εκμετάλλευσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, οι οποίες καλύπτουν σήμερα ένα σχετικά μικρό μερίδιο των αναγκών σε ενέργεια. Μπορεί να δοθεί έμφαση, πέρα από την ηλιακή και την αιολική, και σε άλλες μορφές, όπως είναι η γεωθερμία και η βιομάζα. Οι τοπικές κοινωνίες πρέπει να συμμετέχουν σε αυτές τις διαδικασίες με σωστή πληροφόρηση για τα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη που αποφέρουν οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Θα μπορούσε να πρωτοπορεί –όχι μόνο για λόγους περιβαλλοντικούς αλλά και οικονομικούς– στην ανάπτυξη, την έρευνα και την εφαρμογή των ΑΠΕ και της εξοικονόμησης ενέργειας, στην καθαρή παραγωγή και την υπεύθυνη κατανάλωση. Δυστυχώς, χωρίς κάποιο σχέδιο και συνεκτική πολιτική σε σχέση τουλάχιστον με τις ευρωπαϊκές υποχρεώσεις της και τις σύγχρονες τάσεις, η Ελλάδα στρέφεται παρά τις διακηρύξεις της κυβέρνησης σε ξεπερασμένα μοντέλα ανάπτυξης και παραγωγής ενέργειας, ενώ συνεχίζει να σπαταλά την ενέργεια σε αναποτελεσματικά κτίρια .

Σύμφωνα με το Σενάριο Αναμενόμενης Εξέλιξης (ΣΑΕ) η Ελλάδα μέχρι το 2010 θα εκπέμπει περίπου 154 εκατομμύρια τόνους διοξειδίου του άνθρακα σημειώνοντας αύξηση 38,4% σε σύγκριση με τις εκπομπές του 1990. Ωστόσο, σύμφωνα με το Πρωτόκολλο του Κιότο η Ελλάδα δικαιούται να αυξήσει κατά 25% τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου μέχρι το 2010, εκπέμποντας περίπου 139 εκατομμύρια τόνους διοξειδίου του άνθρακα.

Αν δεν γίνουν γρήγορα αλλαγές, η Ελλάδα θα επιβαρυνθεί με ποσά της τάξης των 1,5 δισεκατομμυρίων Ευρώ ετησίως, χωρίς να επωφελούνται βιώσιμες οικονομικές δραστηριότητες, μια και σύμφωνα με την πρόσφατη παρουσίαση του ενεργειακού πακέτου από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (23/1/2008), ο τομέας της ηλεκτροπαραγωγής – που ευθύνεται για τις περισσότερες εκπομπές στην ΕΕ – θα ενταχθεί στην πλήρη

διαδικασία πλειστηριασμού των δικαιωμάτων εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου από την έναρξη ισχύος του νέου καθεστώτος το 2013.

Όπως φαίνεται από τα προαναφερόμενα στοιχεία η επίσημη πολιτεία, δεν φαίνεται να διαθέτει την απαραίτητη εθνική στρατηγική για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών. Με εξαίρεση το νέο νόμο για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας δεν έχει πάρει τα μέτρα εκείνα που θα συντείνουν στην καταπολέμηση των κλιματικών αλλαγών. Δεν έχει υιοθετήσει σοβαρά μέτρα που να περιλαμβάνουν σχέδια προστασίας των σημαντικών οικοσυστημάτων της χώρας, αλλαγές στις γεωργικές καλλιέργειες, διαχειριστικά πλάνα για τους υδάτινους πόρους, μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας για ψύξη-θέρμανση, προώθηση καινοτόμων καθαρών τεχνολογιών, δημιουργία υποδομών για την αντιμετώπιση ακραίων καιρικών φαινομένων, συστήματα επίβλεψης των δασών ανά την επικράτεια, δράσεις καταπολέμησης της ερημοποίησης, εκστρατείες ευαισθητοποίησης της Ελληνικής κοινωνίας.

Η στροφή προς ένα βιώσιμο μοντέλο ανάπτυξης, είναι θέμα επιβίωσης της χώρας, που βρίσκεται σε μια ζώνη που θα υποστεί από τις πιο σημαντικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Είναι ταυτόχρονα έξυπνη, από οικονομική άποψη, στρατηγική αφού η εξοικονόμηση ενέργειας, οι ΑΠΕ και γενικότερα οι περιβαλλοντικές επενδύσεις θα δημιουργήσουν στο μέλλον εκατοντάδες χιλιάδες θέσεις εργασίας, που θα υπερκεράσουν τις θέσεις εργασίας σε παραδοσιακούς τομείς, όπως έχουν δείξει πολλές πρόσφατες εκθέσεις στις ΗΠΑ, την ΕΕ, τη Γερμανία, και θα συμβάλλουν στην ενεργειακή αυτονομία και την ενίσχυση της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού.

Τα μέτρα που η Ελληνική πολιτεία έχει εξαγγείλει δε φαίνεται να αλλάζουν την κατάσταση. Αν δεν ληφθούν σήμερα γενναία πολιτικά μέτρα προώθησης των ΑΠΕ και εξοικονόμησης ενέργειας, αν δεν εξορθολογιστεί η πολιτική των μεταφορών στη χώρα μας, αν δεν καταρτιστεί μια στιβαρή και φιλόδοξη ενεργειακή ατζέντα, η Ελλάδα θα παραμείνει ουραγός στις εξελίξεις, και θα συνεχίσει να προκαλεί σοβαρές βλάβες στο περιβάλλον και μακροπρόθεσμα στην ευημερία των πολιτών.

Η έκθεση του WWF Ελλάς (Επιστημονική έκθεση της περιβαλλοντικής οργάνωσης WWF Ελλάς «Λύσεις για την κλιματική αλλαγή: όραμα βιωσιμότητας για την Ελλάδα του 2050») προτείνει το μονοπάτι που πρέπει να ακολουθήσει η Ελλάδα

και τις δέσμες μέτρων που μπορεί να υλοποιήσει προκειμένου να τηρήσει τις μελλοντικές δεσμεύσεις της, να μπει ενεργά στον αγώνα κατά της κλιματικής αλλαγής και να μειώσει εγκαίρως τις εκπομπές της, μεγιστοποιώντας με αυτό τον τρόπο τα οφέλη και περιορίζοντας το όποιο βραχυπρόθεσμο οικονομικό κόστος.

Σύμφωνα με τα πορίσματα της έκθεσης, η Ελλάδα έχει τη δυνατότητα να μειώσει τις εκπομπές της ως το 2050 κατά 67% σε σχέση με το έτος βάσης 1990 χωρίς να επηρεαστεί η οικονομική της ανάπτυξη. Η μείωση αυτή αντιστοιχεί στην έκλυση μόλις 36 εκ. τόνων ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα (CO₂eq) στην ατμόσφαιρα το 2050 - από 109 εκ. τόνους που ήταν το 1990.

Για να γίνει εφικτή αυτή η μείωση, το «όραμα βιωσιμότητας» προτείνει μια σειρά από άμεσα εφαρμόσιμες πολιτικές και μέτρα σε όλους τους τομείς της οικονομίας. Ειδικά για τον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής, που συμβάλλει τα μέγιστα στην κλιματική αλλαγή, προτείνεται η μετάβαση σε ένα μοντέλο που δίνει έμφαση στον περιορισμό της ζήτησης, στην εξοικονόμηση ενέργειας και στην προώθηση των ανανεώσιμων πηγών (ΑΠΕ). Συγκεκριμένα, η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα του 2050 καλυπτόμενη από ΑΠΕ κατά 58%, από φυσικό αέριο κατά 23%, ενώ θα έχει περιοριστεί σημαντικά η χρήση λιγνίτη (μόλις 16%). Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των εκπομπών στην ηλεκτροπαραγωγή κατά 93% έως το 2050 σε σχέση με τα επίπεδα του 1990.

Άλλοι τομείς με μεγάλα περιθώρια μείωσης των εκπομπών είναι τα κτίρια και οι μεταφορές. Έτσι, έως το 2050, οι εκπομπές από τον τομέα των κτιρίων, μπορούν να μειωθούν κατά 93% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, ενώ οι δράσεις στον τομέα των μεταφορών θα έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση των εκπομπών κατά 55%. Στην έκθεση τονίζεται, επίσης, η σημασία της εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς τα μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης σε όλους τους τομείς ευθύνονται για το 54% των μειώσεων εκπομπών.

Το κόστος υλοποίησης των προτεινόμενων παρεμβάσεων, εκτιμάται σε περίπου 0,7% του ΑΕΠ της χώρας το 2050, το οποίο σε καμιά περίπτωση δεν μπορεί να χαρακτηριστεί απαγορευτικό, ιδίως αν ληφθεί υπόψη ότι το κόστος της απραξίας θα είναι πολύ μεγαλύτερο. Ο υπολογισμός των δαπανών δε λαμβάνει υπόψη τα περιφερειακά οφέλη, που σίγουρα θα προκύψουν από τη μειωμένη κατανάλωση ορυκτών καυσίμων και από την έγκαιρη αντιστροφή της κλιματικής αλλαγής

3.4 Η ΠΡΑΣΙΝΗ ΒΙΒΛΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η Ευρωπαϊκή Ένωση με την Πράσινη Βίβλο (96/576) θέτει σε πρώτο πλάνο τους προβληματισμούς τις για τις ΑΠΕ και προσπαθεί να οδηγήσει τα κράτη –μέλη προς την απεξάρτησή τους από τις συμβατικές και ρυπογόνες πηγές ενέργειας, που χρησιμοποιούν κατά κόρον και να τα στρέψει στη συστηματικότερη χρήση των φιλικών προς το Περιβάλλον ΑΠΕ.

Με την προώθηση και την χρήση των ΑΠΕ, είναι ανάγκη να προστατευθεί το Περιβάλλον, με τη μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα CO₂. Όμως αυτό δεν είναι το μοναδικό κίνητρο για την Πράσινη Βίβλο. Η χρήση των ΑΠΕ θα μειώσει την εξάρτηση της Ε.Ε. και κατ' επέκταση των κρατών –μελών της από τους εξωτερικούς παραγωγούς ενέργειας (πετρελαίου, φυσικού αερίου, κλπ.)

Σε επίπεδο απασχόλησης, με την ανάπτυξη των μονάδων παραγωγής ΑΠΕ, θα αυξηθεί η απασχόληση και η οικονομία, καθώς θα δημιουργηθούν νέες θέσεις εργασίας, ενώ παράλληλα θα αναπτυχθούν και ορισμένες υποβαθμισμένες περιοχές. Σε δεύτερο επίπεδο, αυτές οι επιχειρήσεις τέτοιας ενέργειας θα μπορέσουν να επεκταθούν και να καλύψουν ενεργειακές ανάγκες άλλων περιοχών, αυξάνοντας τα κέρδη τους και συνακόλουθα την πολιτική της Ε.Ε.

Οι στόχοι που θέτει και προωθεί η Πράσινη Βίβλος, είναι:

- α) Ο διπλασιασμός του ποσοστού χρήσεως των ΑΠΕ στο ενεργειακό πλαίσιο της Ε.Ε. μέχρι το 2010 γύρω στο 12%.
- β) Η ενθάρρυνση της συνεργασίας μεταξύ των κρατών - μελών σχετικά με τις ΑΠΕ.
- γ) Η ενδυνάμωση των πολιτικών της Κοινότητας, σχετικά με την πρόοδο και την εξέλιξη των ΑΠΕ, που ενδιαφέρει και ως οικονομικό μέγεθος
- δ) Η παρακολούθηση της προόδου που συντελείτε ως προς την επίτευξη των στόχων που θέτει η Πράσινη Βίβλος, σχετικά με τη συστηματικότερη χρήση των ΑΠΕ.

3.5 Η ΛΕΥΚΗ ΒΙΒΛΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Αφού προηγήθηκαν όλες οι πολιτικές ζυμώσεις που απαιτούνται εντός της Ε.Ε., ακολούθησε η Λευκή Βίβλος για μια κοινοτική στρατηγική και ένα σχέδιο δράσης (97/599)- σχετικά με τις ΑΠΕ – που προβλέπει κατ' αρχήν την ανάγκη μιας κοινοτικής στρατηγικής στην παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ, μέσω σημαντικών προγραμμάτων, όπως JOULE - THERMIE, το INCO και το FAIR και φυσικά το σημαντικότερο όλων το ALTENER και το ALTENER II. Η στρατηγική αυτή έχει ως στόχους της, την επίτευξη αυξημένης ανταγωνιστικότητας για την Ε.Ε., την ασφάλεια της παροχής ενέργειας και την προστασία του Περιβάλλοντος. Προκειμένου να επιτευχθεί η προαναφερόμενη στρατηγική της Κοινότητας, η Λευκή Βίβλος προτείνει και ένα σχέδιο δράσης. Σκοπός του σχεδίου αυτού, είναι να υπάρξουν συντονισμένες ενέργειες από όλους τους ενδιαφερόμενους φορείς. Η διάρθρωσή του πρέπει να περιλαμβάνει κάποια μέτρα εσωτερικής αγοράς, όπως:

- α) Η δίκαιη πρόσβαση των ΑΠΕ στην αγορά ηλεκτρισμού, που είναι η κυριότερη ενεργειακή αγορά και που έως τώρα κατακλύζεται από πηγές ενέργειας που δεν είναι φιλικές προς το Περιβάλλον.
- β) Η καθιέρωση μέτρων φορολογικής και οικονομικής φύσεως, δηλ. φορολογικά και χρηματοδοτικά κίνητρα και ελαφρύνσεις που θα δοθούν προς τις εταιρείες, αλλά και τους ιδιώτες, προκειμένου να χρησιμοποιούν "πράσινη" ενέργεια για τις ανάγκες τους.
- γ) Η χρήση βιοενέργειας για τις μεταφορές, τη θέρμανση και τον ηλεκτρισμό, όπως τα φυτικά έλαια κλπ., παρά το υψηλότερο κόστος παραγωγής τους, που θα πρέπει να επιδοτηθεί προκειμένου να μειώσει αυτό το συγκριτικό έλλειμμα που έχει.
- δ) Η βελτίωση των κανονισμών δομήσεως όλων των οικημάτων, καθώς σημαντικό μέρος της καταναλωμένης ενέργειας γίνεται απ' τα νοικοκυριά κατά την κατασκευής τους, αλλά και κατά τη συντήρησή τους.

Τελευταίο στάδιο, προκειμένου να μη μείνει η Λευκή Βίβλος ένα απλό ευχολόγιο, είναι η εφαρμογή και ο συνεχής έλεγχος του σχεδίου. Αυτό θα επιτευχθεί, με την

σύνδεση των ευρωπαϊκών πολιτικών και προγραμμάτων, με την χρήση των ΑΠΕ, αλλά και την ενσωμάτωση της στρατηγικής και του σχεδίου δράσης για αυτές στο εσωτερικό των κρατών – μελών και η συνεχής συνεργασία μεταξύ αυτών και των κοινοτικών οργάνων.

3.6 ΕΥΡΩΠΑΪΚΑ ΕΡΓΑ – ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΓΙΑ ΠΡΩΘΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΠΕ

Η χάραξη πολιτικής στον περιβαλλοντικό τομέα γίνεται ολοένα και πιο πολύπλοκη τα τελευταία 10 με 15 χρόνια. Οι μεθοδολογικές προσεγγίσεις τώρα περιλαμβάνουν όχι μόνο τις παραδοσιακές μεθοδολογίες αλλά επίσης έναν αριθμό από συμπληρωματικές μεθοδολογίες που περικλείουν εθελοντικές μη καθοριζόμενες πρωτοβουλίες και οικονομικά εργαλεία.

Εύλογα δημιουργούνται ερωτήματα και προβλήματα που αφορούν, τόσο τους δημιουργούς πολιτικής στρατηγικής προκειμένου να διασφαλίσουν ότι επέλεξαν τον καλύτερο συνδυασμό μεθόδων για την επίτευξη συγκεκριμένων περιβαλλοντολογικών στόχων, καθώς και για τη δυνατότητα των μέσων και των στόχων να συνδυαστούν βέλτιστα, έτσι ώστε να συμβάλλουν στην αειφόρο ανάπτυξη.

Πραγματοποιούνται μια σειρά ευρωπαϊκών έργων, με τα οποία μελετώνται οι πολιτικές και η ανάπτυξη τεχνολογιών για την αποτελεσματική προώθηση των Α.Π.Ε. Τα σπουδαιότερα είναι τα παρακάτω:

1. Το FORRES, το οποίο αποτελεί ένα οικονομετρικό μοντέλο για την ανάλυση της εξέλιξης των Α.Π.Ε. ως το 2020.
2. Το GREEN-X, το οποίο βοηθά στην εύρεση βέλτιστων στρατηγικών προώθησης για την αύξηση της διείσδυσης των Α.Π.Ε. στην ηλεκτρική αγορά ενέργειας.
3. Το EREC, το οποίο παρέχει πληροφορίες και συμβουλές σε θέματα ανανεώσιμης ενέργειας στους αποφασίζοντες σε τοπικό, εθνικό και διεθνές επίπεδο.
4. Το OPTRES, το οποίο υποστηρίζεται από την Ε.Ε., μέσα στο πλαίσιο του προγράμματος Έξυπνης Ενέργειας για την Ευρώπη. Αναλύει την αποτελεσματικότητα και την οικονομική απόδοση των σχεδίων υποστήριξης

για την Ανανεώσιμη Ενέργεια, που εφαρμόζονται στην διευρυμένη Ε.Ε. Δίνει συστάσεις για μελλοντικές βελτιώσεις των μέτρων για ΑΠΕ.

3.6.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ OPTRES

Στην παρούσα εργασία θα αναφερθούμε εκτενέστερα στο πρόγραμμα OPTRES (Optimisation of renewable support schemes in the European electricity market), δεδομένου ότι είναι το τελευταίο πρόγραμμα της Ε.Ε. και το πιο σημαντικό, κατά τη γνώμη μου.

3.6.1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από τη δημοσίευση της Λευκής Βίβλου "ενέργεια για μέλλον" και έγκριση της οδηγίας για τις ανανεώσιμες μορφές ενέργειας, ο τομέας της ανανεώσιμης ενέργειας στην ΕΕ έχει αναπτυχθεί με έναν δυναμικό τρόπο. Όλα τα κράτη μέλη έχουν εισαγάγει πολιτικές για να υποστηρίξουν την εισαγωγή στην αγορά των ΑΠΕ και τα περισσότερα από αυτά έχουν αρχίσει να βελτιώνουν και τα αντίστοιχα θεσμικά πλαίσια. Οι υπάρχουσες πολιτικές περιλαμβάνουν τις εγγυημένες τιμές (feed-in tariffs), την υποχρεωτική ποσόστωση βασισμένη στα Εμπορεύσιμα Πράσινα Πιστοποιητικά (ΕΠΠ), τις επιχορηγήσεις για επένδυση και τα φορολογικά μέτρα. Μέχρι τώρα αυτές οι πολιτικές εφαρμόζονται αποκλειστικά σε ένα εθνικό επίπεδο και κατά συνέπεια στοχεύουν μεταξύ των άλλων στην πραγματοποίηση των εθνικών στόχων όπως τίθενται στην οδηγία για τα ΑΠΕ. Εντούτοις, βασισμένοι, προς το παρόν, στις εφαρμοσμένες πολιτικές, αυτοί οι στόχοι πιθανότατα δεν θα εκπληρωθούν.

Ένας σημαντικός λόγος για αυτό μπορεί να είναι ότι το επίπεδο υποστήριξης για τις ΑΠΕ είναι ακόμα πολύ διαφορετικό μεταξύ των χωρών της ΕΕ και βεβαίως πάρα πολύ περιορισμένο σε έναν αριθμό κρατών μελών. Επιπλέον τα βασικά εμπόδια (διοικητικής, οικονομικής και κοινωνικής φύσης) που πρέπει να ξεπεραστούν για την ανάπτυξη των ΑΠΕ, δεν εξετάζονται κατάλληλα από τις εθνικές αρχές. Το επίπεδο κινδύνου που συνδέεται με τις επενδύσεις ΑΠΕ κρίνεται ακόμα υψηλό από τα αρμόδια χρηματοδοτικά όργανα σε διάφορες χώρες. Συνολικά η αποτελεσματικότητα της παρούσας υποστήριξης για τις ΑΠΕ είναι ακόμα















3.8 ΣΧΕΔΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΣΤΑ ΚΡΑΤΗ ΜΕΛΗ

Λαμβάνοντας υπόψη τη μεγάλη ποικιλομορφία των εργαλείων υποστήριξης που εφαρμόζονται σε όλη την ΕΕ, είναι αδύνατο να δοθεί έμφαση σε ένα συγκεκριμένο εργαλείο, ως το καλύτερο εργαλείο υποστήριξης σε όλες τις αγορές και κάτω από όλες τις περιστάσεις

Ένα ενιαίο εργαλείο υποστήριξης δεν είναι το πιο κατάλληλο στο να αναπτύξει το πλήρες φάσμα των ΑΠΕ που είναι διαθέσιμες σε μια χώρα. Οι περισσότερες ανανεώσιμες επενδύσεις, έχουν πραγματοποιηθεί μέσω ενός συνδυασμού μέτρων υποστήριξης αντί ενός ενιαίου εργαλείου. Η κοινοτική οδηγία για τις ΑΠΕ θέτει το σαφή στόχο για να συνδυάσει διάφορα μέτρα υποστήριξης. Εκτός από την εγγυημένη τιμή και τις υποχρεώσεις ποσόστωσης βασισμένα στα Εμπορεύσιμα Πράσινα Πιστοποιητικά που είναι η βάση πολλών υπαρχόντων σχεδίων υποστήριξης ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας, οι επιχορηγήσεις, η μακροπρόθεσμη πολιτική υποστήριξης και η ρύθμιση στόχων συμβάλλουν όλα στη δημιουργία ενός σταθερού κλίματος επένδυσης για τις επιλεγμένες τεχνολογίες σχεδόν σε όλες τις ευρωπαϊκές αγορές.

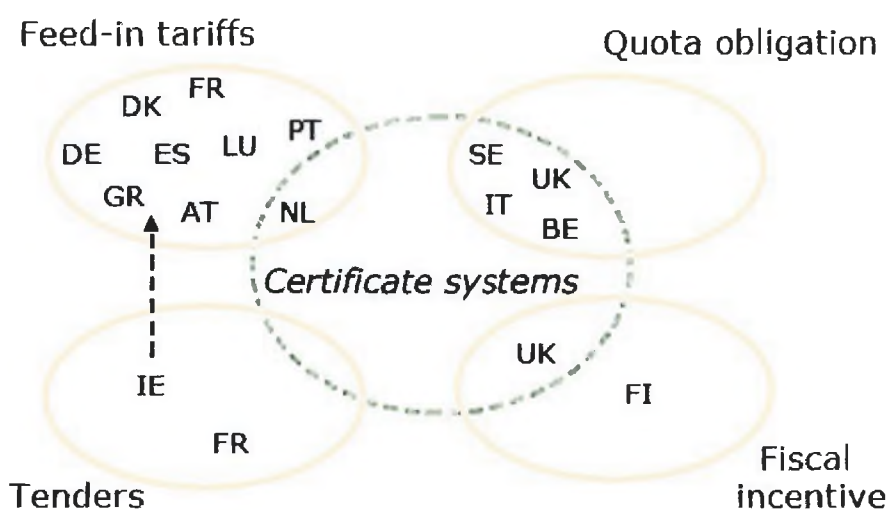
Το γερμανικό σύστημα υποστήριξης επιδοκιμάζεται για την επιτυχία του να φέρει τις μεγάλες ποσότητες ανανεώσιμης ενέργειας στην αγορά. Προφανώς ο συνδυασμός κατάλληλων εγγυημένων τιμών και επιχορηγήσεων επένδυσης, διαδραματίζει έναν σημαντικό ρόλο σε αυτήν την επιτυχία, αλλά ο βασικός παράγοντας ήταν πάντα - και είναι ακόμα - η σαφής και μακροπρόθεσμη θεσμική ρύθμιση και η παροχή κλίματος ασφάλειας στους επενδυτές.

Πολλές άλλες αγορές έχουν χρησιμοποιήσει επίσης υψηλές εγγυημένες τιμές, δασμολόγια υποστήριξης (π.χ. το ολλανδικό πράσινο σύστημα υποστήριξης ηλεκτρικής ενέργειας το 2001/02 ή το πορτογαλικό σχέδιο εγγυημένης τιμής) ή τους παρεχόμενους ισχυρούς όρους επένδυσης (π.χ. το ιρλανδικό σχέδιο) αλλά στερήθηκαν αυτήν την μακροπρόθεσμη βεβαιότητα. Κατά συνέπεια, οι επενδυτές ήταν απρόθυμοι και οι τράπεζες ή άλλοι χρηματοδότες ζήτησαν υψηλότερα επιτόκια για τα δάνεια, με συνέπεια τη χαμηλότερη διείσδυση από αυτή που θα μπορούσε να αναμένεται από το επίπεδο οικονομικής ενίσχυσης. Μια από τις πρόσφατες στρατηγικές επιτυχίας είναι η μίσθωση (leasing) για τα παράκτια αιολικά πάρκα στη

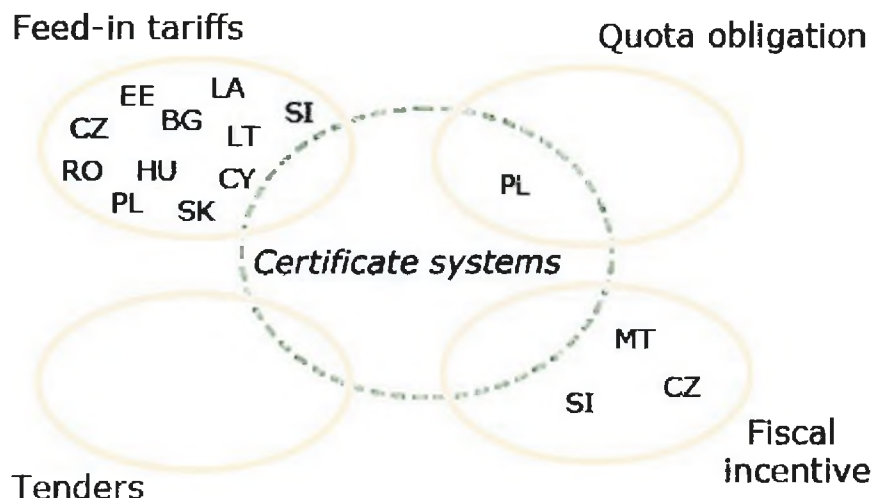
Μεγάλη Βρετανία. Αυτό αναμένεται να οδηγήσει σε μια γρήγορη επέκταση της παράκτιας αιολικής ενέργειας στη βρετανική αγορά στα επόμενα έτη και δίνει στη Μεγάλη Βρετανία μια καλή πιθανότητα για το πραγματικά φιλόδοξο εσωτερικό στόχο της για ενέργεια από ΑΠΕ 20% το έτος 2020.

Η τάση φαίνεται σήμερα να είναι η χρήση των ολοκληρωμένων πολιτικών, οι οποίες συνδυάζουν την αποδοτική χρήση της ενέργειας με τις καθαρές προμήθειες. Ένα παράδειγμα είναι η Κοινοτική οδηγία για την ενεργειακή αποδοτικότητα των κτηρίων, κατά την οποία η υποστήριξη της αποδοτικής κατανάλωσης ενέργειας συνδυάζεται με την προώθηση της αποκεντρωμένης ενεργειακής παραγωγής, κατά προτίμηση από τις ανανεώσιμες πηγές.

Το σχήμα 10 παρέχει μια επισκόπηση των κύριων εργαλείων που χρησιμοποιούνται για να υποστηρίξουν τις μεμονωμένες τεχνολογίες σε κάθε ένα από τα μέλη της ΕΕ-15, ενώ το σχήμα 11 απεικονίζει το ίδιο πράγμα για την ΕΕ-10



Σχήμα 10: σύνοψη των συστημάτων υποστήριξης ΑΠΕ στην ΕΕ-15



Σχήμα 11: σύνοψη των συστημάτων υποστήριξης ΑΠΕ στην ΕΕ-10 & Βουλγαρία - Ρουμανία

3.9 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οι πολιτικές και τα μέτρα που εφαρμόζονται αυτήν την περίοδο στην ευρωπαϊκή ανανεώσιμη αγορά ενέργειας έχουν κατευθυνθεί κυρίως προς την προώθηση της ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας. Δεδομένου ότι η επιλογή των εργαλείων δεν έχει οριστεί ή έχει εναρμονιστεί στην Ευρώπη, κάθε χώρα έχει υιοθετήσει το δικό της σύστημα προώθησης

Ο κύριος οδηγός για τις συγκεκριμένες επιλογές που γίνονται, είναι συχνά οι εθνικοί στόχοι που διευκρινίζονται σε σχέση με την ανανεώσιμη ενέργεια. Αυτοί περιλαμβάνουν τους περιβαλλοντικούς στόχους επίτευξης, την ασφάλεια του ανεφοδιασμού, και τη δημιουργία υποστήριξης της απασχόλησης για τις αναπτυσσόμενες εθνικές βιομηχανίες ανανεώσιμης ενέργειας.

Σε πολλές χώρες, το κύριο εργαλείο που χρησιμοποιείται για να υποστηρίξει την παραγωγή της ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας είναι **το σύστημα της εγγυημένης τιμής**. Το σύστημα είναι ευρέως γνωστό για την επιτυχία του στην ανάπτυξη μεγάλων ποσοστών ενέργειας από τον αέρα, την βιομάζα και την ηλιακή ενέργεια στη Γερμανία, τη Δανία και την Ισπανία μεταξύ των άλλων. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα του συστήματος, όπως έχει σχεδιαστεί σε αυτές τις χώρες, είναι η

μακροπρόθεσμη βεβαιότητα για τη λήψη της υποστήριξης, η οποία μειώνει αρκετά τους επενδυτικούς κινδύνους. Η εγγυημένη τιμή χρησιμοποιείται αυτήν την περίοδο σε πολλά από τα ΕΕ- 25 κράτη μέλη

Ένα σχετικά νέο σύστημα που έχει γίνει όλο και περισσότερο δημοφιλές στα τελευταία έτη είναι αυτό των ανανεώσιμων υποχρεώσεων, αποκαλούμενο επίσης **υποχρεώσεις ποσόστωσης**, όπου ελάχιστες μετοχές ανανεώσιμων ενεργειών επιβάλλονται στους καταναλωτές, τους προμηθευτές ή τους παραγωγούς. Το σύστημα συνδυάζεται συχνά με τα εμπορικά πράσινα πιστοποιητικά, αν και αυτό δεν είναι απαραίτητο να συμβαίνει. Οι υποχρεώσεις ποσόστωσης χρησιμοποιούνται τώρα σε 5 εκ των 25 κρατών της ΕΕ (Βέλγιο, Ιταλία, Σουηδία, Μεγάλη Βρετανία και Πολωνία). Οι υποχρεώσεις ποσόστωσης θεωρούνται περισσότερο σύμφωνες με τις απαιτήσεις για την εναρμόνιση με την αγορά και τις ανταγωνιστικές πολιτικές και παρέχουν ένα κίνητρο για βραχυπρόθεσμες μειώσεις των δαπανών τεχνολογίας. Τα αντιληπτά μειονεκτήματα τέτοιων συστημάτων περιλαμβάνουν το αρχικό στάδιο ανάπτυξής τους, την πολυπλοκότητα του συστήματος και τον κίνδυνο μόνο του χαμηλότερου κόστους τεχνολογίες.

Μια τρίτη κατηγορία σχεδίων προώθησης ανανεώσιμης ενέργειας είναι αυτή των **φορολογικών κινήτρων**, όπως η φορολογική απαλλαγή των φόρων του CO₂ ή των φόρων για την ενέργεια. Είναι ελκυστικά λόγω της αμεσότητας που έχουν για τους τελικούς ενεργειακούς καταναλωτές σχετικά με την προστιθέμενη αξία της ανανεώσιμης ενέργειας. Η μεγαλύτερη ανεπάρκειά τους είναι το γεγονός ότι δεν παρέχουν μια μακροπρόθεσμη βεβαιότητα για τις επενδύσεις, αυξάνοντας κατά συνέπεια τους επενδυτικούς κινδύνους για τους υπεύθυνους για την ανάπτυξη προγράμματος και άλλους επενδυτές ανανεώσιμης ενέργειας.

3.10 ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΕΕ- 15 ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΕ-10 ΣΥΝ ΤΗ ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ ΚΑΙ ΤΗ ΡΟΥΜΑΝΙΑ

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μία συνοπτική αναφορά στα μέσα και εργαλεία που εφαρμόζουν οι χώρες της Ε.Ε.

Αυστρία: Εγγυημένες τιμές συνδυασμένες με περιφερειακά κίνητρα επένδυσης. Μέχρι το Δεκέμβριο του 2004 οι εγγυημένες τιμές είχαν χρονική διάρκεια 13 έτη. Το Νοέμβριο του 2005 ανακοινώθηκε ότι από το 2006 οι εγγυημένες τιμές θα ισχύουν για 10 χρόνια.

Βέλγιο : Υποχρεώσεις ποσόστωσης για Εμπορεύσιμα Πράσινα Πιστοποιητικά (ΕΠΠ) σε συνδυασμό με ελάχιστες τιμές για την ενέργεια από ΑΠΕ. Η ομοσπονδιακή κυβέρνηση έχει ορίσει κατώτατες τιμές για την ενέργεια από ΑΠΕ. Η Φλαμανδία και η Βαλλονία έχουν εγκαταστήσει ένα σύστημα υποχρεωτικής ποσόστωσης βασισμένο στα ΕΠΠ. Στις Βρυξέλλες δεν υπάρχει ακόμη κάποιο σχέδιο υποστήριξης

Δανία: Εγγυημένες τιμές και σχέδια δημοπράτησης για την παράκτια αιολική ενέργεια. Οι εγγυημένες τιμές ισχύουν για 10 χρόνια. Το ύψος των εγγυημένων τιμών είναι σχετικά χαμηλό.

Φιλανδία: Φορολογικές εξαιρέσεις συνδυασμένες με επενδυτικά κίνητρα. Τα φορολογικά και τα επενδυτικά κίνητρα φτάνουν το 40% για την αιολική ενέργεια και 30% για τις υπόλοιπες ΑΠΕ

Γαλλία: Εγγυημένες τιμές. Για ΑΠΕ με παραγωγή μικρότερη των 12 MW οι εγγυημένες τιμές έχουν ορίζοντα 15 ετών και 20 ετών για την υδροηλεκτρική και τη φωτοβολταϊκή ενέργεια. Για παραγωγή μεγαλύτερη των 12 MW υπάρχει ειδικό σχέδιο.

Γερμανία: Εγγυημένες τιμές. Οι εγγυημένες τιμές είναι για 20 έτη. Επιπροσθέτως υπάρχουν χαμηλότοκα δάνεια και φορολογικές διευκολύνσεις

Ελλάδα: Εγγυημένες τιμές συνδυασμένες με επενδυτικά κίνητρα. Οι εγγυημένες τιμές είναι για 10 έτη, ενώ τα επενδυτικά κίνητρα φτάνουν μέχρι και το 40%

Ιρλανδία: Σχέδια δημοπράτησης, τα οποία θα αντικατασταθούν από εγγυημένες τιμές. Οι εγγυημένες τιμές θα είναι για 15 έτη

Ιταλία: Υποχρεώσεις ποσόστωσης για ΕΠΠ. Τα πιστοποιητικά αφορούν μόνο νέες μονάδες παραγωγής, για τα πρώτα 8 χρόνια της λειτουργίας τους.

Λουξεμβούργο: Εγγυημένες τιμές για 10 χρόνια και για 20 χρόνια για τα φωτοβολταϊκά. Επίσης υπάρχουν και επενδυτικά κίνητρα

Ολλανδία: Εγγυημένες τιμές για 10 χρόνια. Επίσης υπάρχουν οικονομικά κίνητρα για επενδύσεις σε ΑΠΕ. Οι φορολογικές απαλλαγές για την ενέργεια από ΑΠΕ έληξαν τον Ιανουάριο του 2005

Πορτογαλία: Εγγυημένες τιμές συνδυασμένες με επενδυτικά κίνητρα, τα οποία φτάνουν μέχρι και 40%

Ισπανία: Εγγυημένες τιμές. Οι παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας μπορούν να επιλέξουν μεταξύ εγγυημένης τιμής και ενός ασφάλιστρου για τη συμβατική ενέργεια. Χαμηλότοκα δάνεια, φορολογικά κίνητρα και περιφερειακά κίνητρα για επενδύσεις είναι δυνατά

Σουηδία: Υποχρεώσεις ποσόστωσης βασισμένες στα ΕΠΠ στους καταναλωτές ενέργειας. Για την αιολική ενέργεια υπάρχουν επενδυτικά κίνητρα και ειδικά περιβαλλοντικά bonus

Μεγάλη Βρετανία : Υποχρεώσεις ποσόστωσης βασισμένες στα ΕΠΠ στους καταναλωτές ενέργειας. Οι επιχειρήσεις ηλεκτρισμού που δεν συμμορφώνονται με τις υποχρεώσεις πληρώνουν ένα ορισμένο πρόστιμο. Υπάρχουν επίσης φορολογικές απαλλαγές για τις ΑΠΕ

Κύπρος: Σχέδια χορηγιών για την προώθηση ΑΠΕ (από το Φεβρουάριο του 2004) που χρηματοδοτούνται από ειδικό φόρο κατανάλωσης ενέργειας

Τσεχία: Εγγυημένες τιμές υποστηριζόμενες από κίνητρα χορηγιών. Οι παραγωγοί μπορούν να επιλέξουν μεταξύ εγγυημένης τιμής και πράσινου bonus

Εσθονία: Εγγυημένες τιμές και υποχρεώσεις αγοράς (purchase obligation). Η εγγυημένη τιμή έχει μέγιστο 7 έτη για τη βιομάζα και την υδροηλεκτρική ενέργεια και 12 έτη για την αιολική και την ενέργεια από άλλες ΑΠΕ

Ουγγαρία: Εγγυημένες τιμές (από τον Ιανουάριο του 2003) συνδυασμένες με υποχρεώσεις αγοράς και επιχορηγήσεις. Χαμηλές εγγυημένες τιμές χωρίς καμιά διαφοροποίηση στις τεχνολογίες. Δεν υπάρχει συντονισμός των δράσεων για την υποστήριξη των ΑΠΕ

Λετονία: Υποχρεώσεις ποσόστωσης (από το 2002) σε συνδυασμό με εγγυημένες τιμές. Η μέχρι τώρα αλλαγές στην πολιτική ενεργείας και η μικρή διάρκεια των εγγυημένων τιμών είχε ως αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλη επενδυτική ανασφάλεια

Λιθουανία: Σχετικά υψηλή εγγυημένη τιμή συνδυασμένη με υποχρεώσεις αγοράς και ειδικά επενδυτικά προγράμματα.

Μάλτα: Πολύ μικρή προσοχή όσον αφορά τις ΑΠΕ

Πολωνία: Υποχρεώσεις αγοράς πράσινης ενέργειας με ειδικούς στόχους μέχρι το 2010. Επιπροσθέτως οι ΑΠΕ εξαιρούνται από τον (μικρό) έμμεσο φόρο. Δεν υπάρχει συγκεκριμένο πρόστιμο και παρατηρείται έλλειψη ενίσχυσης για την επίτευξη των στόχων

Σλοβακία: Εγγυημένες τιμές και φορολογικά κίνητρα. Υπάρχει πολύ μικρή υποστήριξη για τις ΑΠΕ. Τα κύρια προγράμματα υποστήριξης είναι σε ισχύ από το 2000 χωρίς όμως να εξασφαλίζουν ούτε τον χρονικό ορίζοντα ούτε το ύψος της εγγυημένης τιμής. Η μικρή υποστήριξη, η έλλειψη χρηματοδότησης και η απουσία μιας μακροπρόθεσμης πολιτικής κάνουν τους επενδυτές πολύ επιφυλακτικούς

Σλοβενία: Ελκυστικές εγγυημένες τιμές, σε συνδυασμό με μακροπρόθεσμα εγγυημένα συμβόλαια, φόρος εκπομπής CO₂ και δημόσια κεφάλαια για περιβαλλοντικές επενδύσεις

Βουλγαρία: Συνδυασμός εγγυημένων τιμών, φορολογικών κινήτρων και υποχρεώσεων αγοράς. Τα σχετικά χαμηλά επίπεδα κινήτρων, κάνουν τη διείσδυση των ΑΠΕ πολύ δύσκολη αφού η τωρινή τιμή για συμβατική ενέργεια παραμένει χαμηλή. Ένα σύστημα πρασίνων πιστοποιητικών για να υποστηρίξει τις ΑΠΕ έχει προταθεί. Μόλις προσφάτως η Βουλγαρία συμφώνησε για ένα ενδεικτικό στόχο για την ανανεώσιμη ενέργεια με την ΕΕ, ο οποίος αναμένεται να παρέχει τα κατάλληλα κίνητρα για περαιτέρω προώθηση των σχεδίων υποστήριξης ΑΠΕ

Ρουμανία: Εγγυημένες τιμές. Συνηθίζεται μια μέτρια εγγυημένη τιμή εκτός από τα αυτόνομα αιολικά πάρκα που έχουν υψηλή εγγυημένη τιμή. Όπως και η Βουλγαρία πρόσφατα η Ρουμανία συμφώνησε με την ΕΕ για ένα ενδεικτικό στόχο για την ανανεώσιμη ενέργεια, ο οποίος αναμένεται να παρέχει τα κατάλληλα κίνητρα για περαιτέρω προώθηση των σχεδίων υποστήριξης ΑΠΕ

3. 11. ΕΓΓΥΗΜΕΝΗ ΤΙΜΗ (FEED IN TARIFF)

Με τον όρο «feed in tariff», συνήθως, αναφερόμαστε στην καθορισμένη και εγγυημένη από τις αρχές κατώτατη τιμή ανά κιλοβατώρα, που ο διανομέας ενέργειας είναι υποχρεωμένος να πληρώσει στον κάθε ανεξάρτητο παραγωγό ανανεώσιμης

ενέργειας. Δηλαδή, στις χώρες που ισχύει το μέτρο, ο διανομέας (ή οι διανομείς) ηλεκτρικής ενέργειας είναι υποχρεωμένος να αγοράσει την ενέργεια που παράγεται από τεχνολογίες εκμετάλλευσης ΑΠΕ, από το σύνολο των παραγωγών και μάλιστα με καθορισμένη κατώτατη τιμή. Σήμερα, το συγκεκριμένο μέσο πολιτικής βρίσκεται σε εφαρμογή σε 10 εκ των 15 κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ωστόσο, παρόλο που η κάθε χώρα εφαρμόζει το μέτρο σύμφωνα με τον παραπάνω ορισμό, σε κάθε μια περίπτωση εμφανίζονται αρκετές διαφορές. Η αποζημίωση του παραγωγού ενέργειας από ΑΠΕ μπορεί να έχει την μορφή κατώτατης τιμής αλλά και τη μορφή επιδότησης επιπλέον της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας που ισχύει κάθε φορά στην αγορά. Η πρώτη περίπτωση ισχύει σήμερα στην Γερμανία, ενώ στην Ισπανία όσοι παράγουν με ΑΠΕ έχουν το δικαίωμα επιλογής. Σύμφωνα με το δικαίωμα αυτό μπορούν να λαμβάνουν ένα επιπλέον ποσό από την τιμή της αγοράς ή να καθορίσουν από την αρχή την εγγυημένη τιμή στην οποία θα προσφέρουν την παραγόμενη ενέργεια (fixed premium ή fixed price, αντίστοιχα). Σε κάθε περίπτωση τα ποσά επανακαθορίζονται ανά έτος, σύμφωνα με τις προβλέψεις για την πορεία της αγοράς. Επιπλέον, οι εγγυημένες τιμές μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με το είδος της ανανεώσιμης πηγής ενέργειας που χρησιμοποιείται. Κάποιες τεχνολογίες μπορεί ακόμα και να στερούνται εντελώς την επιδότηση. Για παράδειγμα, στη Σουηδία μόνο για δυο τεχνολογίες εκμετάλλευσης ΑΠΕ ισχύει το σύστημα «feed in tariff»: για την αιολική ενέργεια και την επεξεργασία βιομάζας. Ακόμα και τα επίπεδα επιδότησης μεταξύ των δυο είναι διαφορετικά. Στην περίπτωση της αιολικής ενέργειας η επιδότηση είναι 50% υψηλότερη από εκείνη που λαμβάνουν οι παραγωγοί που έχουν εγκαταστάσεις επεξεργασίας βιομάζας. Αντίθετα, στην Ελλάδα έχει εγκριθεί η οικονομική στήριξη όλων των τεχνολογιών ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ με το σύστημα «feed in tariff».

Η περίοδος της εγγυημένης τιμής μπορεί επίσης να ποικίλει. Στη Γερμανία, διαρκεί για 20 χρόνια, ενώ στην Ισπανία για 5. Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι το κόστος των επιδοτήσεων αυτών καλύπτεται είτε από την πλειοψηφία των καταναλωτών, είτε μόνο από εκείνους που επιθυμούν να αγοράσουν «πράσινη» ενέργεια. Ένας ακόμα τρόπος είναι οι επιδοτήσεις να καλύπτονται από την φορολογία, αλλά και με συνδυασμό όλων των περιπτώσεων. Η άποψη εξάλλου ότι όλοι οφείλουν να επωμίζονται το επιπλέον κόστος για την προστασία του περιβάλλοντος βασίζεται στην αρχή ότι η προστασία του περιβάλλοντος είναι ευθύνη όλων.

Τέλος, σε κάποιες χώρες υπάρχουν διφορούμενες απόψεις για το αν θα έπρεπε να υπάρχουν μεταβολές στο ύψος της επιδότησης εξαρτώμενες από την ώρα παραγωγής (π.χ. αν είναι ώρα αιχμής) και από την εποχή (χειμερινές ή καλοκαιρινές τιμές).

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ & ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Η χρήση του μέτρου των feed in tariffs για την προώθηση των ΑΠΕ παρουσιάζει κάποια χαρακτηριστικά τα οποία έχουν γίνει αντικείμενο συζητήσεων και διαφωνιών. Το κυριότερο από αυτά, το οποίο έχει σημειωθεί από αρκετούς μελετητές, είναι ότι το μέτρο έχει βοηθήσει πραγματικά στην επέκταση της παραγωγικής δυναμικότητας των ΑΠΕ.

Ουσιαστικά, το συγκεκριμένο μέτρο από τη στιγμή που εγγυάται στους παραγωγούς τις αποζημιώσεις τους, για μια ορισμένη περίοδο κάποιων ετών, παρέχει στους επενδυτές πρόσθετη ασφάλεια ώστε να αποφασίσουν να επενδύσουν στον συγκεκριμένο τομέα. Επιπλέον, οι επενδύσεις μπορούν να γίνουν ακόμα και σε απομακρυσμένες τοποθεσίες, προσφέροντας ευκαιρίες ανάπτυξης. Τέλος, ενθαρρύνεται η απόκτηση τεχνογνωσίας και τεχνολογίας και τελικά με την εξάπλωσή τους, δημιουργούνται οικονομίες κλίμακας και το κόστος των ΑΠΕ μειώνεται

Τα παραπάνω γίνονται με τη βοήθεια ενός μέτρου το οποίο εφαρμόζεται εύκολα και έχει μικρό κόστος διαδικασίας. Παρόλα αυτά, οι κριτικές για τις feed in tariffs είναι αρκετές. Η μεγάλη περίοδος εγγυημένης απόδοσης δεν ευνοεί τον ανταγωνισμό μεταξύ των παραγωγών ΑΠΕ, ο οποίος θα μπορούσε να οδηγήσει σε μείωση των τιμών και σε υψηλότερη παραγωγικότητα, σύμφωνα με τους νόμους της ελεύθερης αγοράς. Επίσης, δεν υπάρχει διασφάλιση ότι οι επενδύσεις θα είναι βιώσιμες και θα συνεχίσουν να λειτουργούν και να επεκτείνονται και μετά το πέρας της περιόδου της εγγυημένης απόδοσης. Τέλος, αντιμετωπίζονται σημαντικές δυσκολίες στον προσδιορισμό του ύψους της απόδοσης και του καθορισμού των τιμών. Εξάλλου, τα πλεονεκτήματα των feed in tariffs προκύπτουν από το ύψος της απόδοσης. Αν αυτό είναι λάθος καθορισμένο τα πλεονεκτήματα παύουν. Αν για παράδειγμα το ύψος της εγγυημένης τιμής είναι χαμηλό δεν θα πραγματοποιηθούν επενδύσεις. Αν η εγγυημένη τιμή είναι πολύ υψηλή, μπορεί να μην γίνουν προσπάθειες για μείωση του κόστους παραγωγής και αυτό θα έχει συνέπειες στην ανταγωνιστικότητα των τεχνολογιών ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ, συγκριτικά με τις συμβατικές τεχνολογίες.

3. 12. ΦΟΡΟΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ (CO₂ TAX)

Μία Δημοσιονομική προσέγγιση για την εφαρμογή της Συνθήκης του Κιότο και την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων αποτελεί η επιβολή οικονομικών προστίμων στις ρυπογόνες ουσίες. Τα πρόστιμα αυτά επιβάλλονται από δημόσιους φορείς στα ρυπογόνα αγαθά με στόχο την εσωτερίκευση του περιβαλλοντικού κόστους και τον περιορισμό της μόλυνσης που θα προκύψει από τον περιορισμό της χρήσης τους ή την ορθολογικότερη χρήση τους. Αυτό είναι ένα μέσο πίεσης στους παραγωγούς ενέργειας ώστε να μειώσουν τις εκπομπές των αερίων αυτών. Επιπλέον, τα έσοδα από τους φόρους μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την οικονομική στήριξη των τεχνολογιών ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ.

Γενικά, η επιβολή του μέτρου στον τομέα της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας έχει σκοπό να ωθήσει τους παραγωγούς να υιοθετήσουν την χρήση φίλτρων και συσκευών μείωσης της ρύπανσης, αλλά και εναλλακτικούς τρόπους παραγωγής ενέργειας (ΑΠΕ). Βέβαια, η εφαρμογή των λύσεων αυτών συνδέεται άμεσα με τα κόστη που αυτές έχουν, σε σχέση με τα επιβαλλόμενα πρόστιμα. Συνήθως, οι επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές αλλά και σε αντιρρυπαντικές συσκευές είναι αρκετά δαπανηρές, οπότε, τα επιβαλλόμενα πρόστιμα πρέπει να είναι προσεκτικά ορισμένα από τους αρμόδιους φορείς, ώστε να προτρέπουν ουσιαστικά τους παραγωγούς να τις πραγματοποιήσουν. Όταν εφαρμόζεται η οικονομική προσέγγιση συνήθως είναι βασισμένη σε μια πολιτική θεώρηση, που λαμβάνει υπόψη τον κίνδυνο των ρύπων και το κόστος που η κοινωνία αποφασίζει να ορίσει σε αυτόν τον κίνδυνο. Η προσέγγιση αυτή εξαρτάται επομένως από τα χαρακτηριστικά κάθε μολυσματικού στοιχείου. Εδώ θα πρέπει να επισημανθεί ότι τα πρόστιμα συνήθως έχουν ετήσια βάση και εξαρτώνται από την ετήσια παραγωγή. Κάτι τέτοιο όμως προτρέπει τους παραγωγούς να εξετάζουν μόνο την βραχυχρόνια κατάσταση και να οδηγούνται συνήθως στη χρήση φίλτρων και όχι σε μακροχρόνιες επενδύσεις, όπως επενδύσεις σε ΑΠΕ. Επιπλέον, σε μονοπωλιακές αγορές το κόστος του προστίμου ή των επενδύσεων μπορεί εύκολα να μετακυληθεί στους καταναλωτές. Γι' αυτό, είναι σύνηθες φαινόμενο οι οικονομολόγοι να διαφωνούν εάν η φορολογική πολιτική δημιουργεί ή όχι κίνητρα για τεχνολογική ανάπτυξη και καινοτομία, παρόλο που στην προκειμένη περίπτωση η φορολογία βοηθά στη μείωση της διαφοράς κόστους των

ΑΠΕ και των συμβατικών μεθόδων παραγωγής, αυξάνοντας το κόστος των τελευταίων.

Ουσιαστικά, είναι δύσκολο να αποκτήσουμε αδιάψευστα στοιχεία για την δυναμική και την αποδοτικότητα της φορολογίας του CO₂. Όπως είναι γνωστό, οι φόροι επηρεάζουν την κοινωνία και την βιομηχανία, μέσα από πλήθος πολύπλοκων μηχανισμών και το αποτέλεσμά της επίδρασής τους είναι ορατό μετά από κάποιο χρονικό διάστημα. Επιπροσθέτως, είναι δύσκολος ο διαχωρισμός μεταξύ μέτρων που αποβλέπουν αποκλειστικά στην μείωση των ρύπων και μέτρων που είναι αποδοτικά και αποφέρουν κέρδη, τα οποία μπορούν να πραγματοποιηθούν και χωρίς την επιβολή φορολογίας ως κίνητρο. Ακόμα, οι φόροι συνήθως αποτελούν μέρος του συνολικού πακέτου πολιτικών και μέτρων, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, από το οποίο δεν μπορούμε να βγάλουμε μεμονωμένα συμπεράσματα. Δεν μπορούμε δηλαδή να γνωρίζουμε την επίδραση κάθε μεμονωμένου μέτρου. Βλέπουμε μόνο το αποτέλεσμα του συνόλου των μέτρων στην οικονομία. Τελικά, είναι δύσκολο να παρουσιάσει κανείς με σιγουριά τι θα γινόταν σε περίπτωση που δεν είχε επιβληθεί ο φόρος.

3.13. ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ (THE TENDERING SCHEME)

Το σύστημα δημοπράτησης ουσιαστικά αποτελεί μια διαδικασία, υπό την καθοδήγηση της κυβέρνησης, υποβολής προσφορών, μέσω της οποίας οι επίδοξοι «παραγωγοί» ανανεώσιμης ενέργειας θα συναγωνιστούν για πρόσβαση σε συμφωνίες απόκτησης ενέργειας και / ή πρόσβαση σε κυβερνητικά κονδύλια. Υπάρχουν μερικές φορές ξεχωριστές δημοπρασίες για ξεχωριστές τεχνολογίες Α.Π.Ε. Σε κάθε τεχνολογική ομάδα, τα συμβόλαια βραβεύονται με τις πιο ανταγωνιστικές προσφορές. Οι εταιρείες παραγωγής ηλεκτρισμού κοινής ωφέλειας συχνά αναγκάζονται να αγοράσουν τον ηλεκτρισμό σε τιμές που προτείνονται απ' τις πλέον επικρατούσες προσφορές (μερικές φορές υποστηριζόμενες και από τα κυβερνητικά κονδύλια). Τέτοια δημοπρατικά συστήματα χρησιμοποιήθηκαν μεταξύ άλλων στο Ηνωμένο Βασίλειο, στην Ιρλανδία, στη Γαλλία στις Η.Π.Α. και στην Κίνα.

Αυτές οι διαδικασίες, που δημιουργούν δυνατό ανταγωνισμό μεταξύ των παραγωγών ανανεώσιμης ενέργειας και ως εκ τούτου συντελούν στη μείωση των τιμών, δεν είναι ακόμα αρκετά επιτυχείς στην προώθηση ανανεώσιμου ηλεκτρισμού, τουλάχιστον σε σχέση με τα F.I.T. systems. Αυτό ενδεχομένως οφείλεται στην περιοδικότητα των δημοπρασιών και στη συνεπακόλουθη αβεβαιότητα στην αγορά ή ίσως στην πολυπλοκότητα των εμπλεκόμενων διαδικασιών. Αρκετοί συμφωνούν επίσης ότι τέτοιες προκλήσεις μπορεί να οδηγήσουν σε πλασματικά χαμηλές προσφορές ανανεώσιμης ενέργειας και έτσι να συντελέσουν στη διάθεση κονδυλίων σε έργα μη πραγματοποιήσιμα

4. ΠΡΑΣΙΝΑ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ (GREEN CERTIFICATES)

4.1 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ

Αντικειμενικός σκοπός του Συστήματος Πράσινων Πιστοποιητικών (Σ.Π.Π) είναι η ουσιαστική διείσδυση των Α.Π.Ε. στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Το σύστημα αναμένεται να αυξήσει το μερίδιο των Α.Π.Ε., παρακάμπτοντας το γεγονός ότι οι περισσότερες τεχνολογίες δε θεωρούνται οικονομικά βιώσιμες παρά υπό συγκεκριμένες συνθήκες.

Η λειτουργία ενός Σ.Π.Π ξεκινάει με την πιστοποίηση της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ. Η πιστοποίηση δρα εποικοδομητικά σε δύο επίπεδα:

- Λειτουργεί ως μηχανισμός που επιβεβαιώνει την τήρηση των υποχρεώσεων των εμπλεκόμενων πλευρών.
- Δημιουργεί ως προς την ηλεκτροδότηση μία ξεχωριστή αγορά, κινητήριο γνώρισμα της οποίας είναι η φιλικότητα προς το περιβάλλον και λειτουργεί ανεξάρτητα από αυτή καθ' αυτή την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας

Ορίζονται φορείς αρμόδιοι να εκδίδουν πράσινα πιστοποιητικά, τα οποία πιστοποιούν την ενέργεια που παράγεται από ΑΠΕ. Για κάθε μονάδα ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται, οι ιδιοκτήτες μονάδων ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ λαμβάνουν και έναν συγκεκριμένο αριθμό πιστοποιητικών, από την αρμόδια αρχή έκδοσης τους.

Σε γενικά πλαίσια, η αγορά των πράσινων πιστοποιητικών λειτουργεί ως εξής:

Τίθεται ένας ποσοτικοποιημένος στόχος από ένα θεσμικό όργανο προς κάποια κατηγορία του συστήματος της αγοράς ενέργειας (παραγωγοί, διανομείς ή καταναλωτές). Ο στόχος αφορά ένα συγκεκριμένο ποσοστό (quota) ηλεκτρικής ενέργειας, επί του συνόλου της παραγωγής, που κάποια από τις παραπάνω κατηγορίες θα πρέπει να πουλήσει ή να αγοράσει και το οποίο πρέπει να προέρχεται από ΑΠΕ. Έτσι ορίζεται μια καθορισμένη ημερομηνία στην οποία οι κάτοχοι των πράσινων πιστοποιητικών θα πρέπει να τα παρουσιάσουν στην αρμόδια αρχή. Οι ενδιαφερόμενοι κάθε κατηγορίας, η οποία θα έχει οριστεί από τον νόμο, μπορούν να προμηθεύονται τα πιστοποιητικά με τους εξής τρεις τρόπους:

1. Εάν είναι ιδιοκτήτες μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που εκμεταλλεύεται κάποια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας (είναι δηλαδή παραγωγοί ενέργειας), λαμβάνουν από την αρμόδια αρχή ένα πιστοποιητικό για κάθε ορισμένο ποσό ενέργειας (π.χ. κάθε 100KWh) που παράγουν ή που εν δυνάμει μπορούν να παράγουν.
2. Μπορούν να προμηθευτούν ηλεκτρική ενέργεια και τα πιστοποιητικά που αναλογούν στην ποσότητα που αγόρασαν, από παραγωγούς ανανεώσιμης ενέργειας.
3. Μπορούν να προμηθευτούν τα πιστοποιητικά που αντιστοιχούν σε κάποιο ποσό ενέργειας από μεσάζοντες (όπως χρηματομεσίτες) ξεχωριστά από την αγοραπωλησία ενέργειας. Δηλαδή, το εμπόριο των πιστοποιητικών είναι ανεξάρτητο από την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.

Σε μια αγορά πράσινων πιστοποιητικών, κάθε πιστοποιητικό είναι μοναδικό και συνδεδεμένο με ένα συγκεκριμένο ποσό ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία έχει παραχθεί από ανανεώσιμες πηγές. Παρόλα αυτά όμως, η διακίνηση των πιστοποιητικών μπορεί να γίνει ανεξάρτητα από την διακίνηση της συνδεδεμένης με αυτά ενέργειας.

Ουσιαστικά λοιπόν το ηλεκτρικό ρεύμα και τα πράσινα πιστοποιητικά αποτελούν ξεχωριστά αγαθά στην αγορά. Η παραγόμενη ενέργεια μπορεί να πουληθεί με κάποια τιμή και να φτάσει στους καταναλωτές από το σύστημα διανομής. Το σύστημα διανομής υπάρχει περίπτωση να ελέγχεται από έναν ή περισσότερους φορείς.

Τα πράσινα πιστοποιητικά θα γίνουν αντικείμενο αγοραπωλησίας από τους ενδιαφερόμενους και τους μεσάζοντες που τα διακινούν και η τιμή τους θα προκύπτει από τη ζήτησή τους η οποία θα επηρεάζεται κυρίως από τους εξής παράγοντες:

- το ποσοστό (quota) πράσινης ενέργειας, σε σχέση με την συνολική κατανάλωση, που η αρμόδια αρχή θα έχει επιβάλλει σε κάποια κατηγορία του συστήματος της αγοράς ενέργειας,
- την συνολική κατανάλωση ενέργειας,
- την επιβολή (και το ύψος) προστίμου σε περίπτωση που η ενδιαφερόμενη κατηγορία δεν κατέχει τα απαιτούμενα πιστοποιητικά στο καθορισμένο χρονικό σημείο,

- την τιμή της συμβατικά παραγόμενης ενέργειας και
- την τιμή της ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές.

Πιο απλά λοιπόν, εκείνοι που ενδιαφέρονται να αγοράσουν τα πιστοποιητικά μπορούν να τα αγοράσουν απευθείας από τον παραγωγό πράσινης ενέργειας μαζί με την ενέργεια ή να προμηθευτούν ενέργεια από εκεί που τους συμφέρει (με την χαμηλότερη τιμή δηλαδή) είτε είναι από ΑΠΕ είτε από συμβατικούς παραγωγούς και να προμηθευτούν τα πιστοποιητικά επίσης από εκεί που τους συμφέρει (είτε από οποιονδήποτε παραγωγό ΑΠΕ ξεχωριστά από την ενέργεια, είτε από κάποιον μεσάζοντα ο οποίος θα έχει προηγουμένως αγοράσει τα πιστοποιητικά από τους παραγωγούς). Από την άλλη μεριά, όσοι ενδιαφέρονται να πουλήσουν τα πιστοποιητικά τους μπορούν να το κάνουν απευθείας στους υπόχρεους ή σε κάποιους μεσάζοντες. Αυτό θα εξαρτηθεί από την τιμή που ο καθένας είναι διατεθειμένος να προσφέρει και τα γενικότερα οφέλη που μπορεί να προκύπτουν από την αγοραπωλησία. Δηλαδή, για τις αγοραπωλησίες αυτές θα ισχύει ο νόμος της προσφοράς και της ζήτησης.

Η επίδειξη των Πράσινων Πιστοποιητικών είναι δυνατό να επιβληθεί από την πολιτεία, είτε στους λιανικούς καταναλωτές (οπότε η επιβολή συνάδει απόλυτα με την αρχή του «ο ρυπαίνων πληρώνει») είτε σε άλλους παράγοντες της ηλεκτροδότησης (παραγωγούς, διανομείς, πωλητές). Η ίδια η κυβέρνηση μπορεί να λειτουργήσει ως αγοραστής των Πράσινων Πιστοποιητικών, προκειμένου να ελαττώσει τον επενδυτικό κίνδυνο των παραγωγών. Στην πράξη, ενδέχεται να προκύψει συνδυασμός των παραπάνω δυνατοτήτων. Έχοντας, λοιπόν, την υποχρέωση να καλύψουν το απαιτούμενο ποσοστό πράσινης ενέργειας στο χαρτοφυλάκιό τους, οφείλουν να επιδείξουν τον απαιτούμενο αριθμό Πράσινων Πιστοποιητικών, όποτε κι αν τους ζητηθεί. Αυστηρές ποινές ορίζονται για την περίπτωση που οι υποχρεώσεις δεν τηρούνται. Για το λόγο αυτό είναι προς το συμφέρον των υπόχρεων να εξασφαλίζουν Πράσινων Πιστοποιητικών από τους παραγωγούς. Οι τελευταίοι αποκτούν μία πρόσθετη πηγή εσόδων πέρα από την πώληση της ηλεκτρικής ενέργειας, με αποτέλεσμα να μειώνεται το κόστος ηλεκτροπαραγωγής από Α.Π.Ε. Οι καταναλωτές πληρώνουν το απαιτούμενο αντίτιμο, ώστε να αποκτήσουν ικανό αριθμό πιστοποιητικών. Στην προκειμένη περίπτωση, καταναλωτές θεωρούνται

εκείνοι οι παράγοντες στην αλυσίδα ηλεκτροδότησης, που υπόκεινται στην υποχρέωση. Η τιμή, λοιπόν, των Πράσινων Πιστοποιητικών, καθορίζεται από τους νόμους της αγοράς. Εξαρτάται από τη ζήτηση, όπως αυτή εκφράζεται από τον οροθετημένο στόχο, και την προσφορά. Χαμηλή προσφορά συνεπάγεται υψηλές τιμές, πράγμα που δελεάζει τους ηλεκτροπαραγωγούς να στραφούν προς την πράσινη ηλεκτρική ενέργεια.

Τα πράσινα πιστοποιητικά θα προμηθεύονται στην αγορά κατά ένα μέρος από υπάρχουσες εγκαταστάσεις και κατά ένα μέρος από εγκαταστάσεις που πρώτη φορά παράγουν (δηλαδή δεν είχαν παράγει την προηγούμενη περίοδο ή έτος). Έτσι, είναι πάρα πολύ σημαντικό να ορίσουμε την ποσοστιαία υποχρέωση με τέτοιο τρόπο ώστε μετά την κάλυψη της ζήτησης του ποσοστού (ενέργειας και πιστοποιητικών) μιας περιόδου από τις υπάρχουσες εγκαταστάσεις η επιπλέον ζήτηση να καλύπτεται από νέες εγκαταστάσεις. Οι διαχρονικές αυξήσεις της ποσοστιαίας υποχρέωσης θα επηρεάζουν σημαντικά την αναμενόμενη τιμή των πιστοποιητικών στο μέλλον. Η τιμή των πιστοποιητικών είναι πολύ σημαντικός παράγοντας και επηρεάζει τις αποφάσεις των εν δυνάμει νέων επενδυτών.

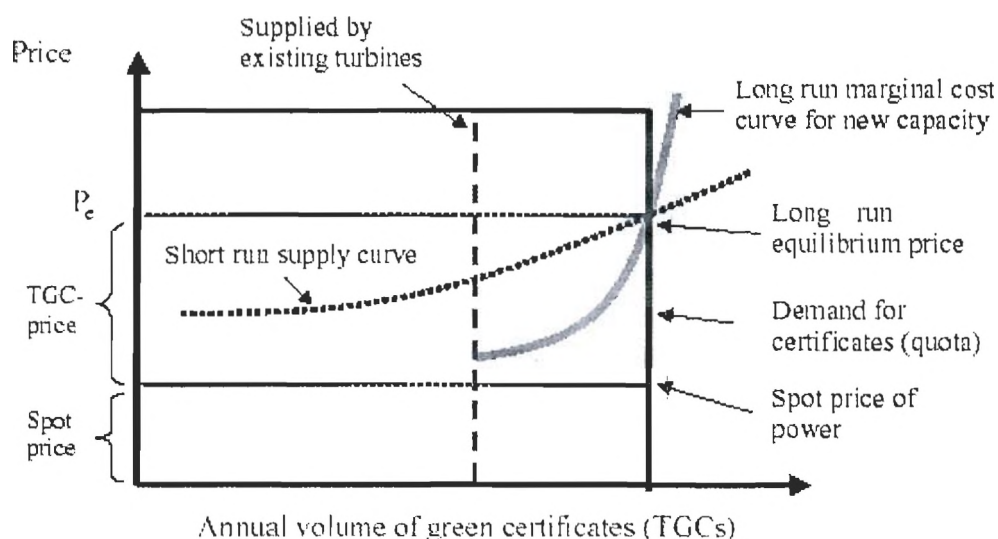
Το οριακό κόστος ανά μονάδα παραγωγής ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας είναι βασική παράμετρος της προσφοράς των πιστοποιητικών. Το οριακό αυτό κόστος ορίζεται ως το ανά μονάδα κόστος της ενέργειας που θα παραχθεί σε όλη τη διάρκεια ζωής της επένδυσης, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις παραμέτρους του κόστους.

Οι κυρίαρχες παράμετροι που πρέπει να ληφθούν υπόψη για τη ανάληψη μιας επένδυσης περιλαμβάνουν:

- Το συνολικό κόστος επένδυσης
- Το κόστος οργάνωσης και διοίκησης (δηλαδή το κόστος διατήρησης της επένδυσης)
- Την αναμενόμενη διάρκεια ζωής της επένδυσης
- Την παραγωγική της δυναμικότητα
- Τέλος, ένα κόστος εξασφάλισης του κινδύνου αποτυχίας (risk premium)

Η ποσοστιαία υποχρέωση επηρεάζει την ζήτηση πράσινης ενέργειας άρα και την τιμή των πράσινων πιστοποιητικών. Αν έχουμε μεγάλες αυξήσεις της υποχρέωσης έχουμε

και αύξηση των τιμών των πιστοποιητικών. Ουσιαστικά, η τιμή των πιστοποιητικών εξαρτάται από το οριακό κόστος παραγωγής των νέων μονάδων, τις ποσοστιαίες υποχρεώσεις και τις πρόσφατες τιμές των πιστοποιητικών και της τιμής της ενέργειας στην τρέχουσα αγορά. Ο προσδιορισμός της τιμής των πιστοποιητικών στη μακροχρόνια περίοδο φαίνεται στο σχήμα 1.



Σχήμα 1, ο προσδιορισμός της τιμής των πράσινων πιστοποιητικών μακροχρόνια και η σχέση μακροχρόνιας και βραχυχρόνιας περιόδου, πηγή P.E. Morthorst 2003.

Η προσφορά από τις ήδη υπάρχουσες εγκαταστάσεις καλύπτει μέρος της ήδη προσδιορισμένης ζήτησης για πιστοποιητικά και οι εγκαταστάσεις που είχαν σχεδιαστεί την προηγούμενη περίοδο θα πρέπει να καλύψουν την υπόλοιπη ζήτηση. Η αναμενόμενη τιμή ισορροπίας P_c προσδιορίζεται από την τομή της καμπύλης μακροχρόνιου οριακού κόστους των νέων εγκαταστάσεων και την κάθετη καμπύλη ζήτησης. Όπως φαίνεται και στο σχήμα ένα μέρος της τιμής καλύπτεται από την τρέχουσα αγορά και ένα άλλο από την αγορά πιστοποιητικών.

Αν οι συνθήκες, βραχυπρόθεσμα, συμφωνούν με την μακροχρόνια αναμενόμενη ανάπτυξη, η τιμή των πιστοποιητικών θα είναι η ίδια βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα. Όμως, αν οι συνθήκες διαφέρουν η ισορροπία επίσης θα διαφέρει.

Υπάρχει ένα πλήθος λόγων για τους οποίους δεν εκπληρώνεται η αναμενόμενη ισορροπία, με σημαντικότερο όλων την **διαφορά της πραγματικά παραγόμενης ποσότητας ενέργειας από την αναμενόμενη**. Στην περίπτωση αυτή η ποσότητα των πράσινων πιστοποιητικών προσδιορίζεται από την καμπύλη προσφοράς της

βραχυχρόνιας περιόδου. Η κλίση της καμπύλης αυτής προσδιορίζεται από τις οικονομικές αποφάσεις των προμηθευτών και τις προσδοκίες τους για την μελλοντική ζήτηση ενέργειας και την διαμόρφωση των τιμών και του κόστους παραγωγής. Όμως λόγω έλλειψης εμπειρίας και στοιχείων χρονολογικών σειρών από παλαιότερες αγορές είναι δύσκολο να προσδιορίσουμε το σχήμα της βραχυχρόνιας καμπύλης προσφοράς.

4. 2.ΕΜΠΕΙΡΙΕΣ ΑΠΟ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΟΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΧΩΡΟ

Η Ολλανδία και η Δανία πρωτοπορούν στην εφαρμογή Σύστημα Πράσινων Πιστοποιητικών έχοντας θέσει πρώτες σε ισχύ τα εθνικά τους συστήματα. Η Ιταλία, η Σουηδία και η Μ. Βρετανία είναι οι επόμενες χώρες που ακολουθούν. Αντίθετα, στη Γερμανία επικρατεί διχογνωμία σχετικά με το ζήτημα, κυρίως επειδή μη κυβερνητικές οργανώσεις στήριξης των Α.Π.Ε. αλλά και παραγωγοί πράσινης ενέργειας, αντιδρούν ζωηρά σε ενδεχόμενη αλλαγή του υφιστάμενου μηχανισμού στήριξης των Α.Π.Ε., που θεωρείται από τους πιο ισχυρούς στην Ε.Ε. Αναφέρεται δε χαρακτηριστικά η στάση αναμονής των επενδυτών σε αιολικά συστήματα που παρατηρήθηκε στη Δανία, μετά την υιοθέτηση της αλλαγής του θεσμικού πλαισίου.

Στη συνέχεια γίνεται αναλυτικότερη αναφορά στα έως τώρα λειτουργούντα συστήματα.

4.2.1. ΟΛΛΑΝΔΙΑ

Η Ολλανδία υπήρξε η πρώτη χώρα που συμπεριέλαβε σύστημα Πράσινων Πιστοποιητικών στην ενεργειακή της πολιτική, με πρωτοβουλία της EnergieNed, της εγχώριας ένωσης των εταιρειών ηλεκτροδότησης. Από το 1998 μέχρι το 2000 οι απαιτήσεις κυμαίνονταν στο 1,8% της συνολικά καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας ή στο 2% των λιανικών πωλήσεων μέσω των δημόσιων δικτύων ή στο 3% των πωλήσεων σε μεγάλους καταναλωτές. Για το 2000, τα παραπάνω ποσοστά αντιστοιχούν σε 1,7 δισεκατομμύρια MWh παραχθείσας πράσινης ενέργειας . Τα πιστοποιητικά χορηγούνταν για κάθε 10 MWh ηλεκτρικής ενέργειας προερχόμενης από Α.Π.Ε. και η τιμή προσδιοριζόταν από τους νόμους προσφοράς και ζήτησης. Από το 2001, η ζήτηση δεν εξασφαλίζεται με την επιβολή υποχρέωσης στους παραγωγούς, αλλά στηρίζεται στην απαίτηση των καταναλωτών για πράσινη ενέργεια. Η προερχόμενη από Α.Π.Ε. ηλεκτρική ενέργεια εξαιρείται του ιδιαίτερα

υψηλού φόρου κατανάλωσης (0,06 Euro/kWh) με αποτέλεσμα να καθίσταται σχεδόν ανταγωνιστική της συμβατικής και το 40% των ολλανδικών νοικοκυριών να την προτιμά. Ο ανεξάρτητος οργανισμός KEEMA-ECC είναι επιφορτισμένος με την έκδοση των Πράσινων Πιστοποιητικών που χρησιμοποιούνται ως αποδεικτικά προέλευσης. Τον Ιανουάριο του 2002 εγκρίθηκε η εισαγωγή πιστοποιητικών. Για το λόγο αυτό οι 23 εταιρείες διανομής έχουν τρεις επιλογές:

- Να προχωρήσουν στην άμεση παραγωγή πράσινης ενέργειας.
- Να αγοράσουν ενέργεια, συνοδευόμενη από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά από άλλη εταιρεία που εμφανίζει πλεόνασμα.
- Να ανταποκριθούν στις υποχρεώσεις αγοράζοντας μόνο τα πιστοποιητικά.

Τεχνολογίες όπως τα φωτοβολταϊκά συστήματα, που δεν είναι ακόμη σε θέση να αντεπεξέλθουν στον ανταγωνισμό, υποβοηθούνται με συμπληρωματικούς μηχανισμούς στήριξης. Οι ανεξάρτητοι παραγωγοί ενέργειας εξακολουθούν να πωλούν σε προνομιακή τιμή τα πράσινα ενεργειακά φορτία και να χρηματοδοτούνται από το οικολογικό ταμείο. Το τελευταίο συγκεντρώνει πόρους από την επιβολή ανταποδοτικών τελών.

4.2.2. ΔΑΝΙΑ

Το Μάρτιο του 1999 εγκρίθηκε από το κοινοβούλιο της Δανίας, με ευρύτερη πολιτική συναίνεση, το θεσμικό πλαίσιο για τη δημιουργία αγοράς πράσινων πιστοποιητικών. Τα μέτρα στήριξης που εφαρμόζονταν ως τότε κρίθηκε ότι υστερούσαν ως προς τη μείωση του κόστους παραγωγής. Κύρια επιδίωξη του νέου προγράμματος είναι επομένως αφενός μεν η μείωση του κόστους παραγωγής, αφετέρου δε η προσαρμογή στις συνθήκες της απελευθερωμένης αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Το νομοθετικό πλαίσιο εγείρει απαιτήσεις από τους τελικούς καταναλωτές, βιομηχανικούς και οικιακούς, καθορίζοντας σαφώς το είδος των Α.Π.Ε. στο οποίο επικεντρώνεται. Οι υπάρχουσες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής που χρηματοδοτούνται από άλλα προγράμματα δε δικαιούνται πλέον πιστοποιητικά. Στοχεύοντας στη διασφάλιση των επενδυτικών εγχειρημάτων ορίστηκε κατώτερη τιμή αγοράς των πιστοποιητικών (0,014 Euro/kWh), ενώ το πρόστιμο τέθηκε ίσο με την ανώτερη τιμή τους (0,037 Euro/kWh). Τα Πράσινα Πιστοποιητικά είναι πλήρως ανταλλάξιμα με απεριόριστη διάρκεια ισχύος. Υπεύθυνοι για την έκδοση τους είναι οι διαχειριστές

των δικτύων ηλεκτροδότησης. Το σύστημα αναμένεται να τεθεί σε πλήρη λειτουργία μέσα στο 2004, καθώς η έναρξή του αναβλήθηκε ήδη δύο φορές. Είναι αξιοσημείωτο ότι λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για τις τεχνολογίες που στην παρούσα φάση δε θεωρούνται ελκυστικές λόγω κόστους, με τη χορήγηση επιπλέον πιστοποιητικών για το ίδιο ποσό kWh. Επιπρόσθετα, οι νεότευκτες μονάδες, οι οποίες κατασκευάστηκαν πριν το 2002, θα πωλούν σε εγγυημένη τιμή κατά την πρώτη δεκαετία λειτουργίας τους.

4.2.3. ΒΕΛΓΙΟ

Οι τρεις τοπικές κυβερνήσεις (Φλάνδρας, Βαλλονίας και Βρυξελλών) κατοχύρωσαν νομοθετικά τη θέσπιση Σύστημα Πράσινων Πιστοποιητικών για την ανάπτυξη των Α.Π.Ε. Μάλιστα, στις δύο πρώτες ήδη τέθηκε σε λειτουργία. Τα πιστοποιητικά εκδίδονται από τις τοπικές επιτροπές ενέργειας και το καθένα αντιστοιχεί σε 1000 kWh πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας. Η υποχρέωση επιβαρύνει τις εταιρείες διανομής, ενώ τα πρόστιμα διαφοροποιούνται ελαφρώς. Παρόμοια διαφοροποίηση υπάρχει και στις επιλεγόμενες τεχνολογίες. Για παράδειγμα, στη Βαλλονία συμπεριλαμβάνονται οι σταθμοί συμπαραγωγής. Σημειώνεται ότι δεν επιτρέπονται οι εισαγωγές Πράσινων Πιστοποιητικών ούτε καν οι ανταλλαγές μεταξύ των τριών τοπικών συστημάτων.

4.2.4. ΥΠΕΡΕΘΝΙΚΟΙ ΦΟΡΕΙΣ - RENEWABLE ENERGY CERTIFICATE SYSTEM (RECS)

Το 1998, μια ομάδα ευρωπαϊκών εταιριών και κυβερνητικών αντιπροσωπειών εφτά χωρών έστησαν μια πλατφόρμα διαλόγου για την ίδρυση ενός Ευρωπαϊκού συστήματος διαπραγμάτευσης πράσινων πιστοποιητικών. Η ομάδα αυτή ονομάστηκε Renewable Energy Certificate System (RECS) και απαρτιζόταν από αντιπροσώπους από την Ολλανδία, το Βέλγιο, τη Δανία, το Ηνωμένο Βασίλειο, την Ιταλία, τη Νορβηγία και τη Σουηδία. Στα τέλη του 2001 ολοένα και περισσότερες χώρες σκόπευαν να λάβουν μέρος στην ομάδα, η οποία έθεσε ένα πλαίσιο κανόνων για τις διεθνείς συναλλαγές των πράσινων πιστοποιητικών. Σύμφωνα με αυτό στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας συμπεριλαμβάνονται όλες οι μορφές, εκτός από τις ορυκτές (πετρέλαιο, άνθρακας) και τις πυρηνικές και μπορούν να είναι αντικείμενο διαπραγμάτευσης στα πλαίσια του RECS. Η κάθε χώρα ή ο κάθε μεμονωμένος

παίκτης της αγοράς των RECS μπορεί να περιορίζει τον παραπάνω ορισμό σύμφωνα με την δική του πολιτική και τις δικές του επιδιώξεις.

Σύμφωνα με τον ορισμό των RECS δημιουργήθηκε μια αγορά στην οποία η ανανεώσιμη ηλεκτρική ενέργεια αναγνωρίζεται ως ένα προϊόν στο οποίο το φυσικό, από μέρος (η ενέργεια) μπορεί να πωληθεί στους καταναλωτές σύμφωνα με τις τιμές της αγοράς, ενώ τα πιστοποιητικά να πωληθούν στην διεθνή αγορά. Το μέγεθος των πιστοποιητικών ορίστηκε σε 1 MWh και ισχύει για πέντε χρόνια.

Τέλος, το RECS είναι ένα σύστημα για το οποίο δεν υπάρχει ακόμα επίσημη κρατική υποστήριξη ακόμα στις χώρες που έλαβαν μέρος στις διαπραγματεύσεις και γίνεται προσπάθεια να συνδεθεί με συστήματα πράσινων πιστοποιητικών που λειτουργούν ήδη με κρατική υποστήριξη. Οι χώρες στις οποίες λειτουργεί αγορά πράσινων πιστοποιητικών με κρατική υποστήριξη είναι το Ηνωμένο Βασίλειο, το Βέλγιο και η Σουηδία. Εκεί έχουν ήδη θέσει ποσοστιαίες υποχρεώσεις σε διαφορετικές κατηγορίες της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Όμως, αυτές οι χώρες έχουν κλείσει ουσιαστικά την αγορά πιστοποιητικών για τους ξένους επειδή είναι ασύμφορη. Δεν υπάρχει η κατάλληλη υποδομή να γίνουν αγοραπωλησίες πιστοποιητικών μεταξύ των χωρών, δεν υπάρχει διασύνδεση των δικτύων διανομής ηλεκτρικής ενέργειας και δεν γνωρίζουμε αν υπάρχει η δυνατότητα κατασκευής εγκαταστάσεων από ξένα κεφάλαια σε αυτές.

Γενικά, για να λειτουργήσει ομαλά μια αγορά πράσινων πιστοποιητικών και μάλιστα διεθνής θα πρέπει να υπάρχουν επίσημες υποχρεώσεις για ποσοστά ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ οι οποίες να έχουν τεθεί από την κυβέρνηση ή άλλοι παράγοντες που να καθοδηγούν τη ζήτηση των πράσινων πιστοποιητικών. Επιπλέον, πρέπει να δημιουργηθούν συνθήκες κατάλληλες για την ανάπτυξη ανταγωνισμού έτσι ώστε να πραγματοποιούνται οι αποδοτικότερες επενδύσεις, δηλαδή εκείνες που θα επιτυγχάνουν το ελάχιστο κόστος παραγωγής. Για το λόγο αυτό πρέπει τουλάχιστον οι αγοραπωλησίες των πιστοποιητικών να γίνονται χωρίς περιορισμούς. Θα ήταν θεμιτό να υπάρχει σύνδεση και των δικτύων διανομής. Ελεύθερες θα πρέπει να είναι και οι επενδυτικές δραστηριότητες για να εντείνεται ο ανταγωνισμός. Έτσι, θα μπορούσαν να δημιουργηθούν καταλληλότερες συνθήκες για την ανάπτυξη και εξάπλωση των τεχνολογιών ηλεκτροπαραγωγής ΑΠΕ

Σημαντικός αριθμός επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στον τομέα της ηλεκτροδότησης αλλά και κυβερνητικοί οργανισμοί συνασπίστηκαν στα πλαίσια του φορέα Renewable Electricity Certificate System (RECS). Η Ολλανδία, η Δανία, η Γερμανία και η Μ. Βρετανία είναι οι πιο δραστήριες από τις χώρες που συμμετέχουν. Οι εργασίες του φορέα στοχεύουν στη δημιουργία μιας διεθνούς αγοράς Πράσινων Πιστοποιητικών., που θα χαρακτηρίζεται από διαφάνεια, αξιοπιστία και λειτουργικότητα. Η πρώτη πιλοτική εφαρμογή πραγματοποιήθηκε στις αρχές του 1999, με την ανταλλαγή Πράσινων Πιστοποιητικών μεταξύ της βρετανικής National Wind Power και της ολλανδικής Energie Noord West . Γεγονός παραμένει ότι τα περισσότερα πρακτικά ζητήματα αποτελούν αντικείμενο διαβουλεύσεων. Προς το παρόν, το σύστημα στηρίζεται στη διάθεση των ευρωπαϊών καταναλωτών για περιβαλλοντικά φιλική ηλεκτρική ενέργεια. Σύμφωνα με στοιχεία του ίδιου του φορέα, περισσότερες από 70 επιχειρήσεις από 15 ευρωπαϊκές χώρες διαπραγματεύονται τα 32,5 εκατομμύρια πιστοποιητικά της μιας MWh που εκδόθηκαν μέχρι στιγμής. Τα περισσότερα από αυτά δόθηκαν ως εγγυητήρια πράσινης προέλευσης της ηλεκτρικής ενέργειας σε ενδιαφερόμενους καταναλωτές.

4.2.5. ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΖΗΤΗΜΑ

Προτού επιχειρηθεί μία σύντομη ανάλυση των βασικών σημείων που χρειάζεται να προσεχθούν κατά το σχεδιασμό και το εμβρυακό στάδιο λειτουργίας του ελληνικού συστήματος, ας σημειωθεί η έλλειψη ανταλλαγής απόψεων μεταξύ του επιστημονικού κόσμου και των αρμόδιων φορέων. Η αλήθεια είναι ότι η εξαιρετικά πρόσφατη θεώρηση του μηχανισμού δεν αφήνει περιθώρια για ιδιαίτερες απαιτήσεις. Εξάλλου, αποτελεί συνήθη πρακτική για τη χώρα η παρακολούθηση των εξελίξεων στο ενεργειακό τοπίο απλώς με τη λογική της οριακής εναρμόνισης της νομοθεσίας της με τις κοινοτικές οδηγίες.

Η εφαρμοζόμενη πολιτική για την ανάπτυξη των Α.Π.Ε., ειδικότερα στο πεδίο της ηλεκτροπαραγωγής, δε φαίνεται να συμμερίζεται την αναγκαιότητα θέσπισης Σύστημα Πράσινων Πιστοποιητικών. Χαρακτηριστικά, το πλέον ενθαρρυντικό στοιχείο που αλιεύθηκε από τη διεθνή βιβλιογραφία για την Ελλάδα ήταν ότι το ισχύον νομοθετικό πλαίσιο δεν απαγορεύει την εφαρμογή του. Επιβάλλεται, λοιπόν, η συμπλήρωση της ισχύουσας με διατάξεις που να αποτυπώνουν την πολιτική βούληση για ουσιαστική λειτουργία του μηχανισμού. Προφανώς, χρειάζεται να υπάρξει σαφής αναφορά στο χρονοδιάγραμμα που απαιτείται για το σχεδιασμό και την έναρξη λειτουργίας του συστήματος. Προς την επιθυμητή κατεύθυνση είναι δεδομένο ότι θα συμβάλλει ο καθορισμός μακρόπνοου στόχου σχετικά με τη συμμετοχή των Α.Π.Ε. στο ηλεκτρικό ενεργειακό μίγμα. Αναντίρρητα, ο εν λόγω στόχος είναι φρόνιμο να κυμαίνεται στα επίπεδα των προτάσεων της Ε.Ε.

Ένα επιμέρους ζήτημα, που χρειάζεται να αποσαφηνισθεί νομοθετικά, είναι το είδος των τεχνολογιών που θα συμμετέχουν. Κρίνεται σκόπιμο να ακολουθηθούν και στο σημείο αυτό οι κατευθυντήριες κοινοτικές οδηγίες. Λογικά, θα πρέπει να αναμένεται η εξαίρεση των μεγάλης κλίμακας υδροηλεκτρικών σταθμών, καθώς θεωρούνται απόλυτα ανταγωνιστικοί ως προς τους συμβατικούς. Εξάλλου, το υπάρχον δυναμικό φαίνεται να έχει εξαντλήσει κάθε περιθώριο ανάπτυξης, ενώ δεν είναι λίγοι εκείνοι οι οποίοι αμφισβητούν την περιβαλλοντική τους διάσταση. Η δημιουργία ξεχωριστών αγορών, είναι απαγορευτική, καθώς η ελληνική αγορά είναι, ήδη, αρκετά μικρή ως έχει. Περισσότερο ρεαλιστική δείχνει η λύση της έκδοσης – για το ίδιο ενεργειακό ποσό – διαφορετικού αριθμού Πράσινων Πιστοποιητικών ανά τεχνολογία.

Η παραγωγική λειτουργικότητα των Σύστημα Πράσινων Πιστοποιητικών απαιτεί την εξασφάλιση ικανοποιητικής ζήτησης Πράσινων Πιστοποιητικών. Η τελευταία είναι

μάλλον απίθανο να επιτευχθεί εθελοντικά, καθώς το ελληνικό καταναλωτικό κοινό δε χαρακτηρίζεται από αυξημένη ευαισθησία σε περιβαλλοντικά ζητήματα. Το ενδεχόμενο επιβολής της υποχρέωσης στους τελικούς καταναλωτές θα πρέπει επίσης να αποκλεισθεί. Η περιορισμένη έκταση της ελληνικής αγοράς υπαγορεύει το δραστικό περιορισμό των λειτουργικών εξόδων. Είναι προφανές ότι τα τελευταία διογκώνονται όταν οι συναλλακτικές και ελεγκτικές διαδικασίες περιλαμβάνουν τους τελικούς χρήστες. Παράλληλα, το πλέον πιθανό για την επόμενη δεκαετία είναι η διατήρηση των σκήπτρων από τη Δ.Ε.Η. στον τομέα της προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας. Σύμφωνα με τη Ρ.Α.Ε.(Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας), ο ουσιαστικός ανταγωνισμός αρχικά θα προέλθει από την είσοδο ιδιωτών προμηθευτών που θα παρέχουν εισαγόμενη ηλεκτρική ενέργεια. Από τα παραπάνω, κρίνεται σκόπιμη η επιβολή της υποχρέωσης στις εταιρείες παροχής, συμπεριλαμβανομένων και των εισαγωγέων.

Λόγοι διευκόλυνσης των διαπραγματεύσεων συνηγορούν στην απεριόριστη διάρκεια των πιστοποιητικών. Τόσο η αποταμίευση όσο και ο δανεισμός Πράσινων Πιστοποιητικών είναι χρήσιμο να επιτραπούν, αρκεί να τεθούν περιορισμοί. Για παράδειγμα, στη Μ. Βρετανία προτείνεται η αποταμίευση να επιτρέπεται μέχρι το 50% της υποχρέωσης ενώ ο δανεισμός περιορίζεται στο 5% .

Θα ήταν φρόνιμο να αποτραπεί η άμεση διασύνδεση του συστήματος με τα υπόλοιπα ευρωπαϊκά. Η εξαρχής αποδοχή Πράσινων Πιστοποιητικών από ωριμότερες αγορές είναι πιθανό να προξενήσει ανυπέρβλητες δυσκολίες για τους «γηγενείς» παίκτες. Άλλωστε, ως χώρα μειονεκτούμε σε ζητήματα τεχνογνωσίας, έρευνας και ανάπτυξης έναντι των υπολοίπων. Μοιάζει, λοιπόν, φρονιμότερη η αναβολή της διασύνδεσης του ελληνικού Συστήματος Πράσινων Πιστοποιητικών , μέχρις ότου τοποθετηθούν στέρεες βάσεις, ανθεκτικές στο διεθνή ανταγωνισμό. Σε κάθε περίπτωση, το πληροφοριακό περιεχόμενο των Πράσινων Πιστοποιητικών. επιβάλλεται να είναι συμβατό με τα υπόλοιπα της διεθνούς αγοράς.

Η ευθύνη για την εποπτεία, την έκδοση πιστοποιητικών, τον έλεγχο εκπλήρωσης των υποχρεώσεων και γενικότερα του συνόλου των δραστηριοτήτων που αφορούν τη διαχείριση του συστήματος μπορεί κάλλιστα να βαρύνει τα υφιστάμενα θεσμικά όργανα, Ρ.Α.Ε. και Δ.Ε.Σ.Μ.Η.Ε.(Διαχειριστής Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας). Με τον τρόπο αυτό, συμπιέζεται το κόστος διαχείρισης και αποφεύγονται επιπλοκές από ενδεχόμενη σύγχυση αρμοδιοτήτων. Τέλος, σε ό,τι

αφορά το κρίσιμο ζήτημα των ποινών προτείνεται να αντιστοιχούν στην τρέχουσα τιμή της αγοράς, προσαυξημένης κατά ένα σημαντικό ποσοστό.

Παρά το γεγονός ότι οι παραπάνω αναφορές αποτελούν μία πρώτη προσέγγιση του ζητήματος, δεν παύουν να εισάγουν προβληματισμούς σχετικά με την αποδοτικότητα του μηχανισμού. Η Ρ.Α.Ε. καλείται να διαδραματίσει κομβικό ρόλο για την αντιμετώπιση των αναμενόμενων δυσλειτουργιών.

4.3.. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΝΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ

Για την ανάλυση των πράσινων πιστοποιητικών, για την κάλυψη του κόστους παραγωγής πράσινης ενέργειας, έχουν μελετηθεί διεθνώς από επιστήμονες, μοντέλα προσδιορισμού της λειτουργίας τους και του ρόλου των παραμέτρων που συσχετίζονται με τον προσδιορισμό της τιμής τους και την ζήτησή τους στην συνολική αγορά της ηλεκτρικής ενέργειας. Έχουν γραφτεί και στη χώρα μας μελέτες –εργασίες με αναφορά σε αυτά τα μοντέλα. Για την πληρότητα της παρούσας εργασίας θα αναφερθώ σε δύο εξ’ αυτών, με σκοπό την παρουσίαση των συμπερασμάτων. Στο πρώτο εξ’ αυτών, γίνεται η διαπίστωση της ασάφειας που ακόμα επικρατεί, σχετικά με την ισορροπία της αγοράς, από την εισαγωγή των πράσινων πιστοποιητικών και τον καθορισμό του κατώτερου ορίου κατανάλωσης ΑΠΕ σε κάθε χώρα. Στο δεύτερο, οι διαπιστώσεις είναι καλύτερες, αλλά και σε αυτό υπάρχουν αμφιβολίες, σχετικά με την ζήτηση των πιστοποιητικών πράσινης ενέργειας. Η πλήρης αναφορά στα μοντέλα αυτά ξεφεύγει από τους στόχους και το περιεχόμενο της εργασίας. Αναλυτικότερα καταγράφονται οι υπολογισμοί και οι υποθέσεις των επιστημόνων – μελετητών στο παράρτημα.

4.3.1 ΜΟΝΤΕΛΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ ΣΕ ΜΙΑ ΧΩΡΑ ΜΕ ΚΛΕΙΣΤΗ ΑΓΟΡΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.

Το μοντέλο αυτό μελετήθηκε από τους S.G. Jensen, K. Skytte 2002 (παρουσιάστηκε και σε προηγούμενη εργασία μεταπτυχιακού σπουδαστή) επιχειρεί να αναλύσει τη λειτουργία ενός συστήματος πράσινων πιστοποιητικών σε μια χώρα με συναλλαγές μόνο σε εθνικό επίπεδο (όσον αφορά τα πράσινα πιστοποιητικά). Στο μοντέλο δεν

υπάρχει ανεξάρτητη τυχαία μεταβλητή που να ορίζεται από αστάθμητους παράγοντες και η ισορροπία αφορά τα πράσινα πιστοποιητικά και την ηλεκτρική ενέργεια. Ουσιαστικά το μόνο αγαθό που περιλαμβάνεται είναι η ηλεκτρική ενέργεια, ενώ υπάρχει ένας αντιπροσωπευτικός καταναλωτής και δύο αντιπροσωπευτικοί παραγωγοί, που το συγκεκριμένο μοντέλο υποθέτει ότι ακολουθούν δυο διαφορετικές τεχνολογίες παραγωγής, την θερμική και την ανανεώσιμη μέθοδο παραγωγής.

Χάρη στα χαρακτηριστικά που προαναφέρθηκαν, ο κάθε ατομικός ορθολογικός καταναλωτής δρα με βάση την μεγιστοποίηση της χρησιμότητας γι' αυτόν και ο κάθε παραγωγός του μοντέλου, δρα με βάση την μεγιστοποίηση του κέρδους του, που προκύπτει από τις ενδογενώς προσδιορισμένες τιμές των πράσινων πιστοποιητικών και της ηλεκτρικής ενέργειας.

Το μοντέλο έχει σχεδιαστεί για την περίπτωση της μορφής υποχρέωσης από την πλευρά του καταναλωτή. Αυτό σημαίνει ότι οι αρμόδιες αρχές ανακοινώνουν ένα ελάχιστο ποσοστό για κατανάλωση ενέργειας η οποία έχει παραχθεί με ΑΠΕ. Ο κάθε καταναλωτής είναι υποχρεωμένος να προμηθευτεί μια ποσότητα πράσινων πιστοποιητικών που αναλογούν στην ποσότητα αυτή, από την συνολική ποσότητα που καταναλώνει. Το μοντέλο υποθέτει ότι ο καταναλωτής δεν λαμβάνει καμία πρόσθετη χρησιμότητα για κάθε επιπλέον πιστοποιητικό που κατέχει, πέρα από όσα είναι από τον νόμο υποχρεωμένος. Οπότε οι καταναλωτές αγοράζουν μια ποσότητα πιστοποιητικών, αναλογική της συνολικής ποσότητας που καταναλώνουν (ανανεώσιμη και συμβατική).

Το μοντέλο υποθέτει επίσης ότι, η φυσική αγορά ενέργειας είναι απελευθερωμένη και λειτουργεί με συνθήκες πλήρους ανταγωνισμού (θα επιτευχθεί ισορροπία της αγοράς σε κάποια τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας που θα προσδιορίζεται από την προσφορά και τη ζήτηση). Η ζήτηση για συμβατική ενέργεια δεν έχει περιορισμούς. Η ζήτηση όμως για πράσινη ενέργεια καθορίζεται σε ένα βαθμό, αφού το κράτος καθορίζει το ελάχιστο όριο κατανάλωσης (ως ποσοστό της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας).

Ταυτόχρονα, υπάρχει μια ελεύθερη αγορά πράσινων πιστοποιητικών, η οποία λειτουργεί επίσης κάτω από συνθήκες ανταγωνισμού και η τιμή των πιστοποιητικών καθορίζεται από την ισορροπία μεταξύ προσφοράς και ζήτησης. Η ζήτηση όμως των

πιστοποιητικών είναι μερικώς καθορισμένη, αφού υπάρχει κατώτατο όριο κατανάλωσης πράσινης ενέργειας, που ορίζεται από το κράτος και η αγορά πιστοποιητικών, δεν προσθέτει επιπλέον χρησιμότητα στον καταναλωτή. **Κατά συνέπεια η ζήτηση για πιστοποιητικά εξαρτάται από την ζήτηση για ενέργεια και την ποσοστιαία υποχρέωση.** Η προσφορά των πιστοποιητικών καθορίζεται από την παραγωγή της ανανεώσιμης ενέργειας, όπου μια μονάδα ανανεώσιμης ενέργειας απελευθερώνει και ένα πράσινο πιστοποιητικό στην αγορά. Στο μοντέλο αυτό, δεν υπάρχουν πιθανότητες για δημιουργία αγοράς παραγώγων προϊόντων, είτε για πράσινα πιστοποιητικά είτε για ηλεκτρική ενέργεια.

4.3.1.1.ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

- Καθορίζεται για τον **καταναλωτή** το άριστο μέγεθος της συνολικής ενέργειας που καταναλώνει, δεδομένης της τιμής των πράσινων πιστοποιητικών και της ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και της υποχρέωσης για ανανεώσιμη ενέργεια, η οποία είναι το πολιτικά ορισμένο, ελάχιστο ποσοστό κατανάλωσης που προέρχεται από ΑΠΕ.
- Με δεδομένη την τιμή στην αγορά ενέργειας, υπολογίζονται, από το μοντέλο, τα δεδομένα για την εξασφάλιση της διαδικασίας μεγιστοποίησης κέρδους για τον παραγωγό συμβατικής ενέργειας.
- Με δεδομένες τις τιμές των πιστοποιητικών και της ενέργειας, υπολογίζονται τα δεδομένα για την μεγιστοποίηση του κέρδους του παραγωγού ανανεώσιμης ενέργειας. Είναι φανερό ότι ο παραγωγός ανανεώσιμων πηγών λαμβάνει και την πρόσθετη από τα πιστοποιητικά τιμή, για κάθε μονάδα ενέργειας που παράγει.

4.3.1.2.ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΡΕΧΟΥΣΑ ΑΓΟΡΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Στο σημείο ισορροπίας του συστήματος, η συνολική προσφορά ενέργειας (θερμικής και ανανεώσιμης), πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση από τη ζήτηση ενέργειας. Αυτό σημαίνει ότι η ποσότητα που παράγεται θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση από την καθαρή ζήτηση από τους καταναλωτές.

4.3.1.3. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ

Για τον προσδιορισμό της τιμής των πιστοποιητικών, θα πρέπει να υπάρχει ισορροπία στην αγορά τους, παρόμοια με εκείνη της φυσικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Έτσι ο αριθμός των πιστοποιητικών πρέπει να μεγαλύτερος ή ίσος από την καθαρή ζήτηση για πιστοποιητικά.

Η σημαντική μεταβλητή σε αυτή την αγορά είναι η τιμή του πράσινου πιστοποιητικού. Η τιμή είναι μηδέν, όταν έχουμε υπερβάλλουσα προσφορά πιστοποιητικών, που συμβαίνει όταν οι ΑΠΕ είναι ανταγωνιστικές ως προς το κόστος παραγωγής με τις συμβατικές τεχνολογίες και δεν χρειάζονται επιπλέον έσοδα από τα πράσινα πιστοποιητικά για να είναι βιώσιμες επενδύσεις. Σημειώνεται ότι εφόσον η υποχρέωση αποτελεί ένα ελάχιστο ποσοστό κατανάλωσης, είναι επιθυμητή η δημιουργία υπερβάλλουσας προσφοράς πιστοποιητικών από την πολιτεία.

4.3.1.4. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Στη συνέχεια μελετάται με βάση το μοντέλο, μία συγκεκριμένη περίπτωση, η οποία έχει στόχο την απόκτηση σαφέστερων αποτελεσμάτων, απλοποιώντας τις υποθέσεις που απαιτούν οι συναρτήσεις της χρησιμότητας για τον καταναλωτή και του κόστους για τον παραγωγό.

A. Καταναλωτές

Υποθέτουμε ότι η οριακή χρησιμότητα του καταναλωτή είναι γραμμική και τουλάχιστον κινείται γύρω από την κατανάλωση ισορροπίας.

Υποθέτουμε ότι η οριακή χρησιμότητα είναι πάντα θετική, καθώς αυξάνεται η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά έχει φθίνουσα τάση. Η οριακή χρησιμότητα σε κατάσταση ισορροπίας είναι ίση με την δεδομένη τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας πλέον την τιμή των πιστοποιητικών.

Με υπολογισμό σχετικής εξίσωσης ως προς την κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας από τον καταναλωτή, το μοντέλο παρουσιάζει ότι η ζήτηση για ενέργεια, μπορεί να εκφραστεί με συνάρτηση των τιμών ενέργειας και πιστοποιητικών όταν οι δυο τιμές είναι δεδομένες. Όταν η τιμή της ενέργειας και των πιστοποιητικών είναι υψηλότερη από το οριακό κόστος αγοράς ενέργειας, τότε η ζήτηση για ενέργεια είναι

μηδενική. Οπότε, σε κατάσταση ισορροπίας αν οι καταναλωτές έχουν θετική ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια, τότε η οριακή χρησιμότητά τους ισούται με την τιμή που είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν, για κάθε επιπλέον μονάδα ενέργειας που αγοράζουν.

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς του μοντέλου, δεν υπάρχει προσφορά συμβατικής ενέργειας, αν η τιμή της δεν ξεπεράσει ένα συγκεκριμένο όριο. Επειδή υπάρχουν διαφορετικές τεχνολογίες παραγωγής, το οριακό κόστος παραγωγής θα είναι αυξανόμενο και πρώτη θα χρησιμοποιείται η φθηνότερη μέθοδος παραγωγής.

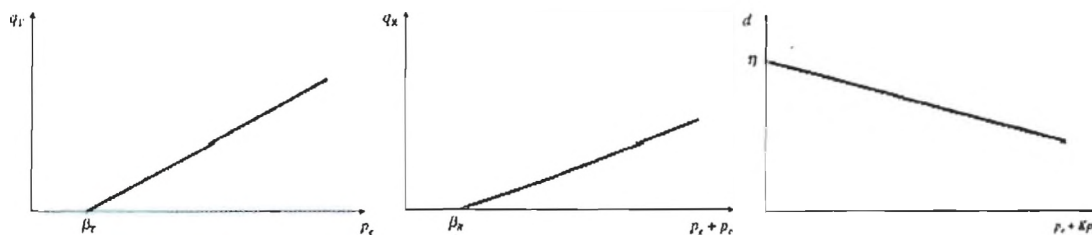
Οι συνθήκες πρώτης τάξης για τους συμβατικούς παραγωγούς έχουν ως αποτέλεσμα το οριακό κόστος να ισούται με τη δεδομένη τιμή ισορροπίας της ηλεκτρικής ενέργειας. Με τα παραπάνω δεδομένα υπολογίζεται η συνάρτηση της τιμής για την προσφορά συμβατικής ενέργειας.

Γ. Παραγωγοί ανανεώσιμης ενέργειας

Οι παραγωγοί ανανεώσιμης ενέργειας λαμβάνουν και την τιμή της ενέργειας αλλά και των πιστοποιητικών. Από τις συνθήκες πρώτης τάξης συμπεραίνεται ότι το οριακό κόστος παραγωγής στην περίπτωση αυτή, θα πρέπει να είναι ίσο με την δεδομένη τιμή της ενέργειας, πλέον την τιμή των πιστοποιητικών, σε ισορροπία και η προσφορά ανανεώσιμης ενέργειας μπορεί να εκφραστεί ως συνάρτηση και των δυο αυτών τιμών.

Συγκριτικά με τους συμβατικούς παραγωγούς η συνάρτηση προσφοράς για ανανεώσιμη ενέργεια βασίζεται φυσικά και στην τιμή των πράσινων πιστοποιητικών.

Συμπερασματικά, από την συγκεκριμένη περίπτωση διαπιστώνεται ότι υπάρχουν ουσιαστικά τρεις συνδυασμοί τιμών στους οποίους μπορούν να βασιστούν οι συναρτήσεις προσφοράς και ζήτησης. Η συνάρτηση προσφοράς των παραγωγών συμβατικής ενέργειας εξαρτάται από την τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας (p_e), ενώ η συνάρτηση προσφοράς των παραγωγών ανανεώσιμης ενέργειας εξαρτάται από την τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας (p_e) + την τιμή των πράσινων πιστοποιητικών (p_c). Η συνάρτηση ζήτησης εξαρτάται από την τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας (p_e) + το γινόμενο του ελάχιστου ποσοστού για κατανάλωση ενέργειας με ΑΠΕ και της τιμής των πράσινων πιστοποιητικών (Kp_c)(σχήμα 1).



Σχήμα 1. Καμπύλες προσφοράς και ζήτησης σε σχέση με τα p_e , $p_e + p_c$ και $p_e + Kp_c$, πηγή S.G. Jensen, K. Skytte 2002.

Παρόλα αυτά, αν μπορούσε να βρεθεί μια σχέση μεταξύ τιμής πράσινων πιστοποιητικών και τιμής ηλεκτρικής ενέργειας, θα ήταν δυνατή μέσω του μοντέλου, η έκφραση συναρτήσεων προσφοράς και ζήτησης ως προς μια, μοναδική τιμή και ο προσδιορισμός της επίδρασης της εισαγωγής των πράσινων πιστοποιητικών στην αγορά.

4.3.1.5. Η ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ

Η σχέση των τιμών της ηλεκτρικής ενέργειας και των πράσινων πιστοποιητικών επηρεάζει την ζήτηση και την προσφορά αυτών και στις δυο αγορές ταυτόχρονα. Παρόλα αυτά, υπάρχουν δυο ισορροπίες που πρέπει να επιτευχθούν, όπως αποδείχθηκε στα παραπάνω. Έτσι, εάν αποδειχτεί ότι η τιμή των πράσινων πιστοποιητικών, μπορεί να εκφραστεί ως συνάρτηση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας, τότε κάθε καμπύλη του μοντέλου αυτού, μπορεί να εκφραστεί ως συνάρτηση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας.

Η ισορροπία της αγοράς των πράσινων πιστοποιητικών απαιτεί, η ενέργεια που παράγεται από τους παραγωγούς ανανεώσιμης ενέργειας, να είναι μεγαλύτερη ή ίση με το ποσοστό που ορίζεται από την πολιτεία ότι πρέπει να καταναλωθεί (υποχρέωση καταναλωτή στο συγκεκριμένο μοντέλο). Έτσι από τη μια πλευρά, μια θετική τιμή πράσινων πιστοποιητικών τείνει να ισορροπήσει την αγορά τους, όμως μια μηδενική τιμή δείχνει ότι η ποσοστιαία υποχρέωση για ανανεώσιμη ενέργεια εκπληρώθηκε χωρίς την χρησιμοποίηση των πιστοποιητικών.

Με βάση υποθέσεις και υπολογισμούς στην κατάσταση ισορροπίας της αγοράς πιστοποιητικών, διαπιστώνεται, ότι η τιμή του πιστοποιητικού είναι γραμμική συνάρτηση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας, όταν το ποσοστό για ανανεώσιμη ενέργεια και οι παράμετροι κόστους ορίζονται εξωγενώς.

Με μια σειρά υποθέσεων και υπολογισμών, που λαμβάνουν υπόψη την προσφορά των ΑΠΕ με και χωρίς πιστοποιητικά, γίνονται εκτιμήσεις για την τιμή των πράσινων πιστοποιητικών από την μηδενική τιμή έως την θετική και με την υποχρέωση για ελάχιστο ποσό κατανάλωσης πράσινης ενέργειας.

Από τα παραπάνω εξάγεται το συμπέρασμα, ότι η προσφορά ανανεώσιμης ενέργειας είναι εξαρτώμενη από τη ζήτηση, όταν η τιμή των πράσινων πιστοποιητικών είναι θετική και εξαρτώμενη από το κόστος παραγωγής όταν είναι μηδενική. Επιπλέον, μια μείωση στην τιμή της συμβατικής ενέργειας, όταν η τιμή των πράσινων πιστοποιητικών είναι θετική, ευνοεί τους παραγωγούς ανανεώσιμης ενέργειας, αφού κερδίζουν και από την πώληση των πιστοποιητικών για τα οποία η ζήτηση είναι πολιτικά ορισμένη.

4.3.1.6. Η ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ

Σε ότι αφορά την ισορροπία της αγοράς σε συνθήκες ανταγωνισμού, σύμφωνα με τους ίδιους υπολογισμούς και υποθέσεις, εξάγεται το συμπέρασμα ότι αν έχουμε πλεόνασμα προσφοράς πιστοποιητικών, τότε η τιμή ισορροπίας και η κατανάλωση ενέργειας είναι ίσες και όμοιες με εκείνες ενός μοντέλου χωρίς πιστοποιητικά. Αν η τιμή των πράσινων πιστοποιητικών είναι θετική, η καμπύλη ζήτησης αυξάνει με παράμετρο το ελάχιστο ποσοστό για κατανάλωση ενέργειας με ΑΠΕ, με τιμές δεδομένες.

Είναι φανερό ότι η τιμή ισορροπίας της ενέργειας είναι χαμηλότερη όταν μπαίνουν στην αγορά τα πράσινα πιστοποιητικά, σε σύγκριση με ένα μοντέλο χωρίς πιστοποιητικά. Οι αντίστοιχες ποσότητες ισορροπίας για την προσφορά και τη ζήτηση μπορούν να είναι είτε μικρότερες είτε μεγαλύτερες σε ένα μοντέλο χωρίς πιστοποιητικά, πράγμα που είναι αξιοσημείωτο. Δηλαδή, η επίδραση στην κατανάλωση μετά την εισαγωγή των πιστοποιητικών είναι ασαφής.

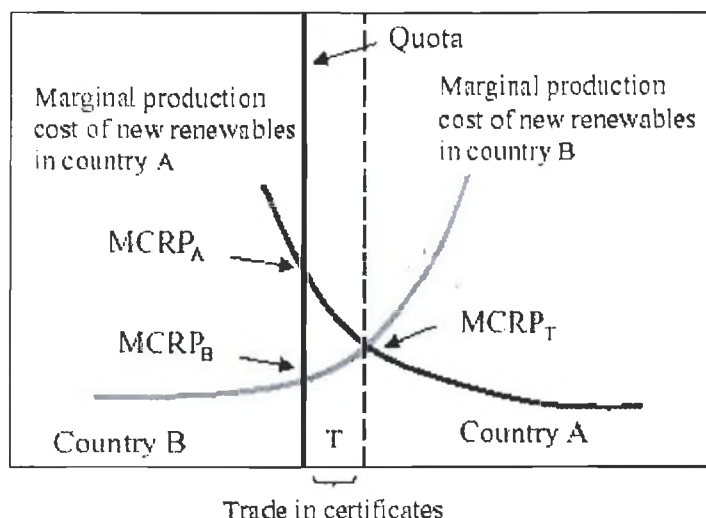
4.3.1.7. ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ ΤΗΣ ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΗΣ

Η ποσοστιαία υποχρέωση (το ελάχιστο ποσοστό για κατανάλωση ενέργειας με ΑΠΕ), είναι η μεταβλητή, την οποία η πολιτεία μπορεί να χρησιμοποιήσει ως μέσο πολιτικής με στόχο τον επιθυμητό βαθμό εξάπλωσης της ανανεώσιμης ενέργειας. Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό, καθώς μετακινούμαστε από το ποσοστό 10% σε 20%, η ευαισθησία στις τιμές της ενέργειας αυξάνει. Από την άλλη, καθώς μειώνεται η τιμή της ενέργειας, η τιμή των πιστοποιητικών μπορεί να είναι μεγαλύτερη από εκείνη που θα ίσχυε σε μια ποσοστιαία υποχρέωση 30%. Αντίθετα, όταν έχουμε υψηλές τιμές ενέργειας, οι τιμές των πιστοποιητικών μπορεί να είναι χαμηλότερες από εκείνες που ισχύουν όταν το ποσοστό είναι 10%.

Παρόλα αυτά, οι υπολογισμοί που γίνονται μέσω αυτού του μοντέλου, δεν οδηγούν σε σαφές συμπέρασμα για την επίδραση των τιμών της αλλαγής της ποσοστιαίας υποχρέωσης.

4.3.2. ΜΟΝΤΕΛΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΜΙΑΣ ΑΓΟΡΑΣ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΕΘΝΗ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΜΕΝΗ ΑΓΟΡΑ.

Στο μοντέλο αυτό (P.E. Morthorst 2003) , προσεγγίζεται το σύστημα αγοράς των πράσινων πιστοποιητικών, στο πλαίσιο της δημιουργίας μιας διεθνούς αγοράς για πράσινα πιστοποιητικά. Η αγορά αυτή μπορεί να διασφαλίσει μεγαλύτερη αποδοτικότητα στο κόστος παραγωγής με την δημιουργία οικονομιών κλίμακας, μεγαλύτερη ρευστότητα χρήματος, διευρυμένη προσφορά, μεγαλύτερη ζήτηση για το προϊόν, περιβάλλον ανταγωνισμού, οπότε και λιγότερες πιθανότητες αποτυχίας της.



Σχήμα 1, Διεθνές εμπόριο πράσινων πιστοποιητικών, πηγή P.E. Morthorst 2003.

Δύο χώρες απεικονίζονται στο σχήμα, η Α και η Β. Έχει σχεδιαστεί η ποσοστιαία υποχρέωση και οι καμπύλες οριακού κόστους. Σύμφωνα με αυτά, η χώρα Α θα πρέπει να αναπτύξει τις ΑΠΕ ως το σημείο $MCRP_A$ όπου και καλύπτει την υποχρέωση. Ομοίως η χώρα Β ως το $MCRP_B$. Και οι δυο χώρες θα επωφεληθούν από ανάπτυξη των ΑΠΕ από κοινού ως το σημείο $MCRP_T$. Έτσι, οι στόχοι για παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας μπορούν να εκπληρωθούν και από τις δυο χώρες με χαμηλότερο οριακό κόστος, από ότι αν αθροίζαμε τα κόστη $MCRP_A$ και $MCRP_B$. Αλλά η χώρα Α θα πρέπει να εισάγει ενέργεια από την Β.

Στην ενότητα αυτή, περιγράφεται ένα μοντέλο, που αφορά την μέσο-μακροπρόθεσμη περίοδο, για την ανάλυση της εισαγωγής ενός ανεξάρτητου διεθνούς συστήματος αγοραπωλησίας πράσινων πιστοποιητικών σε μια απελευθερωμένη αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Η απελευθερωμένη αγορά ηλεκτρικής ενέργειας είναι ουσιαστικά μία πλήρως αναπτυγμένη τρέχουσα αγορά. Για την ανάλυση των διεθνών αλληλεπιδράσεων μεταξύ των δυο αγορών το μοντέλο στήθηκε για τρεις υποθετικές χώρες τις Α, Β και C. Μια απλή μελέτη περίπτωσης για τις τρεις αυτές χώρες θα βοηθήσει στην εξαγωγή συμπερασμάτων. Το μοντέλο στηρίζεται στις εξής υποθέσεις:

- Οι τρεις χώρες είναι μέρος μια ενιαίας φυσικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στην οποία δεν υπάρχουν εμπόδια στις εισαγωγές-εξαγωγές ηλεκτρισμού μεταξύ τους.

- Και οι τρεις χώρες έχουν αποδεχθεί τους ίδιους κανόνες για την αγοραπωλησία των πράσινων πιστοποιητικών και η διαπραγμάτευσή τους γίνεται ελεύθερα μεταξύ των συνόρων τους.
- Και οι τρεις χώρες έχουν δεσμευτεί να μειώσουν τα GHG, με εθνικούς στόχους. Οι εισαγωγές-εξαγωγές ενέργειας δεν επηρεάζουν τους στόχους για την μείωση των ρύπων.
- Μόνο τα πιστοποιητικά, πιστοποιούν την μείωση των ρύπων, στα οποία έχουν ενσωματωθεί GHG-credits.
- Όλη η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ πωλείται στην αγορά και διανέμεται από το δίκτυο διανομής, άσχετα από την τρέχουσα τιμή. Αυτό σημαίνει ότι το βραχυπρόθεσμο οριακό κόστος παραγωγής της ανανεώσιμης ενέργειας είναι επαρκώς χαμηλό ώστε η παραγωγή να μπορεί να πωληθεί στην αγορά. Αυτό ισχύει για κάποιες ΑΠΕ όπως η αιολική ενέργεια και τα φωτοβολταϊκά.
- Η εγχώρια κατανάλωση ηλεκτρισμού θεωρείται σταθερή, με την πάροδο του χρόνου και έχει ελαστικότητα ως προς την τιμή ίση με το μηδέν. Στην πραγματικότητα όμως αναμένεται κάποια ελαστικότητα ως προς την τιμή.

Οι δύο τελευταίες υποθέσεις γίνονται προκειμένου να απλοποιηθεί η ανάλυση. Το μοντέλο περιγράφεται σε δύο ξεχωριστές αγορές.

Στην αγορά των πράσινων πιστοποιητικών (και στην τιμή που τα πιστοποιητικά θα πρέπει να έχουν), ώστε οι απαιτούμενες νέες επενδύσεις σε εγκαταστάσεις ΑΠΕ να εκπληρώνουν την ποσοστιαία υποχρέωση. Στην τρέχουσα διεθνή αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, με περιγραφή του τρόπου με τον οποίο το μοντέλο την διαχειρίζεται, συμπεριλαμβανομένου και του προσδιορισμού της τιμής και ποσότητας ισορροπίας μεταξύ των τριών χωρών.

Για τις προαναφερόμενες προσφορές, θεωρείται ότι οι μεταβολές στην τιμή της τρέχουσας αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας επηρεάζουν πλήρως και άμεσα την τιμή των πράσινων πιστοποιητικών. Το συνολικό οριακό κόστος νέων εγκατεστημένων μονάδων ΑΠΕ θα είναι ίσο με την τρέχουσα τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας, συν την τιμή των πράσινων πιστοποιητικών. Έτσι, αν η τιμή της τρέχουσας αγοράς πέσει, η

τιμή των πράσινων πιστοποιητικών θα ανέβει. Η παραδοχή αυτή αποκλείει οποιαδήποτε αξία του μοντέλου βραχυπρόθεσμα.

A. Η ΑΓΟΡΑ ΤΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ

Οι εθνικοί ποσοστιαίοι στόχοι για πράσινα πιστοποιητικά, που καλύπτουν τους στόχους για πράσινη ενέργεια, ορίζονται από κάθε χώρα ξεχωριστά, σε ετήσια βάση. Στο μοντέλο και με δεδομένο ότι οι ποσοστιαίες υποχρεώσεις εκπληρώνονται, υπολογίζεται η συνολική παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, για κάθε μια από τις τρεις χώρες.

Ένα μέρος των ποσοστιαίων υποχρεώσεων θα καλύπτεται και από παλαιότερες εγκαταστάσεις ΑΠΕ. Οι υπόλοιπες εγκαταστάσεις ανανεώσιμης ενέργειας που έχει προγραμματισθεί να γίνουν θα πρέπει να εγκατασταθούν μέσα στο χρονικό διάστημα που έχει ορισθεί.

Τα πράσινα πιστοποιητικά πρέπει να φέρουν την αγορά σε ισορροπία, διασφαλίζοντας την απαραίτητη ανάπτυξη σε ανανεώσιμη ενέργεια. Το οριακό κόστος παραγωγής της ανάπτυξης νέας ανανεώσιμης ενέργειας, καλύπτει όλα τα σχετικά κόστη για όλη τη διάρκεια ζωής της επένδυσης συμπεριλαμβανομένου και του ποσού εξασφάλισης από τον κίνδυνο (risk premium), επειδή ο ενδεχόμενος επενδυτής δεν μπορεί να γνωρίζει με σιγουριά τις μελλοντικές τιμές της ενέργειας και κατά συνέπεια των πιστοποιητικών. Σύμφωνα με τα παραπάνω δεδομένα, η συνολική ποσοστιαία υποχρέωση εκπληρώνεται. Θεωρώντας ως ίσα τα οριακά κόστη όλων των χωρών διασφαλίζουμε ότι η ανάπτυξη των νέων εγκαταστάσεων ΑΠΕ γίνεται με την μέγιστη αποδοτικότητα ως προς το κόστος και τα κόστη είναι ίσα με το οριακό κόστος παραγωγής σε ισορροπία της αγοράς. Δεν υπάρχουν ούτε μέγιστες ούτε ελάχιστες τιμές στο μοντέλο αυτό.

Στην κατάσταση αυτή, η τιμή του πιστοποιητικού είναι ίση με το οριακό κόστος παραγωγής της ανανεώσιμης ενέργειας, μείον την τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας στην τρέχουσα αγορά.

Ο τρόπος με τον οποίο η συνολική ανάπτυξη νέας ανανεώσιμης ενέργειας κατανέμεται μεταξύ των τριών χωρών εξαρτάται από τις συνθήκες του οριακού κόστους παραγωγής στην κάθε μια. Υποθέτουμε ότι η χώρα Β έχει τα υψηλότερα κόστη παραγωγής, κατά συνέπεια θα έχει και την μικρότερη ανάπτυξη νέας ανανεώσιμης ενέργειας. Η χώρα C έχει τα χαμηλότερα κόστη άρα θα έχει και την μεγαλύτερη ανάπτυξη ανανεώσιμης ενέργειας.

Μπορεί κανείς να διαπιστώσει ότι μόνο όταν συνδυαστεί η συνολική αύξηση της ποσοστιαίας υποχρέωσης με τις συνθήκες του οριακού κόστους παραγωγής, είναι δυνατός ο προσδιορισμός της κατανομής της υλοποίησης νέας ανανεώσιμης ενέργειας μεταξύ των τριών χωρών.

Αν οι εθνικοί ποσοστιαίοι στόχοι για πράσινα πιστοποιητικά σε κάθε χώρα, υπερβαίνουν την εγχώρια παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας, η χώρα θα πρέπει να εισάγει πράσινα πιστοποιητικά ενώ στη αντίθετη περίπτωση να εξάγει. Αν δεν επιτρέψουμε την τραπεζική λειτουργία των πιστοποιητικών τότε οι εισαγωγές θα είναι ίσες με τις εξαγωγές.

Αν υποθέσουμε ότι η επένδυση σε ΑΠΕ είναι ανεξάρτητη από τον τρόπο που το οριακό κόστος παραγωγής είναι διαχωρισμένο σε δυο μέρη: εκείνο της τρέχουσας αγοράς και εκείνο των πιστοποιητικών, τότε το παραπάνω μοντέλο περιγράφει την συνολική παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας.

B. Η ΤΡΕΧΟΥΣΑ ΑΓΟΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Στην τρέχουσα αγορά, η τιμή της ενέργειας καθορίζεται από την προσφορά και τη ζήτηση. Η παραγωγή των εταιριών εξαρτάται από το βραχυπρόθεσμο οριακό κόστος παραγωγής, για το οποίο το μοντέλο υποθέτει ότι είναι σε τέτοιο επίπεδο που η παραγωγή πάντα απορροφάται από την αγορά. Οι τεχνολογίες όπως για παράδειγμα εκείνη της αιολικής ενέργειας και των φωτοβολταϊκών είναι τέτοιες που να δικαιολογούν αυτή την υπόθεση.

Στο μοντέλο το σημείο αναφοράς είναι η εγχώρια ζήτηση και η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε κάθε χώρα..

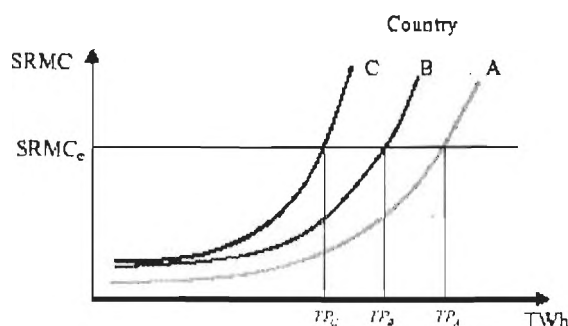
Γνωρίζοντας τη συνολική παραγωγή ενέργειας και την παραγωγή ενέργειας σε κάθε χώρα (συμβατική και ανανεώσιμη), η ισορροπία στην τρέχουσα αγορά απαιτεί ότι η συνολική προσφορά ενέργειας πρέπει να ισούται με την συνολική ζήτηση, η οποία για να ικανοποιείται με το ελάχιστο κόστος, θα πρέπει το οριακό κόστος παραγωγής να είναι το ίδιο και στις τρεις χώρες.

Ο τρόπος με τον οποίο η παραγωγή χωρίζεται στις τρεις χώρες καθορίζεται από τις συνθήκες του οριακού κόστους κάθε χώρας..

Γίνεται η υπόθεση ότι η χώρα Α έχει το μικρότερο κόστος παραγωγής στην τρέχουσα αγορά, έτσι έχει και την μεγαλύτερη παραγωγή από τις άλλες. Επίσης η Τρίτη χώρα C έχει το υψηλότερο κόστος και την χαμηλότερη παραγωγή. Εάν μια χώρα θα είναι

εισαγωγέας ή εξαγωγέας ενέργειας εξαρτάται από την εγχώρια κατανάλωση ενέργειας και την εγχώρια προσφορά.

$$D_i \leq TP_i$$



Σχήμα 3, οι συνθήκες SRMC στην διεθνή τρέχουσα αγορά ενέργειας για τις 3 χώρες, πηγή P.E. Morthorst 2003

Αν η εγχώρια κατανάλωση ενέργειας υπερβεί την εγχώρια προσφορά η χώρα θα κάνει εισαγωγή, ενώ θα κάνει εξαγωγή ενέργειας στην αντίθετη περίπτωση. Όταν η παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας αυξάνεται μειώνεται η ανάγκη για συμβατική ενέργεια και η τιμή ισορροπίας της τρέχουσας αγοράς. Αρχικά έγινε η υπόθεση, ότι η ανανεώσιμη ενέργεια πάντοτε πωλείται στην τρέχουσα αγορά, επομένως μία αύξηση της προσφοράς της πάντα υποκαθιστά την παραγωγή συμβατικής ενέργειας.

Οι εκπομπές CO₂ συνδέονται άμεσα με την παραγωγή συμβατικής ενέργειας.

Γίνεται η υπόθεση ότι κάθε χώρα έχει θέσει ξεχωριστό στόχο για την μείωση των GHG και είναι υπεύθυνη για την τήρηση του. Ο στόχος δεν επηρεάζεται από τις εισαγωγές – εξαγωγές ενέργειας (μόνο από τις εισαγωγές – εξαγωγές πιστοποιητικών).

Το μοντέλο προσδιορίζει επίσης:

- Την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
- Τις εκπομπές CO₂
- Τη τιμή ισορροπίας στην τρέχουσα αγορά

Και καταλήγει ότι το συνολικό κόστος εγκατάστασης της παραγωγής νέας ανανεώσιμης ενέργειας μπορεί να χωριστεί στην τιμή της ενέργειας που παράγεται και στην τιμή των πράσινων πιστοποιητικών.

4.3.2.1. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΤΗΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ ΣΕ ΜΙΑ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΜΕΝΗ ΑΓΟΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Για να γίνει πιο κατανοητός ο τρόπος που αντιδρούν οι δυο αγορές μεταξύ τους και ως προς τους εκάστοτε εθνικούς στόχους για μείωση των ρύπων, γίνεται ανάλυση με ένα αριθμητικό παράδειγμα. Το σημείο αναφοράς της ανάλυσης είναι η κατάσταση πριν την εισαγωγή των πράσινων πιστοποιητικών στην αγορά, όταν οι τρεις χώρες απλώς είχαν δεσμευτεί για την ανάπτυξη των ΑΠΕ. Η αρχική κατάσταση περιγράφεται από τον πίνακα 1.

Πίνακας 1, η αρχική κατάσταση πριν τα GCs, πηγή P.E. Morthorst 2003

	Renewable power production (TWh)	Conventional power production (TWh)	Power demand (TWh)	Export of Power (TWh)	Spot price of power (c€/kWh)	CO ₂ -emissions (MT/yr)	CO ₂ -emission coefficients (kg/kWh)
Country A	4.0	39.8	40	3.8	3.0	35.8	0.9
Country B	5.0	34.4	46	-6.6	3.0	29.2	0.85
Country C	6.0	30.8	34	2.8	3.0	24.6	0.8
Total	15.0	105.0	120	0.0		89.7	

Όπως φαίνεται στον πίνακα 1, όλες οι χώρες έχουν παραγωγή προερχόμενη από ΑΠΕ, η οποία μαζί με την συμβατική παραγωγή καλύπτουν τη ζήτηση. Η χώρα Β έχει την υψηλότερη ζήτηση και εισάγει 6.6 TWh από τις δυο άλλες. Η εισαγωγή καθορίζεται από τις συνθήκες του οριακού κόστους της τρέχουσας αγοράς. Έτσι οι χώρες Α και C έχουν κάποια εξαγωγή ενέργειας. Οι εκπομπές CO₂ σχετίζονται με την παραγωγή συμβατικής ενέργειας με την βοήθεια των συντελεστών που φαίνονται στον πίνακα 1.

Αν οι τρεις χώρες δημιουργήσουν από κοινού μια διεθνή αγορά πράσινων πιστοποιητικών, βάζοντας την ποσοστιαία υποχρέωση στην εγχώρια κατανάλωση ενέργειας η κατάσταση μεταβάλλεται. Οι μεταβολές φαίνονται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2, οι συνέπειες της δημιουργίας αγοράς GCs, πηγή P.E. Morthorst 2003

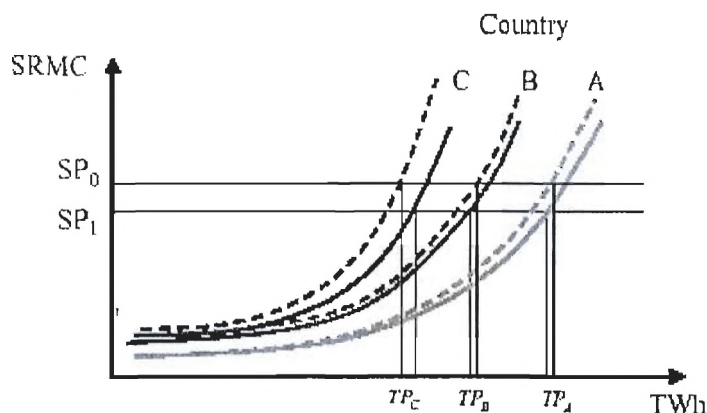
	Pre-TGC ren. prod. (TWh)	Introducing a TGC-market		
		Ren. quota (TWh)	Ren. prod. (TWh)	TGC-trade (TWh)
Country A	4.0	4.2	4.9	0.7
Country B	5.0	5.3	5.8	0.5
Country C	6.0	8.2	7.0	-1.2
Total	15	17.7	17.7	0.0

Στην πρώτη στήλη του πίνακα έχουμε την αρχική κατάσταση, ενώ στις επόμενες τα αποτελέσματα. Σε όλες τις χώρες η χρήση των ΑΠΕ είναι ως ποσοστό της εγχώριας ζήτησης ενέργειας αλλά στον πίνακα 2 τα ποσοστά έχουν υπολογιστεί σε TWhs. Όπως φαίνεται από τον δεύτερο πίνακα η χώρα C είναι η πιο φιλόδοξη όσον αφορά τον στόχο για ανάπτυξη των ΑΠΕ. Συγκριτικά με τις άλλες δυο χώρες, η ανάπτυξη των ΑΠΕ είναι φθηνότερη στην χώρα C. Έτσι το ποσοστό της παραγωγής των ΑΠΕ αυξάνεται κατά 36% δηλαδή 2,2 TWh και ο στόχος φτάνει τις 8,2 TWh. Οι άλλες δυο είναι λιγότερο φιλόδοξες αυξάνοντας το ποσοστό κατά 5% και 6% αντίστοιχα. Η αύξηση των ποσοστώσεων έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της παραγωγής των ΑΠΕ κατά 18%, δηλαδή 2,7 TWh.

Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, οι συνθήκες του οριακού κόστους παραγωγής της ανάπτυξης ανανεώσιμης ενέργειας θα καθορίσουν πως θα κατανεμηθεί η συνολική αύξηση της παραγωγής των ΑΠΕ μεταξύ των τριών. Κάνοντας την υπόθεση ότι οι ποσοστιαίες υποχρεώσεις θα εκπληρωθούν (μακροπρόθεσμα) βλέπουμε το σύστημα των πιστοποιητικών αυξάνει την παραγωγή των ΑΠΕ κατά 2,7 TWh. Παρόλο που η χώρα C αύξησε τον στόχο της κατά 2,2 TWh, μόνο η 1 TWh παράχθηκε στην εγχώρια αγορά της. Το υπόλοιπο του στόχου εκπληρώθηκε από την παραγωγή των άλλων χωρών οι οποίες είχαν μικρότερο κόστος παραγωγής. Η χώρα C δεν θα μπορούσε μόνη να εκπληρώσει τον στόχο για τον λόγο αυτό κάνει εισαγωγή 1,2 TWh. Το γεγονός ότι η πιο φιλόδοξη χώρα δεν μπορεί να εκπληρώσει τον στόχο της από την εγχώρια παραγωγή βρίσκεται σε συμφωνία με την λογική της δημιουργίας μια διεθνούς αγοράς πράσινων πιστοποιητικών.

Στην τρέχουσα αγορά η αύξηση της παραγωγής των ΑΠΕ αυξάνει την προσφορά και των τριών χωρών. Παράγεται περισσότερη ενέργεια, με τιμή σταθερή. Επιπλέον, και η ζήτηση παραμένει σταθερή οπότε η υπερπροσφορά ενέργειας, σύμφωνα με τον νόμο της προσφοράς και της ζήτησης, προκαλεί πτώση της τιμής της ενέργειας στην τρέχουσα αγορά, και δημιουργείται ένα νέο σημείο ισορροπίας με μια τιμή μικρότερη, με μικρότερη προσφορά συμβατικής ενέργειας και αύξηση της παραγωγής των ΑΠΕ.

Διαπιστώνεται ότι η αύξηση της παραγωγής ανανεώσιμης ενέργειας, λόγω των συνθηκών της αγοράς, στην μια χώρα προκαλεί μείωση της παραγωγής συμβατικής ενέργειας και στις άλλες χώρες.



Σχήμα 4, οι συνέπειες των GCs στην τρέχουσα αγορά, πηγή P.E. Morthorst 2003

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης συνοψίζονται στον πίνακα 3. Από τις οριακές συνθήκες στην τρέχουσα αγορά το ποσό της συμβατικής ενέργειας που υποκαταστάθηκε ήταν περίπου το ίδιο σε κάθε χώρα με εξαίρεση την C, όπως φαίνεται συγκρίνοντας τους πίνακες 1, 3. Η ανταλλαγή ενέργειας μεταξύ των χωρών δεν άλλαξε σημαντικά. Διαπιστώνεται ότι η κατανομή της υποκατάστασης της συμβατικής ενέργειας μεταξύ των χωρών προσδιορίζεται από την συνολική αύξηση στην παραγωγή των ΑΠΕ και τις συνθήκες SRMC στην τρέχουσα αγορά.

Φυσικά όταν υποκαθίσταται η συμβατική με πράσινη ενέργεια οι εκπομπές ρύπων μειώνονται. Η μείωση εξαρτάται από τους συντελεστές που σχετίζονται με την αντικατάσταση της συμβατικής ενέργειας.

Πίνακας 3, το αποτέλεσμα των GCs στην παραγωγή των ΑΠΕ, πηγή P.E. Morthorst 2003

	Renew. quota (TWh)	Renew. power prodnc. (TWh)	Conven. power prodnc. (TWh)	Power demand (TWh)	Export of power (TWh)	Spot price of power (c€/kWh)	CO ₂ -emission (MT/yr)	Changes in CO ₂ -emissions (MT/yr)
Country A	4.2	4.9	38.9	40	3.8	2.8	35.0	0.9
Country B	5.3	5.8	33.6	46	-6.6	2.8	28.5	0.7
Country C	8.2	7.0	29.8	34	2.8	2.8	23.8	0.8
Total	17.7	17.7	102.3	120	0.0		87.3	2.4

Όπως φαίνεται και στον πίνακα 3 επιτυγχάνεται μια συνολική μείωση του CO₂ κατά 2,4 MT η οποία διανέμεται σχεδόν ισόνομα και στις τρεις χώρες. Η μείωση είναι ελάχιστα μεγαλύτερη από τον μέσο όρο στην χώρα A η οποία έχει τον



υψηλότερο συντελεστή. Παρόλο που η περισσότερη συμβατική ενέργεια αντικαθίσταται στην χώρα C, εκεί έχουμε τον χαμηλότερο οριακό συντελεστή εκπομπών. Αν συνδυάσουμε την συμβατική παραγωγή με τις εκπομπές ρύπων βλέπουμε ότι ισχύει το ίδιο με την μείωση του CO_2 . Ο τρόπος με τον οποίο η αύξηση της πράσινης ενέργειας κατανέμεται μεταξύ των χωρών δεν επηρεάζει την κατανομή της μείωσης του CO_2 σε κάθε χώρα. Περισσότερο επηρεάζεται από τις συνθήκες οριακού κόστους στην τρέχουσα αγορά και τους οριακούς συντελεστές ρύπων της υποκατάστασης της ενέργειας.

Το τελικό συμπέρασμα είναι ότι η φιλόδοξη χώρα C θα μοιραστεί την μείωση του CO_2 που επιτεύχθηκε με τις λιγότερο φιλόδοξες χώρες. Επιπλέον η χώρα C θα πρέπει να πληρώσει επιπλέον κόστος για να εισάγει μέρος των πιστοποιητικών για να εκπληρώσει τον στόχο. Το κόστος συνδέεται μόνο με την εκπλήρωση του εθνικού στόχου για ανάπτυξη των ΑΠΕ και δεν αποκομίζεται καμία επιπλέον μείωση CO_2 στην συγκεκριμένη χώρα. Βέβαια, η ανάπτυξη των ΑΠΕ γενικά συνεισφέρει στην μείωση των αερίων του θερμοκηπίου και στην αύξηση του βιοτικού επιπέδου όλων.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα στοιχεία των κεφαλαίων που προηγήθηκαν, είναι εμφανές ότι η κλιματική αλλαγή που συντελείτε, αποτελεί θέμα συζήτησης όλης της επιστημονικής κοινότητας. Η κλιματική αλλαγή θα επηρεάσει βασικά στοιχεία της ανθρώπινης ζωής σε όλο τον κόσμο και απαιτείται άμεση ανταπόκριση και ανάληψη δράσης από όλες τις χώρες. Οι προοπτικές είναι δυσοίωνες, αλλά ευτυχώς παρατηρούμε ότι όλο και περισσότερος κόσμος αρχίζει να συνειδητοποιεί τη σοβαρότητα της κατάστασης.

Έγινε φανερό, ότι στο μέλλον, σε ένα διεθνές πλαίσιο συμφωνίας για τις ΑΠΕ, το εμπόριο εκπομπών, οι τεχνολογικές συνεργασίες, οι δράσεις για τη μείωση της αποψίλωσης των δασών και η προσαρμογή των φτωχών χωρών στις κλιματικές αλλαγές, θα αποτελούν στοιχεία κλειδιά.

Εξαιρετικής σημασίας θέμα, αποτελεί η συνέχιση του Πρωτοκόλλου του Κιότο κατά τη δεύτερη (2013 -2017) και Τρίτη (2018 -2022) περίοδο δεσμεύσεων. Πρόσφατα οι ΗΠΑ ανακοίνωσαν, ότι θα υποστηρίξουν το Σύμφωνο που θα συναφθεί ως συνέχεια του Πρωτοκόλλου του Κιότο στη διάσκεψη του ΟΗΕ στην Κοπεγχάγη (Δεκέμβριος του 2009), αναιρώντας κατά κάποιον τρόπο την αρνητική στάση που είχαν στο παρελθόν. Στην Κοπεγχάγη αναμένεται να αποσαφηνιστεί, κατά πόσο θα πρέπει να μειωθεί στον πλανήτη το διοξείδιο του άνθρακα ως το 2020 αλλά και μετέπειτα. Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει ήδη καταθέσει σχετικά μέτρα αλλά η αλλαγή στάσης των ΗΠΑ που προσδοκούν σε πιο φιλόδοξα μέτρα, αναμένεται ότι θα συμπαρασύρει σε πιο φιλόδοξους στόχους την ΕΕ καθώς και τις άλλες χώρες.

Επιπλέον λόγω και της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης υπάρχει ακόμα μεγαλύτερη ανάγκη για απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα για να καλυφθούν τα ενεργειακά κενά, οπότε η στροφή προς τις ΑΠΕ είναι εκτός από επιτακτική περιβαλλοντική ανάγκη και οικονομική.

Η ΕΕ τα τελευταία χρόνια πρωτοστατεί στη προσπάθεια για μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα και στην προώθηση των ΑΠΕ, με την έκδοση διαφόρων οδηγιών για την ενέργεια στην Ευρώπη, αλλά και με την ανάπτυξη σχεδίων – προγραμμάτων για την παρακολούθηση της πορείας των κρατών μελών, προτάσεων – κατευθύνσεων για το μέλλον και ανάπτυξη σχεδίων υποστήριξης για την προώθηση των ΑΠΕ σε όλα τα κράτη- μέλη .

Στις περισσότερες χώρες, εφαρμόζεται το σύστημα υποστήριξης της Εγγυημένης Τιμής (feed in tariff), οι επιδοτήσεις επενδύσεων και οι φορολογικές διευκολύνσεις. Τα παραπάνω, δημιουργούν ευνοϊκό κλίμα για επενδύσεις (αφού η διάρκεια εγγύησης τις τιμές είναι περίπου για 10 χρόνια). Οι επενδυτές, όντας εξασφαλισμένοι ότι θα πωλείται το σύνολο της παραγωγής τους σε εγγυημένη, από το κράτος, τιμή με την οποία πραγματοποιούν κέρδη, αναλαμβάνουν την κατασκευή των νέων εγκαταστάσεων. Έτσι, με την αύξηση της παραγωγικής δυναμικότητας των τεχνολογιών ηλεκτροπαραγωγής ΑΠΕ αναμένεται δημιουργία οικονομιών κλίμακας (με την συμβολή προγραμμάτων R&D) και η αύξηση της ανταγωνιστικότητας των ΑΠΕ σε σχέση με τις συμβατικές μεθόδους παραγωγής.

Σε ότι αφορά την Ελλάδα, τα κύρια προβλήματα που συντελούν στην αδυναμία περιορισμού των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, σχετίζονται με το λανθασμένο ενεργειακό μοντέλο που εφαρμόζει. Η έλλειψη στρατηγικής για το ενεργειακό μέλλον, η μικρή διείσδυση των ΑΠΕ, η έλλειψη κινήτρων για εξοικονόμηση ενέργειας, η αδυναμία απελευθέρωσης της αγοράς ηλεκτρισμού, η μηδαμινή καινοτομία για δημιουργία ενεργειακά αποδοτικών προϊόντων, οδηγεί την Ελλάδα σε δυσμενή κατάσταση. Η υιοθέτηση πολιτικών δραστικής ανάπτυξης των Α.Π.Ε. είναι επιτακτική.

Τα τελευταία χρόνια, η ιδέα της εισαγωγής του συστήματος των εμπορεύσιμων πράσινων πιστοποιητικών (TGCs) έχει βρει ιδιαίτερη ανταπόκριση. Αν και ο τρόπος που λειτουργεί το σύστημα, είναι διαφορετικά σχεδιασμένος σε κάθε χώρα, τα συστήματα TGCs έχουν ένα κοινό χαρακτηριστικό γνώρισμα. Επιδιώκουν να αντικαταστήσουν τις άμεσες δημόσιες επιχορηγήσεις για ανανεώσιμη ενέργεια, με συστήματα κινήτρου που χρησιμοποιούν το μηχανισμό αγοράς. Ο κύριος στόχος είναι να δημιουργηθεί μια αγορά όπου τα διάφορα είδη πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας θα ανταγωνίζονται με ίσους όρους, ώστε να μην χρειάζεται ή να περιορίζεται η άμεση κυβερνητική συμμετοχή στις επενδυτικές αποφάσεις στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας

Είδαμε ότι η παραγωγή πράσινης ενέργειας έχει υψηλότερο κόστος παραγωγής από τις συμβατικές μεθόδους παραγωγής. Μια μέθοδος για την κάλυψη του κόστους αυτού του επιπλέον κόστους είναι, όπως είδαμε η χρησιμοποίηση των πράσινων

πιστοποιητικών. Όμως, η επιτυχία μιας αγοράς πράσινων πιστοποιητικών και κατά συνέπεια η επιτυχία της αγοράς πράσινης ενέργειας επηρεάζεται από πλήθος παραγόντων, όπως αναλύθηκε στα αντίστοιχα κεφάλαια της εργασίας. Για να υπάρχει ισορροπία στην αγορά πρέπει να υπάρχει η κατάλληλη ζήτηση για ενέργεια, για την οποία οι καταναλωτές να μπορούν να πληρώσουν την τιμή που εξασφαλίζει βιωσιμότητα στις παραγωγικές μονάδες. Είδαμε ότι σε μια κλειστή αγορά, έχουμε μεγαλύτερες πιθανότητες αποτυχίας, αφού μπορεί να μην εξασφαλίζεται πάντα ούτε η απαιτούμενη ζήτηση για ενέργεια και πράσινα πιστοποιητικά, αλλά ούτε και η κατάλληλη τιμή των πιστοποιητικών που θα καλύπτει το επιπλέον κόστος παραγωγής των τεχνολογιών παραγωγής της πράσινης ενέργειας. Ακόμα όμως και σε μια ανοιχτή αγορά μπορεί να μην υπάρχει η απαιτούμενη ζήτηση πιστοποιητικών και πράσινης ενέργειας. Για την αντιστάθμιση των κινδύνων και την μείωση της πιθανότητας αποτυχίας της αγοράς μπορούν να χρησιμοποιηθούν Παράγωγα Προϊόντα.

Τα Πράσινα Πιστοποιητικά δεν δημιουργούν πάντως ευνοϊκό κλίμα για νέες επενδύσεις, αφού είναι δύσκολη η πρόβλεψη της μελλοντικής τιμής τους και αβέβαιη η δυνατότητα τους να χρηματοδοτήσουν τα επιπλέον κόστη παραγωγής των τεχνολογιών εκμετάλλευσης ΑΠΕ, ώστε αυτές να ανταγωνιστούν τις συμβατικές μεθόδους παραγωγής. Στις χώρες όπου ισχύει ακόμα το σύστημα της εγγυημένης τιμής ή κάποια άλλη μέθοδος στήριξης των ΑΠΕ, το σύστημα των Πράσινων Πιστοποιητικών ίσως τεθεί σε εφαρμογή, όταν θα υπάρχει εξασφαλισμένη η απαραίτητη ζήτηση που θα ισορροπεί την αγορά των πιστοποιητικών και της πράσινης ενέργειας. Η χρηματοδότηση της πράσινης ενέργειας με Πράσινα Πιστοποιητικά είναι επιτυχημένη σε χώρες με μεγάλη ζήτηση ενέργειας όπως η Σουηδία

Από την μελέτη της παγκόσμιας αγοράς πράσινης ενέργειας προκύπτει ότι το σύστημα των Πράσινων Πιστοποιητικών (Green Certificates) δεν ισχύει σε πολλές χώρες. Στην Ε.Ε. η αγορά Πράσινων Πιστοποιητικών λειτουργεί στο Βέλγιο, την Σουηδία, στην Ολλανδία, στη Δανία, στην Ιταλία και στο Ηνωμένο Βασίλειο. Αγορά πιστοποιητικών λειτουργεί και στις ΗΠΑ. Στις περισσότερες χώρες όμως, λειτουργεί εθελοντικά, χωρίς να επιβάλλονται από το κράτος ποσοστιαίες υποχρεώσεις για αγορά πιστοποιητικών, δηλαδή για κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας η οποία έχει παραχθεί από ΑΠΕ. Η εθελοντική αγορά όμως έχει ως αποτέλεσμα, να μην

δημιουργείται ζήτηση Πράσινων Πιστοποιητικών, ικανή να χρηματοδοτήσει την αγορά πράσινης ενέργειας

Από την μελέτη του μοντέλου για την ανάλυση των Πράσινων Πιστοποιητικών σε μια κλειστή χώρα με συναλλαγές μόνο σε εθνικό επίπεδο (όσον αφορά τα πράσινα πιστοποιητικά), προκύπτει ότι η πράσινη ενέργεια μπορεί να ανταγωνιστεί τις τιμές της συμβατικά παραγόμενης μόνο αν έχουν και οι δυο ανταγωνιστικά κόστη παραγωγής. Δεν υπάρχει η δυνατότητα πρόβλεψης της τιμής των πιστοποιητικών και αν αυτή θα μπορεί να καλύψει την διαφορά κόστους παραγωγής των δυο μεθόδων, αν υπάρχει.

Η κατάσταση βελτιώνεται στην περίπτωση που έχουμε διεθνές εμπόριο πράσινων πιστοποιητικών. Αρχικά, λόγω ανταγωνισμού, θα επιτευχθούν χαμηλές τιμές στην αγορά της ενέργειας και των πράσινων πιστοποιητικών. Αν όμως δεν θα αντέξουν όλοι τον σκληρό ανταγωνισμό και αποχωρήσουν από την παραγωγική διαδικασία θα επικρατήσουν λίγοι στην αγορά. Τότε το σύνολο των καταναλωτών θα επωμισθεί το βάρος του μονοπωλιακού κέρδους.

Το Σύστημα Πράσινων Πιστοποιητικών αποτελεί έναν καινοτόμο μηχανισμό για την εντατικότερη διείσδυση των Α.Π.Ε. στο ευρωπαϊκό ενεργειακό χαρτοφυλάκιο. Η λογική του είναι άμεσα συνυφασμένη με την απελευθερωμένη λειτουργία των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας, ιδιαίτερα στο βαθμό που εξακολουθεί να επικρατεί διχογνωμία, για το αν, οι σήμερα εφαρμοζόμενες πρακτικές επιχορηγήσεων για τη στήριξη επενδυτικών πρωτοβουλιών σε Α.Π.Ε., είναι συμβατές με τους κανόνες του ελεύθερου ανταγωνισμού. Το Σύστημα Πράσινων Πιστοποιητικών ουσιαστικά απεμπλέκει την οικονομική στήριξη για την ανάπτυξη των Α.Π.Ε., από αυτή καθ' αυτή την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Παράλληλα, οι απαιτήσεις για κρατικές ενισχύσεις μειώνονται, καθώς μέρος τους ικανοποιείται από τις αυτορυθμίσεις της αγοράς. (Κρίνεται σκόπιμο να υπογραμμιστεί ότι η θεώρηση του Σύστημα Πράσινων Πιστοποιητικών είναι ακόμη πρόσφατη και πλήθος ζητημάτων μένει να διευκρινιστεί. Είναι δε' χαρακτηριστικό ότι αναπτύσσεται βιβλιογραφία σχετικά με το ενδεχόμενο συσχέτισης του Σ.Π.Π. με την κυοφορούμενη αγορά αδειών εκπομπής CO₂. Εικάζεται ότι η μελλοντική εξέλιξη και ωρίμανση των εθνικών συστημάτων θα οδηγήσει στη μεταξύ τους διασύνδεση

Υπάρχει μία σειρά ζητημάτων που μπορεί να εμποδίσουν την εύρυθμη λειτουργία του συστήματος, τα οποία θα πρέπει να διευθετηθούν:

- είναι αναγκαίος ένας σαφής και ευρύτερα αποδεκτός ορισμός των Α.Π.Ε. Είναι χαρακτηριστικό ότι οι πρόσφατες κοινοτικές οδηγίες αποκλείουν τους μεγάλης δυναμικότητας υδροηλεκτρικούς σταθμούς.
- χρειάζεται να δοθεί ιδιαίτερη μέριμνα σε τεχνολογίες που βρίσκονται σε εμβρυακό στάδιο ανάπτυξης, καθώς το σύστημα φαίνεται να ευνοεί τις οικονομικά αποδοτικότερες. Λόγου χάρη, ανάλογα με την τεχνολογία Α.Π.Ε., για το ίδιο ποσό kWh θα μπορούσε να αντιστοιχεί διαφορετικός αριθμός Πράσινων Πιστοποιητικών
- δεν είναι ξεκάθαρο αν η πράσινη ηλεκτρική ενέργεια που εισάγεται θα μπορεί να προσμετρηθεί στο εγχώριο χαρτοφυλάκιο των Α.Π.Ε
- ουσιώδες ζήτημα παραμένει ο τρόπος με τον οποίο θα γίνεται η διαπίστευση και ο έλεγχος της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από Α.Π.Ε.
- Είναι σημαντικό να καθοριστούν με σαφήνεια και σε βάθος χρόνου οι στόχοι, οι ημερομηνίες διεξαγωγής των ελέγχων και η χρονική διάρκεια των Πράσινων Πιστοποιητικών Διαφορετικά, η σταθερότητα του συστήματος είναι εξαιρετικά αμφίβολη και ενισχύεται η ανασφάλεια των επενδυτών. Το χρονοδιάγραμμα εξέλιξης της υποχρέωσης είναι σχεδόν τόσο σημαντικό - για την ανάπτυξη των Α.Π.Ε. - όσο και η επιλογή του σχεδίου δράσης.
- Η επιβολή αυστηρών ποινών είναι απαραίτητη προκειμένου το Σύστημα Πράσινων Πιστοποιητικών να λειτουργήσει. Για κανένα λόγο δε θα πρέπει η πληρωμή του προστίμου να αποβαίνει φθηνότερη από τη συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις. Είναι δυνατό το πρόστιμο να λειτουργεί ως ανώτατο όριο της τιμής των Πράσινων Πιστοποιητικών Αυτό συμβαίνει στην περίπτωση που δεν υπερβαίνει κατά πολύ την αναμενόμενη τιμή των Πράσινων Πιστοποιητικών Διαφορετικά, εάν το ύψος του είναι αρκετά υψηλό, δεν προβλέπεται να υπάρχει οροφή κατά τη διαπραγμάτευση των Πράσινων Πιστοποιητικών Καλό είναι να προσφέρονται δυνατότητες δανεισμού και αποταμίευσης ή να παρατείνονται -σε εξαιρετικές περιπτώσεις- οι περίοδοι συμμόρφωσης, ώστε ενδεχόμενες βραχυπρόθεσμες ελλείψεις να μην οδηγούν τις τιμές σε δυσθεώρητα ύψη. Άλλη επιλογή είναι η ποινή να ορίζεται κατά

ένα ποσοστό μεγαλύτερη από την τρέχουσα τιμή της αγοράς. Με τον τρόπο αυτό, διασφαλίζεται ότι θα είναι προτιμότερη η εκπλήρωση των απαιτήσεων από την καταβολή του προστίμου. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην Ιταλία, ως ποινή προτείνεται ακόμα και η απαγόρευση πρόσβασης στο δίκτυο των μη συμμορφούμενων παραγωγών. Είναι σαφές, ότι η αυστηρότητα των ποινών αντικατοπτρίζει το βαθμό σοβαρότητας που προσδίδεται στο θεσμό.

- Χρειάζεται να αποσαφηνιστεί ποιόν αφορούν οι υποχρεώσεις. Είναι εύλογο ότι τα Πράσινα Πιστοποιητικά θα εκφράζουν άλλη ποσότητα ενέργειας σε περίπτωση που επιβάλλονται στους τελικούς χρήστες και άλλη όταν αφορούν τις εταιρείες ηλεκτροδότησης. Η διεθνοποίηση των αγορών ενέργειας καθιστά βέλτιστη την επιβολή στους τελικούς καταναλωτές. Οι καταναλωτές, εκτός από το να φροντίζουν οι ίδιοι για την εκπλήρωση της υποχρέωσης, μπορούν να τη μεταθέτουν στις εταιρείες παροχής ενέργειας έναντι συμφωνημένου αντιτίμου. Κάτι τέτοιο είναι επιθυμητό καθώς μειώνονται οι υψηλού κόστους γραφειοκρατικές διαδικασίες και διευκολύνεται ο έλεγχος. Εξάλλου, δεν πρέπει να αποκλειστεί η εθελοντική αγορά Πράσινων Πιστοποιητικών από φορείς και οργανώσεις με σκοπό την τόνωση της αγοράς πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας. Παρόμοια τακτική ακολουθείται στις Η.Π.Α. για τα πιστοποιητικά εκπομπών SO_2 . Το, επί του παρόντος αναπάντητο, ερώτημα είναι αν θα πρέπει τα πιστοποιητικά αυτά να προσμετρώνται για την τήρηση των υποχρεώσεων ή να αποσύρονται από την αγορά.

Το Σύστημα Πράσινων Πιστοποιητικών υπερτερεί σε σύγκριση με την παραδοσιακή μορφή εμπορίου πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας στο ότι δεν υπάρχουν τεχνολογικοί ή άλλου είδους περιορισμοί όσον αφορά τη χρήση του δικτύου από τους παραγωγούς Α.Π.Ε. . Η πράσινη ηλεκτρική ενέργεια αντιμετωπίζεται ανάλογα με τη συμβατική, ενώ τα Πράσινα Πιστοποιητικά θεωρούνται διακριτά οικονομικά στοιχεία. Το συγκριτικό πλεονέκτημα του συστήματος είναι η συμβατότητά του με τις υφιστάμενες πολιτικές στήριξης, καθώς μπορεί να λειτουργήσει ως μηχανισμός καταγραφής και ελέγχου τόσο της προέλευσης της πράσινης ενέργειας όσο και των οικονομικών εισροών των επιμέρους πολιτικών. Τέλος, ρυθμίζοντας την ποσότητα και αφήνοντας τη διαμόρφωση της τιμής στη διακριτική ευχέρεια της αγοράς, αρμόζει καλύτερα στη λογική μίας απελευθερωμένης αγοράς.

Συνοψίζοντας, το Σύστημα Πράσινων Πιστοποιητικών εκτιμάται, ότι μπορεί να αποτελέσει έναν αξιόπιστο μηχανισμό για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ηλεκτρικής ενέργειας σε συνθήκες πλήρους απελευθέρωσης της αγοράς.

Σημαντική συμβολή στην σταθεροποίηση και στήριξη της αγοράς ενέργειας θα μπορούσε να συνεισφέρει και ο θεσμός του χρηματιστηρίου του διοξειδίου του άνθρακα. Σύμφωνα με αυτόν, μία νέα αγορά έχει αναπτυχθεί στην οποία τα δικαιώματα ρύπων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου έγιναν αντικείμενο εμπορίου. Η αγορά αυτή λειτουργεί από τις αρχές του 2005 στην Ευρώπη. Εάν υπήρχε η δυνατότητα να ενσωματωθεί η ποσότητα μείωσης των GHG που αναλογεί σε κάθε μονάδα πράσινης ενέργειας, που παράγεται στα πιστοποιητικά που δίνονται για την παραγωγή αυτή, τότε τα πιστοποιητικά θα μπορούσαν να γίνουν αντικείμενο αγοραπωλησίας από όλες τις βιομηχανίες που θα ήθελαν να αγοράσουν επιπλέον Δικαιώματα Εκπομπής GHG. Έτσι οι αγοραπωλησίες πράσινων πιστοποιητικών θα μπορούσε να γίνει σε μια ευρεία Διευρωπαϊκή αγορά με ζήτηση που επηρεάζεται από το σύνολο της βιομηχανικής δραστηριότητας της Ε.Ε.. Η συγκεκριμένη αγορά, θα έχει πολύ μεγαλύτερη ζήτηση και συνθήκες περισσότερο ανταγωνιστικές, σε σχέση με τις αγορές που αφορούν αποκλειστικά την ενέργεια και τείνουν να είναι μονοπωλιακές. Είναι φανερό ότι ο δυναμότητες μιας τέτοιας αγοράς είναι μεγάλες και είναι πολύ πιθανό να μπορεί να χρηματοδοτήσει την κάλυψη του επιπλέον κόστους παραγωγής, που έχουν οι τεχνολογίες εκμετάλλευσης των ΑΠΕ σε σχέση με τις συμβατικές τεχνολογίες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Σωτήρης Κ. Καρβούνης, **Διαχείριση του Περιβάλλοντος**, Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα-Πειραιάς 1995
- Βασίλειος Μ. Μαστοράκης, **Διεύρυνση της αποδοτικότητας των Εργαλείων Πολιτικής για την προώθηση των Ανανεώσιμων πηγών ενέργειας**, Διπλωματική εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα , Ιούλιος 2006
- Κουτσούμπας, Χρήστος Ι., **Ήπιες μορφές ενέργειας : διδακτική προσέγγιση με το παραδοσιακό και το εποικοδομητικό πρότυπο**, Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα, 2006.
- Γρηγόρης Ι. Τσαλτάς – Κωνσταντίνος Γ. Κατσιμπάρδης, **Αειφορία και Περιβάλλον**, Εκδόσεις Σιδέρης, Αθήνα 2004
- Sir Nicholas Stern, **The economics of climate change, The Stern review**, Executive summary
- Eirik S.Amundsen and Gjermund Nese, **Market power in interactive environmental and energy markets: The case of green certificates**, Working papers in Economics, Department of Economics-University of Bergen
- Eirik S.Amundsen and Gjermund Nese, **Integrated tradable green certificate markets: functioning and compatibility**, Working papers in Economics, Department of Economics-University of Bergen
- Marjan Peeters and Kurt Deketelaere, **EU Climate Change Policy, The challenge of New Regulatory Initiatives**, 2006
- Jensen S.G, K. Skytte . **Simultaneous attainment of energy goals by use of green certificates and emission permits**. Energy Policy Vol 31 , 2003
- Jensen S.G, K. Skytte .**Interactions between the power and green certificate market**.Energy Policy Vol 30 , 2002
- Krohn S. **An industry view of a proposed Danish Green certificate Market. The Devil is in the Detail**. Copenhagen Workshop on Tradables, 10-11 September 2001
- Morthorst P.E. 2000 : **The development of a green certificate market** .Energy Policy vol 28 2000
- Schaeffer G.J.and J.Sonnenmans .**The influence of banking and borrowing under different penalty regimes in tradable green certigicate markets-**

results from an experimental economics laboratory experiment. Energy and Environment Vol 11, 2000

- N.H. van der Linden, ECN M.A. Uytterlinde, ECN C. Vrolijk, IT Power L.J. Nilsson, University of Lund J. Khan, University of Lund K. Åstrand, University of Lund K. Ericsson, University of Lund R. Wiser, Lawrence Berkeley National Laboratory. **Review of international experience with renewable energy obligation support mechanisms**
- R. Haasa, W. Eichhammerb, C. Hubera, O. Langnissc, A. Lorenzonid, R. Madlenere, P. Menanteauf, P.-E. Morthorstg, A. Martinsh, A. Oniszki, J. Schleichb, A. Smithj, Z. Vassk, A. Verbruggen. **How to promote renewable energy systems successfully and effectively.** energy Policy 32
- Working Group II Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change 2007 : **Impacts, Adaptation and Vulnerability**
- Com 2004 :Communication from the Commission to the Council and the European Parliament: **The share of renewable energy in the EU** (COM 2004 366 final)
- Com 2005: Communication from the Commission: **The support of electricity from renewable energy sources** (COM 2005 627 final)
- REBUS 2001. **Renewable energy burden sharing and certificate trade on the renewable electricity market in Europe**, EU report, May 2001
- RECeRT 2001. **The European Renewable Certificate Trading Project Final Technical Report**
- Riso 2002 .**Green Certificates and Emission Trading**. Riso report no. Riso-I-1936 (EN)
- Έκθεση της ΠΑΕ, **Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας**, Αθήνα , Φεβρουάριος 2007
- European Commission, 1999. **Working Paper of the European Commission. Electricity from renewable energy sources and the internal electricity market**, Brussels, March
- EU Commission, **A European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy** - Green Paper. COM(2006) 105 final, 8 March 2006

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

www.wwf.gr

www.rae.gr

www.greenpeace.gr

www.cres.gr/kape/index.htm

www.ecotec.gr

www.europa.eu

www.windpower.org/articles/busiview.htm

<http://recert.energyprojects.net>

<https://bscw.ntnu.no/pub/bscw.cgi/d229462/TCCmarket.sip>

<https://bscw.ntu.no/pub/bscw.cgi/d229462/Kraftsim11.sip>

http://www.stopclimatechange.gr/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1

http://ec.europa.eu/energy/renewables/studies/doc/renewables/2007_02_optres.pdf

http://ec.europa.eu/energy/res/index_en.htm

http://ec.europa.eu/energy/intelligent/index_en.html

http://ec.europa.eu/energy/res/legislation/electricity_member_states_en.htm

http://ec.europa.eu/energy/res/legislation/share_res_eu_en.htm

http://ec.europa.eu/energy/res/legislation/support_electricity_en.htm



ΠΑΝΤΕΙΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

Τηλ. 210 - 92 01 001

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

30 ΜΑΡ. 2010
07 ΑΠΡ. 2010
31 ΜΑΙ. 2011
11 ΙΑΝ. 2012
04 ΜΑΙ. 2012
24 ΑΠΡ. 2014

ΠΑΝΤΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ



00200006926