



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ



ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ :
ΣΕΝΑΡΙΑ ΕΠΙΤΕΥΞΗΣ ΤΩΝ ΣΤΟΧΩΝ
ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗ : ΠΑΠΑΚΟΚΚΙΝΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΖΕΡΒΟΣ ΑΡΘΟΥΡΟΣ

ΙΟΥΛΙΟΣ 2010

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ θερμά τον Καθηγητή Αρθούρο Ζερβό για την ανάθεση αυτής της διπλωματικής εργασίας, κατά την εκπόνηση της οποίας είχα την ευκαιρία να εμβαθύνω στο πεδίο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, να εξετάσω το ενεργειακό σύστημα του τόπου μου και να καταπιαστώ με ένα φλέγον θέμα, το οποίο θα βρίσκεται υπό εξέλιξη για τα επόμενα δέκα χρόνια.

Ευχαριστώ επίσης τους κ. Αντώνη Σαλιάγκα και Δρ. Γιώργο Κάραλη για τις καίριες υποδείξεις τους και τις πολύτιμες συμβουλές τους, καθώς και τους κ. Ιωάννη Χρύση και κ. Φάνο Χριστοδούλου από την Υπηρεσία Ενέργειας Κύπρου για την διάθεση στοιχείων και πληροφοριών.

Ευχαριστώ ακόμη τους πολυτεχνίτες φίλους μου για τη στήριξή τους και τους παιδικούς μου φίλους για την πίστη τους σε μένα και την ενθάρρυνσή τους σε κάθε μου προσπάθεια. Τέλος, ευχαριστώ ιδιαίτερα την αδελφή μου και τους γονείς μου – Ελένη, Ελισάβετ και Μάριο – για την αμέριστη συμπαράσταση τους σε κάθε μου βήμα.

Εικόνες εξωφύλλου

Φωτογράφος Μιχάλης Κωνσταντινίδης

1^ο Βραβείο στον Πανευρωπαϊκό Διαγωνισμό Φωτογραφίας για την Αιολική Ενέργεια 2007 του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Αιολικής Ενέργειας (EWEA)

Λογότυπο της Ευρωπαϊκής Ένωσης που συνδυάζει τη σημαία και τον χάρτη της ΕΕ.

Οινοχόη ελεύθερου ζωγραφικού ρυθμού με δίχρωμη τεχνοτροπία Κυπροαρχαϊκής περιόδου 7^ος αιώνας π.Χ., Κυπριακό Μουσείο, Λευκωσία

Περίληψη

Η Κυπριακή Δημοκρατία, ως κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, δεσμεύεται βάσει της ευρωπαϊκής οδηγίας 2009/28/ΕΚ να παράγει 13% της ετήσιας ενεργειακής της κατανάλωσης από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μέχρι το 2020. Η εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποσκοπεί στην κατάστρωση σεναρίων για την επίτευξη του στόχου αυτού.

Η διπλωματική εργασία αποτελείται από τρία μέρη. Στο **πρώτο μέρος** παρουσιάζονται οι κυριότεροι λόγοι που καθιστούν επιτακτική την ανάγκη για στροφή προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ανεπάρκεια ορυκτών καυσίμων, ενεργειακή ασφάλεια, κλιματικές αλλαγές). Το **δεύτερο μέρος** ασχολείται με την Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Πολιτική για τις ΑΠΕ, εστιάζοντας στην οδηγία 2009/28/ΕΚ. Αναλύονται οι προθέσεις και το αναμενόμενο αποτέλεσμα ορισμένων σημείων της οδηγίας όπως τα κριτήρια αειφορίας των βιοκαυσίμων, ο επιμερισμός του συνολικού στόχου της ΕΕ, ο «μηχανισμός άνω οριοθέτησης για την πολιτική αεροπορία», η ευελιξία που παρέχεται για τους τομεακούς στόχους, η υιοθέτηση συγκεκριμένου προτύπου για τα Σχέδια Δράσης κ.α.. Το **τρίτο μέρος** αφορά την Κυπριακή Ενεργειακή Πολιτική για τις ΑΠΕ. Αξιολογείται η οικονομική βιωσιμότητα του Ειδικού Ταμείου ΑΠΕ και στη συνέχεια εξετάζεται κάθε ενεργειακός τομέας μεμονωμένα. Λαμβάνοντας υπόψη το αξιοποιήσιμο δυναμικό, την παρούσα κατάσταση, το σχέδιο χορηγιών και γενικά όλα τα χαρακτηριστικά που διέπουν το ενεργειακό σύστημα, προτείνεται ένα σενάριο, ικανό για την επίτευξη του στόχου. Το σενάριο αυτό, παρουσιάζεται στη μορφή του προτύπου Σχεδίου Δράσης. Αξιολογούνται τα σενάρια που κατέστρωσαν το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) και το Ινστιτούτο Fraunhofer, και εν τέλει, συγκρίνονται τα τρία σενάρια μεταξύ τους.

Abstract

The Republic of Cyprus, as a member state of the European Union, is obligated under the European directive 2009/28/EC to produce 13% of its annual energy consumption from renewable energy sources by 2020. This diploma thesis aims to construct scenarios for the achievement of this target.

The diploma thesis is consisted of three parts. The **first part** presents the main concerns that led EU to set mandatory targets to its member states in order to accelerate the implementation of RES in the European energy mix (fossil fuels depletion, energy security, climate change). The **second part** is dealing with the European Energy Policy for RES, focusing to the directive 2009/28/EC. The expected outcome and the intentions behind certain points of the directive such as the sustainability criteria for the biofuels, the allocation of the overall target of the EU, "the aviation capping mechanism", the flexibility on the sectoral targets, the adoption of a specific template for the Action Plans etc., are examined thoroughly. Cyprus Energy Policy for RES is the **third part** of this diploma thesis. The financial sustainability of the Special Fund of RES is assessed, and then, every energy sector is examined individually. Taking into account the exploitable potential, the current situation, the subsidy scheme and all the rest characteristics of the energy system, a scenario is proposed, capable for the achievement of the target. This scenario is presented in the form of the template for the Action Plan. The scenarios constructed by the Centre for Renewable Energy Sources (CRES) and by the Fraunhofer Institute are assessed; and finally the three scenarios are compared.

Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη - Abstract.....	5
1. Πρόλογος.....	9
ΜΕΡΟΣ Ι : ΚΥΡΙΟΤΕΡΟΙ ΛΟΓΟΙ ΓΙΑ ΣΤΡΟΦΗ ΠΡΟΣ ΤΙΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	
2. Ανεπάρκεια των Ορυκτών Καυσίμων.....	13
3. Ενεργειακή Ασφάλεια.....	15
4. Κλιματικές Αλλαγές.....	18
ΜΕΡΟΣ ΙΙ : Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	
5. Η Ευρωπαϊκή Ένωση.....	29
6. Η Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Πολιτική.....	31
7. Η Ευρωπαϊκή Ένωση και το Πρωτόκολλο του Κιότο.....	31
8. Πρωτοβουλίες για την προώθηση της χρήσης των ΑΠΕ.....	33
9. Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2009/28/ΕΚ.....	35
ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ : Η ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	
10. Η Κυπριακή Δημοκρατία.....	47
11. Κυπριακή Ενεργειακή Πολιτική και Αρμόδιοι Φορείς.....	48
12. Ιδιαίτερα Χαρακτηριστικά του Κυπριακού Ενεργειακού Συστήματος.....	51
13. Παρούσα Κατάσταση του Κυπριακού Ενεργειακού Συστήματος.....	53
14. Σχέδιο Χορηγιών για Προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.....	62
15. Πρόγραμμα Ανάπτυξη ΑΠΕ (2009-2020) της Υπηρεσίας Ενέργειας Κύπρου.....	69
16. Αξιολόγηση των Δυνατοτήτων του Ειδικού Ταμείου ΑΠΕ και ΕΞΕ.....	71
17. Αποτίμηση της Δυνατότητας για Επίτευξη του Στόχου.....	86
18. Προτεινόμενο Σενάριο.....	92
19. Αξιολόγηση των Σεναρίων του ΚΑΠΕ και του Fraunhofer.....	99
20. Σύγκριση σεναρίων.....	104
Γενικά Συμπεράσματα και Εισηγήσεις.....	107
Βιβλιογραφία.....	109

1. Πρόλογος

Η βιομηχανική επανάσταση είναι ίσως το σημαντικότερο ορόσημο στην ιστορία της ανθρωπότητας. Έκτοτε, οι ρυθμοί ανάπτυξης είναι πολλαπλάσιοι από κάθε άλλη περίοδο και τα όρια του εφικτού επεκτείνονται συνεχώς.

Οι άνθρωποι των δυτικών κοινωνιών, συνεπαρμένοι από το θαύμα της βιομηχανικής επανάστασης, επέτρεψαν στα ορυκτά καύσιμα να εισβάλουν στις ζωές τους και να γίνουν απαραίτητο συστατικό της διαβίωσής τους. Η άνευ όρων δέσμευση των δυτικών κοινωνιών στα ορυκτά καύσιμα, που έγινε για χάρη της αλματώδους ανάπτυξης και της κατάκτησης του σημερινού βιοτικού επιπέδου, είχε ως βάση τρία σαθρά θεμέλια από τα οποία επρόκειτο να ανακύψουν σημαντικά προβλήματα.

Αρχικά εν αγνοία τους και στη συνέχεια εθελουφλώντας αφέθηκαν, με αποτέλεσμα ο σημερινός κόσμος να έχει καταλήξει σχεδόν πλήρως εξαρτημένος από μια **πεπερασμένη, ρυπογόνα και άνισα κατανομημένη** πηγή ενέργειας.

Οι συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις για ενεργειακή κατανάλωση αναδεικνύουν τις αδυναμίες του παρόντος ενεργειακού συστήματος, καθώς επιτείνεται το περιβαλλοντικό κόστος, μειώνεται ο χρονικός ορίζοντας που επαρκούν τα διαθέσιμα αποθέματα και η ενέργεια γίνεται όλο και πιο συχνά αντικείμενο διαμάχης και προώθησης άλλων συμφερόντων. Συνεπώς, η ανάγκη για απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και στροφή προς άλλες πηγές ενέργειας είναι επιτακτική.

Παρόλο που οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δεν είναι οι πιο ώριμες τεχνολογίες για να διαδεχθούν τα ορυκτά καύσιμα, είναι η μόνη κατεύθυνση κατά την οποία δύναται να επιτευχθεί πρόοδος και στα τρία ζητήματα που προαναφέρθηκαν καθώς είναι **ανεξάντλητες , φιλικές προς το περιβάλλον και αποκεντρωμένες**.

Μακροπρόθεσμα, η ανθρωπότητα αναπόφευκτα θα στραφεί στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας γιατί απλούστατα δεν υπάρχει άλλη επιλογή. Κατά πόσο θα είναι ανώδυνη η μετάβαση σε μια κοινωνία χαμηλότερων εκπομπών άνθρακα, είναι ένα κρίσιμο ζήτημα του οποίου η έκβαση διακυβεύεται στις μέρες μας. Η κοινωνία μας καλείται να δείξει την πρόθυμη υπευθυνότητα και συλλογικότητα, έτσι ώστε αυτή η μετάβαση να πραγματοποιηθεί χωρίς αμετάκλητες επιπτώσεις στο περιβάλλον και χωρίς εκπτώσεις στο βιοτικό επίπεδο των πολιτών.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση αναγνωρίζεται ότι η μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και η βελτίωση της ενεργειακής ασφάλειας ταυτίζονται με την αύξηση της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η σημασία των ΑΠΕ διατυμπανίζεται εδώ και περίπου δύο δεκαετίες στις Πράσινες και Λευκές Βίβλους της ΕΕ. Ωστόσο, οι προσπάθειες αυτές είχαν εισηγητικό χαρακτήρα και η ανάπτυξη των ΑΠΕ εναπόκειτο πλήρως στις πρωτοβουλίες κάθε κράτους μέλους. Η ΕΕ αποσκοπώντας να επιταχύνει την ανάπτυξη των ΑΠΕ θέτει για πρώτη φορά δεσμευτικούς στόχους στα κράτη μέλη της για την διείσδυση των ΑΠΕ στο ενεργειακό μίγμα μέχρι το 2020.

ΜΕΡΟΣ Ι : ΚΥΡΙΟΤΕΡΟΙ ΛΟΓΟΙ ΓΙΑ ΣΤΡΟΦΗ ΠΡΟΣ ΤΙΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

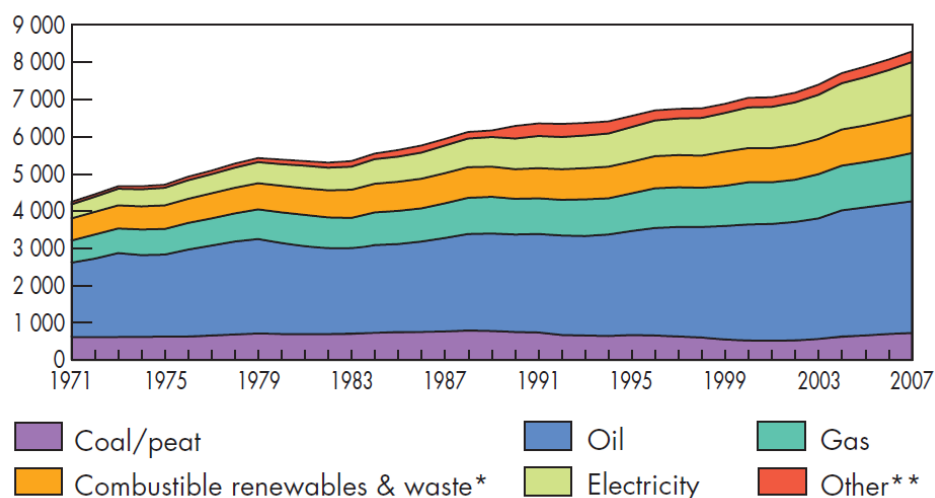
2. Ανεπάρκεια των Ορυκτών Καυσίμων

Τα ορυκτά καύσιμα είναι πεπερασμένα και αναπόφευκτα κάποτε θα εξαντληθούν. Αυτό δεν επιδέχεται αμφισβήτηση. Πριν όμως να επέλθει η εξάντληση των ορυκτών καυσίμων, υπάρχει ένα άλλο κρίσιμο σημείο που θα επιφέρει αρχικά την μερική και στη συνέχεια την πλήρη εγκατάλειψη τους ως ενεργειακή πηγή. Πρόκειται για τη μέγιστη παραγωγή πετρελαίου, έπειτα από την οποία η ζήτηση για κατανάλωση θα υπερβαίνει όλο και περισσότερο την παραγωγή του πετρελαίου με αποτέλεσμα την σημαντική αύξηση της τιμής του, βάσει του θεμελιώδη κανόνα της προσφοράς και της ζήτησης που διέπει την αγορά. Ήδη από το 1990, η παγκόσμια ετήσια κατανάλωση ενέργειας είναι μεγαλύτερη των νέων αποθεμάτων που ανακαλύπτονται. Τις τελευταίες δεκαετίες αρκετοί ειδικοί και μη, επιδίωξαν να προσδιορίσουν χρονικά τη μέγιστη παραγωγή του πετρελαίου. Οι απόψεις επί του θέματος διαφέρουν σημαντικά καθώς στους υπολογισμούς περιλαμβάνονται αρκετές εκτιμήσεις και ανεξακρίβωτα στοιχεία ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να εξυπηρετούν συμφέροντα.

Οι δύο βασικότεροι παράμετροι που θα καθορίσουν τον χρονικό ορίζοντα για τον οποίο μπορούμε να βασιζόμαστε στα ορυκτά καύσιμα είναι η **ενεργειακή κατανάλωση** και τα διαθέσιμα **αποθέματα** των οποίων η εξόρυξη είναι οικονομικά συμφέρουσα.

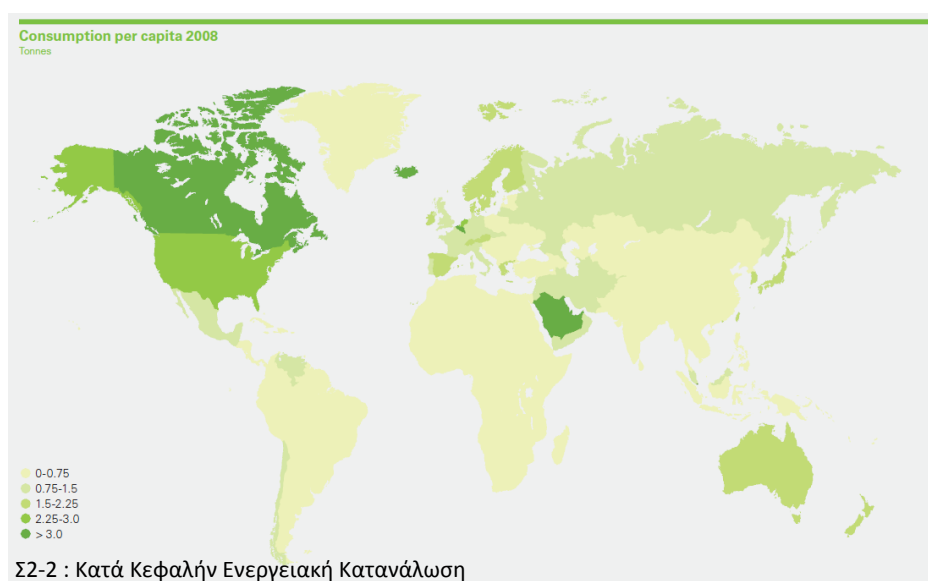
Στο παρακάτω γράφημα παρουσιάζεται η παγκόσμια ενεργειακή κατανάλωση ανά ενεργειακή πηγή και έτος. Όπως φαίνεται η κατανάλωση ενέργειας είναι αύξουσα και υπερδιπλασιάστηκε στην περίοδο 1971-2007. Σημειώνεται ότι η φαινομενικά ψηλή παρουσία των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο παγκόσμιο ενεργειακό μίγμα αντιστοιχεί κυρίως στην καύση ξύλου (βιομάζα) για θέρμανση και μαγείρεμα στις υποανάπτυκτες χώρες. Το γράφημα έχει ληφθεί από την έκθεση «Key World Energy Statistics 2009» του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας (International Energy Agency)

Evolution from 1971 to 2007 of world total final consumption by fuel (Mtoe)



Σ2-1 : Παγκόσμια Ενεργειακή Κατανάλωση 1971-2007

Σύμφωνα με την έκθεση «World Energy Outlook - 2009» του ΙΕΑ, η παγκόσμια ζήτηση ενέργειας θα έχει 1,5% ετήσια αύξηση στην περίοδο 2007-2030, που ισοδυναμεί με 40% συνολική αύξηση στην περίοδο αυτή. Κυριότερη αιτία θα είναι η αλματώδης οικονομική ανάπτυξη που αναμένεται να έχουν ορισμένες αναπτυσσόμενες χώρες - που είναι άμεσα συνυφασμένη με τις αυξημένες απαιτήσεις για ενεργειακή κατανάλωση. Στις υποανάπτυκτες χώρες 160 εκατομμύρια άνθρωποι (περίπου ¼ του πλανήτη) δεν έχουν πρόσβαση σε ηλεκτρική ενέργεια. Η ΙΕΑ προβλέπει ότι το 2030 θα μειωθούν σε 63 εκατομμύρια. Στο παρακάτω γράφημα της ΙΕΑ παρουσιάζεται η κατά κεφαλή ενεργειακή κατανάλωση. Γίνεται εμφανές ότι η κατανάλωση ενέργειας είναι προνόμιο λίγων και δεδομένων των προβλημάτων που αντιμετωπίζουμε με την παρούσα κατάσταση, είναι αδύνατον να επιτευχθεί σε όλο τον κόσμο, βιοτικό επίπεδο ανάλογο αυτού των δυτικών κοινωνιών.



Τα **αποθέματα** δεν είναι δυνατόν να εκτιμηθούν με διαφάνεια καθώς έγκειται αποκλειστικά στις πετρελαιούχες η καταμέτρηση και ανακοίνωση τους. Οι τιμές αυτές των αποθεμάτων συχνά εμφανίζουν παράδοξες ασυνέχειες που υποδηλώνει την αναλήθεια των δηλώσεων. Κλασσικό είναι το παράδειγμα του Κουβέιτ του οποίου τα αποθέματα είναι σταθερά από το 1991 μέχρι σήμερα, στα 94 δις βαρέλια, ενώ παράγει 9 δις βαρέλια ετησίως και δεν έχει ανακοινώσει νέες ανακαλύψεις κοιτασμάτων. Στο σχήμα 3-1 του επόμενου κεφαλαίου παρουσιάζονται τα αποδεδειγμένα αποθέματα ανά περιοχή.

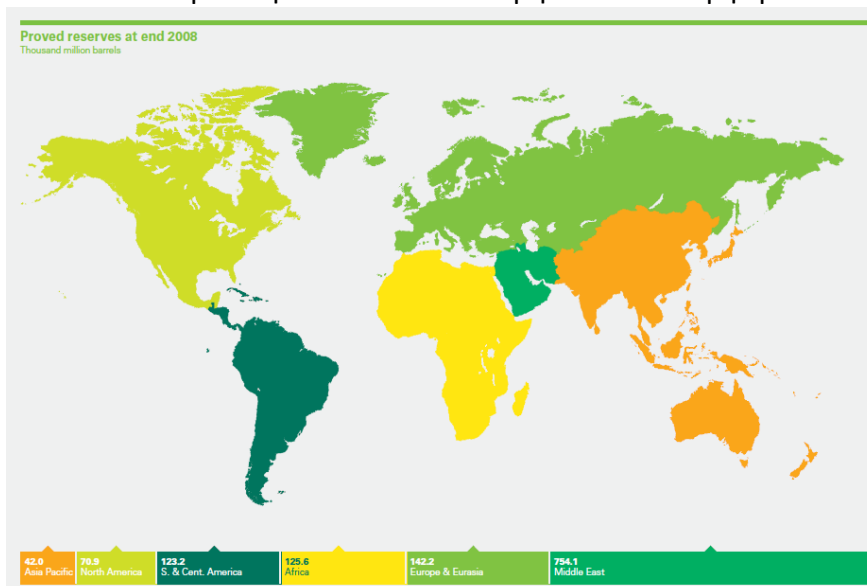
Το κενό που αργά ή γρήγορα θα αφήσουν πίσω τους το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο (είτε λόγω εξάντλησης είτε λόγω ψηλών τιμών), θα κληθούν να καλύψουν ο άνθρακας, η πυρηνική ενέργεια και οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οι πρώτες δύο, ως πιο ώριμες τεχνολογίες, έχουν προβάδισμα έναντι των ΑΠΕ. Ωστόσο, όντας και οι δύο πεπερασμένες και ρυπογόνες πηγές ενέργειας μπορούν μόνο να αναστείλουν το πρόβλημα της εξάντλησης συνεχίζοντας να επιβαρύνουν το περιβάλλον. Συγκεκριμένα για την πυρηνική ενέργεια, απαιτείται η εξεύρεση τρόπων ασφαλούς διαχείρισης των ραδιενεργών αποβλήτων τα οποία θα είναι πολλαπλάσια σε περίπτωση που αποτελέσει την παγκόσμια λύση στο ενεργειακό πρόβλημα που θα ανακύψει.

3. Ενεργειακή Ασφάλεια

Η διασφάλιση της εύρυθμης παροχής ενεργειακών πόρων σε μια χώρα αποτελεί ζήτημα υψίστης σημασίας και απασχολεί όλες τις κυβερνήσεις των χωρών που εξαρτώνται έστω και μερικώς από τις εισαγωγές. Κατά τη διακοπή του ενεργειακού εφοδιασμού σε μια χώρα, οι πολίτες βιώνουν άμεση πτώση του βιοτικού τους επιπέδου καθώς μεταξύ άλλων διακόπτεται η ηλεκτροδότηση και οι οποιοσδήποτε μετακινήσεις · ενώ η οικονομία της χώρας μπορεί να υποστεί σημαντικό πλήγμα, ακόμα και όταν η διακοπή διαρκέσει κάποιες μέρες.

Ο ανεπαρκής ενεργειακός εφοδιασμός, πέραν των προφανών προβλημάτων που επιφέρει, συχνά ανάγεται και σε θέμα εθνικής ασφάλειας καθώς οι στρατιωτικές δραστηριότητες απαιτούν σημαντικά ποσά ενέργειας. Ως εκ τούτου, στις χώρες των οποίων απειλείται η εδαφική ακεραιότητα ή εμπλέκονται με οποιοδήποτε τρόπο σε εμπόλεμες καταστάσεις, είναι επιτακτική η ανάγκη για εξεύρεση και συνεχή διάθεση των απαιτούμενων ενεργειακών προϊόντων. Η εξασφάλιση των απαιτούμενων ενεργειακών πόρων και ο έλεγχος σημαντικών ενεργειακών πηγών είναι από τις πιο συνηθισμένες αιτίες πολεμικών συρράξεων, στην περίοδο από την βιομηχανική επανάσταση μέχρι και σήμερα.

Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται γεωγραφικά τα αποθέματα πετρελαίου και έχει ληφθεί από το «Statistical Review of World Energy – 2009» της εταιρείας British Petroleum (BP). Κατά αρχάς γίνεται εμφανές το γεγονός ότι τα αποθέματα πετρελαίου βρίσκονται συγκεντρωμένα σε ορισμένες περιοχές του πλανήτη (τα αποθέματα φυσικού αερίου ακολουθούν παρόμοια κατανομή). Πέραν της διαθέσιμης ποσότητας, ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό είναι το κατά πόσο εύκολα και άρα οικονομικά εξορύσσεται το πετρέλαιο σε μια περιοχή · κάτι που προσδίδει ακόμα ένα πλεονέκτημα στο πετρέλαιο των χωρών της Μέσης Ανατολής. Συγκρίνοντας το σχήμα 3-1 με το σχήμα 2-2, όπου απεικονίζεται γεωγραφικά η κατά κεφαλήν ενεργειακή κατανάλωση, παρατηρείται ότι η μέγιστη παραγωγή του πετρελαίου και η μέγιστη κατανάλωση ενέργειας λαμβάνουν χώρα σε διαφορετικές περιοχές. Ως εκ τούτου έχει δημιουργηθεί μια ιδιαίτερη πελατειακή σχέση, όπου οι μεν επιδιώκουν (συχνά με αθέμιτα μέσα) τον έλεγχο των πετρελαιούχων χωρών και οι δε προσπαθούν να προωθήσουν εθνικά και θρησκευτικά συμφέροντα.



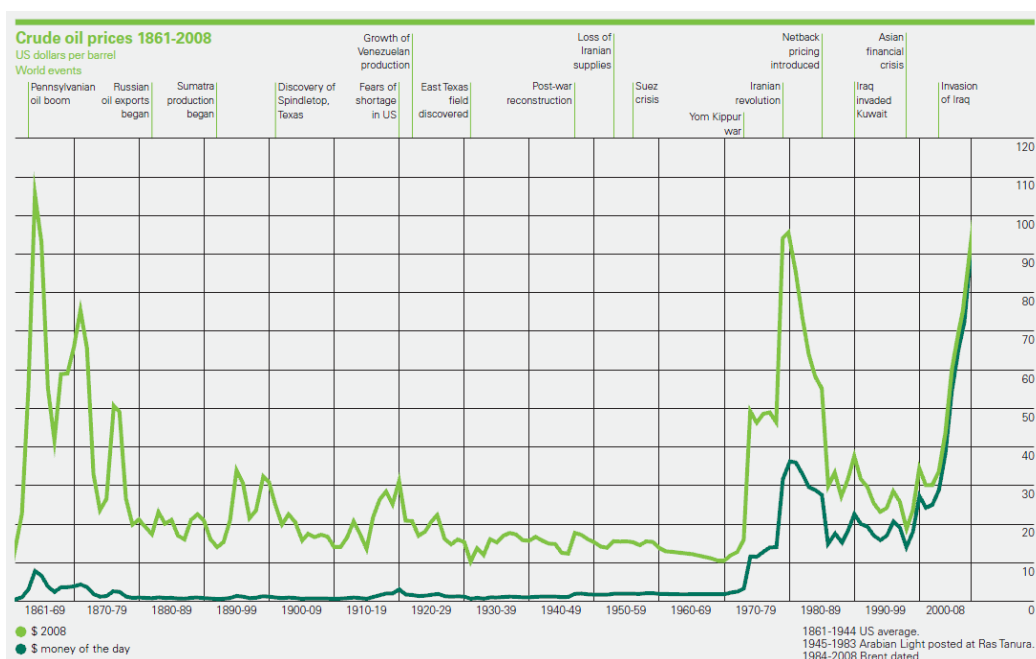
Σ3-1 : Γεωγραφική Απεικόνιση των Αποθεμάτων Πετρελαίου

Η πρώτη ενεργειακή κρίση ήταν αποτέλεσμα της αντίδρασης των Αραβικών χωρών του Οργανισμού Εξαγωγών Πετρελαιοπαραγωγικών Χωρών (OPEC- Organization of the Petroleum Exporting Countries) προς αρκετές χώρες της Δύσης για την υποστήριξη του Ισραήλ στον 4^ο Αραβοϊσραηλινό πόλεμο. Διήρκεσε από τις αρχές του Οκτωβρίου του 1973 μέχρι τον Μάρτιο του 1974. Τέθηκε εμπάργκο στις χώρες που υποστήριζαν άμεσα το Ισραήλ και παράλληλα μειώθηκε η παραγωγή και αυξήθηκε η τιμή του πετρελαίου. Οι κυβερνήσεις των χωρών που ήταν σε εμπάργκο των χωρών έλαβαν μέτρα για την εξοικονόμηση των καυσίμων. Για παράδειγμα είχαν τεθεί όρια ταχύτητας, απαγορεύτηκε η οδήγηση τις Κυριακές, η θέρμανση περιορίστηκε σε ένα δωμάτιο ανά σπίτι και επέβαλλαν πρόστιμα σε όσους έκαναν υπερκατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος. Στο Ηνωμένο Βασίλειο οι βιομηχανίες λειτουργούσαν μόνο τρεις μέρες την βδομάδα αφού δεν διέθεταν ενεργειακούς πόρους για περαιτέρω λειτουργία.

Από την πρώτη ενεργειακή κρίση απορρέουν και κάποια θετικά στοιχεία. Η δυσμενής κατάσταση στην οποία βρέθηκαν αρκετές ανεπτυγμένες χώρες, πυροδότησε τις πρώτες σκέψεις για στροφή προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και για εκλογίκευση της χρήσης της ενέργειας. Επίσης κατέστησε επιτακτική την ανάγκη για αναθεώρηση των ενεργειακών πολιτικών των χωρών αυτών.

Η δεύτερη ενεργειακή κρίση έλαβε χώρα το 1980, κατά την διάρκεια του πολέμου μεταξύ του Ιράν και του Ιράκ. Η παραγωγή πετρελαίου διακόπηκε στις δύο αυτές χώρες με αποτέλεσμα να αυξηθεί σημαντικά η ζήτηση ως προς την προσφορά και να αυξηθεί η τιμή. Η τιμή του πετρελαίου είχε φτάσει τα \$36 το βαρέλι, δώδεκα φορές μεγαλύτερη από την τιμή πριν την πρώτη ενεργειακή κρίση που ήταν \$3.

Στο παρακάτω γράφημα (Statistical Review of World Energy – 2009, BP) παρουσιάζεται η πραγματική τιμή του πετρελαίου στην περίοδο 1861-2008 και η αντίστοιχη αναγόμενη τιμή στα σημερινά δεδομένα. Παρατηρείται η αύξηση της τιμής σε περιόδους που η παραγωγή και επομένως η προσφορά μειώνονται, ενώ μείωση της τιμή παρατηρείται όταν ανακαλύπτονται νέα κοιτάσματα και η προσφορά αυξάνεται.



Η πρόσφατη ενεργειακή κρίση στην Ευρώπη είχε σαφώς ασθενέστερες επιπτώσεις από τις παραπάνω. Ωστόσο έχει ιδιαίτερη σημασία καθώς αποτελεί απόδειξη για το πόσο εύθραυστη είναι η ενεργειακή ισορροπία στην Ευρώπη· πρόβλημα που ήταν ήδη γνωστό αλλά δεν του είχε αποδοθεί η ανάλογη σημασία καθώς το ενδεχόμενο μιας ενεργειακής κρίσης θεωρείτο απίθανο.

Το Ιανουάριο του 2009, η Ρωσία και η Ουκρανία διαφώνησαν για το ύψος του χρέους της Ουκρανίας και για την νέα τιμή πώλησης του ρώσικου φυσικού αερίου. Η λύση του προβλήματος μέσω της διπλωματικής οδούς δεν επετεύχθη και η Ρωσία διέκοψε τη ροή φυσικού αερίου προς την Ουκρανία, και κατ' επέκταση προς την Ευρώπη αφού το 80% του ρώσικου φυσικού αερίου που προορίζεται για την Ευρώπη περνάει μέσω της Ουκρανίας. Η διακοπή διήρκεσε δύο εβδομάδες και προκάλεσε αρκετά προβλήματα πρακτικής φύσεως αλλά και σημαντικά πλήγματα στις οικονομίες των χωρών που εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το ρώσικο φυσικό αέριο. Η Σλοβακία και η Ρουμανία κήρυξαν κατάσταση εκτάκτου ανάγκης και η Βουλγαρία κατέγραψε οικονομικές ζημιές 350 εκατομμυρίων δολαρίων. Παράλληλα αρκετές ευρωπαϊκές χώρες αδυνατούσαν να παρέχουν ηλεκτρική ενέργεια και φυσικό αέριο για θέρμανση στους τελικούς καταναλωτές.

Αυτή η ενεργειακή κρίση προκάλεσε έντονους προβληματισμούς στην Ευρωπαϊκή Ένωση για την ασφάλεια του ενεργειακού της εφοδιασμού. Τον Νοέμβριο του 2009 υπογράφεται μνημόνιο μεταξύ ΕΕ και Ρωσίας με το οποίο δεσμεύεται η Ρωσία να προειδοποιεί εγκαίρως για ενδεχόμενες διακοπές της ροής του φυσικού αερίου προς την ΕΕ. Παράλληλα τέθηκε το ζήτημα της μείωσης της εξάρτησης από ένα πάροχο, αυξάνοντας τις εισαγωγές από άλλες χώρες που εξάγουν φυσικό αέριο όπως η Νορβηγία, η Αλγερία και το Αζερμπαϊτζάν, μειώνοντας έτσι τον κίνδυνο μιας νέας ενεργειακής κρίσης.

Σύμφωνα με τη Πράσινη Βίβλο η ενεργειακή κατανάλωση στην Ευρωπαϊκή Ένωση στηρίζεται κατά 50% σε εισαγωγές ενεργειακών προϊόντων και αν διατηρηθούν οι σημερινοί ρυθμοί αύξησης η ενεργειακή εξάρτηση θα φτάσει το 70% στα επόμενα 20 με 30 έτη και μεγάλο ποσοστό αυτών θα προέρχεται από πολιτικά ασταθείς περιοχές.

Συμπερασματικά, η απρόσκοπτη παροχή ενέργειας σε μια χώρα αποτελεί κρίσιμη παράμετρο, όχι μόνο για το ενεργειακό της σύστημα αλλά και για την οικονομία, την εθνική ασφάλεια και την διατήρηση του βιοτικού επιπέδου των πολιτών της χώρας. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας καθώς είναι εγχώριες και ανεξάντλητες μπορούν να συντελέσουν στη μείωση της ενεργειακής εξάρτησης από τις εισαγωγές και κατ' επέκταση να μειώσουν τον βαθμό επίδρασης των ενδεχόμενων παγκόσμιων ενεργειακών κρίσεων.

4. Κλιματικές Αλλαγές

Το ζήτημα των κλιματικών αλλαγών αποτελεί ένα πρόβλημα παγκόσμιας κλίμακας του οποίου οι συνέπειες είναι ήδη εμφανείς και αν δεν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα πρόκειται να έχει καταστροφικές συνέπειες στο μέλλον. Η λύση του προβλήματος απαιτεί συνεργασία όλων των χωρών και είναι μια τεράστια πρόκληση καθώς η μετάβαση από μια κοινωνία βασισμένη στο πετρέλαιο σε μια κοινωνία χαμηλών εκπομπών άνθρακα προϋποθέτει ριζικές αλλαγές.

Οι απόψεις για τις κλιματικές αλλαγές ποικίλουν και κατά καιρούς έχουν χαρακτηριστεί από ανυπόστατη θεωρία έως κινδυνολογία. Σήμερα, η σημασία των κλιματικών αλλαγών αναγνωρίζεται από την πλειονότητα της επιστημονικής κοινότητας και των κυβερνήσεων και γίνονται προσπάθειες να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα και να συνταχθούν παγκόσμιες συμβάσεις για τον μετριασμό τους.

Πρώτος ο Σουηδός Svante Arrhenius έκρουσε τον κώδωνα του κινδύνου το 1908 με δημοσίευσή του, στην οποία προειδοποιούσε ότι οι εκπομπές από τη βιομηχανία θα προκαλούσαν κάποτε παγκόσμια υπερθέρμανση. Υπολόγισε ότι διπλασιασμός του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα θα επιφέρει θερμοκρασιακή αύξηση της τάξης των 5-6°C. Στους πρώτους υπολογισμούς του εκτίμησε τον χρόνο που θα συμβεί στα 3000 χρόνια αλλά μέχρι τη συγγραφή του βιβλίου του χρειάστηκε να τον επανεκτιμήσει σε μερικούς αιώνες καθώς ο ρυθμός καύσης των ορυκτών καυσίμων είχε πολλαπλασιαστεί σε αυτό το διάστημα. Η επιστημονική κοινότητα απέρριψε τις ιδέες του. Την ίδια τύχη είχαν και οι επόμενες εργασίες επί του θέματος.

Το 1957 ο Αμερικανός Charles David Keeling, κατέγραψε τις συγκεντρώσεις του διοξειδίου του άνθρακα για έξι διαδοχικά χρόνια στο παρατηρητήριο Mauna Loa της Χαβάης. Αυτές οι μετρήσεις απεδείκνυαν την αύξηση του CO₂ στην ατμόσφαιρα και μαζί με την εργασία του Σουηδού Bert Bolin, που διαπίστωνε πως η θερμοκρασία της γης αυξάνεται εδώ και ένα αιώνα, πυροδότησαν μια τεράστια συζήτηση επί του θέματος. Η ολιγωρία στο να γίνει αντιληπτή κρισιμότητα του φαινομένου οφείλεται κυρίως στην μείωση της θερμοκρασίας που είχε παρατηρηθεί τις δεκαετίες που ακολούθησαν, καθώς και στον αποπροσανατολισμό που αποπειράθηκαν να δημιουργήσουν οι εμπλεκόμενοι φορείς τους οποίους τα συμφέροντα πλήττονται από την ανάδειξη του προβλήματος των κλιματικών αλλαγών.

Η περίοδος που οι κλιματικές αλλαγές αμφισβητούνταν ευρέως και δεν ήταν δυνατή η σύναψη συμφωνίας που να διασφαλίζει τον μετριασμό τους, κατά κάποιο τρόπο τελειώνει το 1988 με την ίδρυση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για τις Κλιματικές αλλαγές από τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών, στην οποία αφιερώνεται η επόμενη ενότητα.

Ένα παράδειγμα της ευρείας αναγνώρισης των κλιματικών αλλαγών είναι ότι αρκετές μεγάλες πετρελαϊκές εταιρείες, που αποτελούν ένα από τους μεγαλύτερους αμφισβητίες του φαινομένου, ίδρυσαν θυγατρικές εταιρείες που ασχολούνται με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και άρχισαν να δραστηριοποιούνται σε αυτό τον τομέα, κάτι που εν γένει αντιβαίνει στην κύρια επενδυτική τους δραστηριότητα.

Η Διακυβερνητική Επιτροπή για τις Κλιματικές Αλλαγές

Η Διακυβερνητική Επιτροπή για τις Κλιματικές Αλλαγές (Intergovernmental Panel on Climate Changes – IPCC) ιδρύθηκε το 1988 από την



Περιβαλλοντική Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών και τον Διεθνή Μετεωρολογικό Οργανισμό. Το έναυσμα για την ίδρυση της αποτέλεσαν οι έντονες ανησυχίες για την υπερθέρμανση του πλανήτη και τις κλιματικές αλλαγές. Σκοπός της σύστασης της ήταν η δημιουργία ενός φορέα που κύρια του δραστηριότητα να είναι η συνεχής μελέτη και αποτίμηση της ανθρώπινης γνώσης όσο αφορά τις κλιματικές αλλαγές και τις επιπτώσεις τους. Η Διακυβερνητική Επιτροπή για τις Κλιματικές Αλλαγές αποτελεί την πιο έγκυρη και επιστημονική «φωνή» όσο αφορά τις κλιματικές αλλαγές και είναι η κινητήριος δύναμη του Πλαισίου Συνθήκης για τις Κλιματικές Αλλαγές των Ηνωμένων Εθνών (United Nations Framework on Climate Changes) του οποίου προϊόν είναι το περιβόητο Πρωτόκολλο του Κιότο.

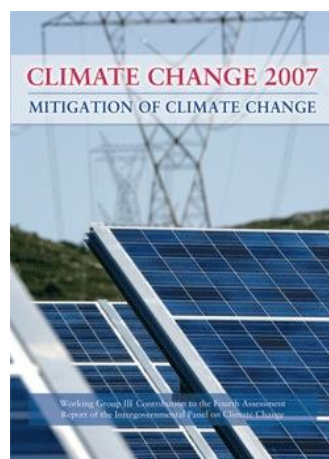
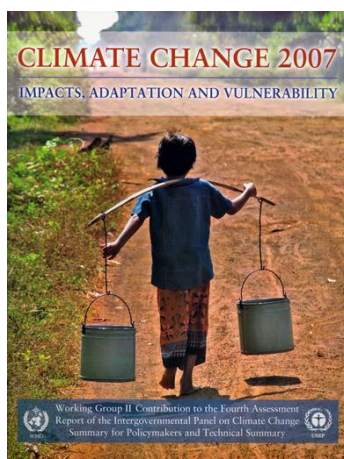
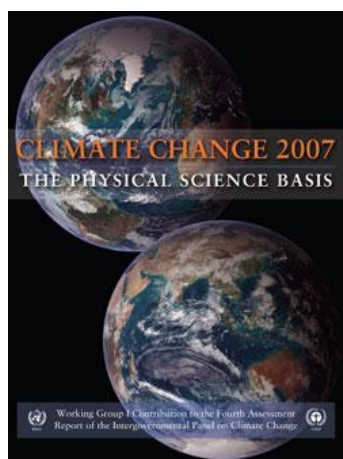
Η ίδρυση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για τις Κλιματικές Αλλαγές είναι η επιβεβαίωση της κλιματικής απειλής που δέχεται ο πλανήτης. Αναδεικνύει το πρόβλημα ως μείζονος σημασίας και βάζει τα θεμέλια για μια συλλογική προσπάθεια προς τη λύση.

Η Διακυβερνητική Επιτροπή για τις Κλιματικές Αλλαγές αποτελείται από τρεις ομάδες εργασίες (working groups), από τις οποίες κάθε μια εξετάζει κριτικής σημασίας παραμέτρους για τις κλιματικές αλλαγές. Κάθε ομάδα εργασίας έχει δύο προέδρους, ένα από αναπτυγμένη και ένα από αναπτυσσόμενη χώρα, προσπαθώντας με αυτό τον τρόπο να συμβάλει στην γεφύρωση του χάσματος αυτών των δύο τόσο διαφορετικών προσεγγίσεων επί του θέματος.

- Η πρώτη ομάδα εργασίας εξετάζει τις επιστημονικής φύσεως πτυχές του κλίματος και των κλιματικών αλλαγών. Καταπιάνεται με θέματα όπως οι μεταβολές των συγκεντρώσεων αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, τις μεταβολές της θερμοκρασίας αέρος, γης και ωκεανών, καταγραφή των βροχοπτώσεων, των παγετώνων και των όγκων πάγου καθώς και την στάθμη των ωκεανών. Ασχολείται επίσης με την ιστορική και παλαιοκλιματική (αντίστοιχος όρος της παλαιοντολογίας, αναφερόμενος στο κλίμα) συμπεριφορά των κλιματικών αλλαγών, τον κύκλο ζωής του άνθρακα και μοντέλα πρόβλεψης του κλίματος. Μελετάει τα αίτια που προξενούν τις κλιματικές αλλαγές.
- Η δεύτερη ομάδα εργασίας μελετάει την επίδραση των κλιματικών αλλαγών στα κοινωνικοοικονομικά και φυσικά συστήματα. Εξετάζονται οι αρνητικές αλλά και οι θετικές επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών και οι διάφορες μέθοδοι προσαρμογής σε αυτές.
Οι πληροφορίες που εξάγονται από την μελέτη της δεύτερης ομάδας εργασίας κατηγοριοποιούνται ως προς τον τομέα ενδιαφέροντος (αποθέματα ύδατος, οικοσυστήματα, τρόφιμα, δάση, παράκτια συστήματα, βιομηχανία και ανθρώπινη υγεία) καθώς και ως προς την περιοχή (Αφρική, Ασία, Αυστραλία και Νέα Ζηλανδία, Λατινική Αμερική, Βόρειος Αμερική, Πολικές περιοχές και μικρά νησιά).

- Η τρίτη ομάδα εργασίας εξετάζει τις διάφορες μεθόδους για μετριασμό των κλιματικών αλλαγών μέσω περιορισμού των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου ή μέσω της ενίσχυσης δραστηριοτήτων που δρουν ως καταβόθρες των ΑΦΘ από την ατμόσφαιρα. Λαμβάνονται υπόψη σε βραχυπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο επίπεδο οι πιο σημαντικοί οικονομικοί τομείς (ενέργεια, μεταφορές, κτιριακός τομέας, βιομηχανία, γεωργία, δασοκομία και διαχείριση αποβλήτων). Σε αυτή την ομάδα εργασίας αναλύεται το κόστος και το όφελος των διαφόρων προσεγγίσεων για μετριασμό των κλιματικών αλλαγών, σε συμφωνία με τα υπάρχοντα πολιτικά μέτρα. Γίνεται έντονη προσπάθεια έτσι ώστε το πόνημα να προσανατολίζεται και να συνάδει όσο το δυνατόν περισσότερο με τη λύση (και την βιωσιμότητα της λύσης) του προβλήματος.

Με την σύσταση αυτών των τριών ομάδων εργασίας η Διακυβερνητική Επιτροπή για τις Κλιματικές Αλλαγές είναι σε θέση να παρέχει στις κυβερνήσεις, στον ακαδημαϊκό χώρο και στην βιομηχανία πληροφορίες σε επιστημονικό, τεχνικό και κοινωνικοοικονομικό επίπεδο. Στην τέταρτη και πιο πρόσφατη έκθεση της (2007) 400 περίπου ειδικοί από 120 χώρες συμμετείχαν ενεργά στον σχεδιασμό, στην διόρθωση και στην περάτωση της, ενώ περίπου 2,500 ειδικοί συμμετείχαν στην διαδικασία αναθεώρησης.



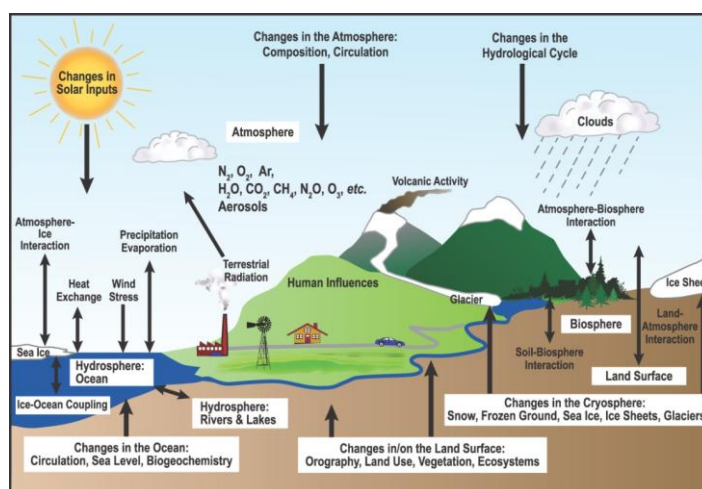
Σ4-1 : Εξώφυλλα των εκθέσεων των τριών ομάδων εργασίας της Διακυβερνητικής Επιτροπής για τις Κλιματικές Αλλαγές

Το 2008 η Διακυβερνητική Επιτροπή για τις Κλιματικές Αλλαγές βραβεύθηκε με το Νόμπελ Ειρήνης (από κοινού με τον πρώην αντιπρόεδρο των Ηνωμένων Πολιτειών Al Gore) για το πολύ σημαντικό έργο της στα 20 τότε χρόνια από την ίδρυση της.

Το Κλιματικό Σύστημα και το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου

Το κλιματικό σύστημα είναι ένα εξαιρετικά περίπλοκο και δυναμικό σύστημα. Η μοντελοποίηση του είναι ένα ιδιαίτερα σύνθετο πρόβλημα καθώς οι παράμετροι που το συνιστούν είναι πολυάριθμοι και οι μηχανισμοί αλληλεπίδρασης τους δεν είναι πλήρως κατανοητοί ακόμη. Οι εξελίξεις των τελευταίων δεκαετιών στην επιστήμη της παλαιοκλιματικής και η ανάπτυξη υπερυπολογιστών με μεγάλη δυνατότητα επεξεργασίας έχουν προσφέρει σημαντικά στην βελτίωση των μοντελοποιήσεων και στην γενικότερη κατανόηση του κλιματικού συστήματος.

Τα βασικότερα στοιχεία που αποτελούν το κλιματικό σύστημα είναι η ατμόσφαιρα, η επιφάνεια της γης, η κρυόσφαιρα που περιλαμβάνει τα χιόνια και τους πάγους, οι ωκεανοί και άλλα σώματα ύδατος, και οι ζωντανό οργανισμοί. Το κλιματικό σύστημα εξαρτάται από φυσικούς παράγοντες του ίδιου του συστήματος όπως οι μεταβολές στην ηλιακή ακτινοβολία και οι εκρήξεις ηφαιστειών αλλά και από εξωτερικούς παράγοντες όπως οι ανθρωπογενείς μεταβολές της σύστασης της ατμόσφαιρας και της χρήσης της γης.



Σ4-2 : Παράγοντες που καθορίζουν το κλίμα -IPCC

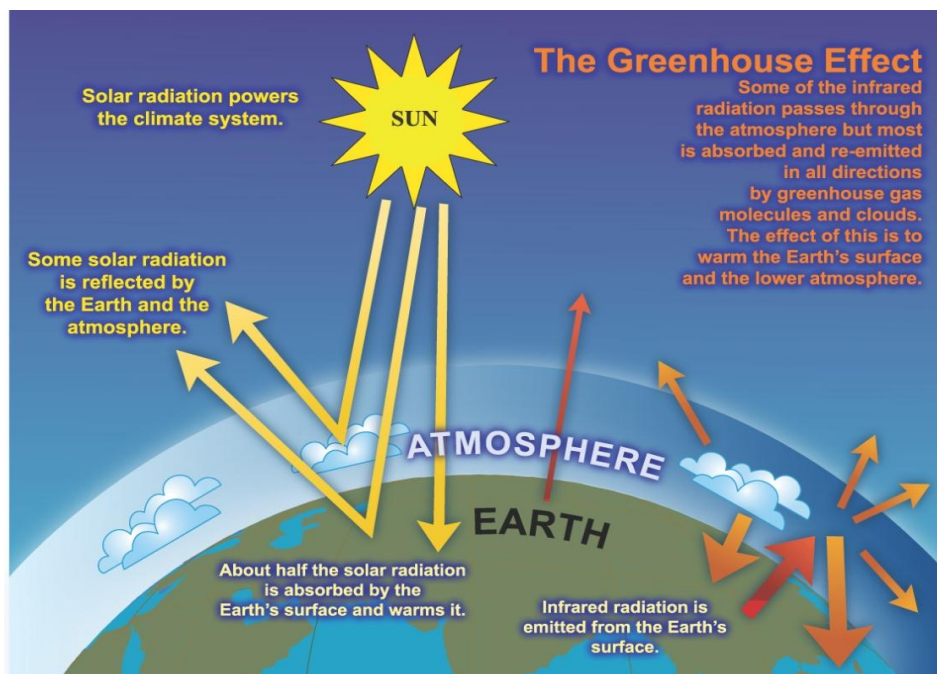
Η ηλιακή ακτινοβολία είναι η κινητήριος δύναμη του κλιματικού συστήματος. Υπάρχουν τρεις βασικοί τρόποι που επηρεάζεται ο ισολογισμός της ηλιακής ακτινοβολίας στην γη. Το κλίμα αντιδρά σε αυτές τις μεταβολές άμεσα ή έμμεσα μέσω διάφορων μηχανισμών ανάδρασης.

- Μεταβολές της εισερχόμενης στο κλιματικό σύστημα ηλιακής ακτινοβολίας. Οι μεταβολές αυτές δύναται να προέρχονται από αλλαγές στην τροχιά της γης ή από την ηλιακή δραστηριότητα.
- Μεταβολές του κλάσματος της ηλιακής ακτινοβολίας που ανακλάται από τη γη εκτός της ατμόσφαιρας της. Το κλάσμα αυτό ονομάζεται albedo και επηρεάζεται από την νέφωση, την παρουσία σωματιδίων στην ατμόσφαιρα και την βλάστηση.
- Μεταβολές της «γήινης»¹ ακτινοβολίας της γης που εκπέμπεται πίσω στο διάστημα, κάτι άμεσα συνδεδεμένο με τις ανθρωπογενείς μεταβολές στην συγκέντρωση αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα.

¹ Επίγεια ακτινοβολία (terrestrial ή longwave radiation) είναι η ακτινοβολία που εκπέμπεται από την επιφάνεια της γης, την ατμόσφαιρα και τα σύννεφα. Διαχωρίζεται από την near-infrared ακτινοβολία που είναι μέρος του ηλιακού φάσματος.

Από το σύνολο της ηλιακής ενέργειας που φτάνει μέχρι και την κορυφή της ατμόσφαιρας περίπου το 30% ανακλάται πίσω στο διάστημα. Περίπου τα 2/3 αυτής της ανάκλασης αφορά ανάκλαση από τα σύννεφα και μικρά σωματίδια που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα (aerosols). Η πιο δραματική αύξηση που παρατηρείται στην ανάκλαση που οφείλεται σε σωματίδια της ατμόσφαιρας, συμβαίνει όταν εκτοξεύονται σωματίδια (κυρίως σε θειικές ενώσεις) από ηφαιστειακές εκρήξεις σε μεγάλα ύψη στην ατμόσφαιρα. Οι βροχές συνήθως καθαρίζουν την ατμόσφαιρα από τα σωματίδια σε περίπου μία με δύο εβδομάδες. Όταν όμως από την ηφαιστειακή έκρηξη εκτοξευθούν σωματίδια πιο πάνω και από τα ψηλότερα σύννεφα τα σωματίδια παραμένουν εκεί και επηρεάζουν το κλίμα από ένα έως και κάποια χρόνια. Με αυτό τον τρόπο έντονες ηφαιστειακές εκρήξεις μπορούν να μειώσουν την μέση παγκόσμια θερμοκρασία επιφάνειας έως και μισό βαθμό Κελσίου για αντίστοιχο διάστημα.

Το υπόλοιπο 1/3 της ηλιακής ενέργεια που προσπίπτει στη γη ανακλάται αμέσως πίσω στο διάστημα. Η ηλιακή ενέργεια που απορροφάται, απορρίπτεται δια ακτινοβολίας πίσω στο διάστημα έτσι ώστε να διατηρηθεί η ισορροπία. Η θερμική ακτινοβολία που εκπέμπεται από την χερσαία και την ωκεάνια επιφάνεια σε μεγάλα μήκη κύματος, κυρίως στην υπέρυθρη περιοχή του φάσματος, απορροφάται σε μεγάλο ποσοστό της από την ατμόσφαιρα και τα σύννεφα και ακτινοβολείται εκ νέου στη γη. Το γεγονός της συγκράτησης αυτής της ενέργειας, εμποδίζοντας την απόρριψη της στο διάστημα ονομάζεται το **φαινόμενο του θερμοκηπίου** και σε αυτό οφείλεται η ύπαρξη ζωής στη γη αφού χωρίς το φαινόμενο του θερμοκηπίου η θερμοκρασία στην επιφάνεια της γης θα ήταν κάτω από το σημείο πήξης του νερού.



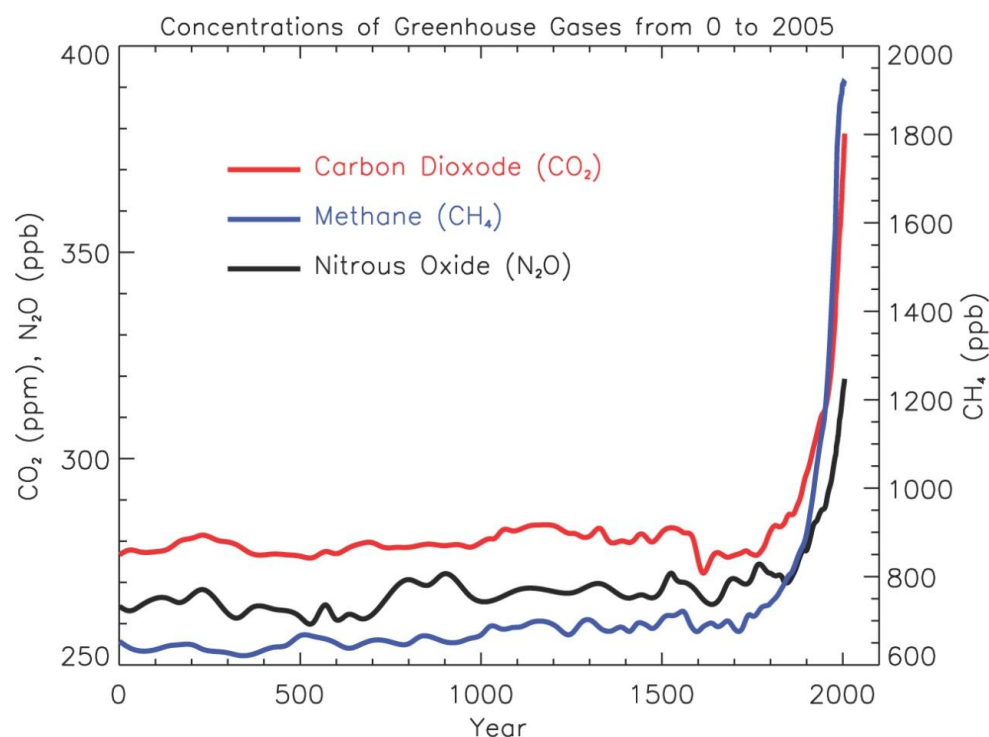
Σ4-3 : Σχηματική Απεικόνιση του Φαινομένου του Θερμοκηπίου - IPCC

Ωστόσο, οι ανθρώπινες δραστηριότητες με κυριότερες την καύση ορυκτών καυσίμων και την αποψίλωση των δασών εντείνουν το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου με αποτέλεσμα την **υπερθέρμανση του πλανήτη**.

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου συχνά χαρακτηρίζεται ως **αυτοσυντηρούμενο** φαινόμενο καθώς κάποιες από τις επιπτώσεις του συντελούν οι ίδιες στην κλιμάκωση του φαινομένου. Η αύξηση της θερμοκρασίας της γης έχει ως αποτέλεσμα το σταδιακό λιώσιμο των πάγων, που πέραν από τις διάφορες άλλες επιπτώσεις που επιφέρει, μειώνει την επιφάνεια της γης που δύναται να ανακλάσει απευθείας ηλιακή ενέργεια στο διάστημα καθώς ο πάγος που έχει ψηλό δείκτη ανάκλασης δίνει τη θέση του σε υγρή ή χερσαία επιφάνεια με σαφώς χαμηλότερη ικανότητα ανάκλασης. Επίσης μέσω της αύξησης της θερμοκρασίας της γης, αυξάνεται η συγκέντρωση των υδρατμών στην ατμόσφαιρα, επιτείνοντας έτσι το φαινόμενο (οι υδρατμοί συντελούν σημαντικά στο φαινόμενο του θερμοκηπίου).

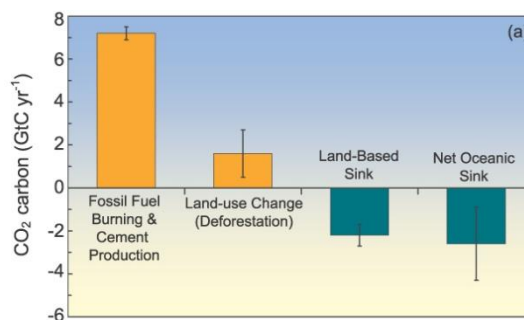
Επίδραση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στις Κλιματικές Αλλαγές

Το κλίμα επηρεάζεται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες λόγω των μεταβολών που προκαλούν στις συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου και των μικρών σωματιδίων (aerosols) στην ατμόσφαιρα, και την νέφωση. Η κυριότερη αιτία αυτών των μεταβολών είναι οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από τη καύση ορυκτών καυσίμων. Τα αέρια του θερμοκηπίου και τα μικρά σωματίδια επηρεάζουν το κλίμα μεταβάλλοντας την εισερχόμενη ηλιακή ακτινοβολία και την εξερχόμενη υπέρυθρη ακτινοβολία. Όπως φαίνεται στο σχήμα της Διακυβερνητικής Επιτροπής για τις Κλιματικές Αλλαγές που ακολουθεί, η συγκέντρωση των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα έχει αυξηθεί σημαντικά από την αρχή της βιομηχανικής εποχής που χρονολογείται περίπου το 1750. Οι αυξήσεις αυτές δεν συνάδουν με φυσικά φαινόμενα που ενδεχομένως να τις προκαλούσαν, όπως μεταβολές στην ηλιακή δραστηριότητα και εκρήξεις ηφαιστείων.



Σ4-4 : Συγκεντρώσεις των Αερίων του Θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα για την περίοδο 0 - 2005

Είναι εμφανής πλέον η επίπτωση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Οι αυξήσεις των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου είναι άμεσα συνδεδεμένες με τις ανθρώπινες δραστηριότητες και συγκεκριμένα η αύξηση που φαίνεται στο παρακάτω γράφημα αφορά μόνο το 55% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα καθώς

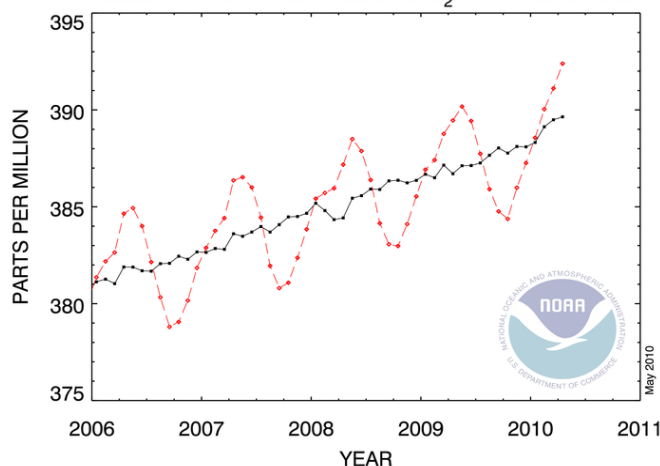


Σ4-5 : Εκπομπές και απορροφήσεις CO₂

το υπόλοιπο απορροφάται από την χλωρίδα και τους ωκεανούς. Η συγκέντρωση των αερίων του θερμοκηπίου προκύπτει από την διαφορά των πηγών και των καταβόθρων των αερίων και ο άνθρωπος συντελεί αρνητικά και προς τις δυο κατευθύνσεις. Η καύση ορυκτών καυσίμων ευθύνεται για περισσότερο από το 75% των ανθρωπογενών εκπομπών CO₂ και οι αλλαγές στη χρήση της γης (κυρίως της αποψίλωσης) για το υπόλοιπο. Σήμερα, η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα είναι 393 ppm και του μεθανίου 1774 ppb, και είναι πολύ μεγαλύτερες από οποιαδήποτε άλλη στιγμή τις τελευταίες 650 χιλιετίες. Σε αυτό το διάστημα οι αντίστοιχες συγκεντρώσεις κυμαίνονταν μεταξύ 180 - 300 ppm και 320 -790 ppb αντίστοιχα. Επίσης αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα κατά 30 ppm δεν έχει παρατηρηθεί ποτέ σε διάστημα μιας χιλιετίας, κάτι που έχει συμβεί τα τελευταία 17 χρόνια.

(Πηγή : IPCC)

RECENT MONTHLY MEAN CO₂ AT MAUNA LOA



Σ4-6 : Συγκέντρωση CO₂ στην ατμόσφαιρα

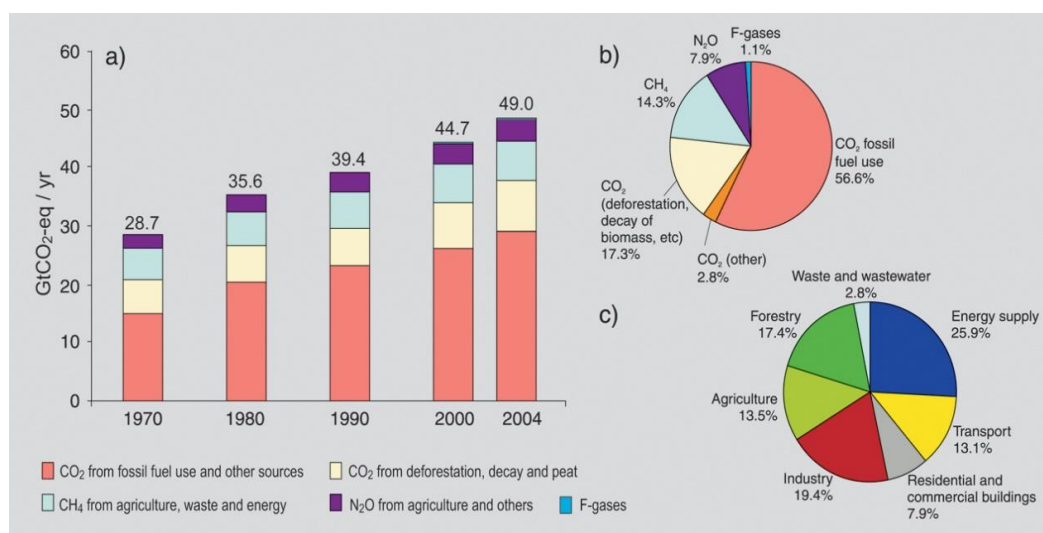
Παρακάτω αναφέρονται τα κυριότερα αέρια του θερμοκηπίου καθώς και η ανθρώπινη δραστηριότητα που ευθύνεται για την αύξηση της συγκέντρωσης τους στην ατμόσφαιρα. Σημειώνεται ότι αρκετά από αυτά υπάρχουν στην ατμόσφαιρα και λόγω φυσικών διεργασιών.

- Η αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα CO₂ οφείλεται στην ευρεία χρήση των ορυκτών καυσίμων στις μεταφορές, την ηλεκτροπαραγωγή, την θέρμανση και ψύξη των κτιρίων και από τις βιομηχανίες παραγωγής τσιμέντου και άλλων αγαθών. Επίσης η αποψίλωση των δασών εκλύει ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα και μειώνει την ικανότητα κατακράτησης του από την βλάστηση.
- Το μεθάνιο CH₄ εκλύεται από δραστηριότητες όπως η γεωργία, η χρήση φυσικού αερίου και η επιχωμάτωση υγρών και στερεών αποβλήτων.
- Το οξείδιο του νατρίου N₂O εκλύεται από τη χρήση λιπασμάτων και από την καύση ορυκτών καυσίμων
- Οι χλωροφθοράνθρακες που χρησιμοποιούνται ως ψυκτικά μέσα, πέραν από την αρνητική επίδραση στο στρώμα του όζοντος συμβάλλουν και στο φαινόμενο

του θερμοκηπίου. Οι χλωροφθοράνθρακες δεν υπήρχαν στην ατμόσφαιρα προ βιομηχανικής εποχής και η παρουσία τους οφείλεται αποκλειστικά στις ανθρώπινες δραστηριότητες. Επίσης χαρακτηρίζονται από την μεγάλη διάρκεια ζωής στους την ατμόσφαιρα.

- Το όζον είναι ένα αέριο του θερμοκηπίου που παράγεται και διαλύεται συνεχώς στην ατμόσφαιρα μέσω χημικών αντιδράσεων. Από τις ανθρώπινες δραστηριότητες αυξάνονται στην ατμόσφαιρα το μονοξείδιο του άνθρακα, οι υδρογονάνθρακες και το οξείδιο του αζώτου, ενώσεις που όταν αντιδρούν παράγουν όζον.
- Οι υδρατμοί είναι το αέριο του θερμοκηπίου με την περισσότερη συμβολή. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες ευθύνονται για πολύ μικρό ποσοστό της συγκέντρωσης των υδρατμών στην ατμόσφαιρα. Η κύρια αιτία είναι οι εκπομπές μεθανίου που κατά την διάλυση του στην στρατόσφαιρα παράγονται υδρατμοί. Ωστόσο δύναται να μειωθεί έμμεσα η συγκέντρωση των υδρατμών στην ατμόσφαιρα αν αποφευχθεί περαιτέρω αύξηση της θερμοκρασίας της γης.
- Τα μικρά σωματίδια (aerosols) υπάρχουν στην ατμόσφαιρα σε διάφορα μεγέθη, συγκεντρώσεις και χημικές συνθέσεις. Κάποια από αυτά εκλύονται άμεσα στην ατμόσφαιρα ενώ άλλα σχηματίζονται από διάφορες χημικές αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα. Η καύση ορυκτών καυσίμων και βιομάζας οδήγησε στην αύξηση των μικρών σωματιδίων από ενώσεις του θείου και αιθάλης. Από τις μεταλλευτικές και βιομηχανικές διεργασίες έχει αυξηθεί η σκόνη στην ατμόσφαιρα.

Στο παρακάτω γράφημα, το οποίο λήφθηκε από την έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για τις Κλιματικές Αλλαγές, παρουσιάζονται οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά δεκαετία (και για το 2004) και οι ποσοστιαίες εκπομπές κάθε αερίου του θερμοκηπίου ανά ανθρώπινη δραστηριότητα που προκαλεί την έκλυση τους.



Σ4-7 : Ετήσιες Εκπομπές Αερίων του Θερμοκηπίου σε tCO₂ - eq

Συνέπειες των Κλιματικών Αλλαγών

Όπως αναφέρθηκε, η αύξηση της συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα λόγω των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, εντείνει το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου και ως εκ τούτου αυξάνεται η θερμοκρασία της γης. Η μέση παγκόσμια θερμοκρασία έχει αυξηθεί κατά 0,76°C από το 1850. Ο ρυθμός αύξησης της θερμοκρασίας αυξήθηκε από 0,1°C ανά δεκαετία (τα τελευταία 100 χρόνια) σε 0,2°C την τελευταία δεκαετία (IPCC). Η Διακυβερνητική Επιτροπή για τις Κλιματικές Αλλαγές εκτιμά ότι αύξηση της θερμοκρασίας μέχρι το 2100 θα κυμανθεί μεταξύ 1,8°C - 4°C και ενδεχομένως μέχρι 6,4°C εάν δεν ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα μείωσης των εκπομπών. Εκτιμάται επίσης, ότι οι συνέπειες θα είναι αμετάκλητες αν η αύξηση της θερμοκρασίας ξεπεράσει τους 2°C σε σχέση με την προβιομηχανική περίοδο. Σημειώνεται ότι πέραν της αύξησης της θερμοκρασίας, η εκτεταμένη καύση ορυκτών καυσίμων προκαλεί και άλλα περιβαλλοντικά προβλήματα όπως η όξινη βροχή και η ρύπανση της ατμόσφαιρας.

Η υπερθέρμανση του πλανήτη θα οδηγήσει σε λιώσιμο των πάγων και των παγετώνων που σε συνδυασμό με την διαστολή της τεράστιας μάζας ύδατος των ωκεανών θα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της στάθμης της θάλασσας, απειλώντας τις παράκτιες περιοχές όπου κατοικεί το 70% του παγκόσμιου πληθυσμού. Αυξάνονται επίσης οι κίνδυνοι για απότομες και μεγάλης κλίμακας αλλαγές στο κλιματικό σύστημα όπως η εξασθένηση της φυσικής απορρόφησης άνθρακα, αύξηση των φυσικών εκλύσεων μεθανίου και μείωση της θερμοαλατικής κυκλοφορίας στον Ατλαντικό ωκεανό (Τα Οικονομικά της Κλιματικής Αλλαγής, Έκθεση Stern). Η συχνότητα των φυσικών καταστροφών (τυφώνες, πλημμύρες, κύματα καύσωνα κτλ) πρόκειται να αυξηθεί, θέτοντας σε κίνδυνο εκατομμύρια ανθρώπους. Η υγεία των ανθρώπων θα απειλείται επίσης και από την εμφάνιση επιδημιών. Η αγροτική παραγωγή θα μειωθεί σημαντικά και κατ' επέκταση θα μειωθούν και η παγκόσμια παραγωγή τροφίμων ενώ παράλληλα θα μειωθούν οι ποσότητες πόσιμου νερού. Επίσης, μεγάλο μέρος της πανίδας της γης θα βρίσκεται υπό απειλή εξαφάνισης.

Οι παραπάνω μεταβολές θα έχουν ως αποτέλεσμα να διακυβεύονται αγαθά ζωτικής σημασίας για την επιβίωση εκατοντάδων εκατομμυρίων ανθρώπων. Η αδυναμία εξασφάλισης τροφής και πόσιμου νερού θα προκαλέσει κύματα μαζικής μετανάστευσης οικολογικών προσφύγων.

Κάποιες από τις συνέπειες των κλιματικών αλλαγών βρίσκονται ήδη σε πρώιμο στάδιο. Από την εμφάνιση των συνεπειών αυτών απορρέει ένα και μόνο θετικό στοιχείο · η ευαισθητοποίηση των πολιτών. Ως γνωστό, ο άνθρωπος χρειάζεται απτά στοιχεία για να αντιληφθεί αρχικά ένα πρόβλημα και έπειτα να δράσει με σκοπό τη λύση του. **Η περίοδος που διανύουμε είναι ιδιαίτερα κρίσιμη καθώς οι επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο περιβάλλον είναι μεν εμφανείς, άρα και αδιαμφισβήτητα υπαρκτές, ωστόσο είναι ακόμη αναστρέψιμες.**

ΜΕΡΟΣ ΙΙ : Η ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

5. Η Ευρωπαϊκή Ένωση

Ιστορική Αναδρομή

Η ιδέα για την δημιουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης γεννήθηκε στον απόηχο του δευτέρου παγκοσμίου πολέμου. Ως πρώτο βήμα θεωρείται η ίδρυση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας Άνθρακα και Χάλυβα (European Coal and Steel Community - ECSC) το 1951 με την Συνθήκη των Παρισίων που αποσκοπούσε στην εξομάλυνση των σχέσεων της Γαλλίας και της Δυτικής Γερμανίας, θέτοντας υπό κοινή διαχείριση την παραγωγή και εμπορία του άνθρακα και του χάλυβα των δύο χωρών. Ο Γάλλος Jean Monnet, ένας από τους πρωτεργάτες της ΕΕ, δήλωσε πως με αυτόν τον τρόπο ο πόλεμος μεταξύ της Γαλλίας και Δυτικής Γερμανίας δεν θα ήταν μόνο αδιανόητος αλλά και υλικά αδύνατος. Εκτός των δύο αυτών χωρών, την σχετική συνθήκη υπέγραψαν και η Ιταλία, το Βέλγιο, η Ολλανδία και το Λουξεμβούργο.



Σ5-1 : Σημια της ΕΕ

Το 1957 με τη Συνθήκη της Ρώμης, τα έξι ιδρυτικά μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας Άνθρακα και Χάλυβα επέκτειναν την συνεργασία τους ιδρύοντας την Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα (European Economic Community - EEC) και την Ευρωπαϊκή Κοινότητα Ατομικής Ενέργειας (European Atomic Energy Community – Euratom). Το 1967 με τη Συνθήκη Συγχώνευσης (Merger Treaty), ή Συνθήκη των Βρυξελλών, οι τρεις αυτές κοινότητες συγχωνεύτηκαν και απέκτησαν κοινούς εκτελεστικούς θεσμούς, υπό την ονομασία Ευρωπαϊκές Κοινότητες.

Το 1973 η Δανία, η Ιρλανδία και το Ηνωμένο Βασίλειο γίνονται μέλη των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων και ακολούθως η Ελλάδα το 1981, η Ισπανία και η Πορτογαλία το 1986 και η Ανατολική Γερμανία το 1990 όταν έγινε η ένωση της Γερμανίας. Μετά την πτώση της Σοβιετικής Ένωσης, συντάσσονται τα κριτήρια της Κοπεγχάγης (Copenhagen criteria) για τις υποψήφιες προς ένταξη χώρες.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση ιδρύθηκε το 1993 με την περιβόητη Συνθήκη του Μάαστριχτ.

Το 1995 η Αυστρία, η Σουηδία και η Φινλανδία εντάσσονται στην ΕΕ. Το 2002, δώδεκα χώρες αντικατέστησαν το εθνικό τους νόμισμα με το ευρώ. Το 2004 εντάσσονται στην ΕΕ η Κύπρος, η Μάλτα, η Σλοβενία, η Ουγγαρία, η Τσεχία, η Σλοβακία, η Πολωνία, η Λιθουανία, η Λετονία και η Εσθονία. Ακολούθησαν η Ρουμανία και η Βουλγαρία το 2007. Μέχρι και το 2009, άλλες τέσσερις χώρες υιοθέτησαν το ευρώ.



Σ5-2 : Χάρτης της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Σύστημα Διακυβέρνησης

Η πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης χαράσσεται από το θεσμικό τρίγωνο, το οποίο αποτελείται από τα εξής όργανα :

- Το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Συμβούλιο Υπουργών) : είναι το κύριο θεσμικό όργανο της ΕΕ. Το Συμβούλιο ασκεί την νομοθετική εξουσία από κοινού με το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. Επίσης από κοινού, έχουν την ευθύνη για την έγκριση του προϋπολογισμού της ΕΕ. Η λήψη των αποφάσεων στο Συμβούλιο γίνεται είτε με απλή πλειοψηφία, είτε με ειδική πλειοψηφία, είτε με ομοφωνία, ανάλογα με το θέμα της απόφασης. Για σημαντικά θέματα όπως είναι η θέσπιση μιας νέας κοινής πολιτικής ή η έγκριση για ένταξη μιας νέας χώρας στην ΕΕ, η λήψη της απόφασης πρέπει να γίνεται παμψηφεί.
Κάθε κράτος μέλος της ΕΕ, ασκεί εκ περιτροπής την προεδρία του Συμβουλίου για ένα εξάμηνο. Σε κάθε σύνοδο του Συμβουλίου (τέσσερις φορές τον χρόνο) συμμετέχει ένας υπουργός από κάθε κράτος μέλος. Ο υπουργός που εκπροσωπεί την κάθε χώρα εξαρτάται από το θέμα της ημερήσιας διάταξης (εξωτερική πολιτική, γεωργία, βιομηχανία, μεταφορές, περιβάλλον κλπ)
- Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο : είναι το εκλεγμένο όργανο που αντιπροσωπεύει τους πολίτες της ΕΕ. Ασκεί πολιτική εποπτεία στις δραστηριότητες της ΕΕ και συμμετέχει στην νομοθετική διαδικασία. Από το 1979 , τα μέλη του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου εκλέγονται άμεσα, με καθολική ψηφοφορία, κάθε πέντε έτη. Το Κοινοβούλιο απαρτίζεται από 20 επιτροπές, οι οποίες διεκπεραιώνουν το προπαρασκευαστικό έργο για τις συνόδους ολομέλειας.
Η συμμετοχή του Κοινοβουλίου στο νομοθετικό έργο γίνεται μέσω προτάσεων για τροποποίηση των σχεδίων χορηγιών και κανονισμών που προτείνει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Κατέχει επίσης τις ίδιες εξουσίες με το Κοινοβούλιο όταν εκδίδονται νομοθετικές πράξεις και διαθέτει την εξουσία να απορρίψει μια προταθείσα νομοθετική πράξη από το Συμβούλιο αν η πλειοψηφία του, την καταψηφίσει. Όπως αναφέρθηκε, το Συμβούλιο και το Κοινοβούλιο φέρουν από κοινού την ευθύνη για την έγκριση του προϋπολογισμού της ΕΕ.
- Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή : είναι το εκτελεστικό όργανο της ΕΕ. Οφείλει να εξασφαλίζει ότι τα κράτη μέλη εφαρμόζουν τους κανονισμούς και τις οδηγίες που εκδίδουν το Συμβούλιο και το Κοινοβούλιο. Η Επιτροπή είναι υπόλογη στο Κοινοβούλιο και ολόκληρη η Επιτροπή οφείλει να παραιτηθεί, εάν το Κοινοβούλιο ψηφίσει πρόταση δυσπιστίας εναντίον της.

Η ΕΕ παρεμβαίνει στις εθνικές πολιτικές των κρατών-μελών κυρίως μέσω της έκδοσης κανονισμών και των οδηγιών. Ο **Κανονισμός** είναι υποχρεωτικός για όλα τα κράτη μέλη και αντικαθιστά άμεσα το εθνικό δίκαιο με το κοινοτικό. Η **Οδηγία** δεσμεύει τα κράτη μέλη ως προς το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα. Οι εθνικές αρχές έχουν το δικαίωμα να επιλέξουν τον τρόπο με τον οποίο θα επιτύχουν το αποτέλεσμα μέσα στο χρονικό διάστημα που ορίζεται.

Η ΕΕ δύναται να απευθυνθεί στα κράτη μέλη με δύο μορφές γνωμοδοτήσεων, τις συστάσεις (υποδείξεις ενεργειών) και τις γνώμες (εκτίμηση καταστάσεων).

6. Η Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Πολιτική

Η Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Πολιτική βασίζεται σε τρεις στρατηγικούς στόχους :

- την καταπολέμηση των κλιματικών αλλαγών, με χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και άλλων πράσινων τεχνολογιών και παράλληλη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, άμεση αλλά και έμμεση μέσω της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης,
- τον περιορισμό της εξάρτησης της ΕΕ από τους εισαγόμενους υδρογονάνθρακες μειώνοντας παράλληλα τους πολιτικούς, κοινωνικούς και οικονομικούς κινδύνους που η εξάρτηση αυτή συνεπάγεται,
- και την προώθηση της ανάπτυξης και της ανταγωνιστικότητας με σκοπό την εξασφάλιση απρόσκοπτης και φθηνής ενέργειας για τους καταναλωτές και τόνωση της οικονομίας και των ενεργειακών επενδύσεων.

Ιστορικά έχει υποδειχθεί ξανά η σημασία του ενεργειακού τομέα · με τη Συνθήκη Άνθρακα και Χάλυβα του 1951 και τη Συνθήκη Euratom του 1957, τα ιδρυτικά μέλη ανέδειξαν την ανάγκη για κοινή προσέγγιση στα ενεργειακά θέματα. Φυσικά, έκτοτε έχουν αλλάξει ριζικά οι συνθήκες που διέπουν τις ενεργειακές αγορές. Τώρα όμως, η ανάγκη για δράση σε επίπεδο ΕΕ είναι μεγαλύτερη από ποτέ και κρίνεται ως επιτακτική καθώς, πέραν της προστασίας του περιβάλλοντος, ενδεχόμενη ολιγογρία ίσως οδηγήσει την ΕΕ σε μια ενεργειακή κρίση με σημαντικές επιπτώσεις για την οικονομία της και το βιοτικό επίπεδων των Ευρωπαίων πολιτών.

7. Η Ευρωπαϊκή Ένωση και το Πρωτόκολλο του Κιότο

Το ζήτημα των κλιματικών αλλαγών απασχολεί την Ευρωπαϊκή Ένωση από τις αρχές της εμφάνισης του και της επιστημονικής απόδειξης του κινδύνου που διατρέχεται. Ήδη δυο χρόνια πριν την συνδιάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών στο Ρίο ντε Τζανέιρο της Βραζιλίας το 1992, στην ΕΕ γινόταν λόγος για σταθεροποίηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στο σύνολο της Ευρωπαϊκής Κοινότητας. Μάλιστα χαρακτηρίστηκε ως το ζήτημα με την μεγαλύτερη πολιτική σημασία στα 50 χρόνια της ιστορίας της ΕΕ · περισσότερο και από ζητήματα όπως η υιοθέτηση του κοινού νομίσματος, η ασφάλεια και η εξωτερική πολιτική. Η σημασία αυτή έγκειται στο γεγονός ότι σε καμιά άλλη περίπτωση δεν απαιτήθηκε τόσο συλλογική προσπάθεια και δράση εκ μέρους των κρατών μελών κάτι που διαπιστώνεται και από την ομόφωνη άποψη τους για άμεση δράση από κοινού, ως Ευρωπαϊκή Ένωση.

Μετά την αποχώρηση των Ηνωμένων Πολιτειών από το Κιότο, η Ευρωπαϊκή Ένωση βρέθηκε να λαμβάνει ηγετικό ρόλο στις παγκόσμιες διαπραγματεύσεις για τις κλιματικές αλλαγές. Η συμβολή της ΕΕ για την σύναψη του Πρωτοκόλλου του Κιότο ήταν καταλυτική. Το σημαντικότερο της επίτευγμα ήταν ότι κατάφερε να «πείσει» την Ρωσία να το επικυρώσει, κάτι που επέτρεψε στο Πρωτόκολλο να μπει σε ισχύ, ικανοποιώντας την δεύτερη ρήτρα που έθετε ως προϋπόθεση ότι οι χώρες που λαμβάνουν μέρος πρέπει να εκπέμπουν στο σύνολο τους πέραν από το 55% των παγκόσμιων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (αναφορικά με τα επίπεδα του 1990).

Πολλές Ευρωπαϊκές χώρες ήταν διστακτικές στο να λάβουν μέτρα για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών. Παραδείγματος χάρη, η Γερμανία που διαθέτει μια τεράστια βιομηχανία λαμβάνοντας τέτοια μέτρα θα διακύβευε την βιωσιμότητα και την παραμονή των επιχειρήσεων της στην χώρα, ενώ στην Ιταλία εντεινόταν οι ανησυχίες για την ανταγωνιστικότητα των εξαγωγίμων προϊόντων. Ανησυχίες επίσης, εκφράστηκαν και από φτωχότερες και νεοεισαχθείσες χώρες στην ΕΕ που αντιλαμβάνονταν ότι τέτοια μέτρα θα αποτελούσαν τροχοπέδη στην ανάπτυξη τους. Έγινε όμως γρήγορα αντιληπτό ότι θα ήταν πιο αποτελεσματικό και πιο δίκαιο αν δρούσαν συλλογικά σαν ΕΕ.

Χωρίς να είναι τόσο προφανές, η ΕΕ μπορεί να επιδείξει ένα πιθανό μοντέλο προς τον υπόλοιπο κόσμο για το πώς φτωχότερες και πλουσιότερες χώρες μπορούν να συνεργαστούν με σκοπό την μείωση των εκπομπών τους. Αν τελικά επιτύχει το μοντέλο του επιμερισμού στην ΕΕ, μια ένωση στην οποία συνυπάρχει το Λουξεμβούργο και η Βουλγαρία, με σημαντικές διαφορές στο κατά κεφαλήν εισόδημα και άλλους οικονομικούς δείκτες, τότε θα είναι πλέον εμφανής η δυνατότητα υιοθέτησης του και από άλλες χώρες που η οικονομική τους κατάσταση διαφέρει σημαντικά.

Τα κράτη μέλη της ΕΕ επιδεικνύοντας την πρόθεση τους να χειριστούν τις εκπομπές τους ως ένα σύνολο δεσμεύτηκαν σε μια πραγματικά συλλογική προσπάθεια για μείωση τους. Εννοείται, πως η πραγματοποίηση αυτής της δέσμευσης θα συνοδευόταν από σκληρές εσωτερικές διαπραγματεύσεις για το κατά πόσο θα συμβάλει η κάθε χώρα στην συνολική μείωση των εκπομπών.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, μια ένωση από γείτονες χώρες που μοιράζονται τις ίδιες αξίες και συνεργάζονται για να επιτύχουν οικονομική συνοχή μεταξύ τους, είναι αναμενόμενο ότι σε μια τέτοια συμφωνία, οι πλουσιότερες χώρες θα επωμίζονταν περισσότερο βάρος προς όφελος των φτωχότερων χωρών που τα περιθώρια περαιτέρω ανάπτυξης τους δεν έχουν αξιοποιηθεί σε ικανοποιητικό βαθμό. Όμως τώρα η ΕΕ έχει σχεδόν τα διπλάσια κράτη μέλη από τότε που υπογράφηκε το Πρωτόκολλο του Κιότο, κάτι που περιπλέκει σημαντικά την κατάσταση αφού επιπλέον, τα καινούρια μέλη είναι και οικονομικά ασθενέστερα.

Καθώς το πρόβλημα των κλιματικών αλλαγών αποτελεί το απόλυτο διασυνοριακό πρόβλημα που απαιτεί συλλογικότητα και συνεργασία, σε μια ομάδα κρατών όπως η ΕΕ που βασίζεται στην μεταξύ των κρατών μελών της διασυνοριακή συνεργασία, υπάρχουν οι υποδομές για την αντιμετώπιση του προβλήματος. Λαμβάνοντας υπόψη τον υψηλό βαθμό ανάπτυξης που έχει η ΕΕ, οφείλει να πρωτοστατήσει στην αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών.

Ταύτιση της ανάγκης για μείωση των εκπομπών ΑΦΘ με την αύξηση της χρήσης ΑΠΕ

Η υλοποίηση των δεσμεύσεων της ΕΕ όσο αφορά την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, προσανατολίζεται αναγκαστικά στον ενεργειακό τομέα και βρίσκεται στο επίκεντρο της νέας ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής. Αυτό συμβαίνει δεδομένου ότι οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην ΕΕ οφείλονται κατά 80% στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από τον τομέα της παραγωγής ενέργειας. Η μείωση των εκπομπών αυτών δύναται να επιτευχθεί με :

- μείωση της κατανάλωσης ενέργειας,
- παραγωγής ενέργειας με καθαρότερες τεχνολογίες
- παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας σε τοπικό επίπεδο (αποφεύγοντας έτσι τα μεγάλα κόστη και απώλειες κατά την μεταφορά ενέργειας)

Αναγνωρίζεται από την ΕΕ ότι οι ΑΠΕ ως εγχώριες πηγές, αποκεντρωμένες και ανεξάντλητες δύνανται να συντελέσουν στην λύση του προβλήματος προσφέροντας παράλληλα σε διάφορα επίπεδα της ενεργειακής, και όχι μόνο, ευρωπαϊκής πολιτικής όπως :

- η συμμόρφωση με το Πρωτόκολλο του Κιότο και διατήρηση του ηγετικού ρόλου που κατέχει η ΕΕ στις διεθνείς διαπραγματεύσεις για τις κλιματικές αλλαγές,
- η αύξηση των εγχώριων πηγών ενέργειας που ισοδυναμεί με μείωση της εξάρτησης στις εισαγωγές καυσίμων και ασφαλέστερο ενεργειακό εφοδιασμό, μειώνοντας παράλληλα το οικονομικό κόστος και τους πολιτικούς κινδύνους που αυτή η εξάρτηση επιφέρει,
- η διαμόρφωση ενός ποικιλόμορφου ενεργειακού μίγματος, με ενεργειακές πηγές των οποίων το κόστος δεν εναπόκειται στις διακυμάνσεις των τιμών των ορυκτών καυσίμων και μειώνοντας τον κίνδυνο ενεργειακής κρίσης στην ΕΕ σε περίπτωση που για κάποιο λόγο ένα καύσιμο δεν είναι διαθέσιμο στην αγορά για μια περίοδο,
- η δημιουργία συνθηκών για ανάπτυξη μια ανταγωνιστικότερης ενεργειακής αγοράς στην ΕΕ
- η περιφερειακή ανάπτυξη, ιδιαίτερα στις αγροτικές και απομονωμένες περιοχές
- η δημιουργία θέσεων απασχόλησης

Η επίτευξη αυτού του στόχου προαπαιτεί την μετάβαση της οικονομίας της Ευρώπης σε μια οικονομία υψηλής ενεργειακής απόδοσης και χαμηλών εκπομπών άνθρακα. Η μετάβαση αυτή αποτελεί μεγάλη πρόκληση, έτσι ώστε να συμβεί με τρόπο που να μην επηρεάσει την οικονομική ανάπτυξη και την άνοδο του βιοτικού επιπέδου των Ευρωπαίων πολιτών.

Σημειώνεται ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση δεν επιστρατεύει μόνο τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών αλλά έχει αναπτύξει και μια σειρά άλλων μηχανισμών όπως το Σύστημα Εμπορίας Ρύπων (ETS-European Trade Scheme), οδηγίες για την προώθηση της συμπαραγωγής και των Συστημάτων Δέσμευσης και Αποθήκευσης Διοξειδίου του Άνθρακα (CCS- Carbon Capture and Storage).

8. Πρωτοβουλίες για την προώθηση της χρήσης των ΑΠΕ

Το 1997 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εισηγήθηκε¹ όπως τεθεί ενδεικτικός στόχος για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, έτσι ώστε το 2010 να καλύπτουν το 12% της ακαθάριστης εγχώριας κατανάλωσης ενέργειας (διπλασιασμός συγκριτικά

¹Λευκή Βίβλος για κοινοτική στρατηγική και σχέδιο δράση «Ενέργεια για το μέλλον: ανανεώσιμες πηγές ενέργειας» COM (97), Νοέμβριος 1997

με τα επίπεδα του 1997). Ο εισηγητικός χαρακτήρας που άφηνε την εισαγωγή των ΑΠΕ στις πρωτοβουλίες των κρατών μελών κρίθηκε ως ήπιος και αναποτελεσματικός. Συγκεκριμένα η κατανάλωση ενέργειας από ΑΠΕ αυξήθηκε μόνο κατά δύο ποσοστιαίες μονάδες κατά μέσο όρο στην ΕΕ στη περίοδο 1997-2006.

Ωστόσο το 2001 η ΕΕ με την Ευρωπαϊκή οδηγία 2001/77/ΕΚ (Green Electricity Directive) έθετε ως ενδεικτικό στόχο η ηλεκτροπαραγωγή το 2010 στην ΕΕ να γίνεται κατά 21% από ΑΠΕ. Το 2007 εκτιμήθηκε πως ο ενδεικτικός στόχος του 21% δεν θα εκπληρωνόταν, αντί αυτού 19% της ηλεκτροπαραγωγής το 2010 θα γινόταν από ΑΠΕ. Επισημάνθηκε όμως ότι πέραν της ηλεκτροπαραγωγής η χρήση ΑΠΕ ήταν ακόμα σε πρώιμο στάδιο. Ανάλογη πρωτοβουλία πάρθηκε και για τον τομέα των βιοκαυσίμων με τη Κοινοτική οδηγία 2003/30/ΕΚ να θέτει ως ενδεικτικό στόχο την εισαγωγή βιοκαυσίμων σε επίπεδα 2% της κατανάλωσης ενέργειας στις μεταφορές το 2005 και αύξηση αυτών σε 5,75% το έτος 2010.

Ήταν ξεκάθαρο όμως ότι η απουσία κάποιας μορφής δέσμευσης ή υποχρέωσης ως προς την ΕΕ έκανε τα πλαίσια ασθενέστερα ως προς την δυνατότητα να προωθήσουν την χρήση των ΑΠΕ. Η ανάπτυξη τεχνολογιών ΑΠΕ εναπόκειτο πλήρως στα κράτη μέλη και το 19% της ηλεκτροπαραγωγής που εκτιμήθηκε πως επρόκειτο να επιτευχθεί κάθε άλλο παρά ομοιογενές ήταν. Αντίθετα, η χρήση ΑΠΕ είχε προωθηθεί μονομερώς, με την Γερμανία, τη Δανία και την Ισπανία να κατέχουν μακράν τα μεγαλύτερα ποσοστά αιολικής ενέργειας, την Φινλανδία και την Σουηδία της ηλεκτροπαραγωγής από βιομάζα. Στον τομέα των φωτοβολταϊκών η Γερμανία κατείχε το 86% της εγκατεστημένης ισχύς, κάτι που αντανάκλούσε κυρίως το καθεστώς επιδοτήσεων παρά την ηλιοφάνεια. Όσο αφορά τα βιοκαύσιμα, ελάχιστη πρόοδος είχε γίνει καθώς μέχρι το 2005 η διείσδυση τους στις μεταφορές ήταν μόλις 1%.

Οι Κοινοτικές Οδηγίες 2001/77/ΕΚ και 2003/30/ΕΚ έδωσαν ιδιαίτερο βάρος στην ανάπτυξη μηχανισμών στήριξης των ΑΠΕ σε κάθε κράτος μέλος της ΕΕ. Οι υποδείξεις αυτές απέδωσαν καθώς μέχρι το 2002 όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ είχαν αναπτύξει πλαίσια στήριξης. Τα πλαίσια στήριξης αφορούν είτε αρχικά κόστη είτε λειτουργικά υπό μορφή επιχορήγησης επί των αρχικών κεφαλαίων της επένδυσης, μειώσεις ή απαλλαγές από φόρους, επιδότησης επί των τιμών πώλησης κ.α.. Δεκαοχτώ από τις χώρες της ΕΕ υιοθέτησαν το σύστημα feed-in tariff ενώ άλλες επτά υιοθέτησαν μεθόδους με τις οποίες υποχρεώνουν τους παραγωγούς ενέργειας να παράγουν ποσοστό της ηλεκτρικής τους ενέργειας από ΑΠΕ (quota obligations/green certificates).

Με την Ανακοίνωση της Επιτροπής «Χάρτης Πορείας για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στον 21^ο αιώνα : συμβολή στην ενίσχυση της αειφορίας» (Ιανουάριος 2007) η ΕΕ διαπίστωσε τα προβλήματα που προκύπτουν από την μέχρι τότε ενεργειακή πολιτική, τις αδυναμίες της και την αναποτελεσματικότητα κυρίως όσο αφορά την ταχύτητα με την οποία θα επιτευχθεί η χρήση των ΑΠΕ σε ικανοποιητικά επίπεδα. Διαπιστώθηκε ότι αν και είχε γίνει σχετική πρόοδος στην χρήση ΑΠΕ η ραγδαία αύξηση στη ενεργειακή κατανάλωση είχε ως αποτέλεσμα η αύξηση της χρήσης των ΑΠΕ να αποβαίνει μικρότερη

ποσοστιαία και σε κάποια κράτη μέλη να μειώνεται (παρά την αύξηση της σε απόλυτα μεγέθη). Μεταξύ άλλων, εντοπίζονται προβλήματα στους μηχανισμούς στήριξης, στις διαδικασίες αδειοδότησης και άλλα αδικαιολόγητα εμπόδια στη διεύρυνση της χρήσης των ΑΠΕ. Αναγνωρίζεται επίσης η ανυπαρξία οποιουδήποτε νομοθετικού πλαισίου από την ΕΕ όσο αφορά την χρήση των ΑΠΕ στον τομέα της θέρμανσης-ψύξης · τομέας στον οποίο καταναλώνεται περισσότερο από το 50% της τελικής ενέργειας. Σε αυτό το έγγραφο γίνεται και η πρώτη νύξη για επιβολή δεσμευτικών στόχων στα κράτη μέλη.

Είναι αξιοσημείωτο επίσης ότι σε αυτό τον κύκλο των νέων πλαισίων για την προώθηση της χρήσης των ΑΠΕ εισάγεται για πρώτη φορά ως μονάδα μέτρησης (ή καλύτερα αναγωγής) η ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας (gross final energy consumption). Μέχρι τότε, στοιχεία που αφορούσαν την ενέργεια παρουσιάζονταν βάσει της ακαθάριστης εγχώριας κατανάλωσης ενέργειας (πρωτογενής ενέργεια) που αφορά την ενέργεια που καταναλώνεται πριν την μετατροπή της σε τελική ενέργεια. Αυτή η προσέγγιση είχε ως αποτέλεσμα την μη αντικειμενική προσμέτρηση της προσφοράς των ΑΠΕ καθώς τα ορυκτά καύσιμα και γενικά όλες οι θερμικές μέθοδοι ηλεκτροπαραγωγής φαίνονταν να προσφέρουν όλη τη θερμική τους ενέργεια αγνοώντας το γεγονός ότι περίπου δύο τρίτα αυτής της ενέργειας χάνεται κατά την μετατροπή της θερμικής ενέργειας σε ηλεκτρική. Με την τροποποίηση αυτή, αντανακλάται η πραγματική συνεισφορά κάθε πηγής ενέργειας στην τελική κατανάλωση.

9. Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2009/28/ΕΚ

Στο Ευρωπαϊκό Συμβούλιο τον Μάρτιο του 2007, συνάπτεται συμφωνία μεταξύ των ηγετών της ΕΕ, με την οποία δεσμεύονται τα κράτη μέλη να εισάγουν τεχνολογίες ΑΠΕ στο ενεργειακό τους μίγμα, έτσι ώστε να παράγεται το 20% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας από ΑΠΕ στο σύνολο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η απόφαση αυτή αφορά τον περιβόητο στόχο της ΕΕ «20-20-20 μέχρι το 2020» με τον οποίο θέτονται ως στόχοι η αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας από ΑΠΕ κατά 20%, η μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα κατά 20%, η εξοικονόμηση ενέργειας κατά 20% καθώς και η χρήση βιοκαυσίμων κατά το 10% των καυσίμων κίνησης. Η σύναψη της συμφωνίας αυτής ήταν η σημαντικότερη πολιτική πράξη της ΕΕ για την προώθηση των ΑΠΕ. Όπως και για τις μειώσεις των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα, η συμβολή κάθε κράτους μέλους εξαρτάται από τις δυνατότητες του. Ο καθορισμός όμως των δυνατοτήτων άρα και της συμβολής που θα είχε κάθε κράτος μέλος δεν ήταν απλός.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση επέδειξε ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την δίκαιη κατανομή και τον ρεαλιστικό προσδιορισμό των επιμέρους στόχων για κάθε κράτος μέλος. Η χρήση των ΑΠΕ από 8,5% το 2005 σε 20% το 2020, δεν μπορούσε να επιτευχθεί απαιτώντας από κάθε κράτος μέλος αύξηση κατά 11,5%. Προφανώς αυτό θα ήταν άδικο για τα κράτη μέλη που είχαν ήδη αναπτύξει αρκετά τις ΑΠΕ ή που δεν διαθέτουν ικανοποιητικό δυναμικό προς εκμετάλλευσης. Αφότου εξετάστηκαν διάφορα πιθανά σενάρια για την επιβολή των στόχων η ΕΕ κατέληξε ότι από την

απαιτούμενη αύξηση του 11,5%, ένα μέρος (5,75%¹ ή 5,5%²) θα προέρχεται από όλα τα κράτη μέλη και η υπόλοιπη αύξηση προσδιορίζεται με βάση κυρίως το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν κάθε χώρας και κατά δεύτερο λόγο στην πρόοδο που είχε ήδη γίνει στον τομέα των ΑΠΕ και το διαθέσιμο δυναμικό. Ο προσδιορισμός αυτός κρίθηκε ως δίκαιος και ισορροπημένος από την ΕΕ. Βάσει των παραπάνω, όλα τα κράτη μέλη δεσμεύτηκαν να αυξήσουν το μερίδιο των ΑΠΕ κατά ένα ποσοστό μεταξύ του 6,2% της Ρουμανίας και του 13,7% του Ηνωμένου Βασιλείου. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται το μερίδιο των ΑΠΕ το 2005 και ο δεσμευτικός στόχος το 2020 για κάθε κράτος μέλος.

Κράτος Μέλος	Μερίδιο ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2005	Στόχος για το μερίδιο ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020
Βέλγιο	2,2 %	13 %
Βουλγαρία	9,4 %	16 %
Τσεχία	6,1 %	13 %
Δανία	17,0 %	30 %
Γερμανία	5,8 %	18 %
Εσθονία	18,0 %	25 %
Ιρλανδία	3,1 %	16 %
Ελλάδα	6,9 %	18 %
Ισπανία	8,7 %	20 %
Γαλλία	10,3 %	23 %
Ιταλία	5,2 %	17 %
Κύπρος	2,9 %	13 %
Λετονία	32,6 %	40 %
Λιθουανία	15,0 %	23 %
Λουξεμβούργο	0,9 %	11 %
Ουγγαρία	4,3 %	13 %
Μάλτα	0,0 %	10 %
Κάτω Χώρες	2,4 %	14 %
Αυστρία	23,3 %	34 %
Πολωνία	7,2 %	15 %
Πορτογαλία	20,5 %	31 %
Ρουμανία	17,8 %	24 %
Σλοβενία	16,0 %	25 %
Σλοβακία	6,7 %	14 %
Φινλανδία	28,5 %	38 %
Σουηδία	39,8 %	49 %
Ηνωμένο Βασίλειο	1,3 %	15 %

*Ως σημείο εκκίνησης λαμβάνεται το 2005 καθώς κατά την σύναψη της συμφωνίας, ήταν το πιο πρόσφατο έτος για το οποίο υπήρχαν αξιόπιστα στοιχεία.

¹ "The New Climate Policies of the EU", Institute for European Studies

² "Renewable Energy in Europe", European Renewable Energy Council

Για την επίτευξη των στόχων, η ΕΕ εισηγείται ενδεικτικούς στόχους για την πορεία ανάπτυξης των ΑΠΕ. Εν ολίγοις οι ενδεικτικοί στόχοι προτείνουν την κάλυψη της διαφοράς του στόχου με τα επίπεδα του 2005 κατά 20% ως μέσο όρο για τη διετία 2011 - 2012, κατά 30% για τη 2013- 2014, κατά 45% για τη 2015-2016 και κατά 65% για τη διετία 2017 – 2018.

Η ΕΕ επιτρέπει στα κράτη μέλη να επιτύχουν τους δεσμευτικούς στόχους διατηρώντας το δικαίωμα να αποφασίσουν σε ποιο βαθμό θα αναπτύξουν τις ΑΠΕ στους επιμέρους τομείς (θέρμανση- ψύξη, ηλεκτροπαραγωγή, μεταφορές). Αυτό το κριτήριο προσδίδει αρκετή ευελιξία έτσι ώστε κάθε κράτος μέλος να μπορεί προσαρμόσει τον δεσμευτικό στόχο στις ιδιαιτερότητες του ενεργειακού του συστήματος και το δυναμικού ΑΠΕ που διαθέτει.

Η οδηγία 2009/28/ΕΚ δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και της εξοικονόμησης ενέργειας, θέτοντας ως στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας κατά 20% μέχρι το 2020. Ο στόχος αυτός έρχεται να συμπληρώσει μια σειρά από Ευρωπαϊκές οδηγίες όπως η 2002/91/ΕΚ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, η 2005/32/ΕΚ για θέσπιση πλαισίου για τον καθορισμό απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού για τα προϊόντα που καταναλώνουν ενέργεια και η 2006/32/ΕΚ για την ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες. Ωστόσο, ο στόχος αυτός είναι σχετικά αόριστος καθώς εξοικονόμηση του 20% αφορά την κατανάλωση ενέργειας που προβλέπεται για το 2020, για την οποία η ΕΕ δεν έχει δώσει επίσημες τιμές μέχρι στιγμής. Η κατανάλωση ενέργειας το 2020 είναι συνάρτηση αρκετών αστάθμητων παραγόντων συμπεριλαμβανομένης και της ενεργειακής συμπεριφοράς των 500 εκατομμυρίων Ευρωπαίων πολιτών.

Αναγνωρίζεται ότι η εξοικονόμηση ενέργειας και η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο έτσι ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι που έχουν τεθεί για την ενέργεια και το κλίμα · μειώνοντας σημαντικά την κατανάλωση ενέργειας και συνεπώς αυξάνοντας το ποσοστιαίο μερίδιο των ΑΠΕ. Παράλληλα η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας θα επιφέρει μείωση στις ενεργειακές τιμές, στις εισαγωγές καυσίμων και στη ρύπανση · εξυπηρετώντας έτσι και τους τρεις άξονες της ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής.

Τονίζεται επίσης η ανάγκη προώθησης και ανάπτυξης τεχνολογιών οι οποίες παρά το γεγονός ότι θα μπορούσαν να συμβάλουν σημαντικά, παραμένουν ακόμη ανεκμετάλλευτες, καθώς στερούνται ιδιαίτερης τεχνολογικής προόδου και οικονομικών κλίμακας. Οι τεχνολογίες αυτές πρέπει να αναπτύσσονται παράλληλα για να αποτελέσουν τη λύση όταν το δυναμικό των ευρέως για την ώρα διαδεδομένων ΑΠΕ αρχίσει να εξαντλείται.

Ανάλυση της Οδηγίας 2009/28/ΕΚ

Η ανάλυση που ακολουθεί αποσκοπεί να αναδείξει τις ιδιαιτερότητες των υπολογισμών και το σκεπτικό στο οποίο βασίζονται. Στηρίζεται στην οδηγία 2009/28/ΕΚ και στο πρότυπο των Σχεδίων Δράσης που δεσμεύονται να καταθέτουν ανά διετία στην ΕΕ τα κράτη μέλη.

Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα στην οδηγία 2009/28/EK για πρώτη φορά χρησιμοποιείται ως μονάδα αναγωγής των ενεργειακών δεδομένων η τελική κατανάλωση ενέργειας αντί της ακαθάριστης εγχώριας κατανάλωσης ενέργειας που χρησιμοποιείτο μέχρι τότε. Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται μια πιο αντικειμενική παρουσίαση της συνεισφοράς των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Η οδηγία 2009/28/EK είναι το πρώτο θεσμικό πλαίσιο στο οποίο συμπεριλαμβάνεται και ο τομέας της θέρμανσης-ψύξης, που αποτελεί τον πιο ενεργοβόρο τομέα στην ΕΕ. Οι προηγούμενες οδηγίες ήταν αρκετά αδύναμες να επιτύχουν μεγάλη διείσδυση ΑΠΕ καθώς δεν περιελάμβαναν αυτό τον τομέα.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η οδηγία 2009/28/EK επιτρέπει ευελιξία στην κατανομή του δεσμευτικού στόχου για κάθε χώρα, στους επιμέρους τομείς κατανάλωσης. Ωστόσο, ειδικά για τη συμβολή των βιοκαυσίμων και για να διασφαλιστεί ότι θα γίνει πρόοδος και σε αυτό τον τομέα τίθεται ελάχιστος στόχος το 10% για όλα τα κράτη μέλη. Η εισαγωγή ΑΠΕ στον τομέα των μεταφορών αποτελεί τη μεγαλύτερη πρόκληση καθώς είναι ο τομέας με τις ελάχιστες δυνατότητες εισαγωγής ΑΠΕ και αμελητέα πρόοδο μέχρι στιγμής. Παράλληλα, η πρόβλεψη για σημαντικές αυξήσεις στην ενεργειακή κατανάλωση στις μεταφορές κάνει επιτακτική την ανάγκη για ξεχωριστό χειρισμό αυτού του τομέα.

Τα βιοκαύσιμα απασχόλησαν ιδιαίτερα κατά την σύνταξη της οδηγίας λόγω των πολυδιάστατων επιπτώσεων που έχουν στο περιβάλλον, τη βιοποικιλότητα, τη γεωργία και τη κοινωνία. Οι κυριότερες ανησυχίες για τα βιοκαύσιμα είναι

- κατά πόσον τελικά προσφέρουν στην μείωση των εκπομπών σε ένα κύκλο ζωής τους, λαμβάνοντας υπόψη τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου με τις οποίες συνοδεύονται οι διεργασίες παραγωγής τους και οι γεωργικές δραστηριότητες που απαιτούν,
- ο «ανταγωνισμός» για τη χρήση της γης μεταξύ των βιοκαυσίμων πρώτης γενιάς και των τροφίμων που επιφέρει αυξήσεις στις τιμές των τελευταίων
- η μετατροπή της χρήσης της γης · δεδομένου ότι σε ενδεχόμενη ανάπτυξη βιοκαλλιεργειών σε γη με ψηλά αποθέματα άνθρακα στο έδαφος ή στη βλάστηση της, μέρος του αποθηκευμένου άνθρακα απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα με αποτέλεσμα τη δημιουργία CO₂. Εκφράζονται ανησυχίες πως μια τέτοια μετατροπή της γης εξουδετερώνει το θετικό αντίκτυπο της χρήσης βιοκαυσίμων για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.
- κίνδυνοι για τη βιοποικιλότητα

Ωστόσο η πλειοψηφία της επιστημονικής κοινότητας διαβεβαιώνει ότι όλα τα βιοκαύσιμα εκπέμπουν σημαντικά μικρότερα ποσά αερίων του θερμοκηπίου συγκριτικά με τη βενζίνη και το πετρέλαιο.

Στην οδηγία 2009/28/EK δίνεται ιδιαίτερο βάρος στα κριτήρια επιλογής των βιοκαυσίμων των οποίων η χρήση θα προσμετρείται στην επίτευξη του στόχου. Τα βιοκαύσιμα που συντελούν στην επίτευξη του στόχου θα τυγχάνουν επιδοτήσεων από τα εθνικά πλαίσια στήριξης και θα αποτελέσουν αντικείμενο έρευνας για τα επόμενα χρόνια. Έτσι η ΕΕ θέτει κατευθυντήριες γραμμές σε αυτή τη διαδικασία ούτως ώστε από την παροχή κινήτρων να επωφεληθούν ορισμένα βιοκαύσιμα, τα οποία θα πληρούν τα κριτήρια αειφορίας. Ορισμένα βιοκαύσιμα και η χρήση

ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ στις μεταφορές ευνοούνται στους υπολογισμούς όπως αναφέρεται στην επόμενη παράγραφο. Επιπλέον, για να θεωρείται αειφόρος ένας τύπος βιοκαυσίμου απαιτείται 35% εξοικονόμηση στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε ένα κύκλο ζωής του. Το εν λόγω ποσοστό αυξάνεται σε 50% το 2017 για τις υπάρχουσες εγκαταστάσεις και σε 60% για τις καινούριες. Προς διευκόλυνση αλλά και για συμφωνία των στοιχείων μεταξύ των διαφόρων φορέων, ο υπολογισμός για την εξοικονόμηση των εκπομπών συγκριτικά με τα ορυκτά καύσιμα διασαφηνίζεται στο Παράρτημα V της οδηγίας. Επίσης πρέπει να παρέχεται εγγύηση για την προέλευση των βιοκαυσίμων που θα διασφαλίζει ότι δεν προέρχονται από περιοχές στις οποίες διακινδυνεύεται η βιοποικιλότητα ή τυγχάνουν οποιασδήποτε περιβαλλοντικής προστασίας καθώς και εκτιμήσεις για τις επιπτώσεις ενδεχόμενης μετατροπής εδαφών. Στους υπολογισμούς για το μερίδιο των ΑΠΕ στις μεταφορές δεν συμπεριλαμβάνονται τα βιοκαύσιμα που δεν πληρούν τα κριτήρια αειφορίας (sustainability criteria) που θέτει η οδηγία 2009/28/EK.

Για να προωθηθεί η χρήση των βιοκαυσίμων δεύτερης γενιάς, η οδηγία 2009/28/EK σε σχέση με την 2003/30/EK εισήγαγε κάποιες διαφοροποιήσεις όσο αφορά τον υπολογισμό της συνεισφοράς των βιοκαυσίμων. Τα βιοκαύσιμα δεύτερης γενιάς (βιοκαύσιμα παραγόμενα από απόβλητα, κατάλοιπα, μη εδώδιμες κυτταρινούχες ύλες και λιγνοκυτταρινούχες ύλες) που εν γένει έχουν μεγαλύτερη ικανότητα αποθήκευσης αερίων του θερμοκηπίου και η χρήση γης που απαιτούν δεν συμπίπτει με αυτή της γεωργίας ευνοούνται στους υπολογισμούς. Έτσι η χρήση αυτών βιοκαυσίμων έχει διπλή συνεισφορά (διπλάσια της ενεργειακής της αξίας) στην επίτευξη του στόχου ως μια μορφή επιβράβευσης για την επιλογή της χρήσης τους. Επίσης, η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ΑΠΕ και καταναλώνεται στις μεταφορές προσμετρείται κατά 2,5 φορές στους σχετικούς υπολογισμούς. Σημειώνεται ότι αυτά αφορούν μόνο τον στόχο των μεταφορών του 10% και όχι τον συνολικό στόχο κάθε κράτους μέλους.

Η ΕΕ στην οδηγία 2009/28/EK αναγνωρίζει το γεγονός ότι ακόμη δεν είναι δόκιμο να χρησιμοποιηθούν βιοκαύσιμα στις αερομεταφορές και επομένως ο τομέας αυτός αποκλείεται από οποιαδήποτε συμβολή επί του στόχου. Ως εκ τούτου αποκλείει ποσοστό της ενεργειακής κατανάλωσης στις αερομεταφορές από τον υπολογισμό της ακαθάριστης τελικής ενεργειακής κατανάλωσης. Αναγνωρίζοντας ότι αρκετά κράτη μέλη έχουν μεγάλες ενεργειακές καταναλώσεις στις αερομεταφορές, ορίζεται πως στον υπολογισμό της ακαθάριστης τελικής ενεργειακής κατανάλωσης θα συγκαταλέγεται η κατανάλωση στις αερομεταφορές σε ποσοστό έως και 6,18% (150% του μέσου όρου της Κοινότητας το 2005). Η Κύπρος και η Μάλτα, λόγω του νησιώτικου και περιφερειακού χαρακτήρα τους, έχουν δυσανάλογο μερίδιο κατανάλωσης στις αερομεταφορές που υπερέβη τρεις φορές τον μέσο όρο της Κοινότητας το 2005. Συνεπώς αυτά τα δύο κράτη μέλη θίγονται δυσανάλογα από τους τρέχοντες τεχνολογικούς περιορισμούς και προβλέπεται σχετική ρύθμιση της απαλλαγής από 6,18% σε 4,12%

Η αναπροσαρμογή της ακαθάριστης τελικής ενεργειακής κατανάλωσης γίνεται ως εξής :

$$\text{αν } \frac{EKPA}{ATEK} > 0,0618$$

$$ATEK_{\text{προσαρ.}} = ATEK - EKPA + 0,0618 \times ATEK$$

όπου :

ATEK : η ακαθάριστη τελική ενεργειακή κατανάλωση

ATEK_{προσαρ.} : η προσαρμοσμένη τιμή της ATEK

EKPA : η ενεργειακή κατανάλωση στην πολιτική αεροπορία

*Για την Κύπρο και τη Μάλτα αντί του συντελεστή 0,0618 χρησιμοποιείται 0,0412

Λαμβάνοντας υπόψη την επίδραση των καιρικών συνθηκών στην ηλεκτροπαραγωγή από αιολική και υδροηλεκτρική ενέργεια και για να αποφευχθούν μεγάλες μεταβολές στα μεγέθη που θα παρουσιάζονται στις ετήσιες αναφορές ορίστηκαν για τον υπολογισμό της ηλεκτροπαραγωγής από αυτές τις δύο τεχνολογίες οι εξής κανόνες τυποποίησης:

– Υδροηλεκτρική Ενέργεια

$$Q_{N(norm)} = C_n \times \left[\sum_{i=N-14}^N \frac{Q_i}{C_i} \right] / 15$$

όπου :

N το έτος αναφοράς

Q_{N(norm)} η τυποποιημένη¹ ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που έχει παραχθεί από όλους τους υδροηλεκτρικούς σταθμούς του εν λόγω κράτους μέλους το έτος N, για λογιστικούς σκοπούς

Q_i η ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που όντως παράγουν το έτος i όλοι οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί του κράτους μέλους μετρούμενη σε GWh και εξαιρούμενης της ποσότητας που αντλήθηκε στον άνω ταμιευτήρα

C_i η συνολική εγκατεστημένη ισχύς αφαιρουμένων των συστημάτων αποθήκευσης των υδροηλεκτρικών σταθμών, το έτος i σε MWh

– Αιολική Ενέργεια

$$Q_{N(norm)} = \frac{C_N + C_{N-1}}{2} \times \frac{\sum_{i=N-n}^N Q_i}{\sum_{j=N-n}^N \frac{C_j + C_{j-1}}{2}}$$

N το έτος αναφοράς

Q_{N(norm)} η τυποποιημένη ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που έχει παραχθεί από όλους τους αιολικούς σταθμούς του εν λόγω κράτους μέλους το έτος N, για λογιστικούς σκοπούς

Q_i η ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που όντως παράγουν το έτος i όλοι οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί του κράτους μέλους μετρούμενη σε GWh

¹ Ενδεχομένως ο όρος κανονικοποιημένη να είναι πιο κατάλληλος, ωστόσο στην επίσημη μετάφραση της Επίσημης Εφημερίδας της Ευρωπαϊκής Ένωσης χρησιμοποιείται ο όρος τυποποιημένη.

C_i	η συνολική εγκατεστημένη ισχύς όλων των αιολικών σταθμών στο τέλος του έτους i μετρούμενη σε MW
n	ισούται με 4 ή τον αριθμό ετών (<4) που προηγούνται του έτους N για τα οποία υπάρχουν δεδομένα δυναμικού και παραγωγής για το συγκεκριμένο κράτος μέλος.

Η οδηγία ακολουθώντας την γενικότερη οικονομική πολιτική της ΕΕ ενθαρρύνει τα κράτη μέλη να συνεργαστούν για την επίτευξη των στόχων τους. Παρέχονται διάφοροι «μηχανισμοί συνεργασίας», τους οποίους τα κράτη μέλη καλούνται να κάνουν χρήση, έτσι ώστε να επιτύχουν το επιθυμητό αποτέλεσμα σε περίπτωση που αυτή η οδός είναι οικονομικότερη. Το βασικό σκεπτικό είναι ότι καθώς ένα κράτος μέλος θα προσεγγίζει τον στόχο του, παράλληλα θα μειώνεται η επενδυτική αξία του διαθέσιμου δυναμικού· αφού θα εξαντλούνται οι θέσεις με πλούσιο δυναμικό. Σε κάποιο σημείο το δυναμικό που θα διατίθεται προς αξιοποίηση θα έχει σαφώς μικρότερη επενδυτική αξία με αποτέλεσμα είτε να μην υπάρχει επενδυτικό ενδιαφέρον είτε να απαιτούνται ψηλές επιδοτήσεις για την αξιοποίηση του. Η ΕΕ με τους «μηχανισμούς συνεργασίας» δίνει το δικαίωμα στα κράτη μέλη, όταν και αν αντιμετωπίσουν αυτό το πρόβλημα, να μπορούν να αναζητήσουν σε άλλα κράτη μέλη διαθέσιμο δυναμικό προς εκμετάλλευση.

Παρουσιάζονται συνοπτικά οι μηχανισμοί στήριξης:

- Στατιστικές μεταβιβάσεις μεταξύ των κρατών μελών [άρθρο 6] : Με αυτό το μηχανισμό επιτρέπεται μεταξύ των κρατών μελών η εμπορία ενέργειας παραγόμενης από ΑΠΕ. Η μεταβίβαση αυτή είναι λογιστική και καμία πραγματική ροή ενέργειας δεν λαμβάνει χώρα. Εν ολίγοις η ενέργεια που παράγεται σε ένα κράτος δύναται να προσμετρηθεί προς όφελος κάποιου άλλου κράτους μέλους συνεισφέροντας έτσι στην επίτευξη του δικού του στόχου. Προφανώς η εν λόγω ποσότητα ενέργειας αφαιρείται από το κράτος μέλος στο οποίο παράγεται. Αυτό δύναται να γίνει με την προϋπόθεση ότι το κράτος μέλος που παράγει και πωλεί έχει ήδη πετύχει τους στόχους με τους οποίους δεσμεύεται και η ποσότητα ενέργειας που πωλεί κρίνεται ως πλεονάζουσα όσο αφορά τους στόχους. Η παραχώρηση αυτή γίνεται έναντι ενός ποσού ανά MWh και για μια συγκεκριμένη διάρκεια, τα οποία συμφωνούνται κατά την σύναψη της συμφωνίας. Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο πρέπει να ενημερωθεί για την συμφωνία όταν λάβει χώρα καθώς και για τα ετήσια στοιχεία αυτής της μεταβίβασης ενέργειας.
- Κοινά έργα μεταξύ των μελών [άρθρα 7 και 8] : Δίνεται το δικαίωμα για συγχρηματοδότηση έργων παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ. Το έργο θα γίνει στην επικράτεια ενός κράτους μέλους αλλά τα οφέλη θα τα καρπώνονται δύο ή και περισσότερα κράτη, συνεισφέροντας έτσι στην επίτευξη των στόχων. Η ουσιαστική διαφοροποίηση από τον προηγούμενο μηχανισμό στήριξης είναι η δυνατότητα να λάβουν μέρος και ιδιωτικοί φορείς. Όπως και στις στατιστικές μεταβιβάσεις το ΕΚ πρέπει να ενημερώνεται για τις λεπτομέρειες μιας τέτοιας συμφωνίας.

- Κοινά καθεστώτα στήριξης [άρθρα 10 και 11] : Τα κράτη μέλη δύνανται να έχουν από κοινού ή να συνδιαχειρίζονται τα εθνικά πλαίσια στήριξης τους.

Οι παραπάνω μηχανισμοί συνεργασίας έχουν σχεδιασθεί ειδικά για τα κράτη μέλη. Ωστόσο η ΕΕ επιτρέπει και σε κάποιες άλλες χώρες να λάβουν μέρος στους σχετικούς μηχανισμούς. Συγκεκριμένα επιτρέπεται στις χώρες του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (European Economic Area – ΕΕΑ) και στα μέλη της Ενεργειακής Κοινότητας (Energy Community).

Εθνικά Σχέδια Δράσης

Η Ευρωπαϊκή Ένωση απαιτεί από κάθε κράτος μέλος την υποβολή ενός σχεδίου δράσης ανά διετία μέχρι το 2020, όπου θα φαίνεται η πρόοδος που έχει επιτευχθεί μέχρι τη στιγμή της υποβολής και προβλέψεις για την πορεία που θα ακολουθηθεί για την επίτευξη των στόχων. Η υποχρεωτική αυτή αναφορά αποσκοπεί στην καλύτερη επόπτευση της πορείας του κάθε κράτους μέλους.

Από την εμπειρία της ΕΕ είχε αποδειχθεί ότι σε παλαιότερες ανάλογες τακτικές, όπου ναι μεν υπήρχε απαίτηση για αναφορά προς την ΕΕ αλλά εν απουσία κάποιου προτύπου, τα κράτη μέλη παρουσίαζαν τις σχετικές πληροφορίες με διαφορετικές προσεγγίσεις. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα, τα δεδομένα που συλλέγονταν στο τέλος να μην είναι συγκρίσιμα μεταξύ τους και πολλές φορές να περιλαμβάνουν άσχετες πληροφορίες. Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω αποφάσισαν όχι μόνο να απαιτούν από τα κράτη μέλη να καταθέτουν σχέδια δράσης αλλά και να συνάδουν αυτά με το σχετικό πρότυπο. Για αυτό το λόγο έχει εκδώσει ένα πρότυπο των εθνικών σχεδίων δράσης όπου ορίζονται επακριβώς ποια στοιχεία θα περιλαμβάνονται σε αυτό, οι σαφείς ορισμοί τους και οι τρόποι υπολογισμού τους.

Τα σχέδια δράσης πρέπει να περιλαμβάνουν τους εθνικούς στόχους ανά τομέα ενεργειακής κατανάλωσης (ηλεκτρισμός, μεταφορές, θέρμανση – ψύξη) καθώς και τις ανάλογες προβλέψεις της προόδου που αναμένεται να πραγματοποιείται για κάθε έτος μέχρι και το 2020. Η κατανάλωση ενέργειας πρέπει επίσης να παρουσιάζεται και ανά τεχνολογία ΑΠΕ. Πέραν από αυτά τα στοιχεία απαιτείται λεπτομερής ανάλυση των μέτρων που λαμβάνονται για την επίτευξη των στόχων και των μεθόδων με τις οποίες επιτυγχάνεται η εύρυθμη συνεργασία μεταξύ των εθνικών, των περιφερειακών και των τοπικών αρχών. Επίσης, στο σχέδιο δράσης πρέπει να αναφέρονται και τυχόν προγραμματισμένες στατιστικές μεταβιβάσεις και κοινά έργα με άλλα κράτη μέλη.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι ορισμοί των βασικότερων μεγεθών όπως ορίζονται από την 2009/28/ΕΚ και οφείλουν να τηρούνται στα εθνικά σχέδια δράσης που θα κοινοποιούνται στην ΕΕ.

Ακαθάριστη τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ορίζεται ως η εθνική ακαθάριστη παραγωγή ενέργειας αφαιρώντας τυχόν εξαγωγές ή προσθέτοντας τυχόν εισαγωγές.

Ακαθάριστη τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ ορίζεται ως η ποσότητα της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται σε ένα κράτος μέλος αφαιρώντας την ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται σε συστήματα αποθήκευσης μέσω άντλησης, από νερό που έχει προηγουμένως αντληθεί στον άνω ταμιευτήρα. Σε μονάδες πολλαπλών καυσίμων που χρησιμοποιούνται ΑΠΕ και συμβατικές πηγές ενέργειας λαμβάνεται υπόψη μόνο το μέρος της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ. Η συμβολή κάθε πηγής ενέργειας υπολογίζεται με βάση το ενεργειακό της περιεχόμενο. Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από αιολικά και υδροηλεκτρικά συστήματα υπολογίζεται βάσει των κανόνων τυποποίησης.

Ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη ορίζεται ως η ποσότητα θερμότητας που πωλείται από παραγωγούς θερμότητας συν την τελική κατανάλωση όλων των υπολοίπων ενεργειακών προϊόντων, εξαιρουμένης της ηλεκτρικής ενέργειας, σε όλους τους τομείς τελικής χρήσης εκτός τις μεταφορές (βιομηχανία, οικιακός τομέας, υπηρεσίες, γεωργία, δασοκομία και αλιεία).

Ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη από ΑΠΕ ορίζεται ως η ποσότητα τηλεθέρμανσης και τηλεψύξης που παράγεται από ΑΠΕ και η κατανάλωση άλλων μορφών ενέργειας από ΑΠΕ στους τομείς που αναφέρονται παραπάνω όπως και για θέρμανση για βιομηχανικούς σκοπούς. Δεν συγκαταλέγεται η προσφορά των παθητικών ηλιακών συστημάτων καθώς θεωρούνται ως μέθοδοι εξοικονόμηση ενέργειας.

Ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές ορίζεται ως η ποσότητα ενέργειας που καταναλώνεται στις μεταφορές και αφορά μόνο τη βενζίνη, το πετρέλαιο diesel, τα βιοκαύσιμα που καταναλώνονται στις οδικές και σιδηροδρομικές μεταφορές και η ηλεκτρική ενέργεια. Το ενεργειακό περιεχόμενο της ηλεκτρικής ενέργειας στις μεταφορές πολλαπλασιάζεται επί 2,5.

Ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές από ΑΠΕ (για τον συνολικό στόχο) ορίζεται με βάσει το ενεργειακό περιεχόμενο των βιοκαυσίμων που καταναλώνονται στις μεταφορές όπως λαμβάνεται από τον σχετικό πίνακα στο Παράρτημα III της 2009/28/EK

Μερίδιο ΑΠΕ στις μεταφορές (για τον στόχο του 10% στις μεταφορές). Στον υπολογισμό αυτού του μεριδίου λαμβάνονται υπόψη τα εξής :

- στον παρονομαστή περιλαμβάνονται μόνο η βενζίνη και το πετρέλαιο ντίζελ. Η κηροζίνη (αερομεταφορές) και το βαρύ πετρέλαιο (ναυτιλία) δεν συμπεριλαμβάνονται
- βιοκαύσιμα από απόβλητα, κατάλοιπα, μη εδώδιμες κυτταρινούχες ύλες και λιγνοκυτταρινούχες ύλες καταλογίζονται διπλασιασμένες στον αριθμητή
- ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ που καταναλώνεται στις μεταφορές πολλαπλασιάζεται επί 2,5 του ενεργειακού της περιεχομένου στον αριθμητή και τον παρονομαστή.

Το προτεινόμενο σενάριο για την Κύπρο (ΜΕΡΟΣ III αυτής της διπλωματικής εργασίας) παρουσιάζεται υπό την μορφή του πρότυπου Σχεδίου Δράσης.

ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ : Η ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

10. Η Κυπριακή Δημοκρατία

Την 1^η Οκτωβρίου του 1960 βάσει της συνθήκης Ζυρίχης και Λονδίνου διακηρύχθηκε η ανεξαρτητοποίηση της Κύπρου και ιδρύθηκε η Κυπριακή Δημοκρατία που μέχρι τότε αποτελούσε αποικία της Βρετανίας. Ο πληθυσμός του νησιού τότε απαρτιζόταν από 82% Ελληνοκύπριους και 18% Τουρκοκύπριους. Οι έντονες διακοινοτικές διαταραχές της περιόδου 1963-1974 και το πραξικόπημα που ακολούθησε ήταν η αφορμή για



Σ10-1 : Έμβλημα Κυπρ. Δημοκρατίας

την Τουρκική εισβολή και την έκτοτε παράνομη κατοχή του ενός τρίτου των εδαφών του νησιού. Το Συμβούλιο Ασφαλείας του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών καταδικάζει την εισβολή και την παράνομη κατοχή των εδαφών, ωστόσο οι μέχρι τώρα προσπάθειες για την επίλυση του Κυπριακού προβλήματος απέβησαν άκαρπες. Το 2004 η Κυπριακή Δημοκρατία γίνεται πλήρες μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης.



Σ10-2 : Σημεία της Κυπριακής Δημοκρατίας



Σ10-3 : Φωτογραφία από δορυφόρο

Η Κύπρος είναι το τρίτο μεγαλύτερο νησί της Μεσογείου με έκταση 9,251 km² και ακτογραμμή 648 km. Βρίσκεται στο νοτιοανατολικό άκρο της Μεσογείου σε απόσταση 75km νότια της Τουρκίας, 105km δυτικά της Συρίας, 380km βόρεια της Αιγύπτου και 270km ανατολικά της Ελλάδας (από το Καστελλόριζο, 800km από την ηπειρωτική Ελλάδα). Το ψηλότερο σημείο της Κύπρου είναι η κορυφή του Ολύμπου στην οροσειρά του Τροόδους με υψόμετρο 1951 μέτρα.

Το κλίμα της Κύπρου χαρακτηρίζεται ως μεσογειακό με ήπιους χειμώνες και πολύ ζεστά, ξηρά καλοκαίρια. Η Κύπρος τις τελευταίες δεκαετίες μαστίζεται από έντονη λειψηδρία.

Η Κυπριακή οικονομία έχει σημαντικό βαθμό ανάπτυξης (4,2% για το έτος 2007). Συγκεκριμένα, την περίοδο των τελευταίων 50 χρόνων έχει το 2^ο ψηλότερο (μετά το Ισραήλ) βαθμό ανάπτυξης στην ανατολική Μεσόγειο. Η οικονομία της Κύπρου βασίζεται σχεδόν εξ' ολοκλήρου στον τουρισμό, τη ναυτιλία και τις χρηματοοικονομικές υπηρεσίες. Την 1^η Ιανουαρίου του 2008 η Κύπρος έγινε μέλος της Ευρωζώνης, υιοθετώντας το ευρώ στη θέση του προηγούμενου της νομίσματος, της Κυπριακής λίρας.

11. Κυπριακή Ενεργειακή Πολιτική και Αρμόδιοι Φορείς

Η Κυπριακή ενεργειακή πολιτική συνάδει με αυτή της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αναγνωρίζεται η σημασία και γίνονται προσπάθειες για την αξιοποίηση του δυναμικού των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, την εξασφάλιση ενεργειακής ασφάλειας και την προσφορά οικονομικά προσιτής και επαρκούς ενέργειας στους καταναλωτές. Η ψηλή ενεργειακή εξάρτηση της Κύπρου από τις εισαγωγές, η έντονη παρουσία των ορυκτών καυσίμων στο ενεργειακό μίγμα (περίπου 96%) σε συνδυασμό με την αλματώδη αύξηση της τιμής του πετρελαίου και η ανάγκη για άμεση ανταπόκριση στις περιβαλλοντικές προκλήσεις καθιστούν τον ενεργειακό τομέα ως υψίστης σημασίας για την Κυπριακή Δημοκρατία.

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται οι αρμόδιοι φορείς που εμπλέκονται με την ενεργειακή πολιτική της Κύπρου.

Υπηρεσία Ενέργειας Κύπρου : Η Υπηρεσία Ενέργειας Κύπρου υπάγεται στο Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού. Βασική επιδίωξη της είναι η προσφορά άφθονης, ασφαλούς, καθαρής και φθηνής ενέργειας έτσι ώστε να είναι δυνατή η ανάπτυξη του βιοτικού επιπέδου των πολιτών σε συνδυασμό με την προστασία του περιβάλλοντος. Οι κυριότερες αρμοδιότητες της είναι:



- Η παρακολούθηση της διεθνούς και εγχώριας ενεργειακής κατάστασης και η μέριμνα για τις εκάστοτε αναγκαίες τροποποιήσεις του θεσμικού πλαισίου.
- Ο προγραμματισμός και ο έλεγχος των αποθεμάτων ασφαλείας των πετρελαιοειδών σύμφωνα με τις υποχρεώσεις της χώρας απέναντι στην Ευρωπαϊκή Ένωση
- Ο έλεγχος της ποιότητας των πετρελαϊκών προϊόντων με σκοπό την προστασία των καταναλωτών και του περιβάλλοντος.
- Η αποτίμηση των ενεργειακών αναγκών της χώρας και η κατάστρωση του κατάλληλου ενεργειακού προγραμματισμού.
- Η λήψη μέτρων και η παροχή κινήτρων για τη διάδοση της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και για την εξοικονόμηση ενέργειας

Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας Κύπρου : Η ένταξη της Κύπρου στην Ευρωπαϊκή Ένωση σήμανε και την απελευθέρωση της αγοράς σε θέματα παραγωγής και προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας τερματίζοντας το κρατικό μονοπώλιο που κατείχε η Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου. Ως εκ τούτου όλοι οι μεγάλοι εμπορικοί και βιομηχανικοί καταναλωτές απόκτησαν το δικαίωμα να επιλέγουν τον προμηθευτή τους όσο αφορά ηλεκτρική ενέργεια και το φυσικό αέριο. Η Κυπριακή Δημοκρατία με σκοπό να εξασφαλίσει την εύρυθμη λειτουργία της αγοράς ενέργειας, με απόφαση του Υπουργικού Συμβουλίου ίδρυσε την Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας Κύπρου. Η σύσταση της αποσκοπεί στην εναρμόνιση με την κοινοτική οδηγία 96/92/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕ.



Η ΡΑΕΚ είναι υπεύθυνη για τη διασφάλιση συνθηκών υγιούς ανταγωνισμού, την παραχώρηση αδειών για κάθε δραστηριότητα στον τομέα του ηλεκτρισμού και του φυσικού αερίου, τον έλεγχο και την έγκριση όλων των χρεώσεων και διατιμήσεων της ηλεκτρικής ενέργειας, την προστασία των συμφερόντων του καταναλωτή και τη διασφάλιση της αξιοπιστίας του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας.

Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς : Όπως και η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας έτσι και ο Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς συστάθηκε κατόπιν της ένταξης της Κύπρου στην ΕΕ και της ανάγκης για εναρμόνιση με τα νέα ευρωπαϊκά δεδομένα, που απαιτούν ελεύθερες αγορές ηλεκτρικής ενέργειας με στόχο μια Κοινή Ενιαία Αγορά. Ο Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς είναι ο αρμόδιος φορέας για την λήψη των αιτήσεων από ιδιώτες για παραγωγή και πώληση ηλεκτρικής ενέργειας και την προσκόμιση της σχετικής άδειας εφόσον πληρούνται τα απαραίτητα κριτήρια. Οι κάτοχοι τέτοιων αδειών δικαιούνται να χρησιμοποιούν τα υφιστάμενα δίκτυα μεταφοράς και διανομής ηλεκτρισμού. Παρόλο που τα δίκτυα παραμένουν στην ιδιοκτησία της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου, ο Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς που είναι ανεξάρτητος από την ΑΗΚ, διασφαλίζει την αμερόληπτη πρόσβαση όλων των παραγωγών ηλεκτρισμού στο δίκτυο μεταφοράς και την ίση μεταχείριση όλων των χρηστών του. Ο ΔΣΜ είναι υπεύθυνος να λειτουργεί, να συντονίζει και να ελέγχει το δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας με αντικειμενικά οικονομικά και τεχνικά κριτήρια κα παράλληλα να διασφαλίζει τη σωστή συντήρηση και ανάπτυξη του δικτύου.



Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου : Η ΑΗΚ είναι ανεξάρτητος ημικρατικός οργανισμός, που ιδρύθηκε σύμφωνα με τον περί Αναπτύξεως Ηλεκτρισμού Νόμο του 1952 για την άσκηση δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την παραγωγή, μεταφορά, διανομή και προμήθεια της ηλεκτρικής ενέργειας στην Κύπρο. Η ΑΗΚ στα πρώτα χρόνια της ίδρυσης της απαλλοτρίωσε τις υπάρχουσες εγκαταστάσεις ηλεκτροπαραγωγής, αύξησε την εγκατεστημένη ισχύ στο σύστημα και δημιούργησε υποδομές μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας. Κατάφερε εντός 12 χρόνων από την ίδρυση της, τον πλήρη εξηλεκτισμό του νησιού συμβάλλοντας έτσι σημαντικά στην βελτίωση του βιοτικού επιπέδου των πολιτών και γενικότερα στην ανάπτυξη της Κύπρου. Η Αρχή Ηλεκτρισμού διοικείται από το Διοικητικό Συμβούλιο, το οποίο διορίζεται από το Υπουργικό Συμβούλιο. Λαμβάνει κατευθυντήριες γραμμές για την ενεργειακή πολιτική από το Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού.



Με την ένταξη της Κύπρου στην Ευρωπαϊκή Ένωση η ΑΗΚ έχασε το μονοπώλιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στο νησί καθώς ήδη μέρος της αγοράς έχει ελευθερωθεί και έχει προγραμματιστεί το πλήρες άνοιγμα μέχρι το 2014. Με βάση τη νομοθεσία η ΑΗΚ παραμένει ιδιοκτήτης του συστήματος μεταφοράς και διανομής. Για την ώρα παραμένει ο βασικότερος παραγωγός ηλεκτρικής ενέργειας και οφείλει να καλύπτει όλους τους καταναλωτές σε περίπτωση που οι ανεξάρτητοι

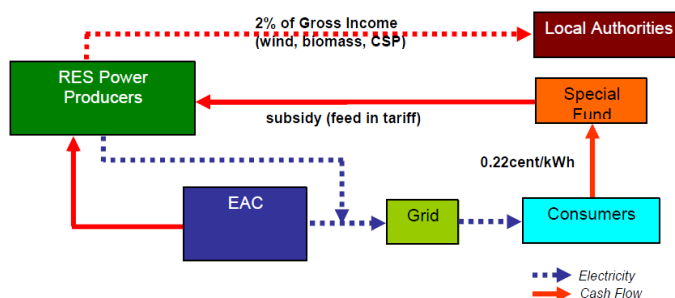
παραγωγοί με ικανότητα παραγωγής μικρότερη των 50MW αδυνατούν να ανταποκριθούν. Οι ανεξάρτητοι παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας με ικανότητα παραγωγής άνω των 50MW υποχρεούνται βάσει της νομοθεσίας να διατηρούν επαρκή εφεδρεία, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στους καταναλωτές στους οποίους δεσμεύεται.

Ίδρυμα Ενέργειας Κύπρου : Το Ίδρυμα Ενέργειας Κύπρου ιδρύθηκε το 2000 από τον Υπουργό Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού κατόπιν έγκρισης του Υπουργικού Συμβουλίου. Σκοπός του ΙΕΚ είναι η ανάπτυξη και η προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, της εξοικονόμησης ενέργειας και της ορθολογικότερης χρήσης της στην Κύπρο καθώς και η ανάληψη άλλου είδους δραστηριοτήτων που συμβάλλουν στην προώθηση των παραπάνω τομέων αποσκοπώντας στη διεύρυνση της χρήσης των φιλικών προς το περιβάλλον ενεργειακών τεχνολογιών. Επίσης υπ' ευθύνη του ΙΕΚ είναι η διεκπεραίωση της διαδικασίας παραλαβής, καταχώρησης και αξιολόγησης των αιτήσεων σύμφωνα με τα σχέδια χορηγιών για την ενθάρρυνση της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της εξοικονόμησης ενέργειας.



Το Ίδρυμα Ενέργειας της Κύπρου λαμβάνει μέρος σε διεθνή ερευνητικά προγράμματα, διεξάγει εφαρμοσμένη έρευνα και παρέχει τεχνική βοήθεια και πληροφορίες στους ενδιαφερόμενους. Επίσης καταπιάνεται με την ανάλυση πιθανών κινήτρων που θα επιταχύνουν την διείσδυση των ΑΠΕ στο ενεργειακό σύστημα της Κύπρου.

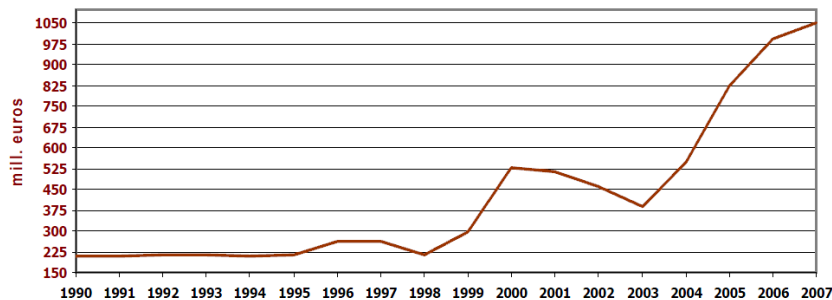
Ειδικό Ταμείο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και Εξοικονόμησης Ενέργειας : Το Ειδικό Ταμείο ΑΠΕ και ΕΞΕ ιδρύθηκε βάσει του νόμου «περί προώθησης και ενθάρρυνσης της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της εξοικονόμησης ενέργειας» του 2003. Τα έσοδα του Ειδικού Ταμείου προέρχονται από την επιβολή τέλους της τάξης του €0,00222 ανά κίλοβατώρα στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και κατατίθενται στο Γενικό Κυβερνητικό Λογαριασμό. Το Ειδικό Ταμείο εγκρίνει κάθε χρόνο αιτήσεις, των οποίων το κόστος επιχορήγησης είναι ίσο με τα έσοδα του. Η Διαχειριστική Επιτροπή του Ταμείου μελετά την δυνατότητα αύξησης των εσόδων του ταμείου έτσι ώστε να μπορέσει να ανταποκριθεί στην αυξανόμενη επενδυτική ζήτηση στους σχετικούς τομείς.



12. Ιδιαίτερα Χαρακτηριστικά του Κυπριακού Ενεργειακού Συστήματος

Το ενεργειακό σύστημα της Κύπρου διακατέχεται από ιδιαιτερότητες οι οποίες άλλοτε το απλοποιούν και άλλοτε το περιπλέκουν. Η εναρμόνιση με τις ιδιαιτερότητες αυτές αποτελεί σημαντική πρόκληση και είναι ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη και την βιωσιμότητα (οικονομική και περιβαλλοντική) του ενεργειακού συστήματος και κατ' επέκταση του ίδιου του κράτους. Οι κυριότερες ιδιαιτερότητες αναφέρονται παρακάτω.

- Λόγω του νησιώτικου χαρακτήρα της η Κύπρος αποτελεί ένα απομονωμένο ενεργειακό σύστημα χωρίς τη δυνατότητα να απολαμβάνει τα οφέλη ενός πετρελαιοαγωγού ή αγωγού φυσικού αερίου καθώς ούτε και της ηλεκτρικής διασύνδεσης με κάποια γειτονική χώρα.
- Η εξόρυξη εγχώριων κοιτασμάτων ορυκτών καυσίμων δεν έχει μέχρι στιγμής υλοποιηθεί κυρίως λόγω των πολιτικών προβλημάτων που αναμένεται να προκαλέσει. Επίσης αμφισβητείται η επενδυτική αξία μιας τέτοιας ενέργειας.
- Το παραπάνω ζήτημα έχει ως αποτέλεσμα το υψηλό κόστος ενεργειακού εφοδιασμού και την μεγάλη εξάρτηση της στα εισαγόμενα καύσιμα (περίπου 96%). Όπως φαίνεται στο διάγραμμα οι εισαγωγές πετρελαϊκών προϊόντων ανήλθαν στα 1,05 δισεκατομμύρια ευρώ για το 2007 ενώ από πιο πρόσφατα στοιχεία της Υπηρεσίας Ενέργειας, το 2008 το κόστος τους έφτασε τα 1,4 δις ευρώ.



Σ12-1 : Κόστος εισαγωγής πετρελαϊκών προϊόντων

- Η ενεργειακή ζήτηση μεταβάλλεται σημαντικά κατά περιόδους καθώς τα καλοκαίρια η Κύπρος φιλοξενεί εκατοντάδες χιλιάδες τουρίστες (περίπου 2,5 εκατομμύρια ετησίως) με αποτέλεσμα αυτή η περίοδος να συνοδεύεται από έντονες αυξήσεις στην ενεργειακή ζήτηση.
- Η Κύπρος έχει ιδιαίτερα ζεστά καλοκαίρια και γίνεται ευρεία χρήση και κατάχρηση των κλιματιστικών συσκευών. Η περίοδος αυτή συμπίπτει με την τουριστική περίοδο αιχμής έτσι η ζήτηση για ψύξη αυξάνεται σημαντικά. Σε αυτές τις περιόδους το σύστημα παραγωγής και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας λειτουργεί οριακά με ελάχιστες έως και καθόλου εφεδρείες έχοντας ως αποτέλεσμα να διακυβεύεται η συνεχής και ασφαλής παροχής ηλεκτρικής ενέργειας.
- Οι ενεργειακές ανάγκες της Κύπρου αυξάνονται σημαντικά με τη μέση ετήσια αύξηση στην περίοδο 2000-2008 να ανέρχεται στο 6,8% όσο αφορά την ηλεκτροπαραγωγή και στο 2,6% για την τελική κατανάλωση ενέργειας.
- Η ανάπτυξη έργων ΑΠΕ μεγάλης κλίμακας, που απαιτούν μεγάλες εκτάσεις γης, δυσχεραίνεται καθώς το νησί είναι σχετικά πυκνοκατοικημένο και οι θέσεις αξιόλογου δυναμικού ΑΠΕ συχνά βρίσκονται πλησίον κοινοτήτων, οι οποίες

προβάλλουν αντιδράσεις καθώς θεωρούν ότι πλήττονται τα συμφέροντα τους. Επίσης σχεδόν ολόκληρη η ακτογραμμή είναι παραλίες λουόμενων και τα δάση της Κύπρου τυγχάνουν ιδιαίτερης προστασίας.

- Η ανάπτυξη των έργων ΑΠΕ είναι σε πρώιμο στάδιο, επομένως σχεδόν όλο το τεχνολογικά αξιοποιήσιμο και οικονομικά βιώσιμο δυναμικό του νησιού είναι διαθέσιμο για αξιοποίηση.

Όταν η Κυπριακή Δημοκρατία εντάχθηκε στην Ευρωπαϊκή Ζώνη το 2004 απελευθερώθηκε το 35% της αγοράς ηλεκτρισμού. Από τις αρχές του έτους 2009 απελευθερώθηκε η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας για όλους τους μη οικιακούς καταναλωτές (65%) και προγραμματίστηκε πλήρες άνοιγμα μέχρι το 2014.

Αξίζει να αναφερθεί πως η Κύπρος έχει πολλά περιθώρια βελτίωσης όσο αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας και την ορθολογικότερη χρήση της. Εν γένει, ο μέσος Κύπριος πολίτης δεν χαρακτηρίζεται από οικολογική και ενεργειακή συνείδηση και η χρήση της ενέργειας στην καθημερινότητα του κάθε άλλο παρά ορθολογική είναι. Υπάρχει λοιπόν ένα εξαιρετικά μεγάλο δυναμικό για εξοικονόμηση ενέργειας που προϋποθέτει όμως την ενημέρωση του κοινού και την εξοικείωση του με τα ενεργειακά θέματα.

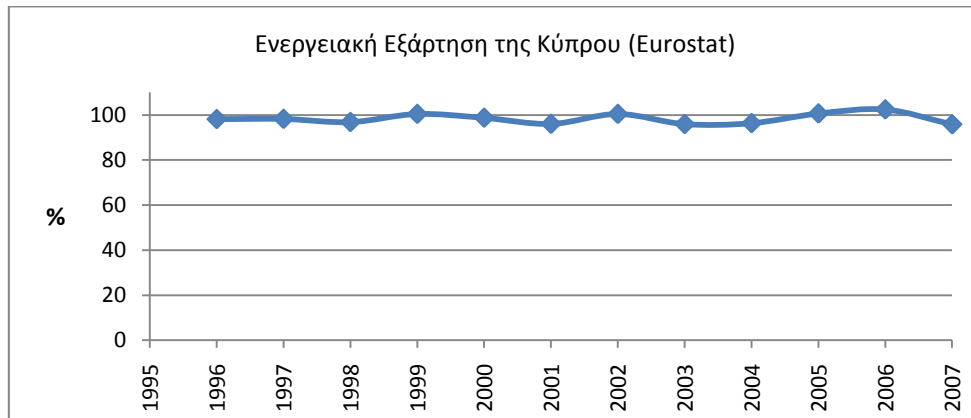
Η ενεργειακή κατανάλωση στις μεταφορές είναι αδικαιολόγητα ψηλή, αφού αντιστοιχεί περίπου στο 50% της συνολικής τελικής κατανάλωσης, ποσοστό πολύ ψηλότερο από την αντίστοιχη μέση τιμή στην ΕΕ που είναι 30%. Οι δημόσιες συγκοινωνίες είναι αρκετά υποβαθμισμένες και ένα ελάχιστο ποσοστό του πληθυσμού τις χρησιμοποιεί. Αντί αυτού η Κύπρος κατέχει μια από τις ψηλότερες θέσεις στον κόσμο σε αυτοκίνητα ανά οδηγό. Δυστυχώς, τα μέσα μαζικής μεταφοράς δεν αποτελούν επιλογή για τους Κύπριους πολίτες κυρίως λόγω νοοτροπίας.

Επίσης η Κύπρος κατέχει το ψηλότερο ποσοστό διαδρομών με άδεια φορτηγά στην Ευρώπη¹, κάτι που καταδεικνύει την σπατάλη σημαντικών ποσοτήτων ενέργειας, οι οποίες θα μπορούσαν κάλλιστα να αξιοποιηθούν πιο αποδοτικά.

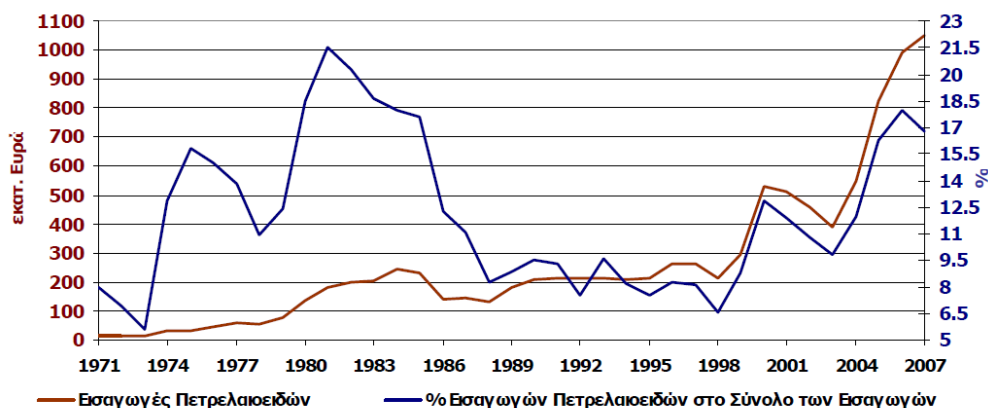
¹ «Φορολογία των Καυσίμων και Κοινωνική Πολιτική» Θεόδωρος Ζαχαριάδης, Κέντρο Οικονομικών Ερευνών Πανεπιστημίου Κύπρου

13. Παρούσα Κατάσταση του Κυπριακού Ενεργειακού Συστήματος

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η Κύπρος τουλάχιστον μέχρι στιγμής, δεν διαθέτει εγχώρια παραγωγή ορυκτών καυσίμων. Έτσι αναγκάζεται να εισάγει ενεργειακά προϊόντα κάτι που την καθιστά σχεδόν εξ' ολοκλήρου ενεργειακά εξαρτώμενη. Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει την ενεργειακή εξάρτηση της Κύπρου που ορίζεται ως ο λόγος των εισαγωγών ενεργειακών προϊόντων ως προς το άθροισμα της κατανάλωση ενέργειας και των αποθεμάτων. Αντίστοιχα, η μέση ενεργειακή εξάρτηση της ΕΕ των 25 είναι 56%.



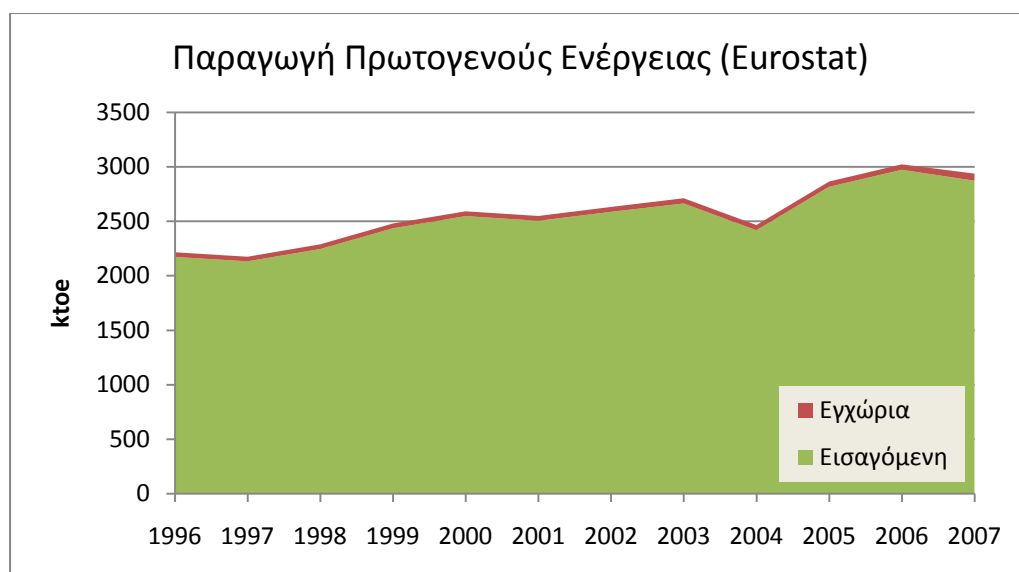
Ως εκ τούτου η Κύπρος δαπανά τεράστια ποσά για την εξασφάλιση του ενεργειακού εφοδιασμού της. Όπως έχει αναφερθεί στην προηγούμενη ενότητα το κόστος των εισαγόμενων πετρελαϊκών προϊόντων το 2007 ήταν 1,05 δισεκατομμύρια ευρώ και το 2008 ανήλθε στα 1,4 δις ευρώ. Το 2007 τα έξοδα αυτά αποτελούσαν στο 16,7% όλων των εισαγωγών της και αντιστοιχούσαν στο 97% των εξαγωγών της. Δεδομένου ότι μέχρι στιγμής η αξιοποίηση του διαθέσιμου δυναμικού των ΑΠΕ είναι αμελητέα και η εξοικονόμηση ενέργειας έχει μεγάλα περιθώρια βελτίωσης, υπάρχει η δυνατότητα μείωσης του κόστους αυτού και κατ' επέκταση ανακούφισης της οικονομίας της χώρας. Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η αξία των εισαγωγών πετρελαιοειδών ως ποσοστό της συνολικής αξίας των εξαγωγών της Κύπρου.



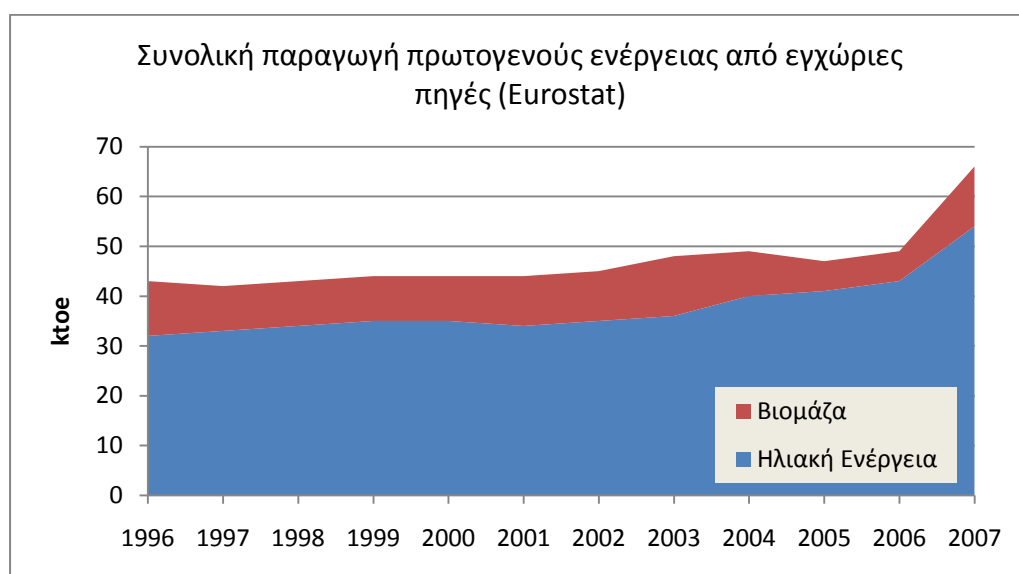
Σ13-1 : Κόστος εισαγωγής πετρελαϊκών προϊόντων ως ποσοστό των συνολικών εσόδων από τις εισαγωγές

Αντίστοιχα με την εξάρτηση σε θέματα ενεργειακού εφοδιασμού το Κυπριακό ενεργειακό σύστημα εξαρτάται σχεδόν αποκλειστικά από ένα τύπο καυσίμου κάτι που εν γένει εγκυμονεί κίνδυνους σε ασταθείς περιόδους. Η παραγωγή ενέργειας,

εκτός της μικρής συμβολής από ΑΠΕ και την χρήση άνθρακα στις εγχώριες βιομηχανίες τσιμέντου που είναι της τάξης του 1-2% της συνολικής παραγωγής ενέργειας, γίνεται αποκλειστικά από πετρελαϊκά προϊόντα.

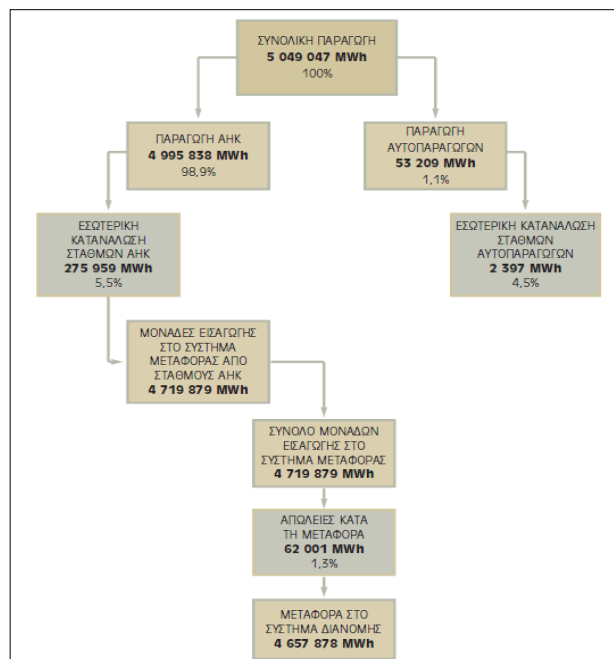


Οι δυνατότητες εγχώριας παραγωγής ενέργειας εναπόκεινται αποκλειστικά στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Επί της παρούσης, η μοναδική συμβολή στην παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας είναι η χρήση ηλιακής ενέργειας και βιομάζας κατά 2,5% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας το 2005 (έτος αναφοράς για την οδηγία της ΕΕ). Μετά την αναπροσαρμογή της τελικής κατανάλωσης ενέργειας λόγω της αυξημένης κατανάλωσης στην πολιτική αεροπορία το μερίδιο των ΑΠΕ γίνεται 2,9%. Πιο πρόσφατα στοιχεία δείχνουν ότι η συμβολή των ΑΠΕ το 2008 αυξήθηκε σε 4,5%. Η πρώτη ουσιαστική πρόοδος θα λάβει χώρα με την εγκατάσταση του πρώτου αιολικού πάρκου στην Κύπρο ισχύος 82 MW το οποίο αναμένεται να μπει σε λειτουργία μέχρι το τέλος του 2010.

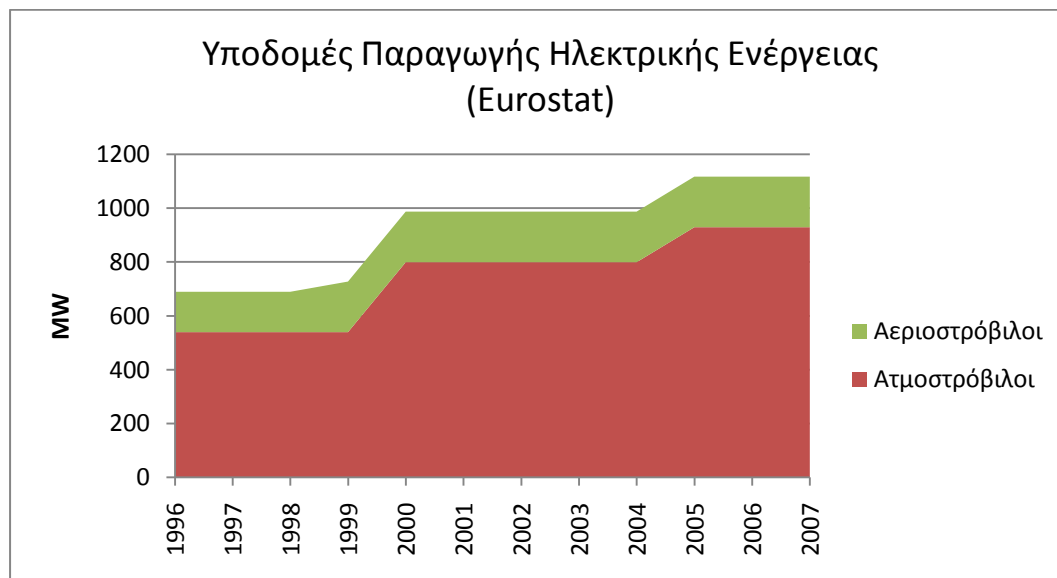


Συνολική Παραγωγή και Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας

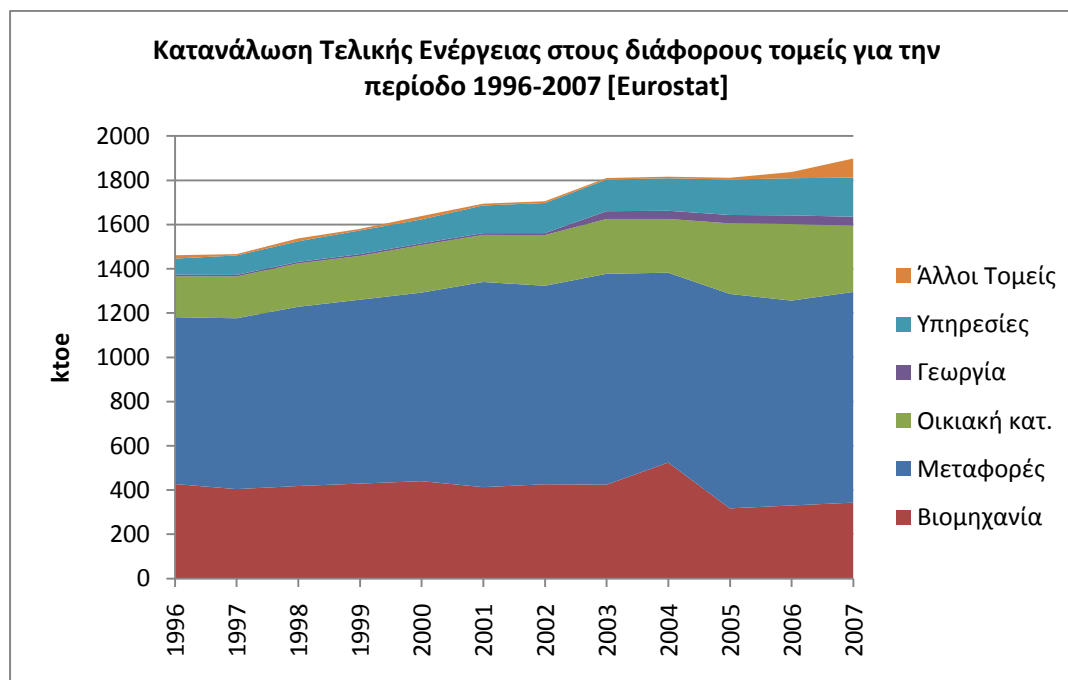
Η συνολική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας για το έτος 2008 ήταν 5049 GWh εκ της οποίας το 98,9% παρήχθει από την ΑΗΚ και το 1,1% από αυτοπαραγωγούς. Όπως φαίνεται παραστατικά στο διπλανό σχήμα, αφαιρουμένων των εσωτερικών καταναλώσεων στους σταθμούς της ΑΗΚ και των απωλειών μεταφοράς η ενέργεια που μεταφέρθηκε στο σύστημα διανομής ήταν 4657 GWh.



Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς για ηλεκτροπαραγωγή στην Κύπρο είναι 1139MW εκ των οποίων τα 930MW είναι ατμοστρόβιλοι και τα υπόλοιπα 188MW αεριοστρόβιλοι. Η χρονική εξέλιξη της εγκατεστημένης ισχύος φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί.

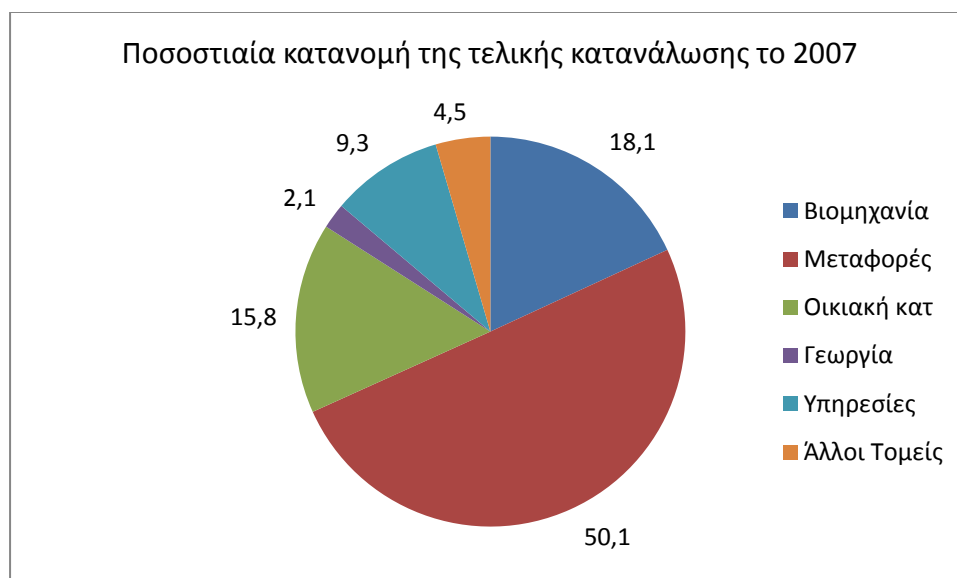


Το γράφημα που ακολουθεί δείχνει την κατανάλωση τελικής ενέργειας στους διάφορους τομείς για την περίοδο 1996-2007.



Η μέση ετήσια αύξηση για την περίοδο 2000-2007 ήταν 6,8% για την ηλεκτροπαραγωγή και 2,6% για την τελική κατανάλωση ενέργειας.

Η κατανομή της ενεργειακής κατανάλωσης στους διάφορους τομείς παραμένει σχετικά σταθερή στον χρόνο, με τις μεταφορές να καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μερίδιο με ποσοστό 50,1% για το 2007, εκ του οποίου 71% αφορά τις οδικές μεταφορές και 29% τις αερομεταφορές. Κατά την περίοδο 2000-2007 παρουσιάστηκε μέση ετήσια αύξηση 3%. Η οικιακή κατανάλωση και οι υπηρεσίες κατείχαν το 15,8% και το 9,3% αντίστοιχα, της τελικής κατανάλωσης το 2007 παρουσιάζοντας μέση ετήσια αύξηση 6% στην προαναφερθείσα περίοδο. Στην ίδια περίοδο παρουσιάστηκε μείωση της κατανάλωσης στη βιομηχανία από 27% σε 20%.



Οι συνεχώς αυξανόμενες ενεργειακές ανάγκες της Κύπρου μεταξύ άλλων οφείλονται :

- Στην αύξηση του πληθυσμού τόσο των γηγενών όσο και των αλλοδαπών. Λόγω της υγιούς οικονομίας της και του καλού της κλίματος η Κύπρος αποτελεί δημοφιλή προορισμό για μετοίκηση. Σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα δεδομένα της Στατιστικής Υπηρεσίας Κύπρου (2007) οι μη Κύπριοι κάτοικοι του νησιού ισοδυναμούν με το 15% του γηγενή πληθυσμού.
- Στην ιδιαίτερα μεγάλη προσέλευση τουριστών (περίπου 2,5 δισεκατομμύρια ετησίως) κατά τους θερινούς μήνες, σε συνδυασμό με τις ψηλές θερμοκρασίες που επικρατούν αυτή τη περίοδο (έως και 42°C)
- Στην άνοδο του βιοτικού επιπέδου και η αύξηση του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος, έννοιες άμεσα συνδεδεμένες με τις ενεργειακές ανάγκες ενός τόπου.
- Στην ανεπαρκή πληροφόρηση και ευαισθητοποίηση των πολιτών για ενεργειακά θέματα. Μετά την Τουρκική εισβολή, κατά τις προσπάθειες για ανοικοδόμηση του κράτους και της οικονομίας προωθήθηκαν τιμολογιακές πολιτικές που δεν ευνοούσαν την δημιουργία ενεργειακής συνείδησης στους πολίτες.
- Κατά την προαναφερθείσα περίοδο στην Κύπρο ο έντονος ρυθμός αστικοποίησης είχε ως αποτέλεσμα να κατασκευάζονται κτίρια χωρίς να δίνεται το απαραίτητο βάρος στην ενεργειακή τους συμπεριφορά. Έτσι σήμερα η πλειονότητα των κτιρίων στην Κύπρο είναι αρκετά ενεργοβόρα τόσο το χειμώνα όσο και το καλοκαίρι.

Ενέργεια και Αφαλάτωση

Από στοιχεία του Τμήματος Αναπτύξεως Υδάτων Κύπρου προκύπτει ότι οι δύο κύριες μονάδες αφαλάτωσης Δεκέλειας και Λάρνακας με συνολική δυναμικότητα αφαλάτωσης 102 χιλιάδες κυβικά μέτρα ημερησίως, κατανάλωσαν στην περίοδο 2002-2007 από 2,67% έως και 3,77% της ετήσιας συνολικής ηλεκτρικής κατανάλωσης της Κύπρου. Ακόμα, υπάρχουν σχέδια δημιουργίας καινούριων μονάδων και επέκτασης των παλαιότερων που θα αυξήσουν την δυναμικότητα των συστημάτων αφαλάτωσης στην Κύπρο κατά 128 χιλιάδες κυβικά μέτρα ημερησίως, υπερδιπλασιάζοντας δηλαδή τη δυναμικότητα του συστήματος.

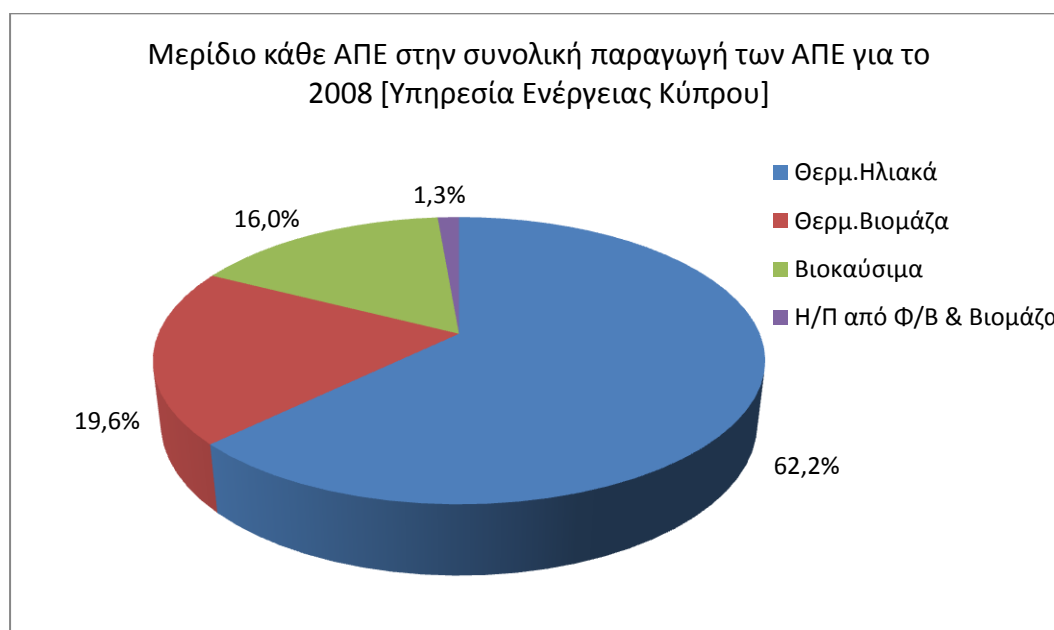
Οι τεχνολογίες αφαλάτωσης είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρες καθώς η μέση ενεργειακή απαίτηση των μονάδων στη Κύπρο είναι 4,52 KWh για την παραγωγή ενός κυβικού μέτρου πόσιμου νερού. Επομένως η ανάπτυξη της αφαλάτωσης από ΑΠΕ, κάτι που φυσικά για την ώρα έχει απαγορευτικό κόστος, θα αποφορτίσει το ηλεκτρικό σύστημα με το ανάλογο περιβαλλοντικό όφελος και θα συμβάλει στην αειφορία και αυτονομία του συστήματος αφαλάτωσης της Κύπρου.

Η Κύπρος οφείλει να προωθήσει την αφαλάτωση με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας τόσο για λόγους εξοικονόμησης ενέργειας αλλά και για να μπορεί να παρέχει στους πολίτες της νερό σε ενδεχόμενη πετρελαϊκή κρίση.

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας βρίσκονται σε πρώιμο στάδιο ανάπτυξης στην Κύπρο. Ένεκα των δεσμεύσεων ως κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των περιβαλλοντικών προκλήσεων που αντιμετωπίζουμε, η Κύπρος οφείλει σύμφωνα με την κοινοτική οδηγία 2009/28/ΕΚ, που αναλύεται στο ΜΕΡΟΣ II αυτής της διπλωματικής εργασίας, να αναπτύξει τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έτσι ώστε το 13% της συνολικής τελικής κατανάλωσης ενέργειας το έτος 2020 να παράγεται από ΑΠΕ.

Επί της παρούσης, σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα διαθέσιμα στοιχεία (2008) οι ΑΠΕ στην Κύπρο παράγουν το 4,5% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας. Τη σημαντικότερη συμβολή έχουν τα θερμικά ηλιακά με 2,84%. Από βιομάζα για θέρμανση παράγονται 0,88% ενώ η συμβολή των βιοκαυσίμων είναι 0,72%. Στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής, όπου έχει γίνει η μικρότερη πρόοδος μέχρι στιγμής, τα φωτοβολταϊκά και η βιομάζα αθροιστικά έχουν μερίδιο 0,06%. Στο γράφημα που ακολουθεί φαίνεται η ποσοστιαία συμβολή κάθε ανανεώσιμης πηγής ενέργειας στη συνολική παραγωγή από ΑΠΕ



Στο παγκόσμιο συνέδριο World Renewable Energy Congress το 2006 η Κύπρος τιμήθηκε με το βραβείο World Renewable Energy Congress Trophy ως η χώρα με τη μεγαλύτερη ποσοστιαία αύξηση στη χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας κατά τη διετία 2004-2006. Η διάκριση αυτή είναι πολύ σημαντική για την ενεργειακή πολιτική της Κύπρου καθώς αποτελεί επιβράβευση για την μέχρι τότε στρατηγική της για την ενθάρρυνση των ΑΠΕ και επιβεβαιώνει την δυνατότητα της Κύπρου να κινητοποιηθεί άμεσα με ψηλούς ρυθμούς ανάπτυξης ΑΠΕ.

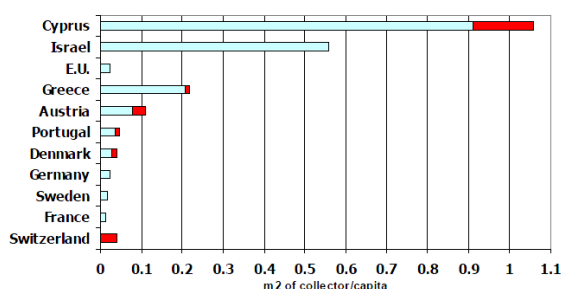


Σ13-2 : World Renewable Energy Congress Trophy

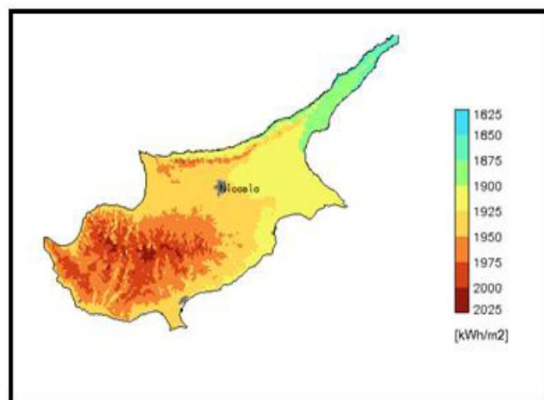
Εδώ πρέπει να αναφερθεί ότι στην περίοδο για την οποία βραβεύθηκε η Κύπρος, ίσχυε το προηγούμενο πλαίσιο στήριξης το οποίο ήταν σαφώς πιο ενισχυτικό. Για παράδειγμα το πλαίσιο προέβλεπε για τα φωτοβολταϊκά (στα οποία οφείλεται κυρίως η αύξηση στη χρήση ΑΠΕ) επιδότηση του 55% του αρχικού κόστους για τα φυσικά πρόσωπα και 40% για τα νομικά πρόσωπα · και λειτουργική επιδότηση. Τα νέα πλαίσια στήριξης για την περίοδο 2009-2013 περιορίζονται μόνο σε λειτουργική επιδότηση.

Ηλιακή Ενέργεια – Παρούσα Κατάσταση

Η Κύπρος έχει ένα αξιόλογο δυναμικό ηλιακής ενέργειας καθώς απολαμβάνει ψηλή ηλιακή ακτινοβολία και μέση ημερήσια ηλιοφάνεια από 9,8 μέχρι 14,5 ώρες. Το ψηλό ηλιακό δυναμικό αξιοποιείται, αν και μονομερώς, σε σημαντικό βαθμό στον τομέα των ενεργητικών ηλιακών συστημάτων για θέρμανση νερού. Το 92% των κατοικιών και το 53% των ξενοδοχειακών μονάδων είναι εξοπλισμένα με ενεργητικά ηλιακά συστήματα για θέρμανση νερού κάτι που σύμφωνα με μελέτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης καθιστά την Κύπρο πρώτη στη χρήση θερμικών εφαρμογών ηλιακής ενέργειας με εγκατεστημένη ισχύ περίπου ένα τετραγωνικό μέτρο ανά κάτοικο.



Η ευρεία εμπορική χρήση των θερμικών ηλιακών συστημάτων στην Κύπρο έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη μιας υγιούς βιομηχανίας παραγωγής τέτοιων συστημάτων. Ωστόσο, υπάρχουν ακόμα πολλά περιθώρια ανάπτυξης καθώς η εγχώρια βιομηχανία δραστηριοποιείται μόνο στη χρήση θερμικών ηλιακών για θέρμανση νερού ενώ η τεχνολογία αυτή δύναται να χρησιμοποιηθεί στην ηλεκτροπαραγωγή, στην θέρμανση χώρων, στην τηλεθέρμανση οικισμών και στον ηλιακό κλιματισμό. Η διεύρυνση της τεχνολογίας αυτής και σε άλλους τομείς θα μπορούσε να προσφέρει σημαντικά οφέλη στην εγχώρια βιομηχανία.

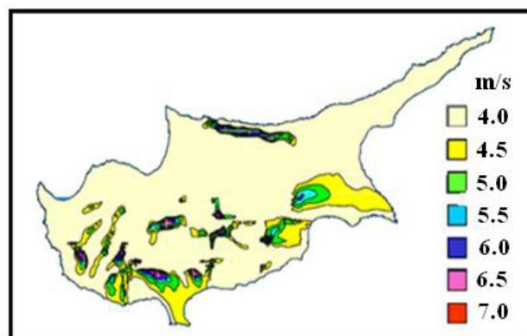


Σ13-3 : Ηλιακό Δυναμικό Κύπρου

Όσο αφορά τον τομέα των φωτοβολταϊκών συστημάτων η Κύπρος κατέχει την πρώτη θέση σε εγκαταστάσεις, από τα 12 νέα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Βάσει των πιο πρόσφατων διαθέσιμων στοιχείων, στη Κύπρο είναι εγκατεστημένα 3,5MW φωτοβολταϊκών εκ των οποίων τα 2,7 MW είναι συνδεδεμένα με το δίκτυο.

Αιολική Ενέργεια – Παρούσα κατάσταση

Η αιολική ενέργεια δεν έχει αξιοποιηθεί ακόμα στην Κύπρο. Ιστορικά είχε χρησιμοποιηθεί για την άλεση σιτηρών και την άντληση νερού. Παρόλο που η Κύπρος δεν διαθέτει πλούσιο αιολικό δυναμικό παρουσιάζονται αρκετές περιοχές με μέση ταχύτητα ανέμου 5-6 m/s ενώ σε κάποιες θέσεις η μέση ταχύτητα ανέμου πλησιάζει τα 6,5-7m/s. Κατόπιν μελέτης του ΔΣΜ η μέγιστη δυνατότητα εγκατάστασης αιολικών στο δίκτυο είναι 300 MW. Προς το παρόν ένα αιολικό πάρκο βρίσκεται υπό κατασκευή στους



Σ13-4 : Αιολικό Δυναμικό Κύπρου

Ορείτες της Πάφου (νοτιοδυτικά του νησιού) με συνολική ισχύ 82MW (42 ανεμογεννήτριες των 2MW) και με δυνατότητα επέκτασης του σε 143,5 MW. Η παράδοση του έργου είναι προγραμματισμένη για το τέλος του 2010. Επίσης τον Ιανουάριο του 2010 άρχισε η κατασκευή ενός δεύτερου μικρότερου αιολικού πάρκου ισχύος 31,5 MW στην Αλέξιγρο της Λάρνακας, που αναμένεται να τεθεί σε λειτουργία τον Ιούλιο του 2011.

Η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας Κύπρου μέχρι το τέλος του 2008 είχε δεχθεί αιτήσεις για εγκατάσταση αιολικών πάρκων συνολικής ισχύος 784MW εκ των οποίων 467,18 MW έχουν εγκριθεί στην πρώτη φάση για την άδεια κατασκευής του αιολικού πάρκου και 288,68 MW έχουν λάβει έγκριση για ηλεκτροπαραγωγή από αιολικά συστήματα. Η επιτροπή του Ειδικού Ταμείου ΑΠΕ και ΕΞΕ έχει εγκρίνει οικονομική υποστήριξη για αιολικά πάρκα συνολικής δυναμικότητας 163,18 MW¹.

Το βασικότερο εμπόδιο που αντιμετωπίζεται στην υλοποίηση των αιολικών πάρκων είναι η αντίδραση από τις τοπικές κοινότητες. Η αντίσταση αυτή δυσχεραίνει σημαντικά την ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας στην Κύπρο. Απορρέει είτε από την επιφυλακτικότητα απέναντι σε ότι νέο και την συντηρητικότητα που διακρίνει την Κυπριακή κοινωνία σε συνδυασμό με την παραπληροφόρηση που επικρατεί σχετικά με τα αιολικά πάρκα, είτε από την πλήξη προσωπικών συμφερόντων που θα επιφέρει η εγκατάσταση ενός αιολικού πάρκου στην περιοχή όπως η πτώση της αξίας της γης και οι περιορισμοί που θα τεθούν όσο αφορά τους τρόπους εκμετάλλευσής της. Η Υπηρεσία Ενέργειας καταβάλλει προσπάθειες για να μειώσει τις αντιδράσεις από τις τοπικές κοινωνίες, διεξάγοντας ενημερωτικές ημερίδες σχετικά με την αιολική ενέργεια, παρουσιάζοντας την επιτακτική ανάγκη για υιοθέτηση της και τα οφέλη που απορρέουν από τη δημιουργία και τη λειτουργία αιολικών πάρκων. Παρουσιάζονται παραδείγματα από το εξωτερικό όπου υπήρχαν ανάλογα προβλήματα καθώς και οι τρόποι αντιμετώπισης και επίλυσης τους.

¹Πηγή : «Ενεργειακά Δρώμενα στην Κύπρο 2008» , Υπηρεσία Ενέργειας Κύπρου.

Βιομάζα – Παρούσα Κατάσταση

Η Κύπρος, ως χώρα με σημαντική γεωργική και κτηνοτροφική παραγωγή διαθέτει αξιόλογο δυναμικό εκμετάλλευσης γεωργοκτηνοτροφικών αποβλήτων. Αξιοποιήσιμο θεωρείται επίσης το δυναμικό εκμετάλλευσης αστικών αποβλήτων και παραγωγής βιοαερίου από χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων. Μέχρι το τέλος του 2009 στην Κύπρο ήταν εγκατεστημένα 4,4 MW για παραγωγή βιοαερίου, κυρίως από υγρά απόβλητα χοιροστασιών, εκ των οποίων τα 3,55 MW ήταν συνδεδεμένα με το δίκτυο. Σύμφωνα με το Σχέδιο Χορηγιών του 2008 εκτιμάται ότι μέχρι το τέλος του 2010 η συνεισφορά της βιομάζας στην ηλεκτροπαραγωγή θα είναι 1,2%.

Βιοκαύσιμα – Παρούσα Κατάσταση

Στην Κύπρο υπάρχουν ήδη υποδομές για παραγωγή βιοκαυσίμων της τάξης των 7000MT το χρόνο, ποσότητα που αντιστοιχεί περίπου στο 1% της συνολικής κατανάλωσης συμβατικών καυσίμων κίνησης. Επίσης αναμένεται ότι η παραγωγή βιοντίζελ από εγχώρια χρησιμοποιημένα μαγειρικά λάδια και άλλα ζωικά λίπη μπορεί να εξασφαλίσει παραγωγή της τάξης του 0,5% . Η υπόλοιπη κατανάλωση βιοκαυσίμων πρόκειται να καλυφθεί από εισαγωγές καθώς δεν υπάρχει επαρκής γεωργική γη και δεν μπορούν να διατεθούν οι απαιτούμενες ποσότητες νερού για εγχώριες ενεργειακές καλλιέργειες.

Λοιπές Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Η Κύπρος δυστυχώς λόγω των ιδιομορφιών της, είναι για την ώρα αδύνατο να αναπτύξει άλλες τεχνολογίες ΑΠΕ εκτός των προαναφερθεισών. Έργα υδροηλεκτρικής ενέργειας δεν μπορούν να εφαρμοστούν λόγω της χαμηλής βροχόπτωσης. Δεν υπάρχει επίσης δυναμικό προς εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας ψηλής ενθαλπίας στην ηλεκτροπαραγωγή. Για την κυματική και την παλιρροϊκή ενέργεια δεν υπάρχει σημαντικό δυναμικό λόγω των ήσυχων νερών της μεσογείου. Η ανάπτυξη θαλάσσιων αιολικών πάρκων έχει κριθεί ως οικονομικά μη βιώσιμα από την Υπηρεσία Ενέργειας λόγω των μεγάλων βαθών σε μικρή απόσταση από τις Κυπριακές ακτές. Ακόμα, η έντονη ακτοπλοϊκή δραστηριότητα και η τουριστική ανάπτυξη εμποδίζουν την εφαρμογή τέτοιων έργων.

Εξοικονόμηση Ενέργειας και Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων

Η εξοικονόμηση ενέργειας είναι ο πιο άμεσος και οικονομικός τρόπος για να μειωθούν οι ανθρωπογενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον. Στην περίπτωση της Κύπρου θα μπορούσε να συνεισφέρει σημαντικά στη μείωση της εξάρτησης της χώρας από τις εισαγωγές πετρελαιοειδών. Σύμφωνα με την Υπηρεσία Ενέργειας τα περιθώρια εξοικονόμησης ενέργειας σε όλους τους τομείς της κυπριακής οικονομίας είναι της τάξης το 25%. Η Υπηρεσία Ενέργειας επιδιώκοντας τη βελτίωση της απόδοσης του ενεργειακού τομέα έχει θέσει ως στόχο τη μείωση της ενεργειακής έντασης μέσω της εξοικονόμησης κατά 1% ετησίως.

Όσο αφορά την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, όπου καταναλώνεται το 37% περίπου της συνολικής ενέργειας, η Υπηρεσία Ενέργειας αναφέρει ότι από μελέτη της προέκυψε πως με λήψη μέτρων σωστής θερμομόνωσης και χρήση συσκευών με χαμηλή κατανάλωση είναι δυνατή η εξοικονόμηση από 25% έως και 50% από την κατανάλωση του κτιριακού τομέα.

14. Σχέδιο Χορηγιών για Προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Τον Φεβρουάριο του 2009 η Επιτροπή Διαχείρισης του Ειδικού Ταμείου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και Εξοικονόμησης Ενέργειας εξέδωσε το «Σχέδιο Χορηγιών για Εξοικονόμηση Ενέργειας και Ενθάρρυνση της Χρήσης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας¹» και το «Σχέδιο Χορηγιών για την Ενθάρρυνση Ηλεκτροπαραγωγής από Μεγάλα Εμπορικά Αιολικά, Ηλιοθερμικά και Φωτοβολταϊκά Συστήματα και την Αξιοποίηση της Βιομάζας²»

Το καθεστώς πλαίσίων στήριξης αποσκοπεί στην παροχή οικονομικών κινήτρων υπό τη μορφή κυβερνητικής επιδότησης για επενδύσεις στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, έτσι ώστε να αποτελούν οικονομικά βιώσιμες επενδύσεις άλλα και συμφέρουσες εφαρμογές σε οικιστικό και γενικά σε μη εμπορικό επίπεδο.

Τα πλαίσια στήριξης διακρίνονται σε δύο κατηγορίες οι οποίες αφορούν :

- φυσικά πρόσωπα και οργανισμούς στο βαθμό που δεν ασκούν οικονομική δραστηριότητα
- φυσικά και νομικά πρόσωπα καθώς και φορείς του δημόσιου τομέα που ασκούν οικονομική δραστηριότητα.

Κυρίως για λόγους περιορισμού της έκτασης της εργασίας, εκτενέστερα παρουσιάζονται μόνο τα πλαίσια στήριξης των μεγάλων εμπορικών εφαρμογών ηλεκτροπαραγωγής ενώ τα υπόλοιπα πλαίσια στήριξης αναφέρονται επιγραμματικά. Από το Ειδικό Ταμείο ΑΠΕ και ΕΞΕ διατίθενται πλαίσια στήριξης για :

- Εξοικονόμηση ενέργειας σε μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς, δήμους, κοινότητες, εκκλησίες, μοναστήρια, σωματεία και κρατικές υπηρεσίες στο βαθμό που δεν ασκούν οικονομική δραστηριότητα.
- Εξοικονόμηση ενέργειας για επενδύσεις σε θερμομονωτικά υλικά σε ιδιωτικές οικιστικές μονάδες. Η επιδότηση διαφοροποιείται για οικιστικές μονάδες που βρίσκονται σε μη ορεινές περιοχές και σε ορεινές περιοχές (ορίζονται ως οι περιοχές που βρίσκονται σε υψόμετρο μεγαλύτερο των 600 μέτρων)
- Αντλίες θερμότητας με γεωεναλλάκτη για θέρμανση/ψύξη χώρου στους φορείς που αναφέρονται παραπάνω (δήμοι, εκκλησίες κτλ)

¹ Ανανεώσιμες πηγές νοούνται οι μη ορυκτές, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (αιολική, ηλιακή, γεωθερμική ενέργεια, ενέργεια κυμάτων, παλιρροϊκή ενέργεια, βιομάζα, αέρια εκλυόμενα από χώρους υγειονομικής ταφής, από εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού και βιοαέρια) όπως ορίζει η οδηγία της Ευρωπαϊκής Κοινότητας 77/2001.

² Ως βιομάζα ορίζεται το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα των προϊόντων, αποβλήτων και υπολειμμάτων που προέρχονται από τη γεωργία (συμπεριλαμβανομένων των φυτικών και των ζωικών ουσιών), τη δασοκομία και τις συναφείς βιομηχανίες, καθώς και το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα των βιομηχανικών και αστικών αποβλήτων.

- Αγορά καινούριου υβριδικού οχήματος
- Αγορά καινούριου οχήματος διπλής προώσεως (Fuel Flexible Vehicle FFV/Dual Propulsion Vehicle). Αυτοκίνητα ή φορτηγά ελαφρού κυβισμού που έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν με διάφορα μίγματα βιοκαυσίμων ή εναλλακτικών καυσίμων.
- Αγορά καινούριου ηλεκτρικού οχήματος
- Αγορά καινούριου οχήματος με εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα χαμηλότερες από 120g CO₂/km
- Αιολικά συστήματα δυναμικότητας μέχρι 30kW
- Αιολικά συστήματα για άντληση νερού
- Ηλιακά συστήματα για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης και για παραγωγή ζεστού νερού ή θέρμανση αέρα που προορίζεται για θέρμανση/ψύξη χώρων
- Αξιοποίηση βιομάζας για παραγωγή βιοκαυσίμων, θερμότητας/ψύξης, τηλεθέρμανση/τηλεψύξη και συμπαραγωγή με χρήση βιομάζας.
- Φωτοβολταϊκά συστήματα δυναμικότητας μέχρι 20kW ενωμένα με το δίκτυο στο βαθμό που η συνολική παραγωγή ηλεκτρισμού δεν υπερβαίνει τις ανάγκες του κτιρίου που εγκαθίσταται και αυτόνομα φωτοβολταϊκά συστήματα μέχρι 20kW, συνδυασμένα ή όχι με άλλα συστήματα παραγωγής ενέργειας.
- Ηλεκτροπαραγωγή από άλλες τεχνολογίες (που δεν αναλύονται ειδικότερα στο σχέδιο στήριξης, κυματική και γεωθερμική ενέργεια).
- Συμπαραγωγή ηλεκτρισμού – θερμότητας/ψύξης.

Σχέδιο Χορηγιών για την Ηλεκτροπαραγωγή από Μεγάλα Εμπορικά Αιολικά

Το Σχέδιο παρέχει λειτουργική ενίσχυση με επιδότηση επί της παραγόμενης KWh από την αξιοποίηση αιολικής ενέργειας με μεγάλα εμπορικά συστήματα.

Η συνολική τιμή πώληση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας είναι το άθροισμα της τιμής αγοράς από την Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου (όπως καθορίζεται από την Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας Κύπρου) και της επιδότησης από το Ειδικό Ταμείο. Η συνολική τιμή πώλησης είναι € 0,166 ανά κιλοβατώρα. Ουσιαστικά, η επιδότηση από το Ειδικό Ταμείο συμπληρώνει τη διαφορά της τιμής αγοράς από την ΑΗΚ και της οριζόμενης τιμής € 0,166/KWh.

Στην περίπτωση που η τιμή αγοράς της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από την ΑΗΚ υπερβεί την συνολική τιμή πώλησης που ορίζει το Σχέδιο Χορηγιών (€ 0,166/KWh), η ΑΗΚ οφείλει να καταβάλλει το επιπλέον ποσό στο Ειδικό Ταμείο ΑΠΕ και ΕΞΕ. Ο επενδυτής εξασφαλίζει από την ΑΗΚ την αγορά της ηλεκτρικής ενέργειας σε σταθερή τιμή για τα πρώτα 20 χρόνια του έργου.

Στη συνολική τιμή πώλησης συμπεριλαμβάνονται τα αντισταθμιστικά οφέλη (ανταποδοτικό τέλος) τα οποία θα παρέχονται στις γειτνιάζουσες κοινότητες και ισοδυναμούν με το 2% των ετήσιων εσόδων προ του ΦΠΑ.

Σχέδιο Χορηγιών για την Ηλεκτροπαραγωγή από Φωτοβολταϊκά Συστήματα

Κατά παρόμοιο τρόπο λειτουργεί και η επιδότηση για τα φωτοβολταϊκά συστήματα (λειτουργική ενίσχυση με επιδότηση επί της παραγόμενης κιλοβατώρας). Η συνολική τιμή πώλησης διαφέρει ανάλογα με τη δυναμικότητα της εγκατάστασης και προκύπτει πάλι ως άθροισμα της τιμής αγοράς από την ΑΗΚ και της επιδότησης του Ειδικού Ταμείου. Η συνολική τιμή πώλησης ορίζεται ως :

- €0,36/KWh για εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών έως και 20 KW
- €0,34/KWh για εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών μεταξύ 21 και 150 KW

Η συνολική τιμή πώλησης όπως και στα αιολικά διασφαλίζεται και παραμένει σταθερή για τα πρώτα 20 χρόνια λειτουργίας της εγκατάστασης.

Σχέδιο Χορηγιών για την Ηλεκτροπαραγωγή από Ηλιοθερμικά Συστήματα

Παρέχεται λειτουργική ενίσχυση με επιδότηση ώστε να εξασφαλίζεται συνολική τιμή πώλησης €0,260 ανά κιλοβατώρα για τα πρώτα 20 χρόνια λειτουργίας του συστήματος. Στην συνολική τιμή πώλησης περιλαμβάνονται και τα αντισταθμιστικά οφέλη της τάξης του 2% των εσόδων προ ΦΠΑ για τις γειτνιάζουσες κοινότητες.

Σχέδιο Χορηγιών για την Ηλεκτροπαραγωγή από Βιομάζα και Βιοαέριο που εκλύεται από Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων

Το Σχέδιο Χορηγιών καλύπτει την ηλεκτροπαραγωγή από την αξιοποίηση πάσης φύσεως υποπροϊόντων και κατάλοιπων φυτικής, ζωικής, δασικής και αλιευτικής δραστηριότητας (με ή χωρίς βιομηχανική επεξεργασίας) καθώς και το οργανικό φορτίο των αστικών λυμάτων και απορριμμάτων συμπεριλαμβανομένου του βιοαερίου παράγεται σε ΧΥΤΑ και από την ιλύ των βιολογικών καθαρισμών.

Δεν συμπεριλαμβάνεται η ηλεκτροπαραγωγή από καύση βιοαποικοδομήσιμου κλάσματος αστικών και βιομηχανικών αποβλήτων (περιλαμβανομένων των καυσίμων που προέρχονται από απορρίμματα) σε αποτεφρωτήρες.

Η συνολική τιμή πώλησης της παραγόμενης ενέργειας από την αξιοποίηση της βιομάζας είναι €0,1179/KWh και ορίζεται ως η ελάχιστη δυνατή καθώς ενδέχεται να πριμοδοτηθεί η επένδυση κατά €0,0171 ανά ηλεκτρική κιλοβατώρα στις περιπτώσεις που :

- η ηλεκτρική ενέργεια θα παράγεται από μονάδες συμπαραγωγής
- η μετατροπή της βιομάζας γίνεται με θερμοχημικές διεργασίες όπως αεριοποίηση και ξηρή ζύμωση (dry fermentation)
- η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται από κυψέλες καυσίμου, μηχανές ατμού, οργανικό κύκλο Rankine, συστήματα πολλαπλού καυσίμου κύκλου Kalina ή μηχανές Stirling.

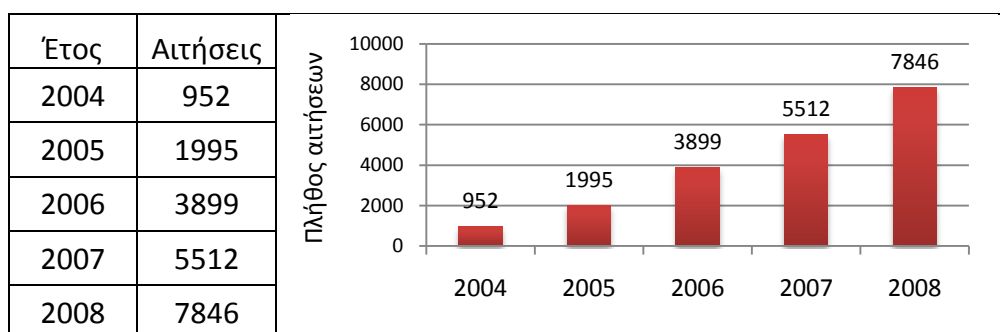
Η ελάχιστη συνολική τιμή πώλησης της παραγόμενης κιλοβατώρα από αξιοποίηση βιοαερίου εκλυόμενου από ΧΥΤΑ ορίζεται ως €0,0974/KWh και πριμοδοτείται με €0,0171 ανά ηλεκτρική κιλοβατώρα όταν :

- το αέριο που θα χρησιμοποιηθεί για την ηλεκτροπαραγωγή έχει επεξεργαστεί έτσι ώστε η ποιότητα του να είναι αυτή του φυσικού αερίου
- η ηλεκτροπαραγωγή γίνεται σε κυψέλες καυσίμου, μηχανές ατμού, οργανικό κύκλο Rankine, συστήματα πολλαπλού καυσίμου κύκλου Kalina ή μηχανές Stirling

Όπως και στις προαναφερθείσες τεχνολογίες, έτσι και στην ηλεκτροπαραγωγή από βιομάζα και από βιοαέριο ο χρόνος εξασφάλισης της σταθερής συνολικής τιμής πώλησης είναι τα 20 πρώτα έτη λειτουργίας του έργου και στην τιμή πώληση συμπεριλαμβάνονται τα αντισταθμιστικά οφέλη, ως ανωτέρω.

Επενδυτικό Ενδιαφέρον

Από τον αριθμό των αιτήσεων που υποβλήθηκαν για χρηματοδότηση από το προηγούμενο Σχέδιο Χορηγιών της περιόδου 2004-2008 παρατηρείται το εξαιρετικά μεγάλο ενδιαφέρον των επενδυτών να δραστηριοποιηθούν στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Το Σχέδιο είχε τεθεί σε εφαρμογή τον Φεβρουάριο του 2004 και μέχρι τον Νοέμβριο του ίδιου έτους είχαν υποβληθεί 952 αιτήσεις. Το ενδιαφέρον για επενδύσεις σε ΑΠΕ συνέχισε να αυξάνεται τις επόμενες χρονιές με μέση ετήσια αύξηση 72%. Όπως φαίνεται στον πίνακα και το διάγραμμα που ακολουθεί, οι αιτήσεις που υποβλήθηκαν το 2008 ανήλθαν σε 7846. Την περίοδο 2004-2008 υποβλήθηκαν συνολικά 20204 αιτήσεις και εκτιμάται ότι εκταμιεύτηκε ποσό της τάξης των 18 εκατομμυρίων ευρώ από το Ειδικό Ταμείο ΑΠΕ και ΕΞΕ.



Συνθήκες αγοράς της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από την ΑΗΚ

Η Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου αναλαμβάνει να αγοράζει την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας εφόσον ικανοποιούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις :

- Ικανοποίηση των τεχνικών προδιαγραφών που καθορίζονται στην σύμβαση του παραγωγού με την ΑΗΚ. Η μέτρηση της ενέργειας που θα αγοράζεται θα γίνεται στο σημείο σύνδεσης με το δίκτυο της ΑΗΚ
- Η σύμβαση αγοράς που θα γίνεται, είναι διάρκειας 20 χρόνων με δυνατότητα ανανέωσης σε περιόδους διάρκειας 5 χρόνων. Η ανανέωση θα γίνεται με την τότε ισχύουσα τιμή αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και χωρίς να χορηγείται επιδότηση από το Ειδικό Ταμείο ΑΠΕ και ΕΞΕ.
- Προσαρμογή της εγκατάστασης με την τάση και τον τρόπο σύνδεσης του δικτύου μεταφοράς.

Οι παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν την ηλεκτρική ενέργεια που παράγουν για να καλύψουν δικές τους ανάγκες και να πωλούν το τυχόν πλεόνασμα στην ΑΗΚ.

Η αρχική τιμή αγοράς της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από την ΑΗΚ (που καθορίζει και το ύψος της επιδότησης) καθορίζεται ανάλογα με την τιμή του πετρελαίου από την Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας Κύπρου και ο αλγόριθμος από τον οποίο προκύπτει επανακαθορίζεται όποτε κριθεί αναγκαίο από την ίδια την ΡΑΕΚ. Η αρχική τιμή αγοράς είναι η ίδια για όλες τις μορφές ΑΠΕ που χρησιμοποιούνται στην ηλεκτροπαραγωγή και διοχετεύουν ηλεκτρική ενέργεια στο δίκτυο της ΑΗΚ. Αναλυτικότερη παρουσίαση του τρόπου διατίμησης της τιμής αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας από την ΑΗΚ γίνεται σε ενότητα που ακολουθεί, όπου εξετάζεται η βιωσιμότητα του Ειδικού Ταμείου ΑΠΕ και ΕΞΕ.

Χωροταξικοί Κανονισμοί για την Ανάπτυξη της Αιολικής Ενέργειας

Βάσει του «περι πολεοδομίας και χωροταξίας νόμου» αποκλείεται η εγκατάσταση, μεμονομένων ανεμογεννητριών εντός:

- Ήδη καθορισμένου Ορίου Ανάπτυξης¹
- Αρχαιολογικού χώρου
- Καθορισμένης ακτής και περιοχής προστασίας της φύσης, προστατευόμενου τοπίου και περιοχής προστασίας του Δικτύου Φύσης 2000
- Λωρίδας κατάληψης εγγεγραμμένου ή υπό εγγραφή δημόσιου ή δασικού δρόμου, δρόμου σχεδίου αναδασμού, μονοπατιού ή εγγεγραμμένου δικαιώματος διόδου.
- Κρατικού δάσους.

¹ ως Όριο Ανάπτυξης ορίζεται η εξωτερική περίμετρος οικιστικής, παραθεριστικής, τουριστικής, εμπορικής ή άλλης καθορισμένης πολεοδομικής ζώνης ανάπτυξης ή και καθορισμένο όριο υδατοπρομήθειας.

- Καθορισμένης ζώνης ειδικής προστασίας άγριων πτηνών που καθορίζονται βάσει του Νόμου 152 (I)/2003 και σε απόσταση 500m από διάδρομο διέλευσης αποδημητικών πτηνών, όπως καθορίζεται από το Τμήμα Θήρας.
- Αεροδρομίου και εγκαταστάσεων, έργων ή περιοχών στρατιωτικής χρήσης.

Μεμονωμένες ανεμογεννήτριες μπορούν να εγκατασταθούν εντός ιδιωτικής ιδιοκτησίας, σε απόσταση ίση με το 150% του μέγιστου ύψους της ανεμογεννήτριας από τα όρια της ιδιοκτησίας. Η δυναμικότητα της ανεμογεννήτριας διαφοροποιείται ανάλογα με τις δραστηριότητες που ασκούνται. Για συμπλήρωση της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλίσκεται για τις ανάγκες :

- γεωργικής ή κτηνοτροφικής ή βιομηχανικής μονάδας επιτρέπεται ανεμογεννήτρια δυναμικότητας μέχρι 30 KW και ύψους 36m
- άλλων δραστηριοτήτων, μέχρι 10 KW και ύψους 18m.

Αντίστοιχα για τα αιολικά πάρκα¹ απαγορεύεται η εγκατάσταση τους εντός απόστασης μικρότερης των:

- 850m από ήδη καθορισμένου Ορίου Ανάπτυξης και σε απόσταση 350m από νόμιμες μεμονωμένες κατοικίες εκτός του Ορίου Ανάπτυξης.
- 300m από το όριο ακτής και περιοχής προστασίας της φύσης, προστατευόμενο τοπίο, περιοχή προστασίας του δικτύου Φύση 2000 και οποιαδήποτε άλλη καθορισμένης περιοχής προστασίας της φύσης
- του 150% του μέγιστου ύψους της ανεμογεννήτριας από το όριο αυτοκινητόδρομου ή άλλου εγγεγραμμένου δημόσιου δρόμου.
- των 350m από αεροδρόμιο ή κώνου πτήσεων και διακίνησης πτητικών μέσων.
- του 150% του μέγιστου ύψους της ανεμογεννήτριας από εναέριες γραμμές υψηλής τάσης .
- των 500m από αρχαιολογικό χώρο.
- των 200m από όρια κρατικού δάσους με πυκνή βλάστηση. Σε κρατικά δάση με αραιή ή χαμηλή θαμνώδη βλάστηση είναι δυνατή η χωροθέτηση αιολικού πάρκου εφόσον δεν επηρεάζεται η αντιπυρική λωρίδα.
- των 500m από διάδρομο και πέρασμα διέλευσης αποδημητικών πτηνών και από το όριο της καθορισμένης ζώνης προστασίας άγριων πτηνών και βιοτόπων.
- των 100m από διάδρομο μετάδοσης ραδιοκυμάτων και 600m από διάδρομο μετάδοσης υφιστάμενων κεραιών τηλεπικοινωνιών. Οι αποστάσεις δύναται να τροποποιηθούν κατόπιν γνωμοδότησης του Τμήματος Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών

Επίσης οποιαδήποτε ανεμογεννήτρια πρέπει να απέχει τουλάχιστον 50m και το κτίριο ελέγχου του αιολικού πάρκου τουλάχιστον 6m από τα όρια της προς ανάπτυξη ιδιοκτησίας και το επίπεδο ηχητικής ρύπανσης να βρίσκεται εντός των καθορισμένων ορίων.

¹ ως αιολικό πάρκο ορίζεται το οργανωμένο και συνεχές σύστημα τριών ή περισσότερων ανεμογεννητριών συνολικής ισχύος μεγαλύτερης των 300KW ή οποιουδήποτε αριθμού ανεμογεννητριών ισχύος 1 MW.

Σε έδαφος που παρουσιάζει ουσιαστικό πρόβλημα αστάθειας και τάση για κατολισθήσεις είναι δυνατόν να επιτραπεί χωροθέτηση κατόπιν εκπόνησης εξειδικευμένης γεωλογικής και στατικής μελέτης.

Σε περιοχές με διαπιστωμένα αποθέματα αξιόλογων ορυκτών υλικών δύναται να επιτραπεί χωροθέτηση κατόπιν διαβούλευσης με το Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης και την Υπηρεσία Μεταλλείων.

15. Πρόγραμμα Ανάπτυξη ΑΠΕ (2009-2020) της Υπηρεσίας Ενέργειας Κύπρου

Η Κυπριακή Δημοκρατία δεσμεύεται ως κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπως εισάγει στο ενεργειακό μίγμα της, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έτσι ώστε να καλύπτουν το 13% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας το έτος 2020. Η Υπηρεσία Ενέργειας Κύπρου εργάζεται με σκοπό την επίτευξη του στόχου, ή για την μέγιστη δυνατή προσέγγιση του. Η προσπάθεια για την επίτευξη του στόχου οδήγησε στην κατάστρωση πλαισίου προώθησης των ΑΠΕ και της εξοικονόμησης ενέργειας με ισχύ την περίοδο 2009-2020. Το πλαίσιο περιλαμβάνει το καθορισμό προγράμματος ανάπτυξης έργων ΑΠΕ και την εφαρμογή μηχανισμού οικονομικής υποστήριξης των επενδυτικών πρωτοβουλιών στους σχετικούς τομείς. Στο καθορισμό του προγράμματος ανάπτυξης δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη δημιουργία αιολικών πάρκων και στις ενεργειακές επενδύσεις για αξιοποίηση της βιομάζας και του βιοαερίου από ΧΥΤΑ (χώροι υγειονομικής ταφής απορριμμάτων). Όσο αφορά την ηλιακή ενέργεια το πρόγραμμα ανάπτυξης προνοεί την διάδοση των φωτοβολταϊκών συστημάτων και την δημιουργία ηλιοθερμικού σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα :

- Αιολικά Πάρκα : Σε μελέτη που διενεργήθηκε από το Διαχειριστή Συστήματος Μεταφοράς με σκοπό τον προσδιορισμό της ικανότητας διείσδυσης της ηλεκτρικής ενέργειας από αιολικά διατηρώντας την αξιοπιστία, ασφάλεια και ευστάθεια του συστήματος προέκυψε ότι η μέγιστη συνολική ισχύς εγκαταστάσεων αιολικών πάρκων που μπορούν να συνδεθούν στο σύστημα είναι 300 MW. Το πρόγραμμα ανάπτυξης καθορίζει τον ρυθμό εγκατάστασης των νέων αιολικών πάρκων ως 100 MW ανά δύο έτη στην περίοδο 2010-2014
- Ηλιοθερμικός σταθμός παραγωγής ενέργειας (Concentrated Solar Power Plant) : Η Υπηρεσία Ενέργειας έχει εξασφαλίσει την έγκριση για χρηματοδότηση από τα Διαρθρωτικά Ταμεία της ΕΕ ενός ηλιοθερμικού σταθμού ισχύος 3 – 5 MW. Η διαδικασία βρίσκεται σε αρχικό στάδιο καθώς εξετάζονται οι τρεις προτεινόμενες τεχνολογίες και οι πιθανοί χώροι εγκατάστασης. Ετοιμάζονται οι όροι του διαγωνισμού για την επιλογή συμβούλου του έργου, ο οποίος πρέπει αφού μελετήσει την οικονομική βιωσιμότητα του έργου να υποδείξει την πιο συμφέρουσα τεχνολογία και να προγραμματίσει την προμήθεια του εξοπλισμού και την εγκατάσταση του σταθμού.

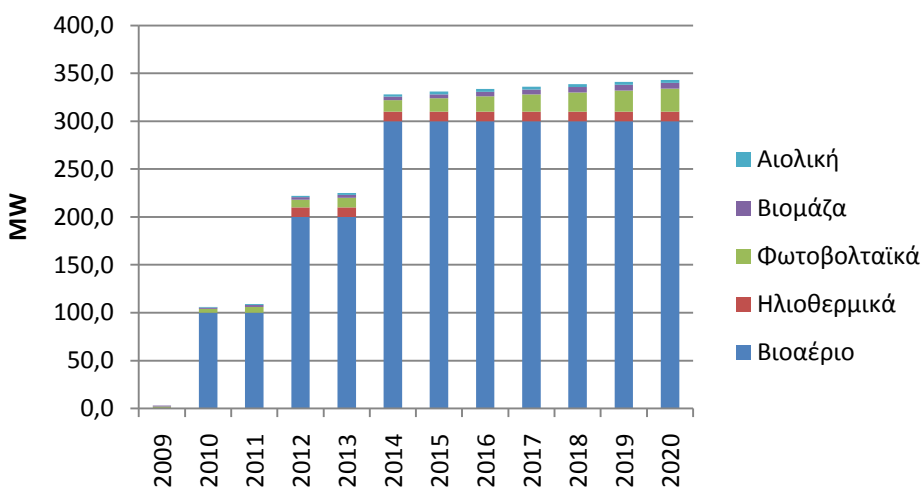
Επίσης καταβάλλονται προσπάθειες για την εξεύρεση επιπλέον οικονομικών πόρων για τη δημιουργία ηλιοθερμικού σταθμού ισχύος 50 MW μέχρι το 2012.

- **Φωτοβολταϊκά Συστήματα** : Ανάλογη χρηματοδότηση έχει εξασφαλιστεί και για εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών σε δημόσια κτίρια, σχολεία και στρατόπεδα συνολικής δυναμικότητας 1 έως 1,5 MW, έργο που αναμένεται να συνεισφέρει με παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μεγαλύτερης των 1500 MWh ετησίως. Βάσει της επίδειξης μεγάλου επενδυτικού ενδιαφέροντος στα φωτοβολταϊκά συστήματα, έχουν προγραμματιστεί εγκαταστάσεις 2 MW ετησίως με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 24 MW μέχρι το έτος 2020.

- **Παραγωγή Βιομάζας και Βιοαερίου από Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων :** Λαμβάνοντας υπόψη το ενδιαφέρον των επενδυτών σε αυτό τον τομέα και το εγχώριο δυναμικό βιομάζας η Υπηρεσία Ενέργειας εκτιμά πως η εγκαταστάσεις ηλεκτροπαραγωγής από βιομάζα θα φτάσουν τα 6 MW μέχρι το 2019 και από βιοαέριο από ΧΥΤΑ τα 3 MW μέχρι το 2015.

Στο πίνακα παρουσιάζεται λεπτομερέστερα το Πρόγραμμα Ανάπτυξης.

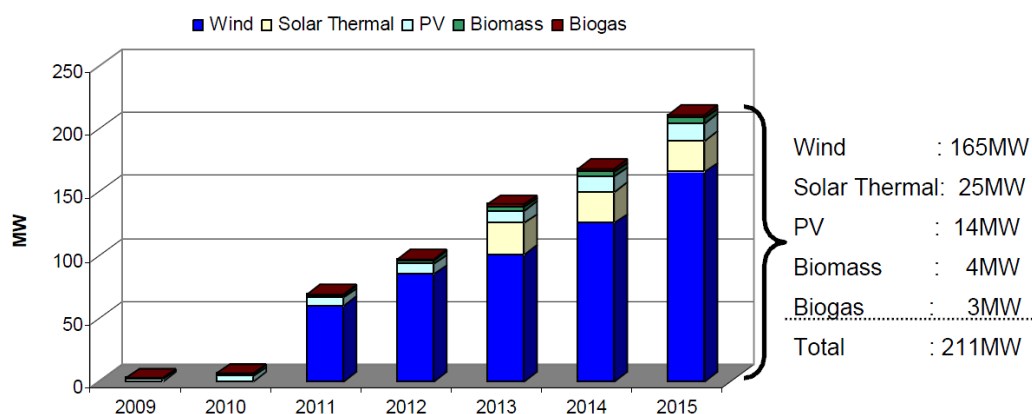
Εγκατάσταση Συστημάτων στο πλαίσιο του Προγράμματος Ανάπτυξης για την Ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ (Εγκατεστημένη Ισχύς σε MW)						
Έτος	Αιολικά	Ηλιοθερμικά	Φωτοβολταϊκά	Βιομάζα	Βιοαέριο	Σύνολο
2009	0,0	0,0	2,0	1,0	0,0	3,0
2010	100,0	0,0	4,0	1,5	0,5	106,0
2011	100,0	0,0	6,0	2,0	1,0	109,0
2012	200,0	10,0	8,0	2,5	1,5	222,0
2013	200,0	10,0	10,0	3,0	2,0	225,0
2014	300,0	10,0	12,0	3,5	2,5	328,0
2015	300,0	10,0	14,0	4,0	3,0	331,0
2016	300,0	10,0	16,0	4,5	3,0	333,5
2017	300,0	10,0	18,0	5,0	3,0	336,0
2018	300,0	10,0	20,0	5,5	3,0	338,5
2019	300,0	10,0	22,0	6,0	3,0	341,0
2020	300,0	10,0	24,0	6,0	3,0	343,0



**Στην περίπτωση που εξευρεθούν οικονομικοί πόροι για επέκταση της εγκατάσταση ηλιοθερμικών σε 50 MW τα μεγέθη διαμορφώνονται αναλόγως.*

Το σχέδιο αυτό , που αποτελεί για την ώρα το επίσημο Πρόγραμμα Ανάπτυξης της Υπηρεσίας Ενέργειας Κύπρου στις ετήσιες αναφορές της, είναι ιδιαίτερα φιλόδοξο και ενδεχομένως μη ρεαλιστικό αφού δεν συνάδει καθόλου με την παρούσα κατάσταση των ΑΠΕ στο νησί. Για αυτό το λόγο, η πρόθεση υλοποίησης του φαίνεται να εγκαταλείφθηκε σύντομα καθώς στο άρθρο «Renewable energy sources: Capacities, targets, environmental issues and policies in Cyprus» του Διευθυντή της Υπηρεσίας Ενέργειας για το συνέδριο «Conference on the promotion

of Distributed Renewable Energy Sources in the Mediterranean region, Nicosia - Cyprus, December 2009» οι προβλεπόμενες εγκαταστάσεις ΑΠΕ είναι αισθητά μειωμένες. Χαρακτηριστική είναι η διαφορά ως προς τις εγκαταστάσεις αιολικής ενέργειας, για τις οποίες η έκθεση «Ενεργειακά Δρώμενα στην Κύπρο 2008» προέβλεπε αιολική ενέργεια ισχύος 300 MW μέχρι το 2014 ενώ η αναφορά προς την ΕΕ προβλέπει 165 MW μέχρι το 2015. Η αναφορά αυτή φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



16. Αξιολόγηση των Δυνατοτήτων του Ειδικού Ταμείου ΑΠΕ και ΕΞΕ

Αυτή η ενότητα αποσκοπεί στην ανάλυση και αξιολόγηση των δυνατοτήτων του Ειδικού Ταμείου ΑΠΕ και ΕΞΕ όσο αφορά τη οικονομική στήριξη των μεγάλων εμπορικών εφαρμογών ΑΠΕ.

Στο Νόμο 33 (I) του 2003, βάσει του οποίου ιδρύεται το Ειδικό Ταμείο, αναφέρονται ως οικονομικοί πόροι αυτού, οι παρακάτω :

- η επιβολή τέλους €0,0022/kWh στους τελικούς καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας
- οι εκάστοτε κυβερνητικές χορηγίες ή εισφορές
- άλλα έσοδα από δωρεές, τόκους, καταθέσεις ή επενδύσεις των χρημάτων του Ειδικού Ταμείου.

Ωστόσο, στις διάφορες παρουσιάσεις και στις ετήσιες εκθέσεις της Υπηρεσίας Ενέργειας και άλλων εμπλεκόμενων φορέων, το Ειδικό Ταμείο ΑΠΕ και ΕΞΕ περιγράφεται ως ένα αυτόνομο ταμείο του οποίου οι ετήσιες εισροές (από την επιβάρυνση των καταναλωτών) ισούνται με τις ετήσιες εκροές (επιδότησεις), χωρίς να αναφέρονται άλλοι πάγιοι πόροι. Ως εκ τούτου, στην ανάλυση που ακολουθεί, ως έσοδα του Ειδικού Ταμείου θεωρούνται αποκλειστικά τα έσοδα από την επιβάρυνση των τελικών καταναλωτών ηλεκτρικής ενέργειας.

Επιλέγεται να γίνει ανάλυση μόνο για τα μεγάλα εμπορικά συστήματα ηλεκτροπαραγωγής από αιολική ενέργεια, φωτοβολταϊκά και ηλιακά συγκεντρωτικά συστήματα · τεχνολογίες στις οποίες πρέπει να δοθεί προτεραιότητα, καθώς θα

έχουν την μεγαλύτερη συμβολή στην ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ και συνεπώς στην επίτευξη των στόχων με τους οποίους δεσμεύεται η Κύπρος έναντι της ΕΕ.

Τονίζεται ότι στις εκροές του Ειδικού Ταμείου δεν συμπεριλαμβάνονται μόνο τα στοιχεία που επεξεργάζονται σε αυτή την ενότητα, αλλά και μια σειρά από επιδοτήσεις σε υβριδικά αυτοκίνητα, θερμομονώσεις, αυτόνομα συστήματα ΑΠΕ και άλλα, όπως παρουσιάζονται σε προηγούμενο κεφάλαιο. Η έλλειψη στοιχείων για το υπολογισμό των απαιτούμενων επιδοτήσεων σε αυτούς τους τομείς, το γεγονός ότι δεν υπάρχουν σαφείς μελέτες του διαθέσιμου δυναμικού και της συνεισφοράς του, καθώς και ο δευτερεύον ρόλος που αναμένεται να έχουν στην επίτευξη των στόχων, είναι οι βασικοί λόγοι που δεν συμπεριλαμβάνονται σε αυτή την ανάλυση.

Για τα έσοδα του Ειδικού Ταμείου καταστρώθηκαν δύο σενάρια:

- Το σενάριο Α αφορά την δυνατότητα στήριξης από το Ειδικό Ταμείο ΑΠΕ και ΕΞΕ όταν οι εισροές εναπόκεινται αποκλειστικά στην επιβάρυνση της χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας στους τελικούς καταναλωτές.
- Το σενάριο Β είναι μια επέκταση του σεναρίου Α, όπου τα έσοδα του Ειδικού Ταμείου θα συμπεριλαμβάνεται και το κόστος που θα αποφεύγει η ΑΗΚ από την επικείμενη επιβολή τελών για τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από την ΕΕ (carbon tax – από το 2013).

Η ιδέα στηρίζεται στο γεγονός ότι η ΑΗΚ αγοράζοντας ηλεκτρική ενέργεια από τους παραγωγούς ΑΠΕ (και ακολούθως πωλώντας την στους τελικούς καταναλωτές) δεν θα χρειάζεται να καταβάλλει τα τέλη για εκπομπές CO₂ για αυτή τη ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας όπως θα γινόταν σε περίπτωση που την παρήγε η ίδια η ΑΗΚ. Έτσι η ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ εξασφαλίζει στην ΑΗΚ ένα κόστος αποφυγής, που σύμφωνα με το σενάριο Β θα πρέπει να καταβάλλεται στο Ειδικό Ταμείο Στήριξης ΑΠΕ και ΕΞΕ.

Τα τέλη εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα θεωρούνται € 25 / t CO₂. Για την επιλογή αυτής τιμής, που γίνεται ελλείψει στοιχείων καθώς η ΕΕ θα θέσει σε ισχύ το νόμο το 2013, λήφθηκαν ως ενδεικτικά : το τέλος CO₂ που ανακοίνωσε η Γαλλία για το 2013, €17/tCO₂ (με προοπτική αύξησης του) και η ανακοίνωση του Ευρωπαϊκού Περιβαλλοντικού Γραφείου (European Environmental Bureau –ΕΕΒ) ότι για την επίτευξη των δεσμευτικών στόχων του 2020 χρειάζεται επιβολή τέλους €39 /tCO₂.

Για να υπολογισθεί το ποσό που θα εξοικονομεί η ΑΗΚ από τις πωλήσεις ηλεκτρικής ενέργειας, στην παραγωγή των οποίων δεν εκπέμφθηκε διοξείδιο του άνθρακα, θεωρήθηκε ότι :

Βάσει των στοιχείων του ΚΑΠΕ, το έτος 2020 η ηλεκτροπαραγωγή που θα γίνεται με καύση ορυκτών καυσίμων, θα γίνεται σε αναλογία 77% από φυσικό αέριο και 23% από πετρέλαιο. Όπως φαίνεται και στον πίνακα που ακολουθεί η καύση πετρελαίου εκλύει 935 γραμμάρια και η καύση φυσικού αερίου 450 γραμμάρια διοξειδίου του άνθρακα ανά κιλοβατώρα.

	Εκπομπές CO ₂ [g/KWh]	Μερίδιο στο ενεργειακό μίγμα της ΑΗΚ το 2020 [ΚΑΠΕ]
Φυσικό Αέριο	450	77%
Πετρέλαιο	935	23%

Εξ' αυτών προκύπτει ότι η μέση εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα ανά KWh παραγόμενη από την ΑΗΚ το 2020 θα είναι 561,6 gCO₂/KWh. Επομένως τα τέλη για τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα θα είναι € 0,014/KWh_{ΑΗΚ}.

Για λόγους πληρότητας αναφέρονται στον επόμενο πίνακα οι λειτουργικές επιδοτήσεις για τις τεχνολογίες ΑΠΕ που θα εξεταστούν.

ΑΠΕ	Λειτουργική Επιδότηση €/KWh
Αιολική Ενέργεια	0,166
Φωτοβολταϊκά ισχύος < 20 KW	0,34
Φωτοβολταϊκά ισχύος 21-150 KW	0,36
Ηλιακά Συγκεντρωτικά Συστήματα	0,26

*Για τα φωτοβολταϊκά θεωρείται μέση τιμή λειτουργικής επιδότησης € 0,35/KWh

Για την αναγωγή της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας σε εγκατεστημένη ισχύ επιλέχθηκε κατάλληλη ανηγμένη παραγόμενη ενέργεια ανά εγκατεστημένη ισχύ και έτος για κάθε τεχνολογία, βάσει του διαθέσιμου δυναμικού στην Κύπρο :

- **Για την αιολική ενέργεια θεωρείται 1750 KWh/KW/year.** Η τιμή αυτή λαμβάνεται από τη «Μελέτη Επανακαθορισμού της Συνολικής Τιμής Αγοράς της Ηλεκτρικής Ενέργειας που θα παράγεται από Μεγάλα Αιολικά Συστήματα και Φωτοβολταϊκά» του Καθηγητή Αρθούρου Ζερβού (Νοέμβριος 2007). Η εν λόγω μελέτη αποσκοπούσε στον προσδιορισμό των οικονομικών κινήτρων που θα καθιστούσαν βιώσιμες τις επενδύσεις σε αυτές τις τεχνολογίες στην Κύπρο. Στο πρώτο στάδιο της μελέτης, όπου εξετάζονται τα ζητούμενα με ετήσια παραγόμενη ενέργεια για εύρος 1250-2500KWh/KW ενώ σε επόμενο στάδιο όπου εξετάζονται άλλες παράμετροι, η ετήσια παραγόμενη ενέργεια λαμβάνεται 1750 KWh/KW. Σημειώνεται ότι το μέγεθος αυτό αφορά τον μέσο όρο των 280-300 MW αιολικής ενέργειας. Προφανώς τα πρώτα αιολικά πάρκα που θα βρίσκονται στις θέσεις με το καλύτερο δυναμικό, θα έχουν μεγαλύτερη ετήσια παραγωγή.
- **Για τα φωτοβολταϊκά 1500 KWh/KW/year.** Η τιμή αυτή λαμβάνεται από έκθεση της Υπηρεσίας Ενέργειας όπου αναφέρεται ότι ένα πολυκρυσταλλικό ή μονοκρυσταλλικό φωτοβολταϊκό σύστημα ονομαστικής ισχύος 1KWp εγκατεστημένο σε παραλιακή περιοχή της Κύπρου, υπό γωνία 27° και νότιο προσανατολισμό, παράγει περισσότερο από 1500KWh ως ετήσιο μέσο όρο των πρώτων 20 χρόνων λειτουργίας του.

- Για τα ηλιακά συγκεντρωτικά συστήματα 3200 KWh/KW/year . Η τιμή αυτή αφορά σύστημα με δυνατότητα αποθήκευσης 7,5 ωρών σε περιοχή με άμεση ακτινοβολία 2200 KWh/m² , όση διαθέτει και η Κύπρος (Υπηρεσία Ενέργειας).

Ως μέγιστη εγκατεστημένη ισχύς ανά τεχνολογία ορίζεται αυτή του Προγράμματος Ανάπτυξης της Υπηρεσίας Ενέργειας Κύπρου, έτσι ώστε να συνάδουν με την δυνατότητα εισαγωγής τους στο δίκτυο και το οικονομικά αξιοποιήσιμο δυναμικό. Το μέγεθος αυτό ανά τεχνολογία ΑΠΕ είναι :

- για την αιολική ενέργεια 300 MW
- για τα φωτοβολταϊκά 24 MW
- και για τα ηλιακά συγκεντρωτικά συστήματα 50 MW.

Τα σενάρια που ακολουθούν δίνουν προτεραιότητα στην ηλεκτροπαραγωγή από αιολική ενέργεια καθότι απαιτεί την μικρότερη λειτουργική επιδότηση.

Το σχέδιο χορηγιών προβλέπει επιδοτήσεις για διάρκεια 20 χρόνων και η διάρκεια ζωής των έργων ΑΠΕ που πρόκειται να εγκατασταθούν είναι μεγαλύτερη αυτού. Επομένως στο διάστημα 2010 – 2020 δεν πρόκειται γίνουν απεγκαταστάσεις έργων και όσα έργα γίνουν σε αυτό το διάστημα θα «συμμετέχουν» στο ενεργειακό ισοζύγιο της Κύπρου το 2020. Για αυτό τον λόγο, και αφού ο δεσμευτικός στόχος αφορά αποκλειστικά το έτος 2020, **η ανάλυση που ακολουθεί καταπιάνεται μόνο με το 2020** και όχι με τη χρονολογική σειρά εγκατάστασης των έργων.

Το κριτήριο που ορίζει τη βιωσιμότητα του Ειδικού Ταμείου είναι ο ετήσιος ισολογισμός του, ο οποίος θα πρέπει είναι μηδέν (οι εισροές του να ισούνται με τις εκροές του). Οι εισροές για το σενάριο Α είναι συνάρτηση μόνο της ηλεκτρικής κατανάλωσης. Η πρόβλεψη της ηλεκτρικής κατανάλωσης για το 2020 λαμβάνεται σύμφωνα με το ΚΑΠΕ ως 5455 GWh (ηλεκτροπαραγωγή 6064 GWh) . Για το σενάριο Β προστίθενται και οι εισροές από την επιβολή τελών για τις εκπομπές CO₂.

Σενάριο Α :

$$ΚΗΕ \times ΤΑΠΕ = ΚΑ \times (A \times sub_{wind} + B \times sub_{pv} + \Gamma \times sub_{csp})$$

Σενάριο Β :

$$ΚΗΕ \times ΤΑΠΕ + ΚΑ \times TCO_2 = ΚΑ \times (A \times sub_{wind} + B \times sub_{pv} + \Gamma \times sub_{csp})$$

όπου :

- ΚΗΕ [KWh] : η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας . Λαμβάνεται από τις εκτιμήσεις του ΚΑΠΕ ως 5455 GWh.
- ΤΑΠΕ [€/KWh] : τα τέλη ΑΠΕ που επιβάλλονται στους τελικούς καταναλωτές. Η τιμή αυτή είναι €0,0022/KWh και παρακάτω εξετάζεται η αύξηση της.

- KA [KWh] : η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ που μπορεί να επιδοτηθεί. Αποτελεί τον άγνωστο στην παραπάνω σχέση και στόχος είναι ο προσδιορισμός της ανάλογα με τις υπόλοιπες παραμέτρους της εξίσωσης.
- TCO₂ [€/KWh] : είναι τα τέλη για τις εκπομπές CO₂. Όπως αναφέρεται πιο πάνω επιλέγεται η τιμή € 25 /tCO₂.
- A, B και Γ : είναι το ποσοστό της ηλεκτροπαραγωγής από κάθε τεχνολογία ΑΠΕ ως προς τη συνολική ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ. A, B και Γ για αιολική, φωτοβολταϊκά και ηλιακά συγκεντρωτικά συστήματα αντίστοιχα.
- sub_{wind}, sub_{pV}, sub_{csp} [€/KWh] : είναι η διαφορά που καλείται να καλύψει του Ειδικό Ταμείο ΑΠΕ και ΕΞΕ μεταξύ της τιμής αγοράς από την ΑΗΚ και της επιδότησης που προβλέπει το Σχέδιο Χορηγιών.

Τιμή αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας από την ΑΗΚ

Η δυνατότητα στήριξης των έργων ΑΠΕ είναι συνάρτηση :

- της τιμής αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας από την ΑΗΚ
- της τιμής πώλησης που προβλέπει το Σχέδιο Χορηγιών για κάθε ΑΠΕ
- της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

Από αυτές τις τρεις παραμέτρους, μόνο η τιμή αγοράς από την ΑΗΚ μεταβάλλεται ουσιαστικά και ως εκ τούτου καθορίζει την δυνατότητα στήριξης των έργων ΑΠΕ. Η τιμή πώλησης που προβλέπεται από το Σχέδιο Χορηγιών είναι σταθερή μέχρι τη λήξη του ισχύοντος (2013) και επομένως τα πλείστα έργα που θα είναι εγκατεστημένα το 2020 θα βασίζονται σε αυτή την τιμή πώλησης. Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας λαμβάνεται σταθερή στην τιμή που προβλέπει το ΚΑΠΕ.

Η τιμή αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας προκύπτει από το άθροισμα της βασικής τιμής αγοράς και της αναπροσαρμογής της, βάσει της ρήτρας καυσίμων η οποία υπολογίζεται ως εξής:

$$\frac{(\text{Μέση Σταθμική Τιμή Καυσίμων} - \text{Βασική Τιμή Καυσίμων})}{5\text{cent}} \times \text{Συντελεστή Ρήτρας Καυσίμων}$$

Η βασική τιμή καυσίμων είναι € 187,96 / ΜΤ.

Η βασική τιμή αγοράς και ο συντελεστής ρήτρας καυσίμων διαφοροποιούνται ανάλογα με την τάση που συνδέεται το έργο ΑΠΕ στο δίκτυο, όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί :

Τάση Συνδεδεμένου Δικτύου	Βασική Τιμή Αγοράς [c€/KWh]	Συντ. Ρήτρας Καυσίμων
132/66 KV	5,886	0,00132
11 KV	5,975	0,00134
LV	6,093	0,00137

Ελλείψει στοιχείων σχετικά με τη τάση σύνδεσης των έργων ΑΠΕ στο δίκτυο, στους υπολογισμούς λαμβάνονται οι μέσες τιμές των παραπάνω ως εξής :

- Βασική τιμή αγοράς : 5,985 [c€/KWh]
- Συντελεστής ρήτρας καυσίμων : 0,001343

Από τα παραπάνω είναι προφανές ότι η τιμή αγοράς από την ΑΗΚ καθορίζεται από την Μέση Σταθμική Τιμή Καυσίμων. Υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία για την περίοδο Ιούλιος 2008 – Απρίλιος 2010. Σε αυτή την περίοδο η Μέση Σταθμική Τιμή Καυσίμων είχε μέσο όρο € 330,40 / ΜΤ με ελάχιστο και μέγιστο € 229,53 / ΜΤ και €472,80 / ΜΤ αντίστοιχα. Αυτές οι τιμές αντιστοιχούν σε μέσες τιμές βασικής τιμής αγοράς ως εξής :

	Μέση Σταθμ. Τιμή Καυσίμων	Αναπροσαρμογή	Συν. τιμή αγοράς [c€/KWh]
Ελάχιστη τιμή	229,53	1,117116	7,101783
Μέση τιμή	330,40	3,827157	9,811823
Μέγιστη τιμή	472,80	7,652970	13,637637

Αρχικά δίνεται ένα παράδειγμα για να γίνει εμφανής η αδυναμία του Ειδικού Ταμείου να στηρίξει τις εγκαταστάσεις ΑΠΕ υπό το τρέχον καθεστώς επιδοτήσεων. Το παράδειγμα , έγινε με τη μέση τιμή της Μέσης Σταθμικής Τιμής Καυσίμων και επομένως για τιμή αγοράς από την ΑΗΚ €0,098 /KWh

Ηλεκ. Κατανάλωση [GWh] ΚΑΠΕ	Τέλη ΑΠΕ [€/KWh]	Έσοδα Ταμείου [€]	Επιδοτούμενη Ηλεκ. Ενέργεια από Αιολικά [GWh]	Αντιστοιχία σε MW	% ELC
5455	0,0022	12.001.000	176,5	100,85	3,24

Όπως φαίνεται, με το ισχύον καθεστώς, το Ειδικό Ταμείο μπορεί να στηρίξει εγκαταστάσεις αιολικής ενέργειας ισχύος 100,85 MW με συνολική συμβολή στην ηλεκτροπαραγωγή 3,24%.

Αυτό μπορεί να προκύψει και με το εξής απλό σκεπτικό. Αφού το τέλος ΑΠΕ είναι 0,0022 [€/KWh] και κάθε κιλοβατώρα από αιολικά απαιτεί επιδότηση (0,166-0,098) = 0,068€, είναι προφανές ότι ο λόγος του τέλους ΑΠΕ προς την αναγκαία επιδότηση για αιολικά θα ισοδυναμεί με την ποσοστιαία συμβολή των αιολικών. Δηλαδή, ο λόγος 0,0022/0,068 καθορίζει ότι για οποιαδήποτε ηλεκτρική κατανάλωση η δυνατότητα στήριξης αιολικών θα είναι 3,24% της ηλεκτρικής κατανάλωσης.

Τονίζεται ότι το παραπάνω απλό παράδειγμα αφορά μόνο αιολικά συστήματα, των οποίων η λειτουργική επιδότηση είναι πολύ μικρότερη αυτής των φωτοβολταϊκών και των ηλιακών συγκεντρωτικών συστημάτων.

Περιγραφή των πινάκων που ακολουθούν : Τα δυο σενάρια παρουσιάζονται σε ξεχωριστούς πίνακες. Κάθε πίνακας χωρίζεται σε υποπίνακες για κάθε τιμή αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας από την ΑΗΚ αρχίζοντας από την ελάχιστη στην περίοδο για την οποία υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία. Οι γραμμές του πίνακα δείχνουν το εξεταζόμενο τέλος ΑΠΕ που επιβαρύνει τους τελικούς καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας. Για κάθε τεχνολογία δίνεται η απαιτούμενη λειτουργική επιδότηση από

το Ειδικό Ταμείο, που ορίζεται από την εκάστοτε εξεταζόμενη τιμή αγοράς από την ΑΗΚ και την τιμή πώλησης που καθορίζεται από το Σχέδιο Χορηγιών για την περίοδο 2009-2013. Για κάθε τεχνολογία παρουσιάζεται η ποσοστιαία συμβολή της στη συνολική ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ, η ηλεκτροπαραγωγή της σε GWh και η αναγωγή της σε εγκατεστημένη ισχύ σύμφωνα με τις παραδοχές που αναφέρονται πιο πάνω.

Στις τελευταίες στήλες κάθε πίνακα παρουσιάζονται : η συνολική ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ, η ποσοστιαία συμβολή της στην ηλεκτροπαραγωγή και τέλος η ποσοστιαία συμβολή της στο σύνολο της τελικής κατανάλωσης ενέργειας. Η πρόβλεψη της τελικής κατανάλωσης ενέργειας για το 2020 λαμβάνεται σύμφωνα με το ΚΑΠΕ ως 2699 ktoe (31390 GWh).

Η τελική κατανάλωση ενέργειας αναπροσαρμόζεται σύμφωνα με το κριτήριο της κοινοτικής οδηγίας 2009/28/ΕΚ για την κατανάλωση στη πολιτική αεροπορίας. Εν ολίγοις, το κριτήριο αυτό που περιγράφεται στο δεύτερο μέρος αυτής της διπλωματικής εργασίας, λαμβάνει υπόψη ότι δεν είναι δυνατή η οποιαδήποτε χρήση ΑΠΕ ή βιοκαυσίμων στην πολιτική αεροπορία. Έτσι, στον υπολογισμό της τελικής κατανάλωσης ενέργειας συμπεριλαμβάνεται μόνο μια ορισμένη ποσότητα της ενεργειακής κατανάλωσης στην πολιτική αεροπορία . Η ποσότητα της ενεργειακής κατανάλωσης που συμπεριλαμβάνεται στον υπολογισμό είναι μέχρι και 6,18% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας (για την Κύπρο και τη Μάλτα ισχύει 4,12% λόγω του νησιώτικου και απομονωμένου χαρακτήρα τους).

Θεωρώντας την ενεργειακή κατανάλωση στην πολιτική αεροπορία ίση με τα σημερινά επίπεδα των 300 ktoe (παραδοχή που θεωρείται έγκυρη, παρατηρώντας τα στοιχεία για την περίοδο 2000-2007) η τελική κατανάλωση ενέργειας αναπροσαρμόζεται στην τιμή των 2510 ktoe.

Προτιμήθηκε η παράθεση των ενδιάμεσων συνδυασμών των οικονομικών παραμέτρων που ορίζουν τη δυνατότητα στήριξης από το Ειδικό Ταμείο, με την ανάλογη συμβολή των ΑΠΕ από ηλεκτροπαραγωγή που προκύπτει. Σκοπός αυτού, είναι η χρήση των παρακάτω πινάκων ως χάρτες αναφοράς για την υπολογιζόμενη συμβολή για διάφορες περιπτώσεις.

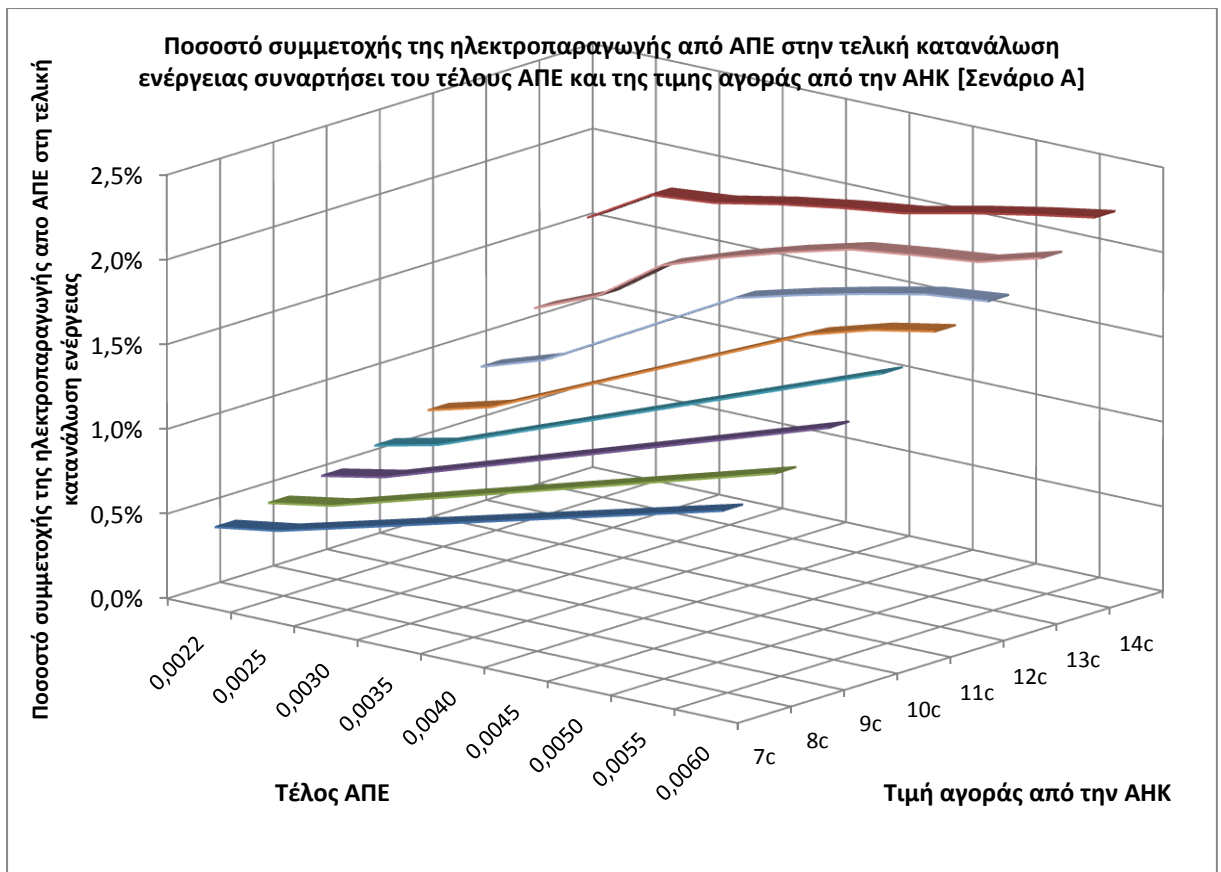
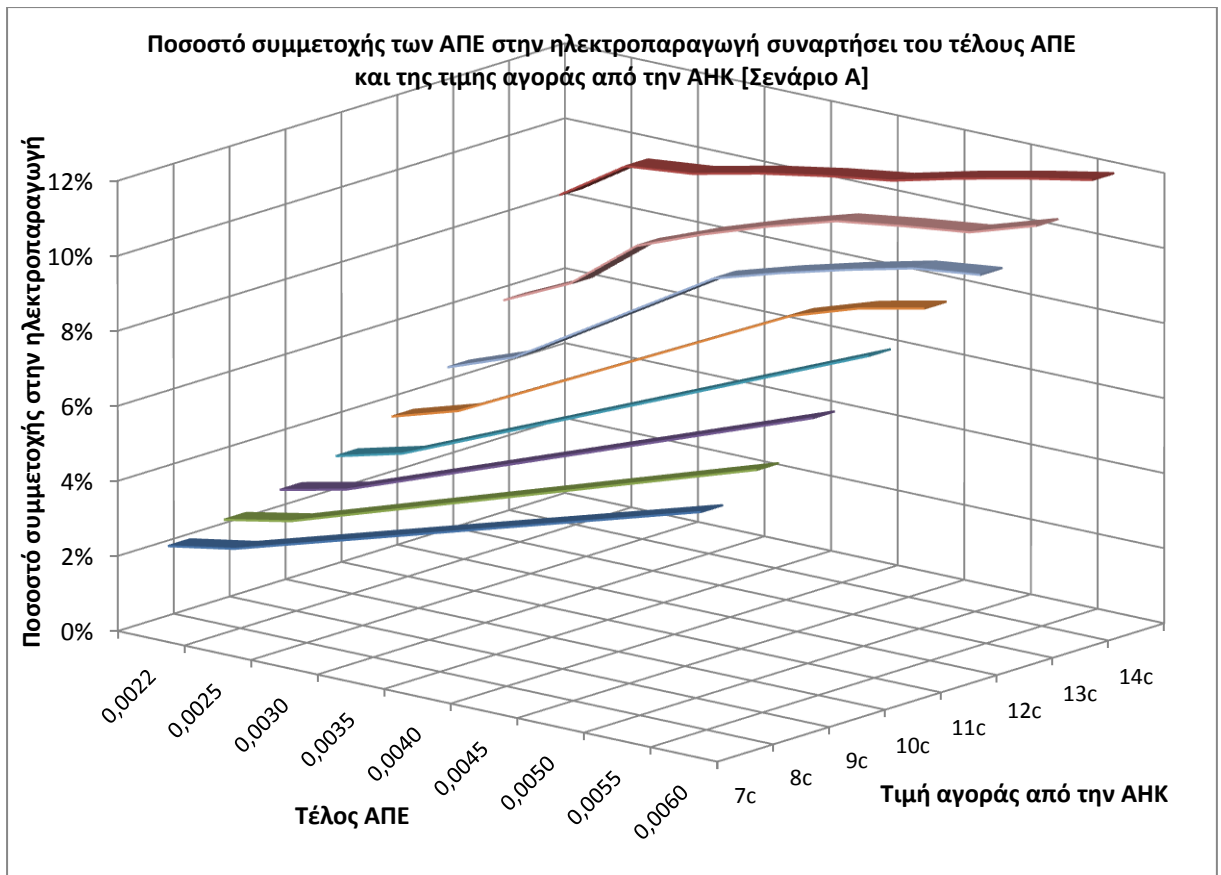
Α' Φάση Υπολογισμών

Στην πρώτη φάση των υπολογισμών, οι τιμές λειτουργικής επιδότησης διατηρούνται σταθερές αφού τα επικείμενα έργα στην περίοδο 2010-2020 θα στηρίζονται στο Σχέδιο Χορηγιών που έχει ισχύ μέχρι το τέλος του έτους 2013. Εξετάζεται η μεταβολή του τέλους ΑΠΕ και της τιμής αγοράς από την ΑΗΚ. Το τέλος ΑΠΕ εξετάζεται από την παρούσα τιμή €0,0022/KWh έως και €0,006/KWh, καθώς υπερτριπλασιασμός της παρούσας τιμής δεν αποτελεί ρεαλιστική επιλογή.

ΣΕΝΑΡΙΟ Α

TIMH ΑΓΟΡΑΣ ΑΗΚ 0,071 €/KWh												
Τέλη ΑΠΕ	τιμή πωλ.	WIND	sub	τιμή πωλ.	PV	sub	τιμή πωλ.	CSP	sub	ΣΕΝΑΡΙΟ Α		
	0,166		0,096	0,35		0,28	0,26		0,19	GWh		
€/KWh	%	GWh	MW	%	GWh	MW	%	GWh	MW	RES.prod	%ELC	%Final
0,0022	100%	126,3	72,2	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	126,33	2,32%	0,43%
0,0025	100%	143,6	82,0	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	143,55	2,63%	0,49%
0,0030	100%	172,3	98,4	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	172,26	3,16%	0,59%
0,0035	100%	201,0	114,8	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	200,97	3,68%	0,69%
0,0040	100%	229,7	131,2	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	229,68	4,21%	0,79%
0,0045	100%	258,4	147,7	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	258,39	4,74%	0,89%
0,0050	100%	287,1	164,1	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	287,11	5,26%	0,98%
0,0055	100%	315,8	180,5	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	315,82	5,79%	1,08%
0,0060	100%	344,5	196,9	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	344,53	6,32%	1,18%
TIMH ΑΓΟΡΑΣ ΑΗΚ 0,08 €/KWh												
Τέλη ΑΠΕ	τιμή πωλ.	WIND	sub	τιμή πωλ.	PV	sub	τιμή πωλ.	CSP	sub	ΣΕΝΑΡΙΟ Α		
	0,166		0,086	0,35		0,27	0,26		0,18	GWh		
€/KWh	%	GWh	MW	%	GWh	MW	%	GWh	MW	RES.prod	%ELC	%Final
0,0022	100%	139,5	79,7	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	139,55	2,56%	0,48%
0,0025	100%	158,6	90,6	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	158,58	2,91%	0,54%
0,0030	100%	190,3	108,7	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	190,29	3,49%	0,65%
0,0035	100%	222,0	126,9	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	222,01	4,07%	0,76%
0,0040	100%	253,7	145,0	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	253,72	4,65%	0,87%
0,0045	100%	285,4	163,1	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	285,44	5,23%	0,98%
0,0050	100%	317,2	181,2	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	317,15	5,81%	1,09%
0,0055	100%	348,9	199,4	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	348,87	6,40%	1,20%
0,0060	100%	380,6	217,5	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	380,58	6,98%	1,30%
TIMH ΑΓΟΡΑΣ ΑΗΚ 0,09 €/KWh												
Τέλη ΑΠΕ	τιμή πωλ.	WIND	sub	τιμή πωλ.	PV	sub	τιμή πωλ.	CSP	sub	ΣΕΝΑΡΙΟ Α		
	0,166		0,076	0,35		0,26	0,26		0,17	GWh		
€/KWh	%	GWh	MW	%	GWh	MW	%	GWh	MW	RES.prod	%ELC	%Final
0,0022	100%	157,9	90,2	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	157,91	2,89%	0,54%
0,0025	100%	179,4	102,5	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	179,44	3,29%	0,61%
0,0030	100%	215,3	123,0	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	215,33	3,95%	0,74%
0,0035	100%	251,2	143,6	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	251,22	4,61%	0,86%
0,0040	100%	287,1	164,1	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	287,11	5,26%	0,98%
0,0045	100%	323,0	184,6	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	322,99	5,92%	1,11%
0,0050	100%	358,9	205,1	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	358,88	6,58%	1,23%
0,0055	100%	394,8	225,6	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	394,77	7,24%	1,35%
0,0060	100%	430,7	246,1	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	430,66	7,89%	1,48%
TIMH ΑΓΟΡΑΣ ΑΗΚ 0,10 €/KWh												
Τέλη ΑΠΕ	τιμή πωλ.	WIND	sub	τιμή πωλ.	PV	sub	τιμή πωλ.	CSP	sub	ΣΕΝΑΡΙΟ Α		
	0,166		0,066	0,35		0,25	0,26		0,16	GWh		
€/KWh	%	GWh	MW	%	GWh	MW	%	GWh	MW	RES.prod	%ELC	%Final
0,0022	100%	181,8	103,9	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	181,83	3,33%	0,62%
0,0025	100%	206,6	118,1	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	206,63	3,79%	0,71%
0,0030	100%	248,0	141,7	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	247,95	4,55%	0,85%
0,0035	100%	289,3	165,3	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	289,28	5,30%	0,99%
0,0040	100%	330,6	188,9	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	330,61	6,06%	1,13%
0,0045	100%	371,9	212,5	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	371,93	6,82%	1,27%
0,0050	100%	413,3	236,1	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	413,26	7,58%	1,42%
0,0055	100%	454,6	259,8	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	454,58	8,33%	1,56%
0,0060	100%	495,9	283,4	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	495,91	9,09%	1,70%

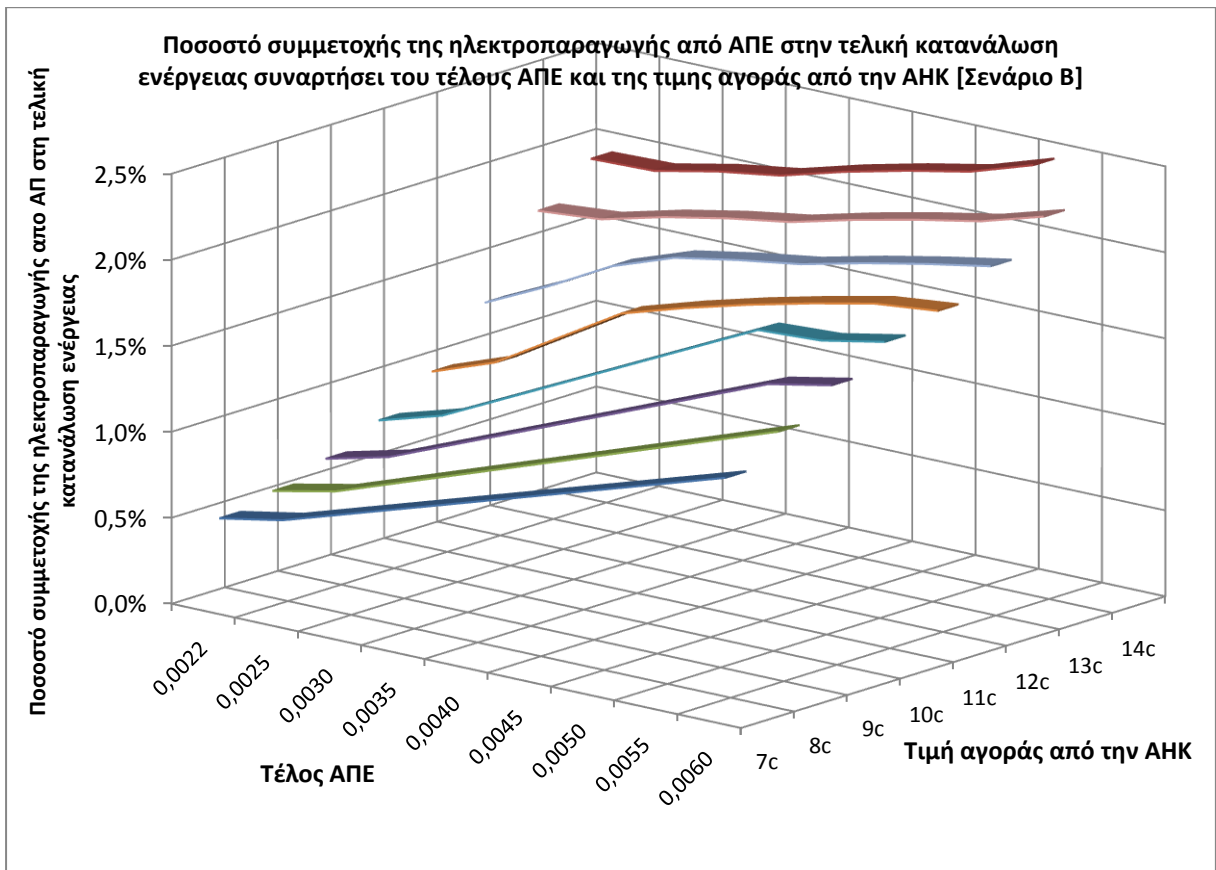
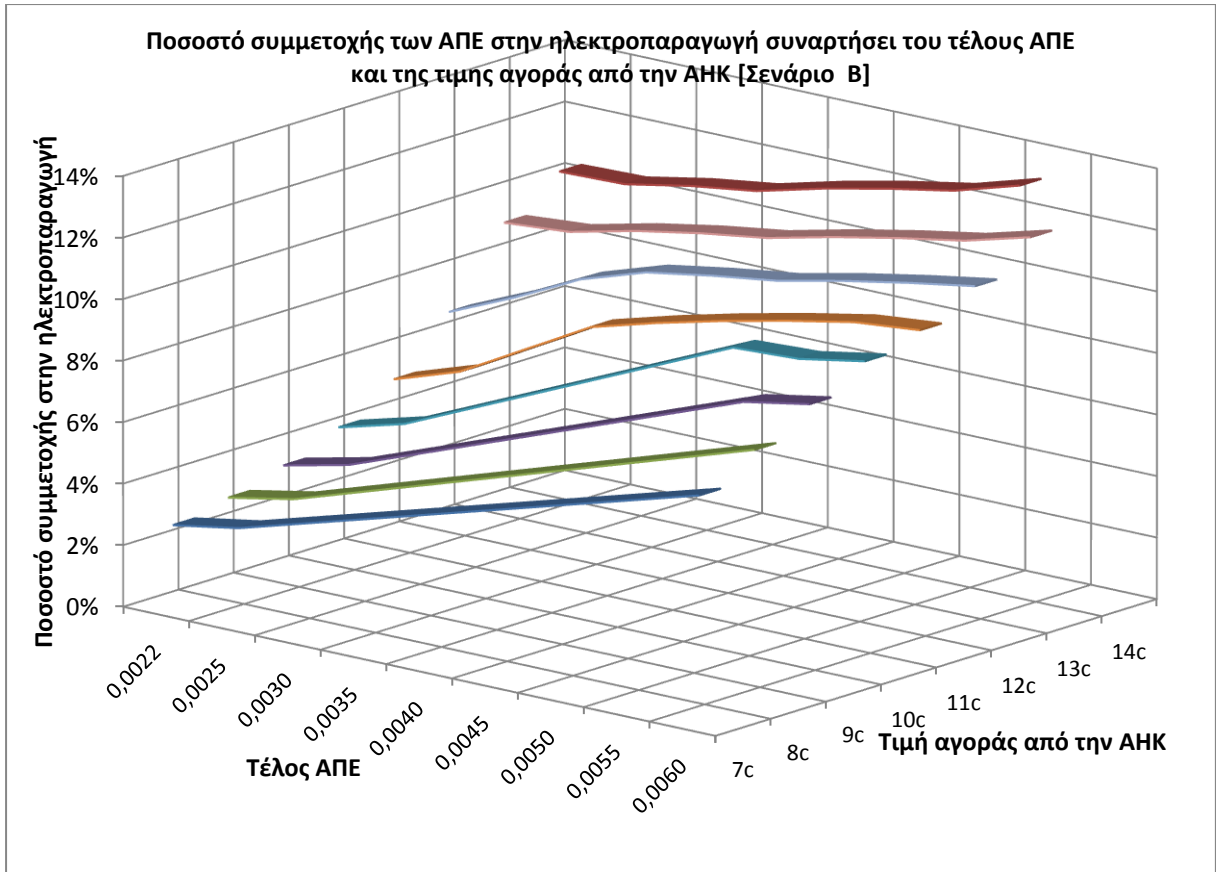
TIMH ΑΓΟΡΑΣ ΑΗΚ 0,11 €/KWh												
Τέλη ΑΠΕ	τιμή πωλ.	WIND	sub	τιμή πωλ.	PV	sub	τιμή πωλ.	CSP	sub	ΣΕΝΑΠΙΟ Α		
	0,166		0,056	0,35		0,24	0,26		0,15	GWh		
€/KWh	%	GWh	MW	%	GWh	MW	%	GWh	MW	RES.prod	%ELC	%Final
0,0022	100%	214,3	122,5	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	214,30	3,93%	0,73%
0,0025	100%	243,5	139,2	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	243,53	4,46%	0,83%
0,0030	100%	292,2	167,0	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	292,23	5,36%	1,00%
0,0035	100%	340,9	194,8	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	340,94	6,25%	1,17%
0,0040	100%	389,6	222,7	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	389,64	7,14%	1,33%
0,0045	100%	438,3	250,5	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	438,35	8,04%	1,50%
0,0050	100%	487,1	278,3	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	487,05	8,93%	1,67%
0,0055	99%	513,5	293,4	1%	5,2	3,5	0%	0,0	0,0	518,72	9,51%	1,78%
0,0060	97%	523,7	299,3	2%	10,8	7,2	1%	5,4	1,7	539,92	9,90%	1,85%
TIMH ΑΓΟΡΑΣ ΑΗΚ 0,12 €/KWh												
Τέλη ΑΠΕ	τιμή πωλ.	WIND	sub	τιμή πωλ.	PV	sub	τιμή πωλ.	CSP	sub	ΣΕΝΑΠΙΟ Α		
	0,166		0,046	0,35		0,23	0,26		0,14	GWh		
€/KWh	%	GWh	MW	%	GWh	MW	%	GWh	MW	RES.prod	%ELC	%Final
0,0022	100%	260,9	149,1	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	260,89	4,78%	0,89%
0,0025	100%	296,5	169,4	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	296,47	5,43%	1,02%
0,0030	100%	355,8	203,3	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	355,76	6,52%	1,22%
0,0035	100%	415,1	237,2	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	415,05	7,61%	1,42%
0,0040	100%	474,3	271,1	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	474,35	8,70%	1,62%
0,0045	98%	493,2	281,8	1%	5,0	3,4	1%	5,0	1,6	503,23	9,23%	1,72%
0,0050	96%	507,8	290,2	2%	10,6	7,1	2%	10,6	3,3	529,00	9,70%	1,81%
0,0055	94%	519,0	296,6	3%	16,6	11,0	3%	16,6	5,2	552,13	10,12%	1,89%
0,0060	91%	513,0	293,1	4%	22,5	15,0	5%	28,2	8,8	563,73	10,33%	1,93%
TIMH ΑΓΟΡΑΣ ΑΗΚ 0,13 €/KWh												
Τέλη ΑΠΕ	τιμή πωλ.	WIND	sub	τιμή πωλ.	PV	sub	τιμή πωλ.	CSP	sub	ΣΕΝΑΠΙΟ Α		
	0,166		0,036	0,35		0,22	0,26		0,13	GWh		
€/KWh	%	GWh	MW	%	GWh	MW	%	GWh	MW	RES.prod	%ELC	%Final
0,0022	100%	333,4	190,5	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	333,36	6,11%	1,14%
0,0025	100%	378,8	216,5	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	378,82	6,94%	1,30%
0,0030	100%	454,6	259,8	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	454,58	8,33%	1,56%
0,0035	98%	482,5	275,7	1%	4,9	3,3	1%	4,9	1,5	492,33	9,03%	1,69%
0,0040	96%	504,0	288,0	2%	10,5	7,0	2%	10,5	3,3	525,02	9,62%	1,80%
0,0045	94%	520,4	297,4	3%	16,6	11,1	3%	16,6	5,2	553,62	10,15%	1,90%
0,0050	91%	516,4	295,1	4%	22,7	15,1	5%	28,4	8,9	567,52	10,40%	1,94%
0,0055	88%	509,9	291,4	5%	29,0	19,3	7%	40,6	12,7	579,42	10,62%	1,98%
0,0060	86%	524,6	299,7	5%	30,5	20,3	9%	54,9	17,2	609,95	11,18%	2,09%
TIMH ΑΓΟΡΑΣ ΑΗΚ 0,14 €/KWh												
Τέλη ΑΠΕ	τιμή πωλ.	WIND	sub	τιμή πωλ.	PV	sub	τιμή πωλ.	CSP	sub	ΣΕΝΑΠΙΟ Α		
	0,166		0,026	0,35		0,21	0,26		0,12	GWh		
€/KWh	%	GWh	MW	%	GWh	MW	%	GWh	MW	RES.prod	%ELC	%Final
0,0022	100%	461,6	263,8	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	461,58	8,46%	1,58%
0,0025	100%	524,5	299,7	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	524,52	9,62%	1,80%
0,0030	97%	518,4	296,2	2%	10,7	7,1	1%	5,3	1,7	534,45	9,80%	1,83%
0,0035	94%	522,6	298,6	3%	16,7	11,1	3%	16,7	5,2	555,98	10,19%	1,90%
0,0040	91%	521,7	298,1	4%	22,9	15,3	5%	28,7	9,0	573,31	10,51%	1,96%
0,0045	88%	517,0	295,4	5%	29,4	19,6	7%	41,1	12,9	587,54	10,77%	2,01%
0,0050	85%	519,8	297,0	5%	30,6	20,4	10%	61,2	19,1	611,55	11,21%	2,09%
0,0055	82%	518,8	296,5	5%	31,6	21,1	13%	82,3	25,7	632,70	11,60%	2,17%
0,0060	79%	514,7	294,1	5%	32,6	21,7	16%	104,2	32,6	651,47	11,94%	2,23%



ΣΕΝΑΡΙΟ Β

TIMH ΑΓΟΡΑΣ ΑΗΚ 0,071 €/KWh												
Τέλη ΑΠΕ	τιμή πωλ.	WIND	sub	τιμή πωλ.	PV	sub	τιμή πωλ.	CSP	sub	ΣΕΝΑΡΙΟ Β		
0,166			0,096	0,35		0,28	0,26		0,19	GWh		
€/KWh	%	GWh	MW	%	GWh	MW	%	GWh	MW	RES.prod	%ELC	%Final
0,0022	100%	148,2	84,7	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	148,16	2,72%	0,51%
0,0025	100%	168,4	96,2	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	168,36	3,09%	0,58%
0,0030	100%	202,0	115,4	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	202,04	3,70%	0,69%
0,0035	100%	235,7	134,7	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	235,71	4,32%	0,81%
0,0040	100%	269,4	153,9	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	269,38	4,94%	0,92%
0,0045	100%	303,1	173,2	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	303,06	5,56%	1,04%
0,0050	100%	336,7	192,4	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	336,73	6,17%	1,15%
0,0055	100%	370,4	211,7	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	370,40	6,79%	1,27%
0,0060	100%	404,1	230,9	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	404,07	7,41%	1,38%
TIMH ΑΓΟΡΑΣ ΑΗΚ 0,08 €/KWh												
Τέλη ΑΠΕ	τιμή πωλ.	WIND	sub	τιμή πωλ.	PV	sub	τιμή πωλ.	CSP	sub	ΣΕΝΑΡΙΟ Β		
0,166			0,086	0,35		0,27	0,26		0,18	GWh		
€/KWh	%	GWh	MW	%	GWh	MW	%	GWh	MW	RES.prod	%ELC	%Final
0,0022	100%	166,7	95,2	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	166,68	3,06%	0,57%
0,0025	100%	189,4	108,2	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	189,41	3,47%	0,65%
0,0030	100%	227,3	129,9	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	227,29	4,17%	0,78%
0,0035	100%	265,2	151,5	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	265,17	4,86%	0,91%
0,0040	100%	303,1	173,2	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	303,06	5,56%	1,04%
0,0045	100%	340,9	194,8	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	340,94	6,25%	1,17%
0,0050	100%	378,8	216,5	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	378,82	6,94%	1,30%
0,0055	100%	416,7	238,1	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	416,70	7,64%	1,43%
0,0060	100%	454,6	259,8	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	454,58	8,33%	1,56%
TIMH ΑΓΟΡΑΣ ΑΗΚ 0,09 €/KWh												
Τέλη ΑΠΕ	τιμή πωλ.	WIND	sub	τιμή πωλ.	PV	sub	τιμή πωλ.	CSP	sub	ΣΕΝΑΡΙΟ Β		
0,166			0,076	0,35		0,26	0,26		0,17	GWh		
€/KWh	%	GWh	MW	%	GWh	MW	%	GWh	MW	RES.prod	%ELC	%Final
0,0022	100%	193,6	110,6	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	193,56	3,55%	0,66%
0,0025	100%	220,0	125,7	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	219,96	4,03%	0,75%
0,0030	100%	264,0	150,8	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	263,95	4,84%	0,90%
0,0035	100%	307,9	176,0	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	307,94	5,65%	1,05%
0,0040	100%	351,9	201,1	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	351,94	6,45%	1,21%
0,0045	100%	395,9	226,2	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	395,93	7,26%	1,36%
0,0050	100%	439,9	251,4	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	439,92	8,06%	1,51%
0,0055	100%	483,9	276,5	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	483,91	8,87%	1,66%
0,0060	98%	495,1	282,9	1%	5,1	3,4	1%	5,1	1,6	505,25	9,26%	1,73%
TIMH ΑΓΟΡΑΣ ΑΗΚ 0,10 €/KWh												
Τέλη ΑΠΕ	τιμή πωλ.	WIND	sub	τιμή πωλ.	PV	sub	τιμή πωλ.	CSP	sub	ΣΕΝΑΡΙΟ Β		
0,166			0,066	0,35		0,25	0,26		0,16	GWh		
€/KWh	%	GWh	MW	%	GWh	MW	%	GWh	MW	RES.prod	%ELC	%Final
0,0022	100%	230,8	131,9	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	230,79	4,23%	0,79%
0,0025	100%	262,3	149,9	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	262,26	4,81%	0,90%
0,0030	100%	314,7	179,8	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	314,71	5,77%	1,08%
0,0035	100%	367,2	209,8	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	367,16	6,73%	1,26%
0,0040	100%	419,6	239,8	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	419,62	7,69%	1,44%
0,0045	100%	472,1	269,8	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	472,07	8,65%	1,62%
0,0050	100%	524,5	299,7	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	524,52	9,62%	1,80%
0,0055	97%	514,0	293,7	2%	10,6	7,1	1%	5,3	1,7	529,89	9,71%	1,82%
0,0060	95%	523,5	299,1	3%	16,5	11,0	2%	11,0	3,4	551,01	10,10%	1,89%

TIMH ΑΓΟΡΑΣ ΑΗΚ 0,11 €/KWh												
Τέλη ΑΠΕ	τιμή πωλ.	WIND	sub	τιμή πωλ.	PV	sub	τιμή πωλ.	CSP	sub	ΣΕΝΑΠΙΟ Β		
0,166			0,056	0,35		0,24	0,26		0,15	GWh		
€/KWh	%	GWh	MW	%	GWh	MW	%	GWh	MW	RES.prod	%ELC	%Final
0,0022	100%	285,7	163,3	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	285,74	5,24%	0,98%
0,0025	100%	324,7	185,5	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	324,70	5,95%	1,11%
0,0030	100%	389,6	222,7	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	389,64	7,14%	1,33%
0,0035	100%	454,6	259,8	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	454,58	8,33%	1,56%
0,0040	98%	477,5	272,9	1%	4,9	3,2	1%	4,9	1,5	487,27	8,93%	1,67%
0,0045	96%	495,5	283,1	2%	10,3	6,9	2%	10,3	3,2	516,14	9,46%	1,77%
0,0050	94%	509,3	291,0	3%	16,3	10,8	3%	16,3	5,1	541,82	9,93%	1,86%
0,0055	92%	519,6	296,9	4%	22,6	15,1	4%	22,6	7,1	564,81	10,35%	1,93%
0,0060	89%	512,5	292,8	5%	28,8	19,2	6%	34,5	10,8	575,83	10,56%	1,97%
TIMH ΑΓΟΡΑΣ ΑΗΚ 0,12 €/KWh												
Τέλη ΑΠΕ	τιμή πωλ.	WIND	sub	τιμή πωλ.	PV	sub	τιμή πωλ.	CSP	sub	ΣΕΝΑΠΙΟ Β		
0,166			0,046	0,35		0,23	0,26		0,14	GWh		
€/KWh	%	GWh	MW	%	GWh	MW	%	GWh	MW	RES.prod	%ELC	%Final
0,0022	100%	375,0	214,3	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	375,03	6,88%	1,28%
0,0025	100%	426,2	243,5	0%	0,0	0,0	0%	0,0	0,0	426,17	7,81%	1,46%
0,0030	99%	478,8	273,6	1%	4,8	3,2	0%	0,0	0,0	483,60	8,87%	1,66%
0,0035	97%	505,7	289,0	2%	10,4	7,0	1%	5,2	1,6	521,37	9,56%	1,79%
0,0040	94%	508,4	290,5	3%	16,2	10,8	3%	16,2	5,1	540,90	9,92%	1,85%
0,0045	91%	507,0	289,7	4%	22,3	14,9	5%	27,9	8,7	557,14	10,21%	1,91%
0,0050	89%	518,2	296,1	5%	29,1	19,4	6%	34,9	10,9	582,30	10,67%	1,99%
0,0055	86%	519,6	296,9	5%	30,2	20,1	9%	54,4	17,0	604,16	11,08%	2,07%
0,0060	83%	517,6	295,8	5%	31,2	20,8	12%	74,8	23,4	623,67	11,43%	2,14%
TIMH ΑΓΟΡΑΣ ΑΗΚ 0,13 €/KWh												
Τέλη ΑΠΕ	τιμή πωλ.	WIND	sub	τιμή πωλ.	PV	sub	τιμή πωλ.	CSP	sub	ΣΕΝΑΠΙΟ Β		
0,166			0,036	0,35		0,22	0,26		0,13	GWh		
€/KWh	%	GWh	MW	%	GWh	MW	%	GWh	MW	RES.prod	%ELC	%Final
0,0022	99%	498,4	284,8	1%	5,0	3,4	0%	0,0	0,0	503,40	9,23%	1,72%
0,0025	97%	496,9	284,0	2%	10,2	6,8	1%	5,1	1,6	512,30	9,39%	1,75%
0,0030	94%	507,0	289,7	3%	16,2	10,8	3%	16,2	5,1	539,39	9,89%	1,85%
0,0035	91%	510,1	291,5	4%	22,4	14,9	5%	28,0	8,8	560,55	10,28%	1,92%
0,0040	88%	508,2	290,4	5%	28,9	19,3	7%	40,4	12,6	577,55	10,59%	1,98%
0,0045	85%	513,9	293,7	5%	30,2	20,2	10%	60,5	18,9	604,62	11,08%	2,07%
0,0050	82%	515,1	294,3	5%	31,4	20,9	13%	81,7	25,5	628,17	11,52%	2,15%
0,0055	79%	512,6	292,9	5%	32,4	21,6	16%	103,8	32,4	648,84	11,89%	2,22%
0,0060	77%	523,7	299,3	5%	34,0	22,7	18%	122,4	38,3	680,17	12,47%	2,33%
TIMH ΑΓΟΡΑΣ ΑΗΚ 0,14 €/KWh												
Τέλη ΑΠΕ	τιμή πωλ.	WIND	sub	τιμή πωλ.	PV	sub	τιμή πωλ.	CSP	sub	ΣΕΝΑΠΙΟ Β		
0,166			0,026	0,35		0,21	0,26		0,12	GWh		
€/KWh	%	GWh	MW	%	GWh	MW	%	GWh	MW	RES.prod	%ELC	%Final
0,0022	93%	524,5	299,7	3%	16,9	11,3	4%	22,6	7,0	563,96	10,34%	1,93%
0,0025	91%	515,8	294,7	4%	22,7	15,1	5%	28,3	8,9	566,81	10,39%	1,94%
0,0030	88%	518,4	296,2	5%	29,5	19,6	7%	41,2	12,9	589,09	10,80%	2,02%
0,0035	84%	508,5	290,6	5%	30,3	20,2	11%	66,6	20,8	605,34	11,10%	2,07%
0,0040	81%	514,4	293,9	5%	31,8	21,2	14%	88,9	27,8	635,04	11,64%	2,18%
0,0045	78%	515,0	294,3	5%	33,0	22,0	17%	112,2	35,1	660,23	12,10%	2,26%
0,0050	75%	511,4	292,2	5%	34,1	22,7	20%	136,4	42,6	681,88	12,50%	2,34%
0,0055	73%	523,0	298,8	5%	35,8	23,9	22%	157,6	49,3	716,39	13,13%	2,45%



Όπως φαίνεται στην τελευταία γραμμή του πίνακα του Σεναρίου Β, με τέλος ΑΠΕ €0,055/KWh και τιμή αγοράς από την ΑΗΚ €0,14/KWh δύναται να επιδοτηθούν έργα ΑΠΕ έτσι ώστε να εξαντληθεί το αξιοποιήσιμο δυναμικό που αναφέρεται στην αρχή αυτής της ενότητας και προβλέπεται στο Πρόγραμμα Ανάπτυξης ΑΠΕ της Υπηρεσίας Ενέργειας Κύπρου.

Στη Β' Φάση Υπολογισμών που ακολουθεί λαμβάνεται αυτή η περίπτωση (Σενάριο Β, τέλος ΑΠΕ €0,055/KWh και τιμή αγοράς από την ΑΗΚ €0,14/KWh) και εξετάζονται δύο περιπτώσεις μείωσης της επιδότησης με σκοπό τη μείωση του τέλους ΑΠΕ που επωμίζονται οι τελικοί καταναλωτές.

Όπως φαίνεται, εάν η ΑΗΚ καταβάλλει στο Ειδικό Ταμείο ΑΠΕ και ΕΞΕ το χρηματικό ποσό που θα εξοικονομεί πωλώντας ηλεκτρική ενέργεια που παράχθηκε από ΑΠΕ (αποφεύγοντας έτσι τα τέλη για τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα που αναμένεται να εφαρμοστούν), δηλαδή στην περίπτωση που εφαρμόζεται το σενάριο Β· το μερίδιο της ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ στην συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας είναι κατά 1,5-3 ποσοστιαίες μονάδες (ανάλογα με την περίπτωση) μεγαλύτερο από την αντίστοιχη περίπτωση του σεναρίου Α. Ωστόσο, αυτό ισοδυναμεί με αύξηση μόνο 0,3-0,45 ποσοστιαίων μονάδων στην συνολική τελική κατανάλωση ενέργειας.

Β' Φάση Υπολογισμών

Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα της Α' Φάσης Υπολογισμών, για να δύναται να επιδοτηθούν (άρα και να υλοποιηθούν) τα έργα ΑΠΕ που αναφέρονται στο Πρόγραμμα Ανάπτυξης για τις ΑΠΕ που ανήγγειλε η Υπηρεσία Ενέργειας Κύπρου, με το τρέχον Σχέδιο Χορηγιών, απαιτείται σημαντική αύξηση στην τιμή αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας από την ΑΗΚ και στο τέλος ΑΠΕ που επιβαρύνει τους καταναλωτές. Η αύξηση στην τιμή αγοράς από την ΑΗΚ είναι αναμενόμενη (άγνωστο όμως σε ποιο επίπεδο) αφού εξαρτάται από την τιμή του πετρελαίου. Το τέλος ΑΠΕ όμως, δεν μπορεί να αυξηθεί σημαντικά καθώς θα έχει άμεση οικονομική επίπτωση στους τελικούς καταναλωτές. Με γνώμονα τα παραπάνω, η Β' Φάση Υπολογισμών εξετάζει ενδεχόμενες μειώσεις στις επιδοτήσεις των έργων ΑΠΕ και επομένως μικρότερες αυξήσεις στο τέλος ΑΠΕ.

Η μείωση των επιδοτήσεων δύναται να γίνει καθώς οι τεχνολογίες εξελίσσονται τεχνολογίες και μπορούν να είναι οικονομικά βιώσιμες με μικρότερες λειτουργικές επιδοτήσεις. Για αυτό το λόγο, τα νέα σχέδια χορηγιών έχουν την τάση να στηρίζουν λιγότερο τις επενδύσεις, από τα σχέδια χορηγιών που διαδέχονται. Η μείωση του feed-in tariff για τα αιολικά ενδεχομένως να μην συνάδει με το χαμηλό αιολικό δυναμικό της Κύπρου καθώς μπορεί να αποτελέσει ανασταλτικό παράγοντα για τις επενδύσεις. Ωστόσο, εξετάζεται καθώς η τιμή αυτή είναι η ψηλότερη στην Ευρωπαϊκή Ένωση¹.

Από την Α' Φάση Υπολογισμών προέκυψε ότι για το σενάριο Β ο συνδυασμός της τιμής αγοράς από την ΑΗΚ € 0,14 /KWh με τέλος ΑΠΕ € 0,055 /KWh μπορεί να στηρίξει 298,8 MW αιολικών 23,9 MW φωτοβολταϊκών και 49,3 ηλιακών

¹Europe's Energy Portal : www.energy.eu

συγκεντρωτικών συστημάτων με μερίδιο συνεισφοράς στην ηλεκτροπαραγωγή και στην τελική ενεργειακή κατανάλωση 13,3% και 2,45% αντίστοιχα. Με αυτά τα δεδομένα ελέγχεται τώρα η μείωση στο τέλος ΑΠΕ αν μειωθούν οι επιδοτήσεις.

Εξετάζονται μειώσεις στις λειτουργικές επιδοτήσεις των έργων ΑΠΕ ως εξής :

- Περίπτωση B1 : Μείωση των επιδοτήσεων και στις τρεις εξεταζόμενες τεχνολογίες κατά € 0,015 /KWh.
- Περίπτωση B2 : Μείωση των επιδοτήσεων κατά € 0,015 /KWh για τα αιολικά και κατά € 0,03 /KWh στα φωτοβολταϊκά και στα ηλιακά συγκεντρωτικά.

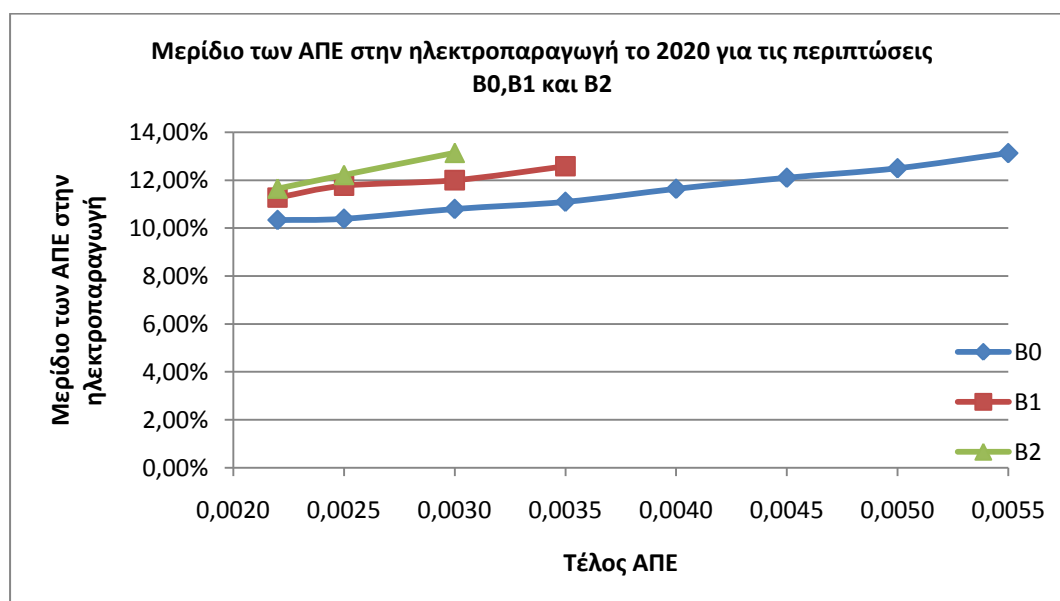
Περίπτωση B1

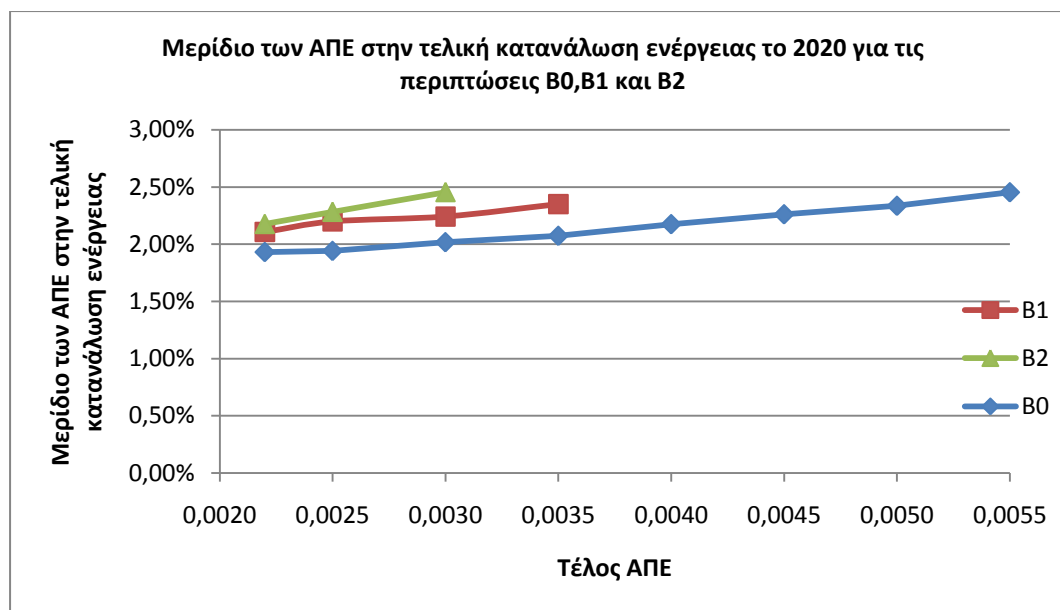
ΤΙΜΗ ΑΓΟΡΑΣ ΑΗΚ 0,14 €/KWh												
Τέλη ΑΠΕ	τιμή πωλ.	WIND	sub	τιμή πωλ.	PV	sub	τιμή πωλ.	CSP	sub	ΣΕΝΑΡΙΟ Β		
	0,151		0,011	0,335		0,195	0,245		0,105	GWh		
€/KWh	%	GWh	MW	%	GWh	MW	%	GWh	MW	RES.prod	%ELC	%Final
0,0022	81%	498,2	284,7	4%	24,6	16,4	16%	98,4	30,8	615,12	11,28%	2,11%
0,0025	79%	507,2	289,8	5%	32,1	21,4	16%	102,7	32,1	642,07	11,77%	2,20%
0,0030	75%	491,0	280,5	5%	32,7	21,8	20%	130,9	40,9	654,60	12,00%	2,24%
0,0035	72%	494,1	282,4	5%	34,3	22,9	23%	157,8	49,3	686,29	12,58%	2,35%

Περίπτωση B2

ΤΙΜΗ ΑΓΟΡΑΣ ΑΗΚ 0,14 €/KWh												
Τέλη ΑΠΕ	τιμή πωλ.	WIND	sub	τιμή πωλ.	PV	sub	τιμή πωλ.	CSP	sub	ΣΕΝΑΡΙΟ Β		
	0,151		0,011	0,335		0,18	0,245		0,09	GWh		
€/KWh	%	GWh	MW	%	GWh	MW	%	GWh	MW	RES.prod	%ELC	%Final
0,0022	78%	495,8	283,3	5%	31,8	21,2	17%	108,1	33,8	635,65	11,65%	2,18%
0,0025	76%	506,6	289,5	5%	33,3	22,2	19%	126,6	39,6	666,54	12,22%	2,28%
0,0030	73%	523,3	299,0	5%	35,8	23,9	22%	157,7	49,3	716,82	13,14%	2,46%

Στο παρακάτω γράφημα φαίνονται οι περιπτώσεις B1 και B2 και συγκρίνονται με την περίπτωση B0 η οποία αφορά το ισχύον Σχέδιο Χορηγιών.





Τα παραπάνω αποτελούν ενδεικτικούς συνδυασμούς. Αναγνωρίζεται ότι η πραγματοποίησή τους δεν είναι ένα απλό οικονομοτεχνικό πρόβλημα καθώς εισάγονται πολιτικά και κοινωνικά ζητήματα. Υπάρχει επίσης και ο αστάθμητος παράγοντας της τιμής του πετρελαίου που ορίζει την τιμή αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας από την ΑΗΚ και κατά συνέπεια την ενέργεια που δύναται να επιδοτήσει το Ειδικό Ταμείο ΑΠΕ και ΕΞΕ.

17. Αποτίμηση της Δυνατότητας για Επίτευξη του Στόχου

Ο στόχος που δεσμεύεται να πετύχει η Κύπρος προς την Ευρωπαϊκή Ένωση είναι η παραγωγή από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας του 13% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας το έτος 2020. Όπως και στην προηγούμενη ενότητα, τα μεγέθη ανάγονται βάσει των προβλέψεων που έχει κάνει το ΚΑΠΕ για την τελική κατανάλωση ενέργειας για το 2020.

Συνεισφορά των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή

Όσο αφορά την ηλεκτροπαραγωγή, κάτω από τις ισχύουσες συνθήκες δεν μπορεί να αξιοποιηθεί σε επαρκή βαθμό το διαθέσιμο δυναμικό της Κύπρου. Συγκεκριμένα, με το τρέχον τέλος ΑΠΕ €0,0022/kWh και την μέση τιμή της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας από την ΑΗΚ (Σενάριο Α – Α' Φάση Υπολογισμών), προκύπτει ότι το Ειδικό Ταμείο ΑΠΕ και ΕΞΕ δύναται να επιδοτήσει 176,5 GWh (100,85 MW) παραγόμενες από αιολική ενέργεια, ποσότητα που αντιστοιχεί μόλις στο 0,6 % της τελικής κατανάλωσης ενέργειας του 2020.

Ακόμα και στην περίπτωση που εξευρεθούν οι οικονομικοί πόροι για να υλοποιηθούν οι εγκαταστάσεις που προβλέπονται από το Πρόγραμμα Ανάπτυξης ΑΠΕ της Υπηρεσίας Ενέργειας Κύπρου, η συνεισφορά των μεγάλων εμπορικών εφαρμογών ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ (αιολικά, φωτοβολταϊκά και ηλιακά συγκεντρωτικά) δεν υπερβαίνει το 2,5% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας.

Ενδεχόμενες εγκαταστάσεις 300 MW αιολικών, 50 MW ηλιακών συγκεντρωτικών και 24 MW φωτοβολταϊκών μπορούν να παράγουν στο σύνολο τους 706 GWh ετησίως. Η παραγωγή αυτή καλύπτει το 12,9% της τελικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας του 2020. Ωστόσο η τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας αντιστοιχεί στο 17,4% της συνολικής τελικής κατανάλωσης ενέργειας και επομένως η δυνατότητα για συμβολή στην επίτευξη του στόχου είναι περιορισμένη.

Συνεισφορά των ΑΠΕ και των Βιοκαυσίμων στις μεταφορές

Η Κύπρος όπως και όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ, πέραν από το δεσμευτικό στόχο για τις ΑΠΕ ως προς την τελική κατανάλωση ενέργειας, δεσμεύονται να εισάγουν τη χρήση των ΑΠΕ και των βιοκαυσίμων σε ποσοστό 10% της τελικής κατανάλωσης στις μεταφορές (με κάποιες ιδιαιτερότητες που αναφέρονται πιο κάτω).

Όπως αναφέρεται σε προηγούμενη ενότητα, η Κύπρος διαθέτει υποδομές για εγχώρια παραγωγή βιοκαυσίμων της τάξης του 1% της συνολικής κατανάλωσης συμβατικών καυσίμων κίνησης και δύναται να αυξηθεί στο 1,5% (ετήσια έκθεση της Υπηρεσίας Ενέργειας για το 2007) εάν αξιοποιηθούν τα χρησιμοποιημένα μαγειρικά λάδια και άλλα ζωικά λίπη για την παραγωγή βιοντίζελ. Η υπόλοιπη κατανάλωση βιοκαυσίμων πρέπει να καλυφθεί από εισαγωγές για τους λόγους που αναφέρονται στο κεφάλαιο «Παρούσα Κατάσταση του Κυπριακού Ενεργειακού Συστήματος».

Το 2007 η συνολική κατανάλωση συμβατικών καυσίμων κίνησης ήταν 952 ktoe, συνεπώς η δυνατότητα για εγχώρια παραγωγή βιοκαυσίμων είναι της τάξης των 14,5 ktoe.

Ο υπολογισμός του στόχου για χρήση των ΑΠΕ και των βιοκαυσίμων στις μεταφορές κατά 10% διέπεται από τις εξής ιδιαιτερότητες :

- από τα προϊόντα πετρελαίου, μόνο η βενζίνη και το πετρέλαιο ντίζελ συμπεριλαμβάνονται στον παρονομαστή. Δεν συμπεριλαμβάνονται η κηροζίνη (πολιτική αεροπορία) και το βαρύ πετρέλαιο (ναυσιπλοΐα).
- η κατανάλωση βιοκαυσίμων από απόβλητα, κατάλοιπα, μη εδώδιμες κυτταρινούχες ύλες και λιγνοκυτταρινούχες ύλες καταλογίζεται διπλασιασμένη στον αριθμητή
- η ενέργεια που προέρχεται από ηλεκτροπαραγωγή ΑΠΕ και καταναλώνεται στις μεταφορές, καταλογίζεται πολλαπλασιασμένη επί 2,5 στον αριθμητή και στον παρονομαστή.

Σημειώνεται ότι τα παραπάνω ισχύουν μόνο για το στόχο των μεταφορών και όχι για τον συνολικό στόχο.

Όπως φαίνεται, δύναται η αξιοποίηση των παραπάνω στοιχείων για αύξηση του υπολογιζόμενου μεριδίου των ΑΠΕ και των βιοκαυσίμων στις μεταφορές (εις βάρος του συνολικού στόχου). Εξετάζονται οι διάφορες περιπτώσεις χρήσης βιοκαυσίμων από εγχώρια παραγωγή και τις εισαγωγές. Διακρίνονται τα εξής σενάρια :

- Σενάριο Α : η εγχώρια παραγωγή και οι εισαγωγές αφορούν βιοκαύσιμα των οποίων η χρήση διπλασιάζεται στον αριθμητή του κλάσματος (βιοκαύσιμα από

απόβλητα , κατάλοιπα, μη εδωδιμες κυτταρινούχες ύλες και λιγνοκυτταρινούχες ύλες).

- Σενάριο Β : η εγχώρια παραγωγή βιοκαυσίμων έχει κανονική συνεισφορά στον προαναφερθέν υπολογισμό, ενώ οι εισαγωγές αφορούν βιοκαύσιμα των οποίων η κατανάλωση διπλασιάζεται στον υπολογισμό.
- Σενάριο Γ : η εγχώρια παραγωγή και οι εισαγωγές έχουν κανονική συνεισφορά στον υπολογισμό της εισαγωγής των βιοκαυσίμων στις μεταφορές.
- Δεν εξετάζεται η περίπτωση χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ στις μεταφορές, καθώς ελάχιστη έως καθόλου πρόοδος έχει πραγματοποιηθεί μέχρι στιγμής στον τομέα αυτό (στην Κύπρο).

Η συνολική ενεργειακή κατανάλωση στις μεταφορές το 2020 σύμφωνα με το ΚΑΠΕ θα είναι 1455 ktoe.

Όπως και στην προηγούμενη ενότητα η ενεργειακή κατανάλωση στην πολιτική αεροπορία υποτίθεται περίπου ίση με τα σημερινά επίπεδα, δηλαδή 300 ktoe. Ελλείψει στοιχείων για την κατανάλωση στην ναυσιπλοΐα, η ενεργειακή κατανάλωση σε αυτόν τον τομέα δεν συμπεριλαμβάνεται στους υπολογισμούς. Σύμφωνα με τα παραπάνω ο παρονομαστής του λόγου που δίνει το μερίδιο των ΑΠΕ και των βιοκαυσίμων στις μεταφορές είναι $(1455 - 300) = 1155$ ktoe.

Παρουσιάζονται για κάθε σενάριο οι απαραίτητες εισαγωγές βιοκαυσίμων για την επίτευξη του δεσμευτικού στόχου του 10%. Στην τελευταία στήλη φαίνεται η συνεισφορά κάθε σεναρίου στον συνολικό στόχο.

Σενάριο		ktoe	Ποσοστιαία συνεισφορά	Σύνολο [%]	Μερίδιο στην Τελική Κατανάλωση %
Σενάριο M1	Εγχώρια Παραγωγή	14,5	2,51	10,04	2,31
	Εισαγωγές	43,5	7,53		
Σενάριο M2	Εγχώρια Παραγωγή	14,5	1,26	10,00	2,59
	Εισαγωγές	50,5	8,74		
Σενάριο M3	Εγχώρια Παραγωγή	14,5	1,26	10,00	4,60
	Εισαγωγές	101	8,74		

Όπως ήταν αναμενόμενο το Σενάριο M3 έχει τη μεγαλύτερη συμβολή ως προς την επίτευξη του στόχου καθώς δεν γίνεται χρήση βιοκαυσίμων των οποίων η ενεργειακή αξία διπλασιάζεται κατά τον υπολογισμό. Έτσι απαιτείται χρήση μεγαλύτερης ποσότητας βιοκαυσίμων με την ανάλογη συμβολή στον τελικό στόχο.

Στον τομέα των μεταφορών γίνεται η μεγαλύτερη κατανάλωση τελικής ενέργειας στην Κύπρο με ποσοστό 53,9% της συνολικής τελικής κατανάλωσης. Η επίτευξη του στόχου του 10% στις μεταφορές μπορεί παράλληλα να αντιστοιχεί σε παραγωγή από ΑΠΕ και βιοκαύσιμα από 2,31% έως και 4,6% της τελικής κατανάλωσης, ανάλογα με την εκλογή των βιοκαυσίμων που θα χρησιμοποιηθούν όπως φαίνεται στον πίνακα. Επίσης ο τομέας των μεταφορών κρίνεται και ως ο τομέας που δύναται να γίνει η περισσότερη εξοικονόμηση. Λόγω του υψηλού ποσοστού της

κατανάλωσης που κατέχει ο τομέας των μεταφορών μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την προσέγγιση των δεσμευτικών στόχων.

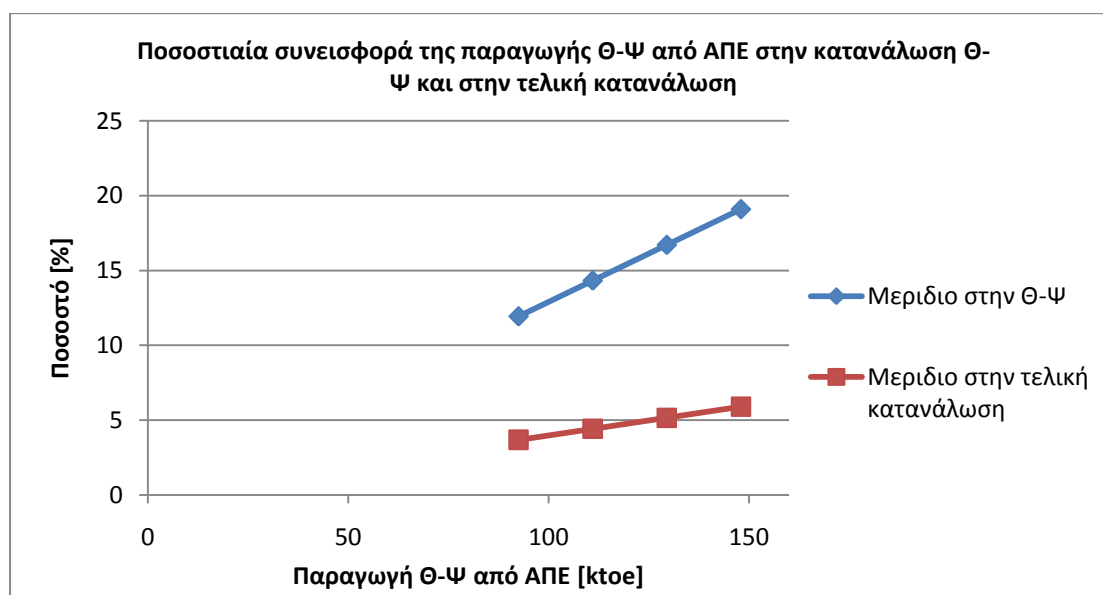
Συνεισφορά των ΑΠΕ στον τομέα της θέρμανσης - ψύξης

Ο τομέας της θέρμανσης – ψύξης είναι αυτός στον οποίο έχει γίνει η περισσότερη διείσδυση ΑΠΕ στην Κύπρο. Ήδη από το 2008, τα στοιχεία της Eurostat δείχνουν ότι η παραγωγή θέρμανσης- ψύξης ήταν 74 ktce. Το σημαντικότερο ρόλο έχουν ως γνωστό, τα ηλιακά συστήματα για θέρμανση νερού με παραγωγή 56 ktce. Η παραγωγή θερμότητας από δασικά υπολείμματα και βιομηχανικά απόβλητα ήταν 12 και 6 ktce αντίστοιχα.

Το ΚΑΠΕ έχει εκτιμήσει πως η κατανάλωση θερμότητας – ψύξης το έτος 2020 θα είναι 775 ktce. Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι η παραγωγή θερμότητας-ψύξης από ΑΠΕ στην Κύπρο το 2008 είναι ικανή να καλύψει το 9,5% της κατανάλωσης στον τομέα αυτό το 2020, συνεισφέροντας έτσι κατά 2,9% στην τελική ενεργειακή κατανάλωση του 2020.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η ποσοστιαία συνεισφορά από ΑΠΕ στον τομέα της θέρμανσης – ψύξης και στην τελική ενεργειακή κατανάλωση του 2020 για ενδεχόμενες αυξήσεις του παρόντος δυναμικού κατά 25, 50, 75 και 100%

	Αύξηση	Παραγωγή Θ-Ψ από ΑΠΕ	Μερίδιο ΑΠΕ στην Θ-Ψ	Μερίδιο στην Τελική Κατανάλωση
	[%]	ktce	[%]	[%]
Σενάριο Θ1	25	92,5	11,94	3,69
Σενάριο Θ2	50	111	14,32	4,42
Σενάριο Θ3	75	129,5	16,71	5,16
Σενάριο Θ4	100	148	19,10	5,90



Όσο αφορά τη παραγωγή θερμότητας-ψύξης από βιομάζα, η Υπηρεσία Ενέργειας προβλέπει τουλάχιστον διπλασιασμό των 18ktoe που παράχθηκαν το 2008. Αυτό συνεπάγεται δυνατότητα κάλυψης κατά 1,4% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας του 2020. Για τα ηλιακά θερμικά δεν υπάρχει κάποια επίσημη πρόβλεψη. Παρατηρώντας όμως την αύξηση τους την περίοδο 2005-2008, που ήταν περίπου 37% (από παραγωγή 41 σε 56 ktoe) και λαμβάνοντας υπόψη την συνεχώς αυξανόμενη οικοδόμηση νέων κατοικιών (οι οποίες είναι εξοπλισμένες με ηλιακά θερμικά) καθώς και την δυνατότητα εξάπλωσης της τεχνολογίας αυτής και σε άλλες εφαρμογές, θεωρείται ότι για την περίοδο 2009-2020 αύξηση 50% της παραγωγής από θερμικά ηλιακά αποτελεί ρεαλιστικό ενδεχόμενο. Βάσει των παραπάνω, για τον τομέα της θέρμανσης-ψύξης, η παραγωγή από ΑΠΕ δύναται να αυξηθεί από 74ktoe το 2008 σε 120ktoe το έτος 2020, αν η παραγωγή θερμότητας από βιομάζα διπλασιαστεί και από θερμικά ηλιακά αυξηθεί κατά 50%. Αυτό ισοδυναμεί με κάλυψη 4,8% της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης του 2020.

Συνοψίζοντας και συνδυάζοντας τα παραπάνω ενδεχόμενα παρουσιάζονται τα εξής σενάρια. Για ηλεκτροπαραγωγή 8%, 10% και 12% της τελικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, παρουσιάζονται οι διάφοροι συνδυασμοί των σεναρίων για τις μεταφορές (σενάρια M1, M2 και M3) και των σεναρίων για τη θέρμανση-ψύξη (Θ1, Θ2, Θ3 και Θ4). Επίσης, για τα παραπάνω διακρίνονται και τα ενδεχόμενα εξοικονόμησης ενέργειας 2% και 4%, δηλαδή τελική κατανάλωση ενέργειας μειωμένη κατά αντίστοιχα ποσά από την πρόβλεψη του ΚΑΠΕ.

Στον πίνακα παρουσιάζεται η συνολική παραγωγή από ΑΠΕ ως ποσοστό της συνολικής τελικής κατανάλωσης ενέργειας όπως ορίζεται από την Ευρωπαϊκή οδηγία 2009/28/ΕΚ.

ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟ ΑΠΕ 8% ΤΗΣ ΤΕΛ. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ				
		Σενάριο M1	Σενάριο M2	Σενάριο M3
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 0%	Σενάριο Θ1	7,49	7,77	9,78
	Σενάριο Θ2	8,23	8,51	10,52
	Σενάριο Θ3	8,97	9,24	11,26
	Σενάριο Θ4	9,70	9,98	11,99
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 2%	Σενάριο Θ1	7,64	7,93	9,98
	Σενάριο Θ2	8,40	8,68	10,73
	Σενάριο Θ3	9,15	9,43	11,49
	Σενάριο Θ4	9,90	10,18	12,24
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 4%	Σενάριο Θ1	7,80	8,09	10,19
	Σενάριο Θ2	8,57	8,86	10,96
	Σενάριο Θ3	9,34	9,63	11,72
	Σενάριο Θ4	10,11	10,40	12,49
ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟ ΑΠΕ 10% ΤΗΣ ΤΕΛ. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ				
		Σενάριο M1	Σενάριο M2	Σενάριο M3
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 0%	Σενάριο Θ1	7,86	8,14	10,16
	Σενάριο Θ2	8,60	8,88	10,89
	Σενάριο Θ3	9,34	9,62	11,63
	Σενάριο Θ4	10,08	10,35	12,37
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 2%	Σενάριο Θ1	8,03	8,31	10,36
	Σενάριο Θ2	8,78	9,06	11,11
	Σενάριο Θ3	9,53	9,81	11,87
	Σενάριο Θ4	10,28	10,57	12,62
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 4%	Σενάριο Θ1	8,19	8,48	10,58
	Σενάριο Θ2	8,96	9,25	11,35
	Σενάριο Θ3	9,73	10,02	12,11
	Σενάριο Θ4	10,50	10,79	12,88
ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟ ΑΠΕ 12% ΤΗΣ ΤΕΛ. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ				
		Σενάριο M1	Σενάριο M2	Σενάριο M3
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 0%	Σενάριο Θ1	8,24	8,52	10,53
	Σενάριο Θ2	8,98	9,25	11,27
	Σενάριο Θ3	9,71	9,99	12,00
	Σενάριο Θ4	10,45	10,73	12,74
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 2%	Σενάριο Θ1	8,41	8,69	10,74
	Σενάριο Θ2	9,16	9,44	11,50
	Σενάριο Θ3	9,91	10,20	12,25
	Σενάριο Θ4	10,66	10,95	13,00
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 4%	Σενάριο Θ1	8,58	8,87	10,97
	Σενάριο Θ2	9,35	9,64	11,74
	Σενάριο Θ3	10,12	10,41	12,50
	Σενάριο Θ4	10,89	11,18	13,27

18. Προτεινόμενο Σενάριο

Βάσει των παραπάνω προτείνεται ένα σενάριο, ικανό για την επίτευξη των στόχων με τους οποίους δεσμεύεται η Κύπρος προς την Ευρωπαϊκή Ένωση. Υπενθυμίζεται ότι ο στόχος είναι η κάλυψη της συνολικής τελικής κατανάλωσης ενέργειας κατά 13% από ΑΠΕ. Στις προηγούμενες ενότητες αποδείχθηκε ότι το παρόν καθεστώς που διέπει τις δυνατότητες του Ειδικού Ταμείου (τιμή αγοράς από την ΑΗΚ, σχέδιο χορηγιών, τέλος ΑΠΕ που επωμίζονται οι καταναλωτές) αδυνατεί να στηρίξει το πρόγραμμα ανάπτυξης της Υπηρεσίας Ενέργειας. Ως εκ τούτου το προτεινόμενο σενάριο αγνοεί την οικονομική πτυχή του θέματος και δεν είναι παρά μόνο ένας συνδυασμός των διαφόρων συνιστωσών μέσω του οποίου γίνεται δυνατή η επίτευξη του στόχου. Ωστόσο το σενάριο, λαμβάνει υπόψη τους τεχνικούς περιορισμούς του κυπριακού ενεργειακού συστήματος, την παρούσα κατάσταση κάθε τεχνολογίας ΑΠΕ στο νησί και τις δυνατότητες για περαιτέρω ανάπτυξη. Συνεπώς, το σενάριο που προτείνεται είναι ρεαλιστικό από κάθε άποψη εκτός της οικονομικής βιωσιμότητας βάσει του παρόντος καθεστώτος. Η εξεύρεση των οικονομικών πόρων είναι κάτι που πρέπει να απασχολήσει τις αρμόδιες αρχές και κατ' επέκταση την κυβέρνηση της χώρας καθώς η προοπτική της αποτυχίας για εκπλήρωση των στόχων πέραν από το πολιτικό κόστος, πιθανότατα θα επιφέρει και οικονομικές κυρώσεις στην Κυπριακή Δημοκρατία.

Σύμφωνα με τις παραπάνω αναλύσεις προκύπτει ότι το ευκαίο 13% δύναται να επιτευχθεί συνδυάζοντας :

- Ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ κατά 12% επί της τελικής κατανάλωσης ενέργειας. Εφαρμόζοντας το σενάριο Α η ηλεκτροπαραγωγή που μπορεί να επιδοτηθεί είναι έως και 11,94%, ενώ 12% επιτυγχάνεται εφαρμόζοντας το σενάριο Β (επιβολή τέλους για τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα) στις εξής τέσσερις περιπτώσεις

Τέλος ΑΠΕ	Τιμή αγοράς ΑΗΚ	WIND		PV		CSP		Σενάριο Β		
		GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	RES.prod	%ELC	%Final
0,0060	0,13	523,7	299,3	34,0	22,7	122,4	38,3	680,17	12,47%	2,33%
0,0045	0,14	515,0	294,3	33,0	22,0	112,2	35,1	660,23	12,10%	2,26%
0,0050	0,14	511,4	292,2	34,1	22,7	136,4	42,6	681,88	12,50%	2,34%
0,0055	0,14	523,0	298,8	35,8	23,9	157,6	49,3	716,39	13,13%	2,45%

Στους υπολογισμούς που ακολουθούν χρησιμοποιείται η γραμμοσκιασμένη περίπτωση, κατά την οποία απαιτείται και το μικρότερο τέλος ΑΠΕ για τους τελικούς καταναλωτές (€0,0045/KWh – διπλασιασμός περίπου της παρούσας τιμής €0,0022/KWh)

- Το σενάριο M3 για τις μεταφορές όπου επιτυγχάνεται ο στόχος του 10% στις μεταφορές με χρήση βιοκαυσίμων των οποίων η ενεργειακή αξία δεν διπλασιάζεται στον στόχο των μεταφορών, που έχει ως αποτέλεσμα την επίτευξη του στόχου στις μεταφορές με τη μέγιστη συνεισφορά στον συνολικό στόχο.
- Το σενάριο Θ4 για την παραγωγή θέρμανσης – ψύξης που προβλέπει παραγωγή από ΑΠΕ στον τομέα αυτό 148 ktoe (διπλασιασμός από τα επίπεδα του 2008).

- Εξοικονόμηση ενέργειας 2% (Συνολική κατανάλωση ενέργειας κατά 2% μικρότερη από την πρόβλεψη του ΚΑΠΕ για το 2020)
- Βασίζεται στις προβλέψεις του ΚΑΠΕ για την κατανάλωση τελικής ενέργειας.

Το σενάριο παρουσιάζεται σύμφωνα με το πρότυπο Σχέδιο Δράσης της ΕΕ που περιγράφηκε στο δεύτερο μέρος αυτής της διπλωματικής εργασίας. Υπενθυμίζεται ότι η ΕΕ απαιτεί από τα κράτη μέλη να χρησιμοποιούν το πρότυπο Σχέδιο Δράσης στις αναφορές τους. Η παρουσίαση κατά αυτόν τον τρόπο αποσκοπεί στην καλύτερη επόπτευση, καθώς οι άμεσα ενδιαφερόμενοι με το θέμα είναι εξοικειωμένοι με τους πίνακες αυτούς. Συμπληρωματικά, με ασθενέστερα χρώμα φαίνονται τα μεγέθη που λαμβάνουν μέρος στον σχετικό υπολογισμό. Προστίθεται επίσης μια στήλη στην οποία παραπέμπεται ο χρήστης για τον ακριβή ορισμό του εν λόγω μεγέθους, όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο και δύναται να γίνει. Συμπεριλαμβάνονται τα έτη 2005, 2006, 2007, 2008 από τα στοιχεία της Eurostat.

Σημειώνεται ότι γίνεται χρήση της ελληνικής εκδοχής του πρότυπου Σχεδίου Δράσης σύμφωνα με τη επίσημη μετάφραση της Επίσημης Εφημερίδας της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Κατά την αντιπαραβολή με την αγγλική εκδοχή εντοπίστηκαν κάποια λάθη. Στις περιπτώσεις αυτές προέβηκα σε μετάφραση και στηρίχθηκα στην αγγλική εκδοχή.

Πίνακας 1
Ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας της Κύπρου στη θέρμανση-ψύξη, την ηλεκτροπαραγωγή και τις μεταφορές [ktoe]

	ορισμός	2005	2006	2007	2008	2020
1. Θέρμανση –ψύξη		501	555	571	592	775
Προσδιδόμενη (πωλούμενη θερμότητα)		0	0	0	0	-
Τελική κατανάλωση όλων των ενεργειακών προϊόντων (εκτός του ηλεκτρισμού) σε όλους τους τομείς τελικής κατανάλωσης πλην των μεταφορών		501	555	571	592	-
Κατανάλωση θερμότητας για ίδια χρήση σε σταθμούς παραγωγής ηλεκ. ενέργειας και θερμότητας	Καν.1099/2008 σελ.23	0	0	0	0	-
2. Ηλεκτροπαραγωγή		367,4	400	418,8	436,72	469
Εθνική ακαθάριστη παραγωγή ηλεκ. ενέργειας		367,4	400	418,8	436,72	-
Εισαγωγές – Εξαγωγές		0	0	0	0	-
3. μεταφορές		649	597	635	643	1105*^{1,2}
Βενζίνη		303	323	352	373	-
Πετρέλαιο diesel		346	274	282	269	-
Βιοκαύσιμα		0	0	1	1	-
Ηλεκτρική Ενέργεια		0	0	0	0	-
4. Ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας		1848	1882	1942	2001	2645
Τελική κατανάλωση ενέργειας		1812	1840	1900	1964	-
Απώλειες δικτύου		14	19	19	13	-
Ίδια κατανάλωση χρήσης θερμότητας και ηλεκτρισμού στις μονάδες παραγωγής		22	23	23	24	-
<i>Οι υπολογισμοί που ακολουθούν απαιτούνται μόνο εάν η τελική κατανάλωση ενέργειας στην πολιτική αεροπορία υπερβαίνει το 6,18 % (4,12 % για τη Μάλτα και την Κύπρο)</i>						
Τελική κατανάλωση στην πολιτική αεροπορία		299	308	295	294	300* ³
Ποσοστό πολιτικής αεροπορίας		16,2%	16,4%	15,2%	14,7%	11,3%
Μείωση για το όριο πολιτικής αεροπορίας		222,9	230,5	214,9	211,6	191,03
Συνολική κατανάλωση μετά τη μείωση για το όριο της πολιτικής αεροπορίας		1625,1	1651,5	1727	1789,3	2454
ΑΤΕΚπροσαρμ = ΑΤΕΚ-ΕΚΠΑ+0,0412*ΑΤΕΚ						

*¹ Η εξοικονόμηση ενέργειας (2%) που προβλέπει το σενάριο, θεωρείται ότι γίνεται αποκλειστικά στις μεταφορές

*² Ελλείψει στοιχείων από την πρόβλεψη του ΚΑΠΕ για τον τύπο καυσίμου που καταναλώνεται στις μεταφορές θεωρείται η πρόβλεψη της συνολικής κατανάλωσης 1401ktoe (1455-2%*2699), αφαιρούμενης της ποσότητας που υποτίθεται ως ενεργειακή κατανάλωση της αεροπορίας (300ktoe).

*³ Υπόθεση ότι η ενεργειακή κατανάλωση στην πολιτική αεροπορία θα παραμείνει στα ίδια επίπεδα

Πίνακας 2
Εθνικός συνολικός στόχος για το μερίδιο ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας για το έτος 2005 και το έτος 2020

A. Μερίδιο ενέργειας από ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2005	2,9%
B. Στόχος ενέργειας από ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας για το 2020	13%
Γ. Αναμενόμενη συνολική προσαρμοσένη κατανάλωση ενέργειας το έτος 2020 [ktoe]	2454
Δ. Αναμενόμενη ποσότητα ενέργειας από ΑΠΕ που αντιστοιχεί στο στόχο για το 2020 [ktoe]	319,02

Πίνακας 3

Εθνικός στόχος για το 2020 και εκτιμώμενη πορεία της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στη θέρμανση – ψύξη, στην ηλεκτροπαραγωγή και στις μεταφορές

[%]	ορισμός	2005	2006	2007	2008	2020
ΑΠΕ στη Θέρμανση-ψύξη	2009/28/ΕΚ Άρθρο 5 §1, §4	9,58%	8,83%	11,4%	12,7%	19,1%
ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή	2009/28/ΕΚ Άρθρο 5 §1, §3	0%	0%	0%	0%	12,1%
ΑΠΕ στις μεταφορές	2009/28/ΕΚ Άρθρο 5 §1, §5	0%	0%	0,15%	1,8%	10,5%
Συνολικό μερίδιο ΑΠΕ		2,95%	2,97%	3,8%	4,8%	13,05%
Εκ των οποίων από μηχανισμό συνεργασίας		0	0	0	0	0
Περίσσεια για τον μηχανισμό συνεργασίας		0	0	0	0	0

Πίνακας 4α

Πίνακας υπολογισμού για το μερίδιο των ΑΠΕ σε κάθε τομέα στην τελική κατανάλωση ενέργειας [ktoe]

ktoe	ορισμός	2005	2006	2007	2008	2020
A. Αναμενόμενη ακαθάριστη τελική κατανάλωση ΑΠΕ για θέρμανση- ψύξη		48	49	65	75	128
B. Αναμενόμενη ακαθάριστη τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ		0	0	0	0	56,8
Γ. Αναμενόμενη ακαθάριστη τελική κατανάλωση ΑΠΕ στις μεταφορές		0	0	1	12	115,5
Δ. Αναμενόμενη συνολική κατανάλωση από ΑΠΕ	2009/28/ΕΚ Άρθρο 5, § 1	48	49	66	87	320,3
Ε. Αναμενόμενη μεταβίβαση ΑΠΕ προς άλλα κράτη		0	0	0	0	0
Στ. Αναμενόμενη μεταβίβαση ΑΠΕ από άλλα κράτη		0	0	0	0	0
Ζ. Αναμενόμενη κατανάλωση ΑΠΕ προσαρμοσμένη για το στόχο (Δ) - (Ε) + (ΣΤ)		48	49	66	87	320,3

Πίνακας 4β

Πίνακας υπολογισμού των ΑΠΕ στο μερίδιο των μεταφορών [ktoe]

ktoe	ορισμός	2005	2006	2007	2008	2020
H. Αναμενόμενη κατανάλωση ΑΠΕ στις μεταφορές	2009/28/ΕΚ Άρθρο 5, §1	0	0	1	12	115,5
Θ. Αναμενόμενη ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ στις οδικές μεταφορές ^{*1}		0	0	0	0	0
I. Αναμενόμενη κατανάλωση βιοκαυσίμων από απόβλητα, κατάλοιπα, μη εδωδιμες κυτταρινούχες και λιγνοκυτταρινούχες ύλες στις μεταφορές ^{*1}		0	0	0	0	0
Δ. Αναμενόμενη κατανάλωση ΑΠΕ στις μεταφορές για το στόχο των ΑΠΕ στις μεταφορές $\Gamma + (2,5-1)*\Theta + (2-1)*I$		0	0	1	12	115,5

^{*1} Πραγματικές τιμές, χωρίς τη χρήση συντελεστών πολλαπλασιασμού.

Οι πίνακες 5 έως 9 καταπιάνονται με την αναφορά στοιχείων που δεν εμπίπτουν στο ενδιαφέρον της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Συγκεκριμένα :

- Πίνακας 5 : Επισκόπηση των πολιτικών και των μέτρων για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (αναπτύσσονται μερικώς σε προηγούμενη ενότητα)
- Πίνακας 6 : Εκτιμώμενο μερίδιο ενέργειας από ΑΠΕ στον κτιριακό τομέα
- Πίνακας 7 : Εφοδιασμός με βιομάζα το 2006 και εκτιμήσεις για εγχώρια παραγωγή για την περίοδο 2015-2020
- Πίνακας 8 : Τρέχουσα χρήση γεωργικής γης για την παραγωγή καλλιεργειών προοριζόμενων αποκλειστικά για ενέργεια το έτος 2006
- Πίνακας 9 : Εκτιμώμενη περίσσεια/έλλειμα παραγωγής από ΑΠΕ σε σύγκριση με την ενδεικτικής πορεία, που θα μπορούσε να μεταβιβαστεί προς/από άλλα κράτη μέλη

Πίνακας 10

Εκτίμηση συνολικού μεριδίου (εγκαταστημένη δυναμικότητα, ακαθάριστη ηλεκτροπαραγωγή) που αναμένεται από κάθε τεχνολογία ΑΠΕ στην Κύπρο για την πλήρωση των δεσμευτικών στόχων του έτους 2020.

	2005		2006		2007		2008		2020	
	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh
Υδροηλεκτρικά	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Γεωθερμία	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ηλιακά	0	0	0	0	0	0	0	0	57,3	145,2
Φωτοβολταϊκά	0	0	0	0	0	0	0	0	22	33
Συγκεντρωτικά Ηλιακά	0	0	0	0	0	0	0	0	35,1	112,2
Κυματική, Παλιρροϊκή, Ωκεάνια	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Αιολικά	0	0	0	0	0	0	0	0	294,3	515
Επάκτια	0	0	0	0	0	0	0	0	294,3	515
Παράκτια	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Βιομάζα* ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Στερεά	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Βιοαέριο	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Βιοκάυσιμα	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	0	0	0	0	0	0	0	0	351,6	660,2

*¹Το 2020 η ηλεκτροπαραγωγή από βιομάζα παρουσιάζεται μηδενική καθώς το σενάριο που προτείνεται δεν συμπεριλαμβάνει εγκαταστάσεις βιομάζας. Η χρήση βιομάζας δεν συμπεριλήφθηκε λόγω έλλειψης στοιχείων για τη δυνατότητα παραγωγής (KWh/KW) και του διαθέσιμου δυναμικού.

*²Σημειώνεται ότι η Eurostat χρησιμοποιεί ως ελάχιστη μονάδα το 1ktoe. Επομένως, ενδέχεται να υπάρχει συνεισφορά στην ηλεκτροπαραγωγή και από άλλες τεχνολογίες, η οποία όμως είναι μικρότερη του 0,5ktoe (=5,815 GWh) και έτσι δεν εμφανίζεται στα στοιχεία της (αναφορικά με τα έτη 2005-2008).

Πίνακας 11

Εκτίμηση συνολικού μεριδίου (τελική κατανάλωση ενέργειας) από κάθε τεχνολογία ΑΠΕ στην Κύπρο για την πλήρωση των δεσμευτικών στόχων του έτους 2020 στη θέρμανση- ψύξη [ktoe]

ktoe	2005	2006	2007	2008	2020
Γεωθερμία (εξαιρείται η γεωθερμική θερμότητα χαμηλής θερμοκρασίας σε εφαρμογές αντλίας θερμότητας)	0	0	0	0	0
Ηλιακά	42	43	54	56	100
Βιομάζα	6	6	12	19	48
Στερεά	3	4	4	12	-
Βιοαέριο	0	0	0	0	-
Βιοκαύσιμα* ¹	3	2	8	7	-
ΑΠΕ από αντλίες θερμότητας (αεροθερμική, γεωθερμική, υδροθερμική)	0	0	0	0	0
Σύνολο	48	49	66	75	148

*¹Τα βιοκαύσιμα αυτά δεν καταναλώνονται στις μεταφορές. Συγκεκριμένα, για την Κύπρο η κατανάλωση τους γίνεται στον οικιακό τομέα και την γεωργία.

Όπως παρατηρείται η συνολική ακαθάριστη κατανάλωση τελικής ενέργειας δεν είναι άθροισμα των επιμέρους τομεακών καταναλώσεων. Αυτό συμβαίνει λόγω του ότι στον υπολογισμό της τομεακής κατανάλωσης των μεταφορών δεν περιλαμβάνεται η συνολική ενεργειακή κατανάλωση στις μεταφορές (βλέπε ανάλυση οδηγίας 2009/28/EK – Μέρος II της διπλωματικής εργασίας) ενώ η συνολική ακαθάριστη κατανάλωση τελικής ενέργειας την περιλαμβάνει. Στους παραπάνω πίνακες τηρούνται επακριβώς οι ορισμοί του πρότυπου Σχεδίου Δράσης της ΕΕ.

Συμπεράσματα και Εισηγήσεις

- Το οικονομικό σύστημα (το σχέδιο χορηγιών, οι εισροές Ειδικού Ταμείου και η τιμή αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας από την ΑΗΚ) που θα καθορίσει την επιτυχία ή την αποτυχία της Κύπρου ως προς την επίτευξη των στόχων με του οποίους δεσμεύεται η Κύπρος προς την ΕΕ, χρειάζεται άμεσα αναθεώρηση. Όπως αποδεικνύεται παραπάνω, η παρούσα κατάσταση δεν μπορεί να υποστηρίξει μια έντονη εισαγωγή των ΑΠΕ στο ενεργειακό μίγμα του νησιού.

Η αναθεώρηση πρέπει να περιλαμβάνει :

- αύξηση του τέλους ΑΠΕ που επιβαρύνει τους καταναλωτές.
 - αύξηση της τιμής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας από την ΑΗΚ και μείωση της βαρύτητας της τιμής του πετρελαίου στον αλγόριθμο που την καθορίζει, έτσι ώστε να μην υπόκειται σε μεγάλες διακυμάνσεις
 - άμεση εξεύρεση νέων οικονομικών πόρων για το Ειδικό Ταμείο ΑΠΕ
 - μείωση των επιδοτήσεων στο επόμενο σχέδιο χορηγιών.
- Σημειώνεται ότι το τέλος ΑΠΕ ενδεχομένως να μην επιδέχεται μεγάλες αυξήσεις καθώς η τιμή πώλησης της ηλεκτρικής ενέργειας στους τελικούς καταναλωτές

είναι αρκετά ψηλή (4^η ψηλότερη¹ στην Ευρωπαϊκή Ένωση), λόγω του ψηλού κόστους εισαγωγής καυσίμων.

- Δεδομένης της υψηλής οικονομικής στήριξης των φωτοβολταϊκών, οι επιδοτήσεις τους θα πρέπει να παραμένουν σε χαμηλά επίπεδα. Πρέπει να δοθεί προτεραιότητα κατά πρώτο λόγο στην εξάντληση του οικονομικά αξιοποιήσιμου αιολικού δυναμικού και κατά δεύτερον στην ανάπτυξη ηλεκτροπαραγωγής από ηλιακά συγκεντρωτικά συστήματα.
- Η πορεία που θα ακολουθηθεί για την επίτευξη του στόχου της εισαγωγής των βιοκαυσίμων και ΑΠΕ στις μεταφορές, πρέπει να γίνει με την προοπτική του Σεναρίου M3 έτσι ώστε να συντελεί όσο το δυνατόν περισσότερο και στην επίτευξη του συνολικού στόχου.
- Κάποια συμπεράσματα που απορρέουν από αυτή την ενότητα αλλά αποτελούν και γενικά συμπεράσματα, προς αποφυγή επαναλήψεων συμπεριλαμβάνονται μόνο στο κεφάλαιο «Γενικά Συμπεράσματα – Εισηγήσεις» στο τέλος της διπλωματικής εργασίας, όπου και παραπέμπεται ο αναγνώστης.

¹ Europe's Energy Portal (www.energy.eu)

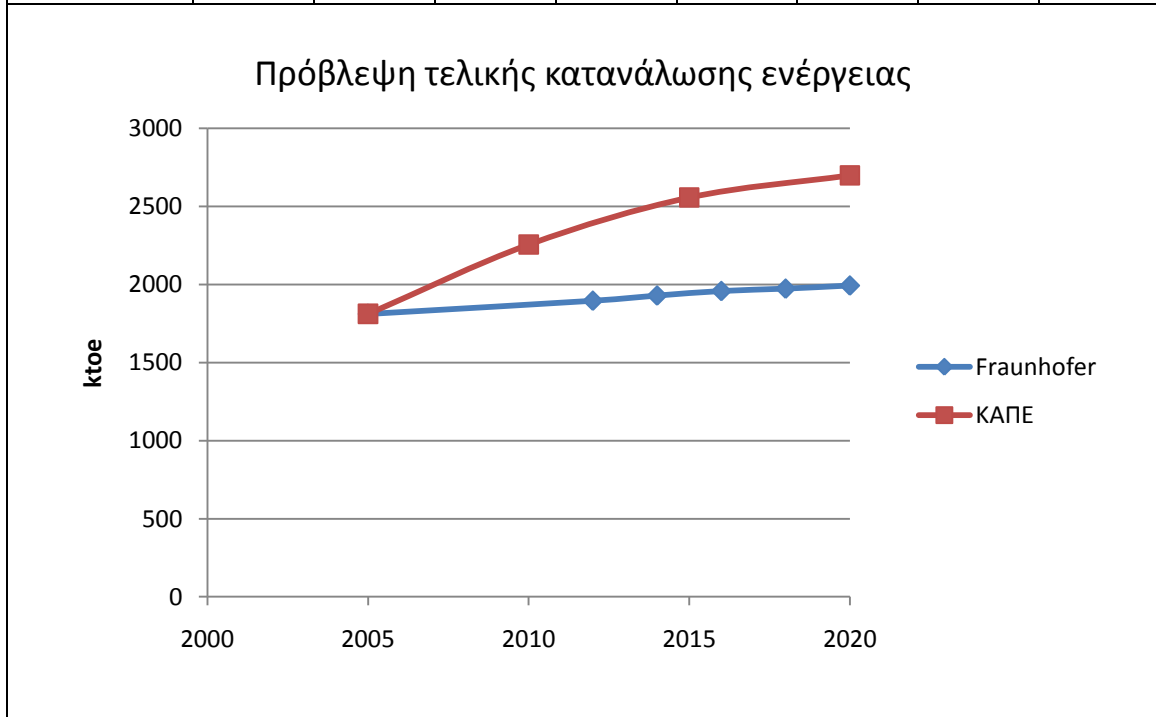
19. Αξιολόγηση των Σεναρίων του ΚΑΠΕ και του Fraunhofer

Προβλέψεις για την τελική κατανάλωση ενέργειας

Το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Κ.Α.Π.Ε.) και το Γερμανικό Ινστιτούτο Fraunhofer έχουν πραγματοποιήσει προβλέψεις για την τελική ενεργειακή κατανάλωση της Κύπρου και έχουν προτείνει σενάρια για την επίτευξη (ή κατά το δυνατόν προσέγγιση) των δεσμευτικών στόχων που έθεσε η Ευρωπαϊκή Ένωση.

Όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα οι προβλέψεις για την τελική ενεργειακή κατανάλωση διαφέρουν σημαντικά. Παρατηρείται ότι οι προβλέψεις του Fraunhofer είναι ιδιαίτερα φιλόδοξες όσο αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας και τη μείωση της ζήτησης, καθώς θεωρούν μέση ετήσια αύξηση 0,06%. Η μέση ετήσια αύξηση της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης για το 2005-2020, θα είναι σύμφωνα με το ΚΑΠΕ 2,6% , ίση δηλαδή με την μέση ετήσια αύξηση της περιόδου 2000-2008.

	2005	2010	2012	2014	2015	2016	2018	2020
Fraunhofer	1812	-	1896	1929	-	1958	1973	1993
ΚΑΠΕ	1812	2256	-	-	2557	-	-	2699



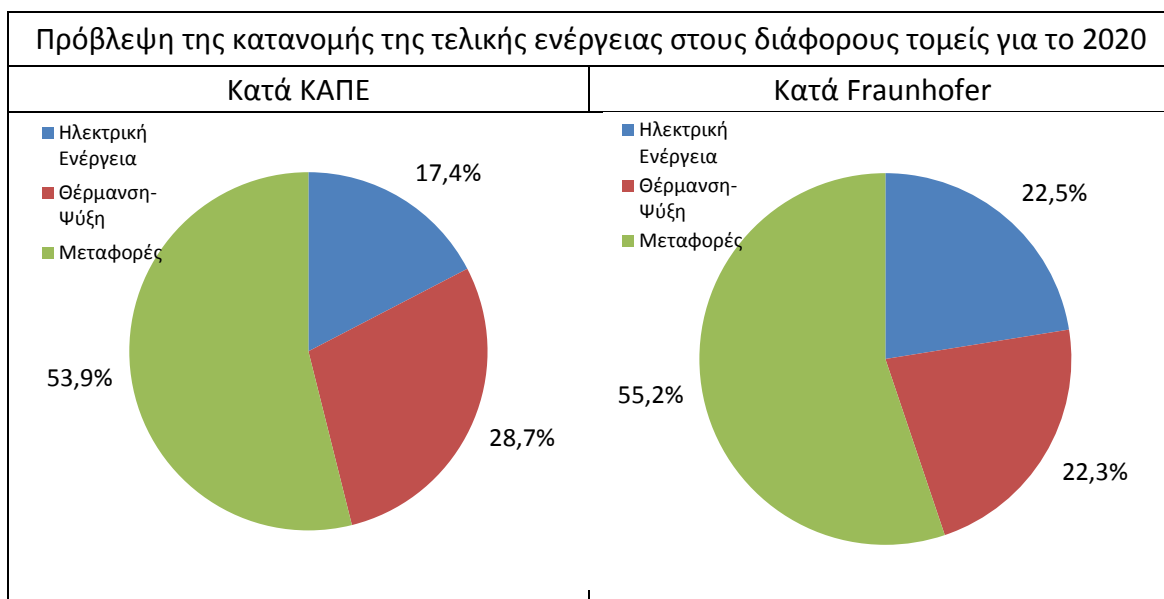
Ωστόσο, η πρόβλεψη της ποσοστιαίας κατανομής της τελικής ενέργειας για το 2020 στους διάφορους τομείς (ηλεκτρισμός, θέρμανση-ψύξη και μεταφορές) κατά ΚΑΠΕ και κατά Fraunhofer, είναι παραπλήσιες και συνάδουν με την παρούσα κατανομή. Η μόνη ουσιαστική διαφοροποίηση είναι ένα ποσοστό της τάξης του 5% που σύμφωνα με το ΚΑΠΕ αποδίδεται στο τομέα της θέρμανσης – ψύξης ενώ σύμφωνα με το Fraunhofer στην ηλεκτροπαραγωγή.

Τελική κατανάλωση ενέργειας σύμφωνα με το ΚΑΠΕ :

ktoe	Τελική Κατανάλωση Ενέργειας [ΚΑΠΕ]		
	2010	2015	2020
Τομέας			
Θέρμανση – Ψύξη	726	793	775
Ηλεκτρική Ενέργεια	374	442	469
Μεταφορές	1156	1322	1455
Σύνολο	2256	2557	2699

Τελική κατανάλωση ενέργειας σύμφωνα με το ινστιτούτο Fraunhofer :

ktoe	Τελική Κατανάλωση Ενέργειας [Fraunhofer]				
	2012	2014	2016	2018	2020
Τομέας					
Θέρμανση – Ψύξη	378	384	394	417	448
Ηλεκτρική Ενέργεια	445	458	466	457	445
Μεταφορές	1073	1088	1099	1099	1100
Σύνολο	1896	1929	1958	1973	1993



*Οι προβλέψεις για την τελική κατανάλωση ενέργειας σχολιάζονται μαζί με τα αντίστοιχα σενάρια στις υποενότητες που ακολουθούν.

Αξιολόγηση του Σεναρίου του ΚΑΠΕ

Το σενάριο του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την ανάπτυξη των ΑΠΕ και την επίτευξη των δεσμευτικών στόχων από την Ευρωπαϊκή Ένωση προβλέπει παραγωγή ενέργειας από κάθε ΑΠΕ ως εξής :

Τομέας	Τεχνολογία	2010	2015	2020
Ηλεκτροπαραγωγή [GWh]	Αιολική Ενέργεια	260	473	591
	Ηλιακή Ενέργεια	0	0	231
	Άλλες ΑΠΕ	0	0	0
Θερμότητα-Ψύξη [ktoe]	Ηλιακά Θερμικά	57	70	76
	Βιομάζα	12	20	45
	Γεωθερμία κ.α.	0	0	0

Σχόλια και Παρατηρήσεις επί του Σεναρίου του ΚΑΠΕ

- Οι προβλέψεις για την τελική ενεργειακή κατανάλωση θεωρούνται αρκετά εύστοχες καθώς συνάδουν με την μέχρι τώρα εξέλιξη του κυπριακού ενεργειακού συστήματος. Για αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται και ως σημείο αναφοράς στις αναλύσεις που παρουσιάζονται στις προηγούμενες ενότητες.
- Όσο αφορά την ηλεκτροπαραγωγή από αιολική ενέργεια προβλέπεται παραγωγή 591 GWh. Αυτή μπορεί να αντιστοιχεί σε ένα εκ των δύο παρακάτω συνδυασμών:
 - 300 MW εγκατεστημένη ισχύ με μέση ετήσια δυναμικότητα 1970 KWh/KW. Η δυναμικότητα αυτή θεωρείται υπερεκτιμημένη (η μέση δυναμικότητα στο νησί είναι περίπου 1750 KWh/KW/year).
 - 338 MW εγκατεστημένη ισχύ με μέση ετήσια δυναμικότητα 1750 KWh/KW. Σε αυτή την περίπτωση, υπερβαίνεται η μέγιστη δυνατή διείσδυση των αιολικών πάρκων στο δίκτυο που έχει εκτιμηθεί ως 300 MW. Ενδεχομένως η μελέτη του ΚΑΠΕ να έγινε πριν την εξαγωγή αυτού του πορίσματος.
- Προβλέπεται ηλεκτροπαραγωγή από ηλιακή ενέργεια της τάξης των 231 GWh , η οποία επίσης κρίνεται ως υπερεκτιμημένη. Ο στόχος του Προγράμματος Ανάπτυξης ΑΠΕ είναι η εγκατάσταση 50 MW ηλιακών συγκεντρωτικών συστημάτων και 24 MW φωτοβολταϊκών. Ακόμα και στο ενδεχόμενο που επιτευχθεί αυτός ο στόχος η μέγιστη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ηλιακή ενέργεια θα είναι 196 GWh υπολογίζοντας 3200 KWh/KW/year για τα ηλιακά συγκεντρωτικά και 1500 KWh/KW/year για τα φωτοβολταϊκά, που αποτελούν αντιπροσωπευτικές τιμές του δυναμικού του νησιού.
- Η ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ προβλέπεται για το 2020 ως 822GWh. Όπως παρουσιάζεται σε προηγούμενη ενότητα το Ειδικό Ταμείο ΑΠΕ και ΕΞΕ δεν μπορεί να στηρίξει ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ σε τέτοιο βαθμό. Ακόμα και στην περίπτωση τιμής αγοράς από την ΑΗΚ € 0,14 /KWh (η μέγιστη τιμή για το

διάστημα 7/2008 – 4/2010 ήταν € 0,136 /KWh) και με υπερδιπλασιασμό του τέλους ΑΠΕ από € 0,0022 /KWh σε € 0,0055 /KWh στα σενάρια Α και Β μπορούν να στηριχθούν 620,4 GWh και 700,7 GWh αντίστοιχα. Υπενθυμίζεται ότι η ανάλυση που προηγήθηκε αφορά την στήριξη του Ειδικού Ταμείου αποκλειστικά για την αιολική, τα φωτοβολταϊκά και τα ηλιακά συγκεντρωτικά.

- Οι αυξήσεις που προβλέπονται για την παραγωγή θερμότητας από βιομάζα και ηλιακά θερμικά θεωρούνται ως επιτεύξιμες.
- Δεν συμπεριλαμβάνεται ηλεκτροπαραγωγή από καύση βιομάζας και ηλιακά συγκεντρωτικά συστήματα.

Σημειώνεται ότι το σενάριο που παρουσιάστηκε είναι πόνημα παλαιότερης έρευνας του ΚΑΠΕ . Πρόσφατα έχει αναπτυχθεί ένα καινούριο μοντέλο, πολύ πιο λεπτομερές από αυτό που παρουσιάζεται εδώ, του οποίου προς το παρόν δεν υπάρχουν διαθέσιμα αποτελέσματα για την περίπτωση της Κύπρου.

Αξιολόγηση του Σεναρίου του Ινστιτούτου Fraunhofer

Αντίστοιχα με το ΚΑΠΕ, το Ινστιτούτο Fraunhofer έχει καταστρώσει τρία σενάρια που προτείνονται για την προσέγγιση των στόχων της Κύπρου. Τα σενάρια ονομάζονται National Target Fulfillment, EU Perspective και Proactive Support – Realizable Development. Με την υλοποίηση αυτών των σεναρίων επιτυγχάνεται μερίδιο των ΑΠΕ ως προς την τελική κατανάλωση ενέργειας (για το 2020) 11,3% , 10,6% και 11,6% αντίστοιχα. Καθώς αυτά τα σενάρια είναι παραπλήσια, στην παρούσα ενότητα επιλέγεται να παρουσιαστεί μονό το σενάριο National Target Fulfillment, το οποίο έχει και τη μεσαία απόδοση μεταξύ των τριών προτεινόμενων σεναρίων.

Για την ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ προβλέπεται :

	2012		2014		2016		2018		2020	
ΑΠΕ	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW
Βιοαέριο	11,71	1,86	23,27	3,71	43,91	7,19	76,05	12,80	114,75	20,83
Βιομάζα	19,88	3,06	29,51	4,54	40,13	6,17	42,05	6,47	43,75	6,73
Απόβλητα	29,57	4,56	37,37	5,76	42,80	6,60	44,79	6,90	46,79	7,21
Μικρά Υδροηλεκτρικά	0,38	0,17	0,60	0,28	0,93	0,45	1,37	0,68	1,71	0,83
Φωτοβολταϊκά	0,25	0,24	0,25	0,24	0,87	0,76	3,36	2,84	7,11	5,97
Αιολικά - Χερσαία	31,62	12,10	67,69	25,78	138,12	53,23	256,96	101,37	449,32	183,87
Αιολικά-Θαλάσσια	16,79	5,90	40,68	14,07	79,15	26,77	138,10	46,96	220,29	75,62
Σύνολο	110,20	27,88	199,38	54,38	345,92	101,16	562,67	178,02	883,73	301,06

Για την παραγωγή θερμότητας-ψύξης από ΑΠΕ προβλέπεται :

	2012		2014		2016		2018		2020	
	ktoe	MW	ktoe	MW	Ktoe	MW	ktoe	MW	ktoe	MW
Βιοαέριο (δίκτυο)	0,1	0,8	0,1	1,6	0,2	3,0	0,3	5,6	0,5	9,0
Απόβλητα (δίκτυο)	2,0	17,3	2,5	22,7	2,9	26,5	3,0	27,9	3,1	29,2
Γεωθερμία (δίκτυο)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Βιομάζα (αυτόνομα)	9,5	102,3	9,6	103,1	9,7	104,3	9,7	104,8	9,8	105,1
Ηλιακή Ενέργεια	60,4	1067,6	69,7	1232,1	78,2	1382,4	86,6	1530,9	96,1	1698,1
Αντλίες Θερμότητας	0,5	5,0	1,1	11,6	1,7	18,2	2,3	25,0	3,3	35,3
Σύνολο	72,4	1193,0	83,0	1371,2	92,7	1534,4	102,0	1694,1	112,7	1876,7

Σχόλια και Παρατηρήσεις επί του Σεναρίου του Ινστιτούτου Fraunhofer

- Οι προβλέψεις για την τελική κατανάλωση ενέργειας του έτος 2020 εκτιμούνται ως μη ρεαλιστικές καθώς διαφέρουν ελάχιστα από τα σημερινά δεδομένα. Αυτό ισχύει τόσο για την συνολική κατανάλωση όσο και για τις επιμέρους καταναλώσεις στους τομείς της θέρμανσης-ψύξης, της ηλεκτροπαραγωγής και των μεταφορών. Πιο συγκεκριμένα η κατανάλωση τελικής ενέργειας στον τομέα της θέρμανσης ψύξης για το 2020 κατά Fraunhofer είναι μικρότερη της πραγματικής τιμής του 2008.
- Δεν λαμβάνεται υπόψη το κριτήριο μείωσης της τελικής κατανάλωσης ενέργειας λόγω αυξημένης κατανάλωσης στην πολιτική αεροπορία.
- Η εκτίμηση για εγκατάσταση 183,87MW αιολικής ενέργειας είναι ρεαλιστική και επιτεύξιμη καθώς συνάδει με το πρόγραμμα ανάπτυξης της Υπηρεσίας Ενέργειας αλλά και με την σχετική επενδυτική δραστηριότητα. Ωστόσο το Fraunhofer εκτιμά πως τα χερσαία αιολικά μπορούν να παράγουν κατά μέσο όρο 2444KWh/KW κάτι που για την Κύπρο θεωρείται υπερεκτιμημένο.
- Προβλέπει εγκαταστάσεις θαλάσσιων αιολικών πάρκων (σε σημαντικό βαθμό, 33% της συνολικής εγκατεστημένης ισχύς) κάτι που έχει κριθεί ως οικονομικά μη βιώσιμο από την Υπηρεσία Ενέργειας Κύπρου.
- Προβλέπει επίσης εγκαταστάσεις μικρών υδροηλεκτρικών έργων, αγνοώντας ότι η Κύπρος «πάσχει» από λειψυδρία.
- Παρόλο που η πρόβλεψη για εγκατάσταση 6MW βιομάζας για ηλεκτροπαραγωγή συνάδει με τους στόχους της Υπηρεσίας Ενέργειας, η πρόβλεψη για 20MW εγκαταστάσεων βιοαερίου για ηλεκτροπαραγωγή είναι σημαντικά μεγαλύτερη του αντίστοιχου στόχου των 3 MW.
- Η συνολική ισχύς εγκατεστημένων φωτοβολταϊκών κατά Fraunhofer είναι πολύ μικρότερη του στόχου της Υπηρεσίας Ενέργειας. Τα σχετικά ποσά είναι 5,97MW και 24MW. Επίσης υποεκτιμημένη είναι και η παραγωγή ενέργειας ανά

εγκατεστημένη ισχύ από τα φωτοβολταϊκά καθώς κατά Fraunhofer θεωρείται 1191 KWh/KW/year ενώ από τις σχετικές μελέτες για λογαριασμό της Υπηρεσίας Ενέργειας προέκυψε 1500 KWh/KW/year.

- Προβλέπεται παραγωγή θερμότητας με βιομάζα και βιοαέριο και διανομή τους μέσω δικτύου στους καταναλωτές, κάτι για το οποίο δεν έχει γίνει λόγος μέχρι στιγμής στον κυπριακό χώρο. Το άθροισμα της συνολικής παραγωγή από θερμότητας βιομάζας (δίκτυο και αυτόνομη) και από απόβλητα εκτιμάται σε 13,4 ktoe για το 2020 ενώ το 2008 ήταν ήδη 18ktoe.
- Η εκτίμηση για την παραγωγή θερμότητας από ηλιακή ενέργεια για το 2020 είναι 96,1 ktoe και ισοδυναμεί με 71% αύξηση από το 2008. Αν και φιλόδοξη θεωρείται επιτεύξιμη.
- Δεν συμπεριλαμβάνονται εγκαταστάσεις ηλεκτροπαραγωγής από ηλιακά συγκεντρωτικά συστήματα · μιας τεχνολογίας που συγκαταλέγεται στα πλάνα της Υπηρεσίας Ενέργειας και είναι ιδανική για τα κυπριακά δεδομένα.

20. Σύγκριση σεναρίων

Σε αυτή την ενότητα γίνεται σύγκριση των σεναρίων που παρουσιάστηκαν. Η σύγκριση αυτή περιορίζεται σε γραφικές παραστάσεις καθώς τα σεναρία σχολιάστηκαν ενδελεχώς στις σχετικές ενότητες. Η σύγκριση αφορά την εγκατεστημένη ισχύ και παραγωγή ενέργειας για το έτος 2020.

Συγκρίνονται :

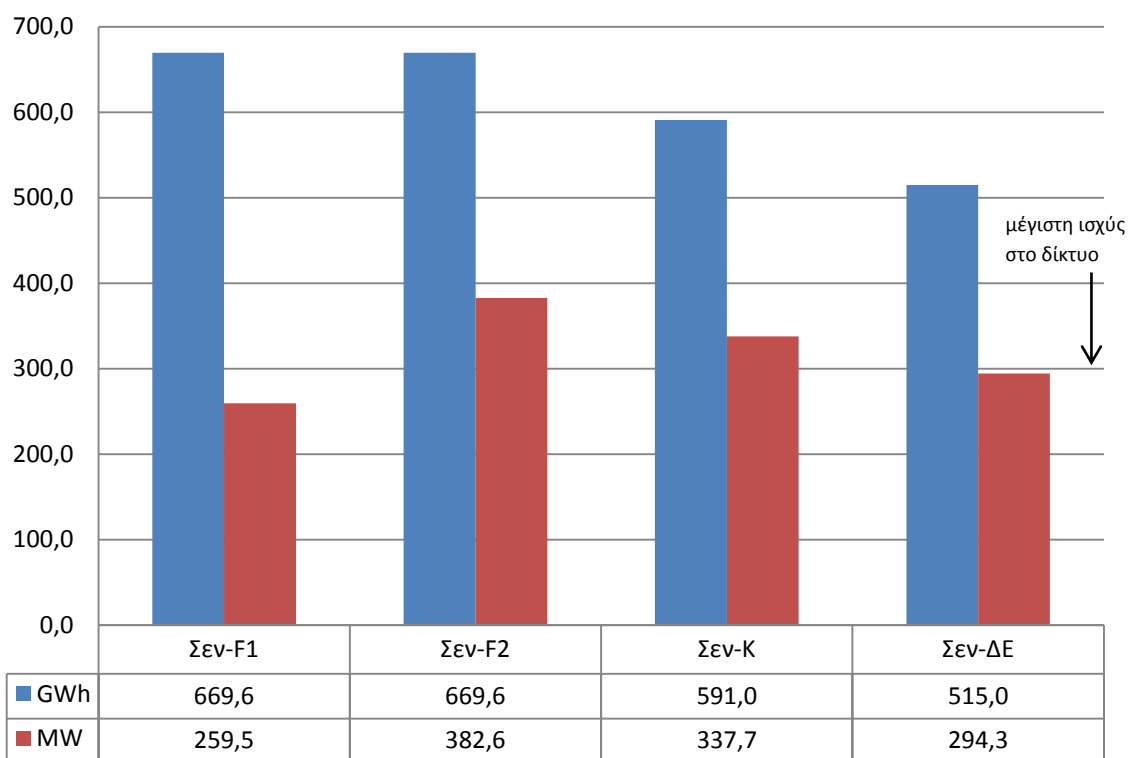
- Το σενάριο του ΚΑΠΕ [Σεν-Κ]
- Το σενάριο του Fraunhofer [Σεν-F]
- Το σενάριο που προτείνεται από την παρούσα διπλωματική εργασία [Σεν-ΔΕ]

Το σενάριο Fraunhofer, όπως προαναφέρθηκε, χρησιμοποιεί μη ρεαλιστικές τιμές ετήσιας παραγωγής ενέργειας ανά εγκατεστημένη ισχύ. Συγκεκριμένα υπερεκτιμά το αολικό δυναμικό και υποεκτιμά το ηλιακό δυναμικό της Κύπρου. Επομένως κρίνεται απαραίτητο να διακριθούν δύο εξής περιπτώσεις για το σενάριο αυτό.

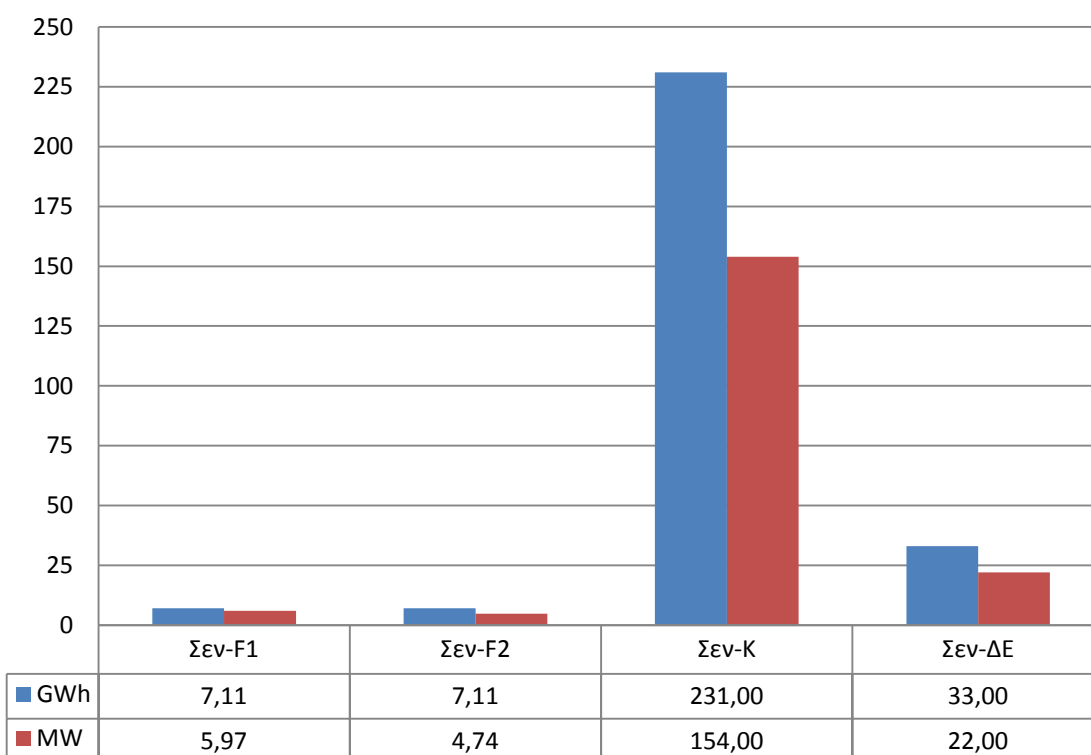
- Το σενάριο Fraunhofer ως έχει [Σεν-F1]
- Το σενάριο Fraunhofer, εκ του οποίου λαμβάνεται μόνο η παραγωγή ενέργειας από κάθε ΑΠΕ και ανάγεται σε εγκατεστημένη ισχύ σύμφωνα με πιο ρεαλιστικές τιμές ετήσιας παραγωγής ενέργειας ανά εγκατεστημένη ισχύ [Σεν-F2]

Σημειώνεται ότι για το σενάριο του Fraunhofer συμψηφίζονται τα μεγέθη χερσαίων και θαλάσσιων αολικών πάρκων

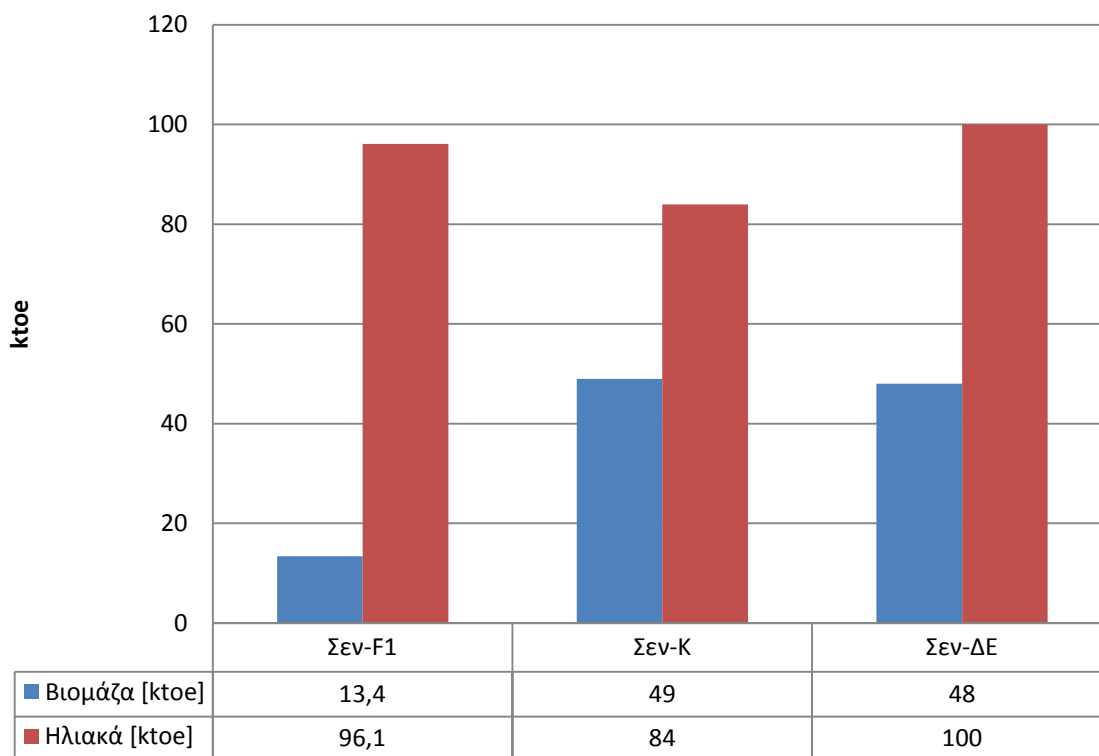
Σύγκριση της ετήσιας ηλεκτροπαραγωγής και της εγκατεστημένης ισχύς αιολικής ενέργειας που προτείνεται από τα εξεταζόμενα σενάρια [2020]



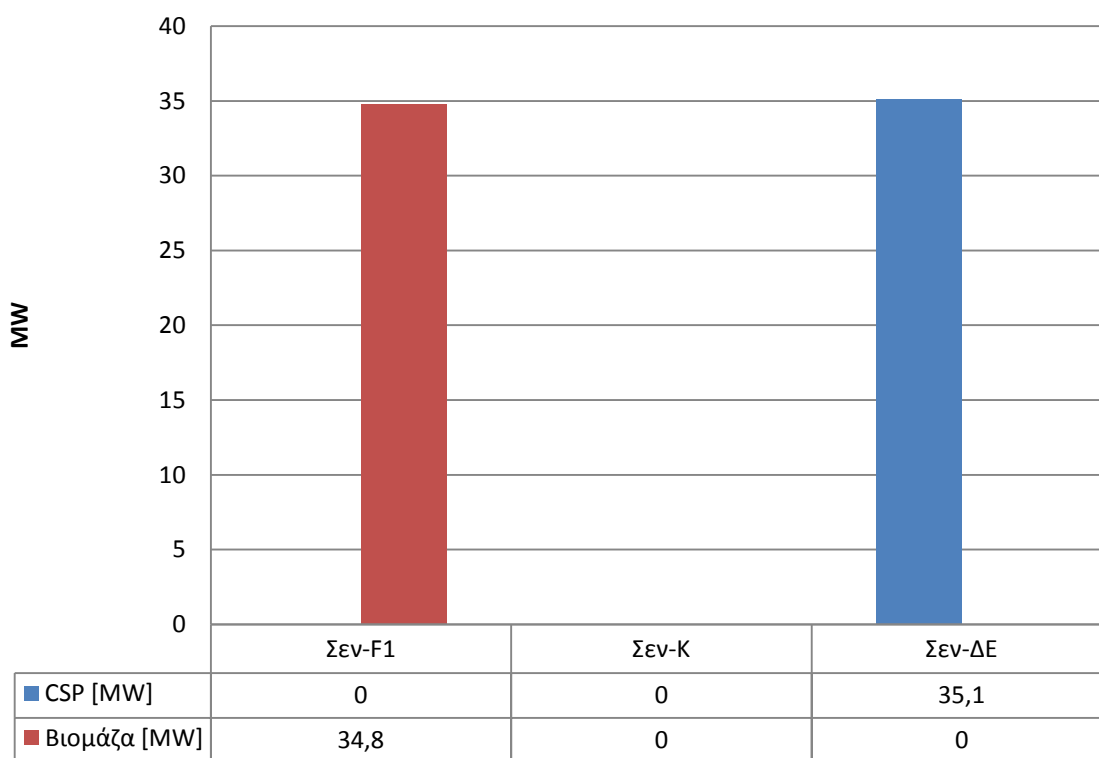
Σύγκριση της ετήσιας ηλεκτροπαραγωγής και της εγκατεστημένης ισχύς φωτοβολταϊκών που προτείνεται από τα εξεταζόμενα σενάρια [2020]



Συγκριση της προβλεπόμενης παραγωγής ενέργειας στον τομέα της θέρμανσης-ψύξης [2020]



Σύγκριση της εγκατεστημένης ισχύος για ηλεκτροπαραγωγή από άλλες τεχνολογίες ΑΠΕ [2020]



Γενικά Συμπεράσματα και Εισηγήσεις

- Η Κυπριακή Δημοκρατία, ως ανεπτυγμένο κράτος, οφείλει να πρωτοστατήσει μαζί με την Ευρωπαϊκή Ένωση στην αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών και της προστασίας του περιβάλλοντος, ανοίγοντας έτσι τον δρόμο και για τις αναπτυσσόμενες χώρες. Η Κύπρος, αναπτύσσοντας ένα υποδειγματικό ενεργειακό μοντέλο, μπορεί να αποτελέσει παράδειγμα ενεργειακής αειφορίας για άλλα νησιωτικά κράτη με ανάλογα χαρακτηριστικά, που αντιμετωπίζουν παρόμοιες προκλήσεις.
- Η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την Κύπρο, πέραν από υποχρέωση της ως κράτος μέλος της ΕΕ, αποτελεί και την μόνη οδό για μερική απεξάρτηση από τις εισαγωγές ορυκτών καυσίμων.
- Όπως αναφέρθηκε και στην υποπαράγραφο «Συμπεράσματα και Εισηγήσεις» του κεφαλαίου «Αποτίμηση της δυνατότητας για επίτευξη του στόχου» πρέπει να επανεξεταστεί άμεσα η οικονομική βιωσιμότητα του Ειδικού Ταμείου ΑΠΕ και ΕΞΕ. Με τις παρούσες συνθήκες το Ειδικό Ταμείο αδυνατεί να στηρίξει μια δυναμική εισαγωγή των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή της Κύπρου.
- Η Κύπρος οφείλει να προωθήσει την αφαλάτωση με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας τόσο για λόγους εξοικονόμησης ενέργειας, αλλά και για να μπορεί να παρέχει στους πολίτες της νερό σε ενδεχόμενη πετρελαϊκή κρίση.
- Είναι ζωτικής σημασίας για το ενεργειακό σύστημα της Κύπρου να αξιοποιηθούν οι θέσεις ψηλού αιολικού δυναμικού που υπάρχουν στο νησί. Η αιολική ενέργεια είναι η πιο ώριμη τεχνολογία ΑΠΕ και παρόλο που το αιολικό δυναμικό της Κύπρου είναι η μόνη οδός για δυναμική εισαγωγή των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή. Η πολιτεία οφείλει να συμβάλει στην κοινωνική αποδοχή αυτών των έργων επιστρατεύοντας όλες τις μεθόδους ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του κοινού στα περιβαλλοντικά θέματα, αναδεικνύοντας τα οφέλη που φέρουν τα έργα ΑΠΕ στις γειτνιαζουσες κοινότητες και φυσικά μέσω της οικονομικής αποζημίωσης όσων τυχόν πλήττονται τα συμφέροντα.
- Πρέπει να γίνουν προσπάθειες για επέκταση της εγχώριας βιομηχανίας ηλιακών συλλεκτών για θέρμανση νερού και σε άλλους τομείς όπως η θέρμανση χώρων, η ηλεκτροπαραγωγή, η τηλεθέρμανση οικισμών και ο ηλιακός κλιματισμός. Η παράδοση που επικρατεί στον τομέα αυτό σε συνδυασμό με την εξέλιξη της τεχνολογίας δύναται να προσφέρει αρκετά οφέλη τόσο στην ενεργειακή όσο και στην οικονομική κατάσταση της χώρας.

- Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι στην Κύπρο, η υπεροχή της αιολικής ενέργειας έναντι των φωτοβολταϊκών δεν είναι τόσο μεγάλη όσο είναι σε άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης που διαθέτουν ψηλό αιολικό δυναμικό. Συγκεκριμένα όσο αφορά την ετήσια παραγόμενη ισχύ, στην Κύπρο εκτιμάται πως για την αιολική ενέργεια είναι 1750 KWh/KW και για τα φωτοβολταϊκά 1500 KWh/KW. Επομένως η προτεραιότητα που δίνεται στα αιολικά βασίζεται κυρίως στο γεγονός ότι το επενδυτικό κόστος είναι σημαντικά χαμηλότερο των φωτοβολταϊκών και ως εκ τούτου απαιτούν πολύ μικρότερη λειτουργική επιδότηση. Οι αναμενόμενες τεχνολογικές εξελίξεις που θα επιφέρουν μείωση του κόστους των φωτοβολταϊκών θα αλλάξουν αυτό το σκηνικό, καθώς οι δύο αυτές τεχνολογίες θα είναι ανταγωνιστικές μεταξύ τους όσο αφορά την παραγωγή ενέργειας ανά εγκατεστημένη ισχύ αλλά και ως προς το κόστος. Η ενδεχόμενη μείωση του κόστους των φωτοβολταϊκών θα αναδείξει τα συγκριτικά τους πλεονεκτήματα ως προς τα αιολικά, με βασικότερο πλεονέκτημα τη δυνατότητα της αυτόνομης χρήσης τους στα κτίρια· εξαλείφοντας έτσι τα δύο βασικότερα προβλήματα ανάπτυξης ΑΠΕ στο νησί : το πρόβλημα εξεύρεσης χώρου και την πεπερασμένη δυνατότητα του δικτύου για εισαγωγή τέτοιων τεχνολογιών.
- Κρίνεται απαραίτητο να εκπονηθούν μελέτες σε όλους τους τομείς, και ειδικότερα στον τομέα των μεταφορών, που να προτείνουν μεθόδους για την μείωση της κατανάλωσης. Η κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές είναι απαράδεκτα ψηλή σε σχέση με τον μέσο όρο της ΕΕ και παράλληλα είναι ο τομέας που επιδέχεται την λιγότερη εισαγωγή ΑΠΕ. Μείωση της κατανάλωσης στις μεταφορές θα μπορούσε να διευκολύνει αρκετά την επίτευξη του στόχου. Αυτό δύναται να επιτευχθεί με πολλούς τρόπους · από την προώθηση της χρήσης του ποδήλατου και την ανάπτυξη ενός αξιοπρεπούς συστήματος μέσω μαζικής μεταφοράς έως και την επιβολή οικονομικών μέτρων που να αποθαρρύνουν τους πολίτες από την αγορά ενεργοβόρων αυτοκινήτων όπως για παράδειγμα την αύξηση του τέλους κυκλοφορίας των αυτοκινήτων μεγάλου κυβισμού.
- Στα έργα μεγάλης κλίμακας για ηλεκτροπαραγωγή από ηλιακή ενέργεια, ενδείκνυται να δοθεί προτεραιότητα στα ηλιακά συγκεντρωτικά συστήματα έναντι των φωτοβολταϊκών για τους εξής λόγους :
 - Με το τρέχον σχέδιο χορηγιών, απαιτούν μικρότερη λειτουργική επιδότηση.
 - Διαθέτουν σύστημα αποθήκευσης θερμότητας, έτσι η παραγωγή ενέργειας δεν περιορίζεται μόνο στις ώρες ηλιοφάνειας, όπως συμβαίνει με τα φωτοβολταϊκά.
 - Είναι πιο αξιόπιστα, καθώς σε ενδεχόμενη απότομη νέφωση πάνω από ένα φωτοβολταϊκό πάρκο μεγάλης ισχύος, η απώλεια της ισχύος αυτής προκαλεί προβλήματα στην ευστάθεια του ηλεκτρικού δικτύου.
 - Τα φωτοβολταϊκά υπολειτουργούν στις ψηλές θερμοκρασίες που επικρατούν στην Κύπρο τους καλοκαιρινούς μήνες. Αντίθετα, η λειτουργία των ηλιακών συγκεντρωτικών ευνοείται από τις ψηλές θερμοκρασίες, οι οποίες συμπίπτουν με την μέγιστη ενεργειακή ζήτηση.

Βιβλιογραφία

Βιβλία

1. Ζερβός Αρθούρος, «Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας», Αθήνα 2008
2. Buchan David, «Energy and Climate Change : Europe at the Crossroads»
3. Oberthür Sebastian, Marc Pallemarts, «The New Climate Policies of the European Union– Internal Legislation and Climate Policy», Institute for European Studies, Brussels
4. Jordan A., Huitema D., Van Asselt H., Rayner T., Berkhout F., «Climate Change Policy in the European Union – Confronting the Dilemmas of Mitigation and Adaptation», 2010
5. European Renewable Energy Council, «Renewable Energy in Europe – Market, Trends and Technologies», 2010
6. Scheer Hermann, «Energy Autonomy», 2007
7. Pinder J. and Usherwood S., «A very short introduction to the European Union»

Εκθέσεις – Νομοθεσίες – Έγγραφα ΕΕ – Επιστημονικά Άρθρα –Μελέτες

8. Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας, «Key World Energy Statistics 2009»
9. Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας, «World Energy Outlook 2009»
10. British Petroleum (BP), «Statistical Review of World Energy 2009»
11. Διακυβερνητική Επιτροπή για τις Κλιματικές Αλλαγές, « IPCC- Fourth Assessment Report: Climate Change 2007»
12. European Environment Agency , «Energy and Environment Report 2008»
13. Nicholas Stern, «Τα Οικονομικά της Κλιματικής Αλλαγής»
14. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, «Πως λειτουργεί η Ευρωπαϊκή Ένωση» http://ec.europa.eu/publications/booklets/eu_glance/68/el.pdf
15. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Λευκή Βίβλος για κοινοτική στρατηγική και σχέδιο δράση «Ενέργεια για το μέλλον: ανανεώσιμες πηγές ενέργειας», Νοέμβριος 1997
16. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, «Πράσινη Βίβλος. Ευρωπαϊκή Στρατηγική για αειφόρο, ανταγωνιστική και ασφαλή ενέργεια» Μάρτιος 2006
17. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, «An energy policy for Europe» Ιανουαρίου 2007
18. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, «Χάρτης Πορείας για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στον 21^ο αιώνα : συμβολή στην ενίσχυση της αειφορίας», Ιανουάριος 2007
19. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, «Δύο φορές το 20 έως το 2020. Η κλιματική αλλαγή και η ευκαιρία της Ευρώπης», Ιανουάριος 2008
20. Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και Συμβούλιο, « Κανονισμός 1099/2008 για τις στατιστικές ενέργειας» Οκτώβρης 2008
21. Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και Συμβούλιο, «Οδηγία 2009/28/ΕΚ σχετικά με τη προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές» Απρίλης 2009
22. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, « Απόφαση Επιτροπής σχετικά με τον καθορισμό σχεδιάτυπου Εθνικών Σχεδίων Δράσης» Ιούνιος 2009
23. European Renewable Energy Council, «Renewable Energy Technology Roadmap – 20% by 2020»

24. Ζαχαριάδης Θεόδωρος, «Φορολογία των Καυσίμων και Κοινωνική Πολιτική» Κέντρο Οικονομικών Ερευνών Πανεπιστημίου Κύπρου
25. Ζερβός Αρθούρος, «Μελέτη Επανακαθορισμού της Συνολικής Τιμής Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας που θα Παράγεται από Μεγάλα Αιολικά Συστήματα και Φωτοβολταϊκά», Νοέμβριος 2007.
26. Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου, «Ετήσια Έκθεση ΑΗΚ 2007»
27. Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας Κύπρου, «Ετήσια Έκθεση ΡΑΕΚ 2008»
28. Σόλων Κασίνης, «Renewable energy sources: Capacities, targets, environmental issues and policies in Cyprus», Conference on the promotion of Distributed Renewable Energy Sources in the Mediterranean region, Nicosia - Cyprus, 2009
29. Ίδρυμα Ενέργειας Κύπρου, «Ενεργειακά Δρώμενα στην Κύπρο, 2007-2008»
30. Επιτροπή Διαχείρισης Ειδικού Ταμείου ΑΠΕ και ΕΞΕ, « Σχέδιο Χορηγιών για Εξοικονόμηση Ενέργειας και Ενθάρρυνση της Χρήσης ΑΠΕ 2009-2013. Για φυσικά πρόσωπα και οργανισμούς στον βαθμό που δεν ασκούν οικονομική δραστηριότητα» Φεβρουάριος 2009
31. Επιτροπή Διαχείρισης Ειδικού Ταμείου ΑΠΕ και ΕΞΕ, « Σχέδιο Χορηγιών για Εξοικονόμηση Ενέργειας και Ενθάρρυνση της Χρήσης ΑΠΕ 2009-2013. Για φυσικά και νομικά πρόσωπα καθώς και φορείς του δημοσίου που ασκούν οικονομική δραστηριότητα» Φεβρουάριος 2009
32. Επιτροπή Διαχείρισης Ειδικού Ταμείου ΑΠΕ και ΕΞΕ, «Σχέδιο Χορηγιών για Ενθάρρυνση της Ηλεκτροπαραγωγής από Μεγάλα Εμπορικά Αιολικά, Ηλιοθερμικά, Φωτοβολταϊκά Συστήματα και Αξιοποίηση της Βιομάζα» Φεβρουάριος 2009
33. Υπουργείο Εσωτερικών Κύπρου, «Ο περί Πολεοδομίας και Χωροταξίας Νόμος»

Ιστότοποι

34. Europe's Energy Portal : www.energy.eu
35. Η πρόσβαση στο Δίκαιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης : <http://eur-lex.europa.eu/>
36. European Union : Energy – Energy Policy for a competitive Europe

Περιοδικός Τύπος

37. Περιοδικό Energy Point

