



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ**

**ΕΞΕΤΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΩΝ
ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ
ΜΕΙΩΣΕΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΠΟ ΕΡΓΑ
ΤΩΝ ΕΥΕΛΙΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ
ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΤΟΥ ΚΙΟΤΟ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΝΙΚΟΛΑΟΣ Σ. ΖΩΓΑΝΑΣ

Επιβλέπων : Ιωάννης Ψαρράς
Αν. Καθηγητής

ΑΘΗΝΑ
ΜΑΡΤΙΟΣ 2004

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στη σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Θέμα της διπλωματικής είναι Εξέταση και Ανάλυση Μεθοδολογιών για τον Προσδιορισμό Μειώσεων Εκπομπών από Έργα των Ευέλικτων Μηχανισμών του Πρωτοκόλλου του Κιότο

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Αν. καθηγητή κ. Ι. Ψαρρά για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με ένα τέτοιο ενδιαφέρον θέμα που άπτεται της προστασίας του περιβάλλοντος. Επίσης πολλά ευχαριστώ οφείλω να αποδώσω στον υποψήφιο διδάκτορα κ. Κώστα Αναγνωστόπουλο του οποίου η συμβολή στην ολοκλήρωση της εργασίας ήταν καθοριστική.

Ζωγανάς Νικόλαος
Μάρτιος 2004

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι να εξετάσει και να αναλύσει, κατ' αρχάς, τις μεθοδολογίες προσδιορισμού σεναρίων αναφοράς και υπολογισμού μειώσεων εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου από έργα των Ευέλικτων Μηχανισμών του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Επίσης εξετάζεται το πεδίο εφαρμογής των μεθοδολογιών αυτών σε διάφορους τύπους έργων. Κατά δεύτερο λόγο, παρουσιάζονται πακέτα λογισμικού που, λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω μεθοδολογίες, υπολογίζουν τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου και παράγουν τρόπους δράσης μείωσης αυτών.

Στο **πρώτο κεφάλαιο** της διπλωματικής εργασίας υπάρχει περιγραφή του φαινομένου του θερμοκηπίου, του Πρωτοκόλλου του Κιότο και των τριών Ευέλικτων Μηχανισμών που εισήχθησαν από αυτό.

Στο **δεύτερο κεφάλαιο** περιγράφεται η έννοια του Σεναρίου Αναφοράς. Στο κεφάλαιο αυτό προσδιορίζονται επίσης οι μεθοδολογίες και οι τεχνικές που έχουν αναπτυχθεί, εφαρμοστεί και ερευνηθεί, για τον καθορισμό των σεναρίων αναφοράς και για τον υπολογισμό των σχετικών εκπομπών.

Στο **τρίτο κεφάλαιο** περιγράφονται οι κατηγορίες των σεναρίων αναφοράς, τα οποία είναι εξειδικευμένα σε συγκεκριμένα έργα: 1) Σενάριο πιθανών σεναρίων αναφοράς βασισμένων στην Πρόσφατη ή Τρέχουσα Πρακτική, 2) Σενάριο αναφοράς βασισμένα στην Οικονομικά Ελκυστικότερη Επένδυση και 3) Σενάριο αναφοράς μέσω της Προσέγγισης των Ομάδων Ελέγχου.

Στο **τέταρτο κεφάλαιο** περιγράφονται τα τυποποιημένα σενάριο αναφοράς, τα οποία είναι γενικά σενάριο αναφοράς και εφαρμόζονται σε πολλαπλά έργα. Επίσης στο κεφάλαιο αυτό εισάγεται και αναλύεται η έννοια της στάθμης αναφοράς, η οποία είναι υποσύνολο των τυποποιημένων σεναρίων αναφοράς, καθώς και οι μεθοδολογίες και οι τεχνικές που έχουν αναπτυχθεί, εφαρμοστεί και ερευνηθεί, για τον καθορισμό τους.

Στο **πέμπτο κεφάλαιο** εξετάζονται δύο τύποι ενεργειακών μοντέλων, που μπορούν να κατασκευάσουν και να υπολογίσουν τυποποιημένα σενάριο αναφοράς, καθώς επίσης και ένα σύστημα κατασκευής στάθμων αναφοράς για πολλαπλά έργα που αναπτύχθηκε από το Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων του Ε.Μ.Π. Ο λόγος που γίνεται αυτή η περιγραφή των μοντέλων και του συστήματος είναι διότι υπάρχει έλλειψη μεθοδολογιών στον υπολογισμό των σεναρίων αναφοράς που βασίζονται στη μοντελοποίηση του τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ ενεργειακά μοντέλα έχουν εφαρμοστεί επιτυχώς για άλλες εφαρμογές (ενεργειακός σχεδιασμός, πρόβλεψη φορτίων κ.τ.λ.).

Στο **έκτο κεφάλαιο** περιγράφονται τα υβριδικά σενάριο αναφοράς, που ονομάζονται έτσι επειδή για τον υπολογισμό τους χρησιμοποιούνται τόσο παράμετροι οι οποίοι είναι συγκεκριμένοι για το υπό εξέταση έργο όσο και τυποποιημένες παράμετροι. Ο λόγος δημιουργίας τέτοιου τύπου σεναρίου αναφοράς είναι στο να μεγιστοποιηθεί ο αριθμός των επιπρόσθετων έργων που λαμβάνουν πιστώσεις και να ελαχιστοποιηθεί ο αριθμός των μη επιπρόσθετων έργων που λαμβάνουν πιστώσεις επειδή το επίπεδο εκπομπών τους είναι μικρότερο από το σενάριο αναφοράς (free-riders).

Στο **έβδομο κεφάλαιο** παρουσιάζεται μια έρευνα που έγινε στο διαδίκτυο, η οποία αφορά σε διάφορα ηλεκτρονικά εργαλεία τα οποία έχουν αναπτυχθεί από διάφορες εταιρίες και οργανισμούς, προκειμένου οι επιχειρήσεις να αρχίσουν να μελετούν τα προνόμια που απορρέουν από την εμπορευματοποίηση των δικαιωμάτων εκπομπών, όπως αυτά αναπτύχθηκαν στο Κιότο. Τα ηλεκτρονικά εργαλεία αφορούν στην παρακολούθηση και διαχείριση εκπομπών καθώς και εμπορία μειώσεων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Στο **όγδοο κεφάλαιο** περιγράφεται το ελεύθερα προσπελάσιμο από το διαδίκτυο, λογισμικό-εργαλείο λήψης αποφάσεων e-SEREM, που αναπτύχθηκε στο εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων της σχολής ΗΜΜΥ του ΕΜΠ. Το λογισμικό αυτό μπορεί και καθορίζει τυποποιημένα σενάρια αναφοράς καθώς επίσης υπολογίζει και τις μειώσεις εκπομπών για τα υποψήφια έργα ΚΕ/ΜΚΑ.

Τέλος στο **κεφάλαιο εννέα** καταγράφονται τα συμπεράσματα της διπλωματικής εργασίας, τα οποία σχετίζονται με την ανάγκη τυποποίησης των σεναρίων αναφοράς. Επίσης προσδιορίζονται οι μορφές τυποποίησης σε σχέση με τον προσδιορισμό των σεναρίων αναφοράς.

Λέξεις Κλειδιά: Σενάριο Αναφοράς, Πρωτόκολλο του Κιότο, Στάθμη Αναφοράς, Ευέλικτοι Μηχανισμοί, εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου

ABSTRACT

Scope of this thesis is to examine and analyze that methodologies, so could be determined the reductions of emissions of Greenhouse's Gases from projects of the Flexible Mechanisms of Kyoto's Protocol. It is examined also the field of application of these methodologies in various types of projects. On the other hand, various software packs are presented that calculate the emissions of Greenhouse Gases and produce ways of action in order to reduce them, taking into consideration the above methodologies.

The **first chapter** of this thesis describes the phenomenon of Greenhouse, Kyoto's Protocol and the three Flexible Mechanisms that were developed by it.

In the **second chapter**, the lexical meaning 'Baseline' is described. In this chapter are determined also the methodologies and the techniques that have been developed, applied and searched, on the determination of baselines and on the calculation of relative emissions.

In the **third chapter**, are described the categories of the baselines, which are Project-Specific: 1) Baselines based on the Recent or Current Practice, 2) Baselines based on the Economically Most Attractive Investment and 3) Baselines via the Approach of Control Groups.

In the **fourth chapter** standardized baselines are described, which they are generalized baselines and applied in multiple projects. Also in this capital it is imported and analyzed the lexical meaning 'Benchmark', which is a subset of a baseline. As well as, this chapter describes the methodologies and the techniques that have been searched, developed and applied for the determination of these benchmarks.

In the **fifth chapter** two types of energy models are examined that can develop and calculate standardized baselines, as well a system of benchmarks that applied on multiple projects. The reason of this presentation of models is because of the existing gap of methods in the calculation of baselines that are based on the modelling of the electric energy sector, although energy models are used in other applications (energy planning, load forecasting, etc).

Hybrid baselines are described in the **sixth chapter**. This meaning derived because project-specific parameters are used in conjunction with a standardized baseline. The motivation behind such a hybrid baseline is to maximize crediting of additional projects and to minimize the free ridership phenomenon caused by standardized baselines.

In the **seventh chapter** it is presented a research that became in the internet, presenting various computerized tools which have been developed by companies and organisms, in order to begin the enterprises to study the privileges that arise from the commercialization of rights of emissions, as these were developed in Kyoto. Furthermore, several tools for monitoring, management and trading of GHG emissions and emission reductions are presented.

In the **eighth chapter** e-SEREM is described. It is web-based software of decision-making, which was developed by the Decision Support Systems Lab in the Electrical and Computer Engineering department of NTUA. This software can determine standardized baselines and also calculates the reductions of emissions for a candidate JI/CDM project.

Finally, **ninth chapter** describes the conclusions of this thesis, which are related with the standardization of the baselines. Also the forms of standardization are determined in relation to baseline determination.

Keywords: Baseline, Kyoto's Protocol, Benchmark, Flexible Mechanisms, GHS emissions

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.1 Η ΠΡΩΤΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ	10
1.2 Η ΑΦΥΠΝΙΣΗ ΤΟΥ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ	10
1.3 Η ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΤΟΥ ΚΙΟΤΟ	11
1.4 ΤΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΤΟΥ ΚΙΟΤΟ	12
1.5 ΤΑ ΎΞΙ ΑΕΡΙΑ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ	13
1.6 ΟΙ ΤΡΕΙΣ ΕΥΕΛΙΚΤΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ	14
1.6.1 ΚΟΙΝΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ (ΚΕ)	15
1.6.2 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΚΑΘΑΡΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	16
1.6.3 ΔΙΑΠΡΑΓΜΑΤΕΥΣΗ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ (ΔΔΕ)	17
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	19
2.2 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	19
2.2.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΝΟΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	20
2.2.2 ΌΡΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	20
2.2.3 ΤΥΠΟΙ ΈΡΓΩΝ ΚΕ/ΜΚΑ	22
2.2.4 ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΧΡΟΝΟ	24
2.2.5 ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΠΙΣΤΩΣΗΣ ΜΕΙΩΣΕΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ	26
2.2.6 ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΑ ΤΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ	26
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	31
3.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΕΝΑΡΙΟΥ: ΙΣΤΟΡΙΚΗ Η ΤΡΕΧΟΥΣΑ ΠΡΑΚΤΙΚΗ	31
3.3 ΣΕΝΑΡΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΒΑΣΙΣΜΕΝΑ ΣΕ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ	32
3.4 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΕΛΚΥΣΤΙΚΟΤΕΡΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ	33
3.5 ΟΜΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	34
3.6 ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΈΡΓΟΥ	35
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	38
4.1.1 ΤΕΛΕΥΤΑΪΕΣ ΕΞΕΛΪΞΕΙΣ ΣΤΟ ΘΈΜΑ ΤΩΝ ΣΕΝΑΡΪΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	41
4.2 ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	43
4.2.1 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ/ΚΑΥΣΙΜΟΥ Η ΜΕΣΟΣ ΌΡΟΣ ΤΟΜΕΑ	43
4.2.2 ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ	44
4.2.3 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΕΜΒΕΛΕΙΑ	45
4.2.4 ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΣΤΙΣ ΤΙΜΕΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΠΟΥ ΟΔΗΓΟΥΝ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΣΤΑΘΜΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	46
4.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΧΑΜΗΛΟΤΕΡΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΕΛΚΥΣΤΙΚΟΤΕΡΗΣ ..	47
4.4 ΚΑΛΥΤΕΡΕΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ	48
4.5 ΣΤΑΘΜΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΒΑΣΙΣΜΕΝΕΣ ΣΕ ΠΡΟΣΦΑΤΕΣ ΣΥΓΚΡΙΣΙΜΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ (ΣΥΓΚΡΙΣΙΜΑ ΈΡΓΑ 2 Η 5 ΕΤΩΝ -ΣΕ 2/5)	50
4.6 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΑΠΟ ΤΟ ΜΕΣΟ ΌΡΟ	52
4.7 ΜΕΣΟΣ ΌΡΟΣ ΤΟΜΕΑ ΣΕ ΜΙΑ ΧΩΡΑ Η ΣΕ ΠΟΛΛΕΣ ΧΩΡΕΣ	53

4.8 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΜΕ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ Η ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ	57
4.9 ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ: ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ-ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ	59
4.9.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ	59
4.9.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΓΙΑ ΟΜΟΙΟΓΕΝΗ ΚΑΙ ΕΤΕΡΟΓΕΝΗ ΈΡΓΑ ΣΕ ΕΝΑ ΤΟΜΕΑ	60
4.10 ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	63
5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	71
5.2 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ PERSEUS ΚΑΙ REFLEX	71
5.3 PERSEUS	73
5.4 REFLEX.....	74
5.5 ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ (ΣΥ.ΚΑ.ΤΥ.Σ.Α.)... 76	
5.5.1 ΣΤΑΘΜΗ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΓΙΑ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΚΑΥΣΙΜΟ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΤΗ ΧΩΡΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ.....	77
5.5.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ	77
5.6 ΑΠΛΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	78
5.7 ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΕΝΑΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΠΟΥ ΘΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΘΕΙ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ	78
6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	80
6.2 ΠΙΘΑΝΟΤΙΚΑ ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΓΙΑ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΈΡΓΩΝ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	80
6.3 ΠΙΘΑΝΟΤΙΚΑ ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΓΙΑ ΝΕΑ ΈΡΓΑ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ	82
6.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	83
7.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	85
7.2 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΚΠΟΜΠΩΝ (EMISSIONS ACCOUNTING AND ANALYSIS SYSTEM-EA ²).....	85
7.3 CO ₂ EMS SM	86
7.4 RETSCREEN TM	86
7.5 CO ₂	87
7.6 ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΤΟΥ WBCSD ΚΑΙ ΤΟΥ WRI	88
7.7 GREENHOUSE GAS SUITE TM	89
7.8 GREENSUITE.....	90
7.9.1 CO ₂ E PORTFOLIO BUILDER (CPB)	90
7.9.2 CALM SM	91
8.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	93
8.2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ E-SEREM.....	94
8.3 ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	95
8.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	109
9.1 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	112
9.2 ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ	112
9.3 ΕΜΒΕΛΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ	112

9.4 ΜΟΡΦΕΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	113
9.5 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΚΕΡΑΙΟΤΗΤΑ.....	114
9.6 ΤΥΠΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	114
9.7 ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΔΙΑΡΡΟΗΣ (LEAKAGE)	115
9.8 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ-ΕΡΓΑΛΕΙΑ	115
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ-ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	116

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου και το Πρωτόκολλο του Κιότο

1.1 Η Πρώτη Παρατήρηση του Φαινομένου του Θερμοκηπίου

Η υπογραφή του πρωτοκόλλου του Κιότο το Δεκέμβριο του 1997 αποτέλεσε το αποκορύφωμα μιας σειράς ζωνών και μακράς διάρκειας συζητήσεων, που βασίστηκαν στην επιστημονική έρευνα τεσσάρων και πλέον δεκαετιών πάνω στο θέμα της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής.

Το ενδιαφέρον για τις επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο παγκόσμιο κλίμα μπορεί να ανιχνευθεί από τα τέλη του 19^{ου} αιώνα. Το 1896, ο Σουηδός νομπελίστας χημικός Svante Arrhenius παρακίνησε την προσοχή στην πιθανότητα ότι οι εκπομπές συγκεκριμένων αερίων από ανθρωπογενείς πηγές θα ήταν δυνατό να αλλάξουν τη σύνθεση της γήινης ατμόσφαιρας και, κατά συνέπεια, να επιφέρουν αλλαγές στο κλίμα. Η επιστήμη πάνω στην κλιματική αλλαγή ατόνησε για τα επόμενα 50 με 60 χρόνια, αλλά τις τελευταίες τέσσερις δεκαετίες του 20^{ου} αιώνα παρατηρήθηκε μια σημαντική προσπάθεια, ώστε να γίνει καλύτερα κατανοητή η περίπλοκη αλληλεπίδραση ανάμεσα στην συγκέντρωση αερίων στην ατμόσφαιρα και στο παγκόσμιο κλίμα.

1.2 Η Αφύπνιση του Παγκόσμιου Ενδιαφέροντος

Μια σειρά από ξηρά καλοκαίρια στις Η.Π.Α. έδωσαν το έναυσμα για την αφύπνιση του παγκοσμίου ενδιαφέροντος, όσον αφορά στις κλιματικές αλλαγές, ενδιαφέρον, το οποίο, ενισχύθηκε από την αυξανόμενη περιβαλλοντική ευαισθησία των πολιτών προς το τέλος της δεκαετίας του 1980, και οδήγησε στην ίδρυση της Διακυβερνητικής Ομάδας για την αλλαγή του κλίματος (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC). Υπό την αιγίδα του Περιβαλλοντικού Προγράμματος των Ηνωμένων Εθνών (United Nations Environmental Program, UNEP) και του Παγκόσμιου Μετεωρολογικού Γραφείου (World Meteorological Office, WMO), η IPCC επιφορτίστηκε με την υποχρέωση να προμηθεύσει τις κυβερνήσεις με εκτιμήσεις, όσον αφορά στην κατάσταση του παγκοσμίου κλίματος. Η πρώτη εκτενής αναφορά της IPCC δημοσιεύτηκε το 1990 και περιείχε το συνδυασμό των ευρημάτων τριών ομάδων: η πρώτη ασχολήθηκε με την καθαρά επιστημονική σκοπιά, η δεύτερη ερεύνησε τις πιθανές επιπτώσεις, και η τρίτη επιφορτίστηκε με την ανάδειξη των ενδεικνυόμενων αντιδράσεων.

Αφού έγινε αποδεκτή από τη διεθνή κοινότητα κατά τη Δεύτερη Παγκόσμια Διάσκεψη για το κλίμα (Second World Climate Conference, SWCC), το Νοέμβριο του 1990, η αναφορά αυτή έθεσε τα θεμέλια για την κατασκευή της δομής της Παγκόσμιας Σύμβασης για την κλιματική αλλαγή υπό την αιγίδα των Ηνωμένων Εθνών (Framework Convention on Climate Change, FCCC), η οποία υπογράφηκε στην Παγκόσμια Συνδιάσκεψη για το περιβάλλον και το

κλίμα, γνωστότερη ως Earth Summit, και η οποία έλαβε χώρα στο Ρίο, τον Ιούνιο του 1992.

Ο απόλυτος αντικειμενικός σκοπός της FCCC είναι να σταθεροποιήσει τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου (Greenhouse Gases, GHG) σε ένα επίπεδο που θα αποτρέψει την επικίνδυνη παρέμβαση στο κλιματικό σύστημα. Παρόλ' αυτά, η σύμβαση δεν συμπεριέλαβε νομικά δεσμευτικές συμφωνίες που θα υποχρέωναν τους συμμετέχοντες να περιορίσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, αλλά απλά παρείχε το πλαίσιο με βάση το οποίο θα τίθεντο υπό συζήτηση το θέμα στο μέλλον. Ο σκοπός της ήταν, αφενός, να θέσει τις βάσεις και τις αρχές πάνω στις οποίες οι μειώσεις αυτές θα μπορούσαν να λειτουργήσουν, και αφετέρου, η θέσπιση του πολιτικού πλαισίου, μέσα στο οποίο οι συνομιλίες θα μπορούσαν να συνεχιστούν. Για παράδειγμα, θεσπίστηκε ένα αυστηρό χρονοδιάγραμμα για την πραγματοποίηση των μελλοντικών συζητήσεων.

1.3 Η Υπογραφή του Πρωτοκόλλου του Κιότο

Η πρώτη Σύνοδος των Μελών (COP1) έλαβε χώρα στο Βερολίνο το 1995, ένα χρόνο αφότου η Σύμβαση τέθηκε σε λειτουργία. Ένας από τους πρωταρχικούς στόχους του COP1 ήταν να ελέγξει την ακεραιότητα και επάρκεια των δεσμεύσεων της Σύμβασης. Μετά από χρονοβόρες συζητήσεις, η Σύνοδος κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι υπάρχουσες δεσμεύσεις δεν επαρκούσαν και ξεκίνησε μία διαδικασία, η οποία θα έθετε ποσοτικοποιημένα όρια εκπομπών και αντικειμενικές μειώσεις εκπομπών μέσα σε καθορισμένα χρονικά πλαίσια. Αυτή ήταν η διαδικασία που θα οδηγούσε, σε λιγότερο από 3 χρόνια, στη υπογραφή του πρωτοκόλλου του Κιότο στο τέλος της τρίτης Συνόδου των Μελών (COP3) το Δεκέμβριο του 1997.

Η πρωταρχική επιτυχία του Πρωτοκόλλου του Κιότο οφείλεται στον καθορισμό ποσοτικοποιήσιμων δεσμεύσεων από τα βιομηχανικά κράτη για τη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου. Ο αντικειμενικός στόχος είναι να μειωθούν οι εκπομπές ενός καλαθιού αερίων, 6 στο σύνολο, από τις ανεπτυγμένες βιομηχανικά χώρες, ώστε κατά τη διάρκεια της περιόδου 2008-2012 να βρίσκονται 5% χαμηλότερα από το επίπεδο του 1990.

Θα μπορούσε να αναρωτηθεί κάποιος αν είναι αρκετή η δέσμευση αυτή, μια και οι μακροπρόθεσμα μελλοντικές μειώσεις δεν είναι εγγυημένες. Παρόλ' αυτά, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι υπήρχαν στιγμές κατά τη διάρκεια των συζητήσεων που ακόμα και αυτό το επίπεδο δέσμευσης φαινόταν απίθανο να γίνει δεκτό. Στην πραγματικότητα η συμφωνία στο Κιότο δύσκολα θα μπορούσε να γίνει αποδεκτή χωρίς την ενσωμάτωση στο Πρωτόκολλο ορισμένων ευέλικτων μηχανισμών που δίνουν τη δυνατότητα στα μέλη να πετύχουν τις δεσμεύσεις τους με μειωμένο κόστος.

Παρά την πολιτική τους σπουδαιότητα, οι λειτουργικές λεπτομέρειες των ευέλικτων μηχανισμών του Κιότο παραμένουν, σε μεγάλο βαθμό,

αδιευκρίνιστες και ακαθόριστες. Σημαντικές πολιτικές πιέσεις ασκούνται την περίοδο αυτή, ώστε να καταστεί δυνατή η επικύρωση του πρωτοκόλλου του Κιότο και να τεθεί σε ισχύ πριν την Παγκόσμια Σύνοδο (Earth Summit) του 2002. Κάτι τέτοιο όμως είναι απίθανο να γίνει χωρίς την ανάπτυξη των κατάλληλων διαδικασιών για την αποδοτική εφαρμογή των ευέλικτων μηχανισμών του Κιότο.

Με σκοπό να διευκολύνει την πρόωρη ένταξη του Πρωτοκόλλου σε ισχύ, η τέταρτη Σύνοδος των Μελών (COP4), που έλαβε χώρα στο Buenos Aires της Αργεντινής το 1998 ενέκρινε ένα λεπτομερές σχέδιο ενεργειών, συμπεριλαμβάνοντας ένα αυστηρό χρονοδιάγραμμα για την ανάληψη των σημαντικότερων αποφάσεων.

Πάνω σ' αυτό το πλάνο η έκτη Σύνοδος των Μελών (COP6) που έγινε στη Χάγη το Νοέμβριο του 2000 επιφορτίστηκε με την υποχρέωση να αναλάβει αποφάσεις σχετικά με όλους τους ευέλικτους μηχανισμούς που συμπεριελήφθησαν στο Πρωτόκολλο του Κιότο. Ακολούθησε το δεύτερο μέρος της έκτης Συνόδου των Μελών (COP 6 2nd part) το οποίο περισσότερο έθεσε τις βάσεις για το πλαίσιο συζήτησης της 7^{ης} Συνόδου (COP 7), παρά έλαβε οριστικές αποφάσεις. Στην 7^η Σύνοδο που έγινε στο Μαρόκο τον Οκτώβριο του 2001 δόθηκε έμφαση στους κανόνες εφαρμογής και παρακολούθησης των μηχανισμών πρωτοκόλλου του Κιότο (μηχανισμοί παρακολούθησης των ΜΚΑ έργων, εκλογή ΔΣ υπεύθυνου για τα ΜΚΑ έργα κλπ.) Τέλος, η 8^η Σύνοδος (COP 8) που έλαβε μέρος στο Νέο Δελχί της Ινδίας τον Νοέμβριο του 2002 προχώρησε σε μεγαλύτερο βαθμό τους κανόνες εφαρμογής της 7^{ης} Συνόδου.

1.4 Το Περιεχόμενο του Πρωτοκόλλου του Κιότο

Το Πρωτόκολλο του Κιότο δεσμεύει με νομικά μέσα ξεχωριστά κάθε Συμβαλλόμενο Μέρος του Παραρτήματος I (Annex I Parties) να επιτύχει στόχους για την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Ο τελικός στόχος είναι η παγκόσμια μείωση των επιπέδων εκπομπών αερίων τουλάχιστον κατά 5% σε σχέση με τα επίπεδα εκπομπών του 1990 (χρονιά αναφοράς) κατά την περίοδο 2008-2012. Για να επιβεβαιωθεί ο συνολικός στόχος μείωσης εκπομπών των χωρών θα υπολογιστεί ο μέσος όρος των πέντε χρόνων και θα συγκριθεί με τα επίπεδα αναφοράς.

Ο στόχος για την κάθε χώρα του Παραρτήματος I δίνεται στο Παράρτημα Β του Πρωτοκόλλου. Οι δεσμευτικές υποχρεώσεις συνοψίζονται ως ακολούθως :

- Οι χώρες της Δυτικής Ευρώπης δέχθηκαν μείωση της τάξης του 8% σε σχέση με τις εκπομπές του 1990, με την εξαίρεση της Ισλανδίας και της Νορβηγίας που τους επιτράπη αύξηση 10% και 1% αντίστοιχα σε σχέση με το 1990. Οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης μπορούν μεταξύ τους να συμφωνήσουν σε διαφορετικά επιμέρους ποσοστά μεταβολών των εκπομπών, αρκεί οι συνολικές τους εκπομπές να παραμείνουν 8% κάτω από τα επίπεδα του 1990.

- Οι χώρες της Ανατολικής Ευρώπης γενικά έχουν τις ίδιες υποχρεώσεις με κάποιες εξαιρέσεις, όπως η Κροατία και η Ουγγαρία, οι οποίες δεσμεύονται να επιτύχουν μειώσεις, σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, κατά 5% και 6% αντίστοιχα.
- Η Ρωσία και η Ουκρανία αφέθηκαν να διατηρήσουν τα επίπεδα του 1990.
- Η Ιαπωνία και ο Καναδάς συμφώνησαν σε μειώσεις 6% σε σχέση με το 1990.
- Οι Η.Π.Α δεσμεύτηκε να μειώσει τις εκπομπές της κατά 7%.
- Η Αυστραλία δεσμεύτηκε ότι την περίοδο 2008-2012 θα εκπέμπει έως 8% περισσότερο από τα επίπεδα του 1990, ενώ οι εκπομπές της Νέας Ζηλανδίας πρέπει να κυμαίνονται στα επίπεδα του 1990.

1.5 Τα Έξι Αέρια του Θερμοκηπίου

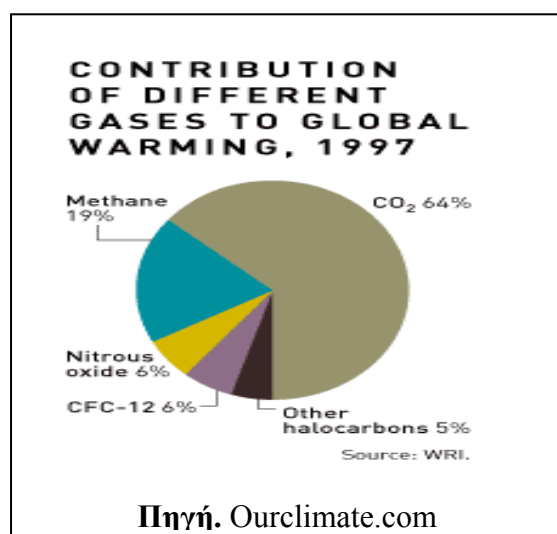
Οι μειώσεις εκπομπών αφορούν τα 6 αέρια του θερμοκηπίου, που φαίνονται στον Πίνακα 1.1, καθώς και ορισμένες δραστηριότητες στον τρόπο χρήσης της γης και στον τομέα των δασών, που μειώνουν το CO₂ από τη ατμόσφαιρα (sinks activities).

CO ₂	Διοξείδιο του άνθρακα
CH ₄	Μεθάνιο
N ₂ O	Υποξείδιο του αζώτου
HFC _s	Υδρογονοφθοράνθρακες
PFC _s	Υπερφθοράνθρακες
SF ₆	Εξαφθοριούχο θείο

Για τον υπολογισμό των συνολικών μειώσεων υπολογίζονται όλες οι εκπομπές σε ισοδύναμους τόνους CO₂ και εν συνεχεία αθροίζονται. Για τα τρία πρώτα ορίζεται η χρονιά 1990 ως χρονιά αναφοράς, ενώ για τα τρία τελευταία η χρονιά 1995.

Στην πραγματικότητα κατά την χρονική περίοδο μέχρι την πρώτη περίοδο δέσμευσης οι εκπομπές θα συνεχίζουν να αυξάνουν, καθώς ακόμα δεν θα έχει τεθεί σε εφαρμογή το Πρωτόκολλο, επομένως οι πραγματικές μειώσεις το 2010 θα είναι της τάξης του -30%.

Από τα 6 αέρια του θερμοκηπίου, αυτό που συμβάλλει περισσότερο στις συνολικές εκπομπές, και επομένως στην ενίσχυση του φαινομένου, είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂). Στο Σχήμα 1.5 φαίνεται η συμβολή κάθε αερίου στις συνολικές εκπομπές.



Σχήμα 1.1.
Συμβολή κάθε αερίου στις συνολικές εκπομπές.

1.6 Οι Τρεις Ευέλικτοι Μηχανισμοί

Δεδομένου ότι τα αέρια του θερμοκηπίου δεν έχουν σύνορα και οι επιπτώσεις τους αφορούν τον κόσμο στο σύνολό του, δεν έχει σημασία, από περιβαλλοντικής άποψης, πού θα πραγματοποιηθούν τα έργα μείωσης των εκπομπών. Όμως, επειδή οι επιχειρήσεις και οι χώρες αντιμετωπίζουν σημαντικές διαφορές όσον αφορά τα κόστη των επενδύσεων, έχει μεγάλη σημασία, από οικονομικής άποψης, ο τρόπος υλοποίησης των συγκεκριμένων επενδύσεων.

Το πρωτόκολλο έχει θεσπίσει 3 ευέλικτους μηχανισμούς (The Kyoto Mechanisms), που έχουν αντικειμενικό σκοπό να μειώσουν δραματικά το κόστος επίτευξης των στόχων του Κιότο. Συγκεκριμένα, οι ευέλικτοι μηχανισμοί επιτρέπουν στις χώρες του παραρτήματος Β (Annex B countries) να εκπληρώσουν μέρος των δεσμεύσεων για τα όρια εκπομπής των αερίων του θερμοκηπίου, παρέχοντάς τους τη δυνατότητα να αγοράσουν μειώσεις εκπομπών, είτε μέσω της διαπραγμάτευσης δικαιωμάτων εκπομπών, είτε επενδύοντας σε έργα φιλικά προς το περιβάλλον.

Οι ευέλικτοι μηχανισμοί του Κιότο είναι οι εξής :

- **Κοινή Εφαρμογή, ΚΕ (Joint Implementation, JI).**
- **Μηχανισμός Καθαρής Ανάπτυξης, ΜΚΑ (Clean Development Mechanism, CDM).**
- **Διαπραγμάτευση Δικαιωμάτων Εκπομπών, ΔΔΕ (International Emissions Trading, IET).**

- ▶ Η Κοινή Εφαρμογή (ΚΕ) επιτρέπει στις επιχειρήσεις ή στις χώρες με δεσμεύσεις όσον αφορά το όριο εκπομπών, να χρηματοδοτήσουν συγκεκριμένα προγράμματα μείωσης εκπομπών σε χώρες με οικονομίες σε μετάβαση και να καρπωθούν τις μονάδες που θα τους πιστωθούν για τις μειώσεις που θα επιτύχουν.
- ▶ Ο Μηχανισμός Καθαρής Ανάπτυξης (ΜΚΑ) επιτρέπει στις επιχειρήσεις ή στις χώρες με δεσμεύσεις ορίων εκπομπών να χρηματοδοτήσουν συγκεκριμένα προγράμματα μείωσης εκπομπών που θα εγγυώνται διαρκή, σταθερή και μακροπρόθεσμο ορίζοντα ανάπτυξη σε αναπτυσσόμενες χώρες και να καρπωθούν τις μονάδες που θα τους πιστωθούν για τις μειώσεις που θα επιτύχουν.
- ▶ Η Διαπραγμάτευση Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΔΔΕ) επιτρέπει στις επιχειρήσεις ή στις χώρες με δεσμεύσεις ορίων εκπομπών να μεταφέρουν μέρος των επιτρεπόμενων εκπομπών από μία χώρα στην άλλη, εκπληρώνοντας ταυτόχρονα τα συνολικά επιτρεπόμενα όρια.

1.6.1 Κοινή Εφαρμογή (ΚΕ)

Η Κοινή Εφαρμογή, εφεξής ΚΕ, είναι ένας μηχανισμός, βασισμένος πάνω σε προγράμματα, μέσω των οποίων οι χώρες του παραρτήματος Ι ή οι εξουσιοδοτημένοι αντιπρόσωποί τους μπορούν να αποκτήσουν Μονάδες Μείωσης εκπομπών Αερίων Θερμοκηπίου, ΜΜΑΘ (Emission Reduction Units, ERUs), εφεξής ΜΜΑΘ, συμμετέχοντας σε δραστηριότητες μείωσης των εκπομπών, που θα λάβουν χώρα σε άλλες χώρες του παραρτήματος Ι. Επιχειρήσεις ή άλλες οντότητες σε χώρες με δεσμεύσεις μείωσης εκπομπών μπορούν να μεταφέρουν ή να αποκτήσουν ΜΜΕ, επενδύοντας σε προγράμματα που συνεισφέρουν στη μείωση των εκπομπών ή που απομονώνουν τον άνθρακα σε χώρες που έχουν ανάλογες δεσμεύσεις.

Η πραγματική πρόκληση με την ΚΕ είναι η ανάπτυξη μιας μεθόδου για τον υπολογισμό του οφέλους από τα προγράμματα, που να είναι συμβατή με τις εθνικές μεθοδολογίες. Υπάρχουν δύο πηγές πιθανών προβλημάτων στην αξιολόγηση των πλεονεκτημάτων των έργων ΚΕ:

- Η κατασκευή ενός ακριβούς σεναρίου αναφοράς (baseline) είναι αντικειμενικά δύσκολη. Το πρόβλημα έγκειται στο να αναπτυχθεί ένα σενάριο αναφοράς που να συγκρίνει επακριβώς και αντικειμενικώς τα οφέλη που προκύπτουν από το εφαρμοζόμενο πρόγραμμα και τις σχετικές διαθέσιμες ΜΜΕ, με την περίπτωση που το εν λόγω πρόγραμμα δεν εφαρμοζόταν (business-as-usual scenario).
- Η περίπτωση ύπαρξης φαινομένων διαρροών (leakages), δηλαδή δημιουργίας τεχνητών, ψευδών μειώσεων εκπομπών. Οι διαρροές θα μπορούσαν να αντισταθμίσουν τα περιβαλλοντικά οφέλη που επιτυγχάνονται στο επίπεδο του προγράμματος.

Για να πιστωθούν πλήρως, τα έργα ΚΕ πρέπει να έχουν την αποδοχή όλων των Μελών που συμμετέχουν στο πρόγραμμα. Επίσης, όλα τα μέλη θα πρέπει να είναι σε συμμόρφωση με τις οδηγίες σχετικά με την εκτίμηση και την αναφορά των ετήσιων καταλόγων εκπομπών αερίων. Οι συμμετέχοντες σε ένα έργο ΚΕ θα πρέπει να αποδείξουν ότι το έργο θα δημιουργήσει μειώσεις εκπομπών που θα ξεπεράσουν εκείνες, οποιουδήποτε σεναρίου αναφοράς. Τέλος, τα έργα ΚΕ θα πρέπει να είναι συμπληρωματικά προς τις εγχώριες δράσεις που θα γίνουν από τα μέλη-επενδυτές για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

1.6.2 Μηχανισμός Καθαρής Ανάπτυξης

Ο Μηχανισμός Καθαρής Ανάπτυξης, εφεξής ΜΚΑ, είναι ένα εργαλείο, βασισμένο σε αρχές αγοράς, σχεδιασμένο να ενθαρρύνει, αφενός, μειώσεις εκπομπών αερίων, κοστολογικά συμφέρουσες, και να προωθήσει, αφετέρου, τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Ο ΜΚΑ θα επιτρέψει στις επιχειρήσεις του ανεπτυγμένου κόσμου να συμμετάσχουν σε έργα που έχουν στόχο τη μείωση των εκπομπών στον αναπτυσσόμενο κόσμο, όπως η κατασκευή προηγμένων τεχνολογικά και φιλικότερων προς το περιβάλλον εργοστασίων, με απώτερο στόχο το κοινό όφελος. Οι επιχειρήσεις θα έχουν τη δυνατότητα να προχωρήσουν στη μείωση εκπομπών με χαμηλότερο κόστος σε σχέση με την περίπτωση που το έργο υλοποιείτο στις εγκαταστάσεις τους. Παράλληλα, οι αναπτυσσόμενες χώρες θα λάβουν την τεχνολογία και την τεχνογνωσία που θα τους επιτρέψει να έχουν μια ανάπτυξη διατηρήσιμη και με μεγάλο χρονικό ορίζοντα. Ο ΜΚΑ επιτρέπει, επίσης, στις αναπτυσσόμενες χώρες, να προωθήσουν προγράμματα σε περίπτωση που δεν υπάρχει άμεσος συνεργάτης από ανεπτυγμένη χώρα.

Στα πλαίσια του ΜΚΑ, οι επιχειρήσεις μπορούν να διαλέξουν μεταξύ του να προχωρήσουν σε επενδύσεις προγραμμάτων και του να αγοράσουν μονάδες μείωσης εκπομπών. Επιπλέον, τα Μέλη εγγυώνται ότι ένα μέρος των πόρων θα κατευθυνθεί στις ευάλωτες αναπτυσσόμενες χώρες, μεταξύ των οποίων και τα μικρά νησιά που πλήττονται ιδιαίτερα από την αλλαγή του κλίματος.

Μια σημαντική παράμετρος του ΜΚΑ είναι η δυνατότητα επιπλέον οφέλους σε όσες χώρες αποφασίσουν να αναλάβουν πρόωρη δράση, μια και οι πιστωθείσες μονάδες μείωσης εκπομπών που έχουν επιτευχθεί από το 2000 ήδη, θα ληφθούν υπόψη. Οι μονάδες μείωσης εκπομπών που προκύπτουν στα πλαίσια ενός έργου ΜΚΑ ονομάζονται Βεβαιωμένες Μειώσεις Εκπομπών, BME (Certified Emission Reductions, CERs).

Όπως είπαμε προηγουμένως, μονάδες από έργα που άρχισαν μέσα στο 2000 μπορούν να πιστωθούν. Τα κριτήρια που απαιτούνται για την πιστοποίηση των μονάδων είναι τα εξής :

- Κάθε μέλος που εμπλέκεται σε ένα έργο πρέπει να είναι εθελοντής συμμετέχων.

- Τα οφέλη από δραστηριότητες περιορισμού των εκπομπών πρέπει να είναι πραγματικά, μετρήσιμα και μακροπρόθεσμης προοπτικής.
- Οι μειώσεις εκπομπών θα πρέπει να είναι επιπρόσθετες σε οτιδήποτε θα συνέβαινε στην περίπτωση απουσίας του μηχανισμού.

1.6.3 Διαπραγμάτευση Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΔΔΕ)

Το άρθρο 17 του πρωτοκόλλου του Κιότο εξουσιοδοτεί τις χώρες του παραρτήματος Β (Annex B) να συμμετέχουν στο διεθνές εμπόριο δικαιωμάτων εκπομπών αερίων. Αυτό σημαίνει ότι οι χώρες αυτές θα έχουν τη δυνατότητα να αγοράζουν ή να πωλούν μέρος των δικαιωμάτων τους. Τα δικαιώματα αυτά ονομάζονται Εμπορεύσιμες Άδειες Εκπομπών, ΕΑΕ (Tradable Emissions Permits, TEPs), εφεξής ΕΑΕ. Μια χώρα, δηλαδή, που εκπέμπει λιγότερο από το επιτρεπόμενο όριο εκπομπών, αυτή τη διαφορά μπορεί να τη διαπραγματευθεί.

Η λογική για την καθιέρωση των παραπάνω συναλλαγών έχει να κάνει με το γεγονός, ότι από χώρα σε χώρα, το κόστος για την ανάληψη μιας επένδυσης μείωσης των εκπομπών αερίων, διαφέρει σημαντικά. Αν οι χώρες, όπου τα κόστη αυτά είναι συγκριτικά χαμηλότερα, πειστούν να αναλάβουν ένα μεγάλο μέρος των παγκόσμιων προσπαθειών για την επίτευξη των επιθυμητών ορίων, τα συνολικά κόστη θα είναι σημαντικά χαμηλότερα σε σχέση με την περίπτωση που κάθε χώρα θα αναλάμβανε αποκλειστικά εγχώριες δράσεις.

Η Διαπραγμάτευση Δικαιωμάτων Εκπομπών αποτελεί το όχημα, μέσω του οποίου μπορούν να πραγματοποιηθούν περιορισμοί στα κόστη. Η δυνατότητα των χωρών με υψηλά κόστη ανάληψης δράσεων στο εσωτερικό τους, να αποζημιώνουν τις χώρες που παρουσιάζουν χαμηλό οριακό κόστος μείωσης εκπομπών, προκειμένου να αναλάβουν επενδύσεις εκεί, είναι πιθανό να οδηγήσει σε περαιτέρω μειώσεις εκπομπών αερίων. Η δημιουργία αυτού του ιδιότυπου παγκόσμιου χρηματιστηρίου διαπραγμάτευσης δικαιωμάτων εκπομπών, είναι σίγουρο ότι θα κινητοποιήσει τις δυνάμεις της αγοράς, οι οποίες αναμένεται να επηρεάσουν τη διαδικασία και να εντείνουν τις προσπάθειες προς ανεύρεση περισσότερο αποτελεσματικών μεθόδων μείωσης εκπομπών.

Από την στιγμή εφαρμογής του Διεθνούς Εμπορίου Εκπομπών, η διαπραγμάτευση σε ΕΑΕ μπορεί να λάβει χώρα στα ακόλουθα επίπεδα :

- Διεθνικό επίπεδο κυβέρνησης προς κυβέρνηση.
- Εγχώριο επίπεδο, ανάλογα με τα εκάστοτε εσωτερικά προγράμματα που εφαρμόζονται.
- Επίπεδο ιδιωτικών οντοτήτων, όπου επιχειρήσεις, ιδιώτες και μη κυβερνητικοί οργανισμοί, μπορούν να λάβουν εξουσιοδότηση από τις κυβερνήσεις τους να αγοράζουν και να πωλούν ΕΑΕ. Παρόλ' αυτά, η

απόλυτη ευθύνη για την επίτευξη του επιπέδου εκπομπών ανήκει στις εκάστοτε κυβερνήσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Εισαγωγή στα Σενάρια Αναφοράς

2.1 Εισαγωγή στα Σενάρια Αναφοράς

Το πρωτόκολλο του Κιότο καθορίζει δύο περαιτέρω ευέλικτους μηχανισμούς. Την Κοινή Εφαρμογή (Joint Implementation, **ΚΕ**) και τον Μηχανισμό Καθαρής Ανάπτυξης (Clean Development Mechanism, **ΜΚΑ**) που είναι εργαλεία που αφορούν επενδύσεις. Η ΚΕ επιτρέπει σε αναπτυγμένα κράτη (κράτη του παραρτήματος Ι) να κάνουν επενδύσεις σε άλλα αναπτυγμένα κράτη (κράτη του παραρτήματος Ι, κυρίως της Ανατολικής Ευρώπης), σε έργα μείωσης εκπομπών και ως αντάλλαγμα να κερδίσουν "Μονάδες Μείωσης Εκπομπής (*Emission Reduction Units* ERUs)". Ο ΜΚΑ είναι παρόμοιος με την ΚΕ - η βασική διαφορά είναι ότι ο ΜΚΑ υποστηρίζει έργα μειώσεων σε χώρες που δεν είναι στο Παράρτημα-Ι, δηλαδή στις αναπτυσσόμενες χώρες. Οι προκύπτουσες πιστώσεις καλούνται "Επικυρωμένες Μειώσεις Εκπομπής (*Certified Emission Reductions* CERs)".

Η βασική ερώτηση είναι πώς υπολογίζονται οι μειώσεις εκπομπών από κάποιο έργο ΚΕ ή ΜΚΑ. Εδώ, εισάγεται η έννοια του σεναρίου αναφοράς (baseline). Το σενάριο αναφοράς ορίζεται ως η υποθετική εκτίμηση των εκπομπών, οι οποίες θα είχαν εμφανιστεί, εάν το έργο ΜΚΑ ή ΚΕ δεν είχε υλοποιηθεί. Δηλαδή η μεθοδολογία υπολογισμού των εκπομπών του σεναρίου αναφοράς απαιτεί ως πρώτο βήμα τον καθορισμό της κατάστασης χωρίς την ύπαρξη των ΚΕ ή ΜΚΑ έργων ΚΕ έπειτα την εκτίμηση των εκπομπών που πηγάζουν από την κατάσταση αυτή. Είναι φανερό ότι η κατάσταση του σεναρίου αναφοράς, και κατά συνέπεια οι εκπομπές του σεναρίου αναφοράς, είναι υποθετικές και δεν πρόκειται να πραγματοποιηθούν ποτέ. Οι μειώσεις εκπομπών προκύπτουν από την αφαίρεση των εκπομπών του έργου από τις εκπομπές του σεναρίου αναφοράς.

2.2 Καθορισμός των Μεθοδολογιών για τον Υπολογισμό των Σενάριων Αναφοράς

Στο κεφάλαιο αυτό θα προσδιοριστούν οι μεθοδολογίες και οι τεχνικές που έχουν αναπτυχθεί, εφαρμοστεί και ερευνηθεί, για τον καθορισμό των σεναρίων αναφοράς και για τον υπολογισμό των σχετικών εκπομπών.

2.2.1 Στοιχεία κατασκευής ενός Σεναρίου Αναφοράς

Θα πρέπει να αντιμετωπιστούν διάφορα μεθοδολογικά ζητήματα για την παραγωγή των σεναρίων αναφοράς στα έργα ΚΕ/ΜΚΑ. Τα κύρια είναι:

- Καθορισμός του ορίου των έργων ΚΕ και ΜΚΑ
- Επιλογή του τύπου έργου καθώς επίσης της τεχνολογίας και του τύπου καύσιμου, που θα χρησιμοποιηθεί στο σενάριο αναφοράς
- Ανάλυση του χρόνου και της μεθοδολογίας αναπροσαρμογής του σεναρίου αναφοράς
- Επιλογή του χρονικού πλαισίου κατά τη διάρκεια του οποίου πρόκειται να γίνει η σύγκριση των εκπομπών του έργου του σεναρίου αναφοράς. Δηλαδή πρέπει να γίνει η επιλογή της χρονικής εκείνης διάρκειας κατά την οποία θα υπολογιστούν οι μειώσεις εκπομπών
- Αξιολόγηση της ισοδυναμίας της ενεργειακής υπηρεσίας μεταξύ του έργου και του σεναρίου αναφοράς
- Αξιολόγηση της αβεβαιότητας κάτω από το σενάριο αναφοράς και
- Εξέταση της κατάστασης των χωρών υποδοχής.

Αυτά τα ζητήματα αναλύονται στα τμήματα κατωτέρω.

2.2.2 Όριο Συστημάτων

Σύμφωνα με τις αποφάσεις σχετικά με το σχεδιασμό του ΜΚΑ και του ΚΕ, το όριο του συστήματος πρέπει να καθοριστεί με έναν τέτοιο τρόπο ώστε να καλύπτει όλες τις ανθρωπογενείς πηγές εκπομπών GHG, οι οποίες είναι σημαντικές και βρίσκονται υπό έλεγχο του αναδόχου του έργου. Σε αυτόν τον ορισμό ο βασικός όρος είναι ο έλεγχος. Ένας τρόπος χειρισμού για τα έργα του τομέα της ενέργειας είναι στο να αναλυθεί μέχρι ποιο σημείο το έργο θεωρείται εξαρτημένο ή ανεξάρτητο οποιουδήποτε συστήματος προσφοράς και παραγωγής ενέργειας. Σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή, υπάρχει περίπτωση ένα έργο ΚΕ ή ΜΚΑ να μπορεί άμεσα να αντικαταστήσει υπάρχουσες εγκαταστάσεις ή ένα καθορισμένο με σαφήνεια προγραμματισμένο έργο, π.χ. μια προγραμματισμένη ανάπτυξη εγκαταστάσεων θέρμανσης με λιγνίτη αλλάζει σε εγκατάσταση με φυσικό αέριο. Επίσης ένα έργο που αφορά την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας και που υλοποιείται σε μια αγροτική περιοχή μιας αναπτυσσόμενης χώρας και σεν είναι διασυνδεδεμένο με το ηλεκτρικό δίκτυο, μπορεί να υποθεθεί ότι είναι ανεξάρτητο από το ηλεκτρικό δίκτυο του ενεργειακού συστήματος. Για ένα τέτοιο έργο, η περιοχή του έργου θα μπορούσε να είναι ένα ικανοποιητικό όριο.

Σε περίπτωση που το υπό εξέταση έργο δεν είναι ανεξάρτητο από τα μέρη του ενεργειακού συστήματος και η εισαγωγή του στο ενεργειακό σύστημα θα προκαλέσει επιδράσεις στο διασυνδεδεμένο ηλεκτρικό σύστημα, το όριο έργου μπορεί να περιλαμβάνει ολόκληρο το διασυνδεδεμένο σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Ένα παράδειγμα θα μπορούσε να είναι ένα έργο Διαχείρισης Ζήτησης που αντικαθιστά ένα καθορισμένο μέρος της ενεργειακής ζήτησης, π.χ. ένα αποδοτικό έργο φωτισμού όπου οι συμπαγείς λαμπτήρες φθορισμού αντικαθιστούν τους συνηθισμένους λαμπτήρες πυράκτωσης. Τέτοια είδη έργων συσχετίζονται και με την πλευρά της προσφοράς αλλά και της ζήτησης του ενεργειακού συστήματος. Με τις νέες μορφές ρυθμίσεων προσφοράς ενέργειας, όπου είναι κυρίαρχες οι δαπάνες, όπου το κανονικό σύστημα βασίζεται στις πρακτικότητες των εγκαταστάσεων και δεν θα κρατήσει πλέον, π.χ. τα μεγάλα συστήματα καύσης με λιγνίτη, που δεν είναι εύκολα στο να ανάψουν και να σβήσουν. Έτσι απαιτείται ένα πρότυπο ενεργειακό μοντέλο για μια πλήρη ανάλυση.

Χαρακτηριστικά, η ανάλυση σε γενικό επίπεδο χωρών (ή ακόμα και μια περιοχή των χωρών) θα πραγματοποιηθεί όταν περιλαμβάνει το έργο τα ενεργειακά προγράμματα που ασκούν σαφή επίδραση στη γενική οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη της χώρας. Σε αυτήν την περίπτωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα μακροοικονομικό μοντέλο. Το επίπεδο έργου είναι ένα υποσύνολο του επιπέδου συστημάτων, το οποίο είναι πάλι ένα υποσύνολο του γενικού επιπέδου χωρών καθώς είναι δυνατές οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ αυτών των τριών επιπέδων. Τα διάφορα χαρακτηριστικά του έργου και του ενεργειακού συστήματος, καθορίζουν το σχετικό επίπεδο για την ανάλυση. Ένα παράδειγμα μιας τέτοιας αλληλεπίδρασης θα μπορούσε να είναι η σύγχρονη και μελλοντική τάση φιλελευθεροποίησης της αγοράς ενέργειας στις ευρωπαϊκές αγορές, που είναι πιθανό να δημιουργήσει μεγάλα διασυνδεδεμένα συστήματα σε ολόκληρη την Ευρώπη. Αυτή η τάση θα οδηγήσει σε σφάλματα, εάν κάποιος καθορίζει το όριο του έργου στο επίπεδο του έργου, γιατί οι επιπτώσεις ενός σταθμού θα επεκτεινόταν σε όλο το σύστημα.

Εξετάζοντας τα ανωτέρω, τα σενάρια αναφοράς μπορούν γενικά να κατασκευαστούν στο επίπεδο έργου, στο επίπεδο συστημάτων (π.χ. το δίκτυο με το οποίο συνδέονται οι εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας του έργου) ή στο επίπεδο χωρών ανάλογα με τις αλληλεπιδράσεις του έργου με τα ευρύτερα συστήματα οικονομίας και παραγωγής ενέργειας. Εντούτοις, ακόμα κι αν ένα όριο έργου τίθεται στο στενότερο επίπεδο, δηλαδή στο επίπεδο του έργου (υποθέτοντας ότι ο ανάδοχος του έργου δεν μπορεί να ελέγξει τις πηγές εκπομπών έξω από τη στενότερη περιοχή του έργου), πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν οι ιδιαίτερες συνθήκες της χώρας όπως το πολιτικό πλαίσιο, η νομοθεσία καθώς και άλλοι παράγοντες που έχουν επιπτώσεις στις ενεργειακές και περιβαλλοντικές αποφάσεις.

Οι λεπτομέρειες κάθε έργου θα καθορίσουν ακριβώς ποιο επίπεδο ανάλυσης είναι απαραίτητο. Το τι ένα αιολικό πάρκο αντικαθιστά, μπορεί να πρέπει να

αναλυθεί σε επίπεδο συστημάτων χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο ενεργειακών-οικονομικών συστημάτων για τη χώρα. Εντούτοις, μπορεί να είναι ικανοποιητικό να εξερευνηθεί τι αντικαθίσταται σε επίπεδο έργου και να χρησιμοποιηθεί ένας απλός μέσος όρος για το ενεργειακό μίγμα αυτού που αντικαθίσταται, από μια τέτοια διαλείπουσα πηγή.

Ένα άλλο θέμα στον καθορισμό των ορίων των έργων ΚΕ ή ΜΚΑ είναι κατά πόσο τα όρια των έργων ΚΕ/ΜΚΑ είναι τα ίδια με τα όρια της αντικατασταθείσας εγκατάστασης. Δηλαδή θα πρέπει να εξετασθεί εάν το έργο ΚΕ ή ΜΚΑ καθώς και η εγκατάσταση που αντικαθίσταται είναι ξεχωριστά από το σύστημα ή έχουν αλληλεπιδράσεις με αυτό. Το μέγεθος των εγκαταστάσεων είναι σημαντικό για τη διαχωριστικότητά του, δεδομένου ότι οι μικρότερες εγκαταστάσεις έχουν μικρή αλληλεπίδραση με οποιοδήποτε δίκτυο συστήματος όπου αυτά εμπλέκονται.

2.2.3 Τύποι Έργων ΚΕ/ΜΚΑ

Άμεσα και σε συμφωνία με τον καθορισμό του ορίου έργου, είναι σημαντικό να καθοριστούν οι τύποι του έργου, οι οποίοι προσπαθούν να απαντήσουν στην ερώτηση ποια (αναμενόμενη) κατάσταση αντικαθίσταται από το έργο. Ένα έργο ΚΕ ή ΜΚΑ που έχει ως στόχο την εγκατάσταση ενός λέβητα με φυσικό αέριο ο οποίος αντικαθιστά έναν λέβητα με λιγνίτη. Ένα άλλο έργο θα μπορούσε να είναι η εγκατάσταση ενός λέβητα που καίει φυσικό αέριο, όταν προηγουμένως δεν παραγόταν ενέργεια από κανένα σταθμό. Τα έργα ΚΕ/ΜΚΑ θα μπορούσαν επίσης να στοχεύσουν στη μείωση των εκπομπών GHG με το να αναβαθμίσουν υπάρχουσες εγκαταστάσεις εφαρμόζοντας πιο σύγχρονες τεχνικές. Επιπλέον, τα έργα θα μπορούσαν να στοχεύσουν στη μείωση των εκπομπών από πλευρά της προσφοράς ή στη μείωση από την πλευρά της ζήτησης. Ως συμπέρασμα αυτά τα πιθανά χαρακτηριστικά ενός έργου κάνουν στην πράξη να υπάρχουν πολλοί και διαφορετικοί τύποι έργων ΚΕ ή ΜΚΑ.

Ακολουθεί η περιγραφή μερικών τύπων των έργων ΚΕ ή ΜΚΑ καθώς και πιθανά χαρακτηριστικά τους. Μια πρώτη μέθοδος για να διακρίνει κανείς τα έργα, είναι εξετάσει το πλαίσιο στο οποίο προγραμματίζεται το έργο. Αυτή η μέθοδος προσδιορίζει γενικά δύο κύριες ομάδες έργων:

- ✓ *Retrofit έργα* που είναι έργα, τα οποία στοχεύουν την τροποποίηση των υπάρχουσών εγκαταστάσεων για να λειτουργήσουν με έναν διαφορετικό τρόπο. Παραδείγματος χάριν, ένα ΚΕ/ΜΚΑ retrofit έργο θα μπορούσε να τροποποιήσει έναν παλιό πετρελαιοκίνητο λέβητα προκειμένου να παραχθεί η ίδια παραγωγή με έναν λέβητα με φυσικό αέριο.
- ✓ Τα *έργα Νέων Εγκαταστάσεων (Greenfield)*, από την άλλη μεριά, περιλαμβάνουν μια νέα εγκατάσταση και είναι συνήθως εγκαταστάσεις, οι οποίες έχουν προγραμματιστεί να καλύψουν μια αύξηση στη ζήτηση. Για τον καθορισμό ενός σεναρίου αναφοράς για τα έργα Greenfield είναι σημαντικό να υπολογισθεί με ποιες άλλες πηγές θα είχε καλυφθεί

η αύξηση σε ζήτηση στην απουσία του έργου ΚΕ/ΜΚΑ, το οποίο μπορεί να μην είναι εύκολο να προσδιοριστεί ακόμη και σε χώρες που έχουν συγκεκριμένα σχέδια κάλυψης της αυξανόμενης ζήτησης.

Δεύτερον, οι τύποι έργου μπορούν να περιγραφούν, λαμβάνοντας υπ' όψιν τη δραστηριότητα που επηρεάζεται από το έργο. Τέτοια παραδείγματα είναι:

- ✓ *Βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας* μιας διαδικασίας παραγωγής σε μια εγκατάσταση, π.χ. ενεργειακή παραγωγή, παραγωγή τσιμέντου, κ.λ.π. ή μια μείωση π.χ. απώλειες διανομής ενέργειας ή θερμότητας. Παραδείγματος χάριν, σε έναν παλιό σταθμό παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος με λιγνίτη η αποδοτικότητα της μετατροπής των καυσίμων σε ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να είναι περίπου 30%, ενώ οι νέες εγκαταστάσεις μπορούν να έχουν 38% ή και υψηλότερη αποδοτικότητα. Σε μια βιομηχανική διαδικασία, τα κέρδη αποδοτικότητας μέσω της καλύτερης μόνωσης ή της ανακύκλωσης της θερμότητας μπορούν να βελτιώσουν την αποδοτικότητα της χρήσης της ενέργειας.
- ✓ *Αλλαγή από ένα καύσιμο σε άλλο.* Ο στόχος αλλαγής καύσιμου στο πλαίσιο ενός έργου ΚΕ/ΜΚΑ είναι γενικά να αντικατασταθεί μια τεχνολογία που έχει μεγάλες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου με μια άλλη τεχνολογία που έχει μικρότερες οι μηδενικές εκπομπές. Παραδείγματος χάριν, εγκαταστάσεις θέρμανσης που χρησιμοποιούν πετρέλαιο μπορούν να αλλάξουν από πετρέλαιο σε καύση βιομάζας ή από άνθρακα σε φυσικό αέριο και με αυτόν τον τρόπο να μειωθεί η εκπομπή των αερίων του θερμοκηπίου (GHG) ως αποτέλεσμα καύσης 'φιλικών' καυσίμων.
- ✓ *Έργα διαχείρισης της ζήτησης*, τα οποία έχουν επιπτώσεις στην ζήτηση θερμότητας ή ηλεκτρικής ενέργειας. Τα παραδείγματα της διαχείρισης της ζήτησης είναι έργα που αντικαθιστούν τους συνηθισμένους λαμπτήρες πυρακτώσεως με συμπαγείς, ελαφριούς λαμπτήρες φθορισμού εξοικονόμησης ενέργειας ή έργα που εγκαθιστούν θερμό-ρυθμιστές σε δημόσια κτίρια και ιδιωτικά σπίτια. Με αυτόν τον τρόπο θα αντικατασταθούν τα υπάρχοντα συστήματα θέρμανσης, που μπορούν να ρυθμίσουν τη θερμοκρασία μόνο με συστήματα που κλείνουν ή ανοίγουν πλήρως την θέρμανση, με 'έξυπνα' συστήματα θέρμανσης που λαμβάνουν υπ' όψιν τους το άνοιγμα των παραθύρων.

Τρίτον, ένα ΚΕ/ΜΚΑ έργο μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σύμφωνα με τις υπηρεσίες που παρέχει, όπως:

- ✓ Παροχή ηλεκτρικής ενέργειας,
- ✓ Παροχή θερμότητας, και
- ✓ Συμπαρογωγή.

Τέλος, οι κατηγορίες έργων ΚΕ/ΜΚΑ μπορούν να περιγραφούν από την τεχνολογία που το έργο εφαρμόζει πραγματικά. Παραδείγματος χάριν, ένα έργο λέβητα με φυσικό αέριο ή μια υδροηλεκτρική εγκατάσταση μπορεί να είναι ένα έργο ΚΕ ή ΜΚΑ, ανεξάρτητα από αυτό που αντικαθίσταται.

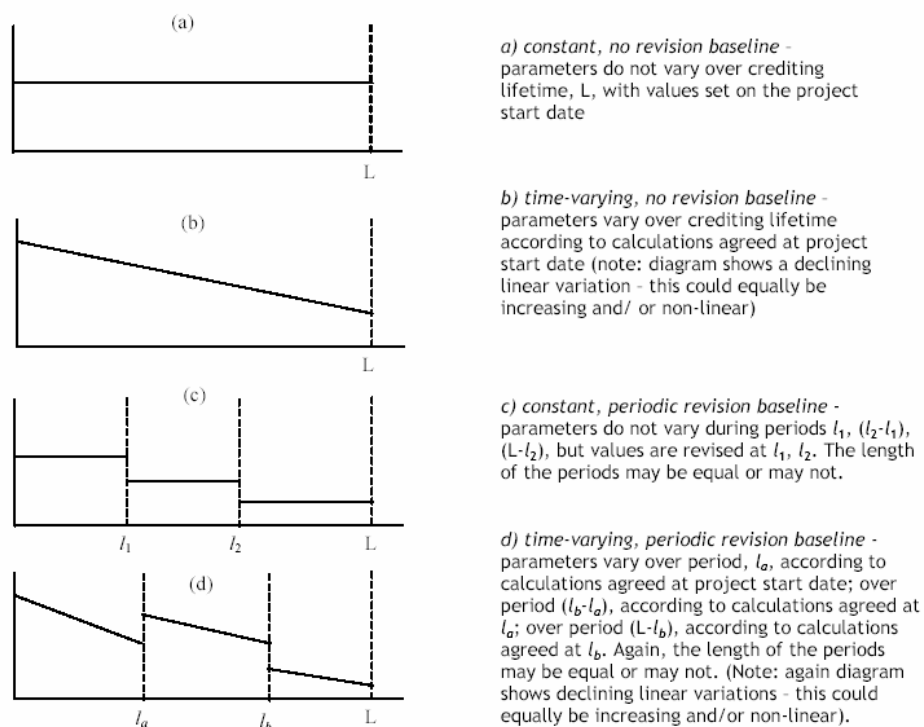
Σαφώς, οι ανωτέρω τέσσερις μέθοδοι κατηγοριοποίησης ενός έργου δεν είναι αποκλειστικές. Παραδείγματος χάριν, ένα έργο αλλαγής από πετρέλαιο σε βιομάζα μπορεί να χαρακτηριστεί σαν έργο αλλαγής καύσιμου παραγωγής θερμότητας, που είναι και retrofit έργο και ένα έργο εναλλαγής καυσίμων. Οι διάφορες κατηγορίες συμπεριλαμβάνονται στις περιγραφές των μεθοδολογιών των σεναρίων αναφοράς ενός έργου (παράγραφος 2.3) και σεναρία αναφοράς σε πολλαπλά έργα (παράγραφος 2.4). Το κεφάλαιο 8 αυτής της διπλωματικής παρουσιάζει ένα ηλεκτρονικό εγχειρίδιο, το οποίο παρέχει σταδιακές οδηγίες προς τους υπεύθυνους των υπό ανάπτυξη έργων, στη λογιστική διαδικασία των μειώσεων εκπομπής GHG. Ο Πίνακας 2.1 απαριθμεί τις κατηγορίες έργου για τους τομείς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας όπως προσδιορίζονται για το συνυπολογισμό στο εγχειρίδιο, χρησιμοποιώντας την προαναφερθείσα κατηγοριοποίηση.

<u>Πίνακας 2.1 Κατηγορίες έργων για Σεναρία αναφοράς στους τομείς του ηλεκτρισμού και της θερμότητας</u>	
Έργα αλλαγής καύσιμου στον τομέα ηλεκτρικής ενέργειας	<ul style="list-style-type: none">• Από Άνθρακα σε Πετρέλαιο• Από Άνθρακα σε Αέριο• Από Άνθρακα σε Ανανεώσιμες Πηγές• Από Πετρέλαιο σε Αέριο• Από Πετρέλαιο σε Ανανεώσιμες Πηγές• Από Αέριο σε Ανανεώσιμες Πηγές
Greenfield και/ή retrofit έργα στον τομέα ηλεκτρικής ενέργειας, με Σενάριο Αναφοράς βασισμένο σε:	<ul style="list-style-type: none">• Άνθρακα• Πετρέλαιο• Φυσικό Αέριο• Ανανεώσιμες Πηγές
Έργα διαχείρισης από πλευρά της ζήτησης:	<ul style="list-style-type: none">• Μείωση της βάσης ζήτησης• Εξισορρόπηση αιχμών

2.2.4 Μεταβολή του Σεναρίου Αναφοράς σε σχέση με το Χρόνο

Ένα σενάριο αναφοράς μπορεί να υπολογιστεί από ένα σύνολο σταθερών παραμέτρων ή ενός συνόλου που είναι χρονομεταβλητό, σύμφωνα με κάποια προκαθορισμένη διαδικασία, π.χ. με βάση τις προβαλλόμενες βελτιώσεις στην

αποδοτικότητα του τομέα της ενέργειας. Επιπλέον, μια προβολή ενός σεναρίου αναφοράς (είτε σταθερού είτε χρονομεταβλητού) μπορεί να καθοριστεί με την ημερομηνία έναρξης του έργου και να επεκταθεί για τη διάρκεια ζωής της πίστωσης ή μπορεί να υπόκειται σε αναθεώρηση ανά περιοδικά διαστήματα. Αυτή η πρόσφατη πρακτική καλείται *αναθεώρηση σεναρίων αναφοράς* (Begg και λοιποί, 2001). Στη βιβλιογραφία, ο όρος "στατικός" έχει χρησιμοποιηθεί για να περιγράψει και σενάρια αναφοράς με σταθερές παραμέτρους αλλά και σενάρια αναφοράς, τα οποία καθορίζονται στην ημερομηνία έναρξης του έργου. Ομοίως, ο όρος "δυναμικός" έχει χρησιμοποιηθεί για τα χρονομεταβλητά σενάρια αναφοράς και για αυτά που υπόκεινται σε περιοδική αναθεώρηση. Το Σχήμα 2.1 επεξηγεί τους τέσσερις συνδυασμούς για τα σενάρια αναφοράς που είναι δυνατά εάν οι παράμετροι των σεναρίων αναφοράς είναι σταθερές ή ποικίλες και εάν τα σενάρια αναφοράς υπόκεινται σε αναθεώρηση ή όχι.



Σχήμα 2.1. Οι τέσσερις βασικοί τύποι χρονομεταβλητών σεναρίων αναφοράς

Ένα σταθερό σενάριο αναφοράς είναι πιο κατάλληλο για ένα έργο, το οποίο αντικαθιστά, παραδείγματος χάριν μια υπάρχουσα εγκατάσταση, για την οποία μπορεί εύλογα να υποτεθεί ότι θα είχε συνεχίσει να έχει τις ίδιες λειτουργικές παραμέτρους για όλη τη διάρκεια ζωής πίστωσης. Αφ' εταίρου ένα χρονομεταβλητό σενάριο αναφοράς, ταιριάζει σε ένα έργο, το οποίο είναι μέρος ενός συστήματος και για το οποίο μπορεί να υποτεθεί, ότι οι αλλαγές στο σύστημα θα είχαν επίδραση στο έργο, σε σχέση με το σενάριο αναφοράς. Στην περίπτωση ενός έργου παροχής ηλεκτρικής ενέργειας, το σενάριο

αναφοράς μπορεί να είναι το μέσο μίγμα της παραγωγής, το οποίο θα ποικίλει μέσα στη διάρκεια ζωής πίστωσης.

Η έννοια της αναθεώρησης των σεναρίων αναφοράς εισήχθη για να εξετάσει το εξής πρόβλημα. Όσο περισσότερα σχεδιάζονται τα σεναρία αναφοράς για το μέλλον, τόσο πιο αβέβαια γίνονται. Ένας τρόπος για να αναθεωρηθεί αυτό είναι ο σχεδιασμός των σεναρίων αναφοράς σε περιοδικά διαστήματα βάσει πιο ενημερωμένων στοιχείων. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι μια τέτοια αναθεώρηση δεν θα ίσχυε αναδρομικά, παρά μόνο για το σενάριο αναφοράς από το σημείο εκείνο και μετά. Φυσικά, ενώ η αναθεώρηση σεναρίων αναφοράς είναι πιθανό να αυξήσει την περιβαλλοντική ακεραιότητα του έργου, θα αυξήσει και τις δαπάνες συναλλαγής καθώς και την αβεβαιότητα των επενδυτών. Για το λόγο αυτό απαιτείται η εκτίμηση και των δύο αυτών πτυχών στον καθορισμό μέχρι ποιο σημείο αυτή πρακτική πρέπει να χρησιμοποιηθεί.

2.2.5 Διάρκεια Πίστωσης Μειώσεων Εκπομπών

Η διάρκεια πίστωσης του έργου ΚΕ/ΜΚΑ, δηλαδή το χρονικό διάστημα κατά το οποίο λαμβάνονται οι πιστώσεις εκπομπών, μπορεί να είναι η τεχνική διάρκεια ζωής της τεχνολογίας, ή μπορεί να εξαρτάται από το είδος του σεναρίου αναφοράς. Παραδείγματος χάριν, εάν η χώρα υποδοχής έχει στόχους εκπομπής GHG (όπως υπό ΚΕ) ή έχει διεθνείς υποχρεώσεις στο να ανταποκριθεί σε ορισμένα περιβαλλοντικά πρότυπα (π.χ. όπως η διαδικασία προσχώρησης στην ΕΕ), είναι πιθανό να εισαγάγει τη τεχνολογία χαμηλών εκπομπών. Ως εκ τούτου, είναι δυνατό το έργο αντιπροσωπεύει απλά μια επιτάχυνση των εξελίξεων που πιθανών να συμβούν, π.χ. το σενάριο αναφοράς να είναι είναι το ίδιο το έργο καθυστερημένο κατά 5 ή 10 έτη. Συνεπώς, η διάρκεια πίστωσης μπορεί να είναι η διάρκεια αυτής της καθυστέρησης: σημαντικά μικρότερη από την τεχνική διάρκεια ζωής της τεχνολογίας των έργων. Το συμφωνηθέν κείμενο του Μαρακές περιορίζει τη διάρκεια πίστωσης για τα έργα ΜΚΑ είτε σε 10 έτη χωρίς αναθεώρηση και καμία ανανέωση, είτε σε 3 περιόδους 7 ετών με μια ανανέωση των σεναρίων αναφοράς μετά από κάθε περίοδο επτά ετών. Το κείμενο του Μαρακές δεν καθορίζει μια διάρκεια ζωής πίστωσης για τα έργα ΚΕ.

2.2.6 Ισοδυναμία της Υπηρεσίας

Γενικά, για να υπολογιστεί η μείωση εκπομπής GHG ενός έργου, το σενάριο αναφοράς πρέπει να παρέχει την ίδια " υπηρεσία ", π.χ. από την άποψη της ενεργειακής παραγωγής ή σε σχέση με το έργο ΚΕ ή ΜΚΑ. Αυτή η έννοια είναι γνωστή ως " ισοδυναμία της υπηρεσίας ". Στην πράξη τέτοια ισοδυναμία μπορεί να είναι δύσκολο να εξασφαλιστεί εάν, παραδείγματος χάριν, οι εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας του έργου έχουν μια διαφορετική εγκαταστημένη ισχύ από αυτή που υποθέτει το σενάριο αναφοράς. Σε αυτή την περίπτωση είναι απαραίτητο να αξιολογηθεί εάν η μέγιστη ζήτηση μπορεί να

ικανοποιηθεί από τις μικρότερες εγκαταστάσεις ισχύος, και εάν όχι, εάν αυτή η μέγιστη ζήτηση θα ικανοποιούνταν από μια άλλη πηγή. Οι διαφορές στην αποδοτικότητα, την αξιοπιστία, ή την τιμή καυσίμων μεταξύ του έργου και του σεναρίου αναφοράς μπορούν να γίνουν αιτία για όλες τις εγκαταστάσεις να ανταποκριθούν διαφορετικά στην ίδια ενεργειακή ζήτηση.

Επιπλέον, μπορεί η ισοδυναμία της υπηρεσίας να μην μπορεί ποτέ να ισχύσει. Παραδείγματος χάριν, ένα έργο φωτισμού που χρησιμοποιεί φωτοβολταϊκές πλάκες και συμπαγείς, ελαφριούς λαμπτήρες φθορισμού προκειμένου να αντικαταστήσει τους υπάρχοντες λαμπτήρες κηροζίνης θα παράσχει 20 φορές ισχυρότερο φωτισμό με κατανάλωση του 1/25^{ου} της ενέργειας. Σαφώς, η έννοια είναι χωρίς νόημα σε αυτήν την περίπτωση. Τα έργα που δεν ανταποκρίνονται στην ισοδυναμία του όρου υπηρεσιών δεν μπορούν να συγκριθούν σε μια βάση δραστηριότητας δηλαδή να μετρηθούν σε kTCO₂. Μπορεί να υιοθετηθούν άλλες μονάδες μέτρησης, όπως ktCO₂/capita/y. Ως εκ τούτου είναι σημαντικό να εξεταστεί προσεκτικά εάν αυτή η έννοια της "ισοδυναμία της υπηρεσίας" ισχύει και πώς πρέπει να εφαρμοστεί ουσιαστικά.

2.2.7 Αβεβαιότητα

Όπως αναφέρεται ήδη στην εισαγωγή, η πολυπλοκότητα του καθορισμού ενός σεναρίου αναφοράς για ένα έργο ΚΕ/ΜΚΑ είναι ότι η κατάσταση που περιγράφει δεν θα υπάρξει ποτέ. Αυτό δημιουργεί μια έμφυτη αβεβαιότητα η οποία πηγάζει από το γεγονός ότι το σενάριο αναφοράς δεν μπορεί ποτέ να ελεγχθεί ή να επαληθευθεί. Δεν έχει υπάρξει πολλή προσπάθεια που να εκτιμάει το μέγεθος αυτής της αβεβαιότητας, αλλά οι Begg και Parkinson (2001) συνοψίζουν τα αποτελέσματα δύο προσπαθειών που στον πίνακα 2.2.

Sector	Type	Uncertainty	No. projects assessed
Heat	• Biomass-fired	±45%	5
	• district heating plants		
	• Biogas digesters (family scale)	±25%	1
	• Improved Cooking Stoves	±30% to ±40%	3
	• Building insulation	±35%	2
Electricity	• Micro-hydro	±25% to ±50%	3
	• Mini-hydro	±55%	1
	• Solar photo-voltaic	±30%	2
	• Wind	±60%	1
Cogeneration	Natural-gas fired district plant	±55%	1

Οι αβεβαιότητες ποικίλλουν από ±25% σε ±60%, ανάλογα με διάφορους παράγοντες. Παραδείγματος χάριν, τα έργα που αλληλεπιδρούν σημαντικά με ένα σύστημα όπως ένα εθνικό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας (δηλαδή έργα

όπως τα μικρά υδροηλεκτρικά, τα αιολικά και η συμπαραγωγή) τείνουν να έχουν την υψηλότερη αβεβαιότητα ($\pm 55\%$ $\pm 60\%$). Ένας άλλος παράγοντας είναι η διάρκεια της πίστωσης. Έργα που έχουν τις χαμηλότερες τιμές σε διάρκεια πίστωσης (μόνωση κτιρίων, βελτιωμένες κουζίνες μαγειρέματος) τείνουν να οδηγήσουν σε χαμηλότερες τιμές αβεβαιότητας ($\pm 30\%$ $\pm 40\%$). Η ένδεια στην περιοχή του έργου περιορίζει συχνά τον αριθμό εναλλακτικών σεναρίων αναφοράς που είναι διαθέσιμα. Ως εκ τούτου, τα έργα στις περιοχές με σημαντική ένδεια (καύση βιοαερίων, μικρά υδροηλεκτρικά, βελτιωμένες κουζίνες μαγειρέματος) τείνουν να έχουν τη χαμηλότερη αβεβαιότητα ($\pm 25\%$ σε $\pm 40\%$). Η ποιότητα των στοιχείων, ιδιαίτερα σχετικά με την προ-έργου κατάσταση στην οποία μερικά σενάρια αναφοράς είναι βασισμένα, μπορεί επίσης να επηρεάσει το επίπεδο αβεβαιότητας. Αξίζει επίσης να αναφερθεί ότι έχουν γίνει διάφορες απλοποιημένες υποθέσεις στην παραγωγή των τιμών στον πίνακα 2.2, ως εκ τούτου πρέπει να θεωρηθούν ως ελάχιστες τιμές για την αβεβαιότητα.

Λαμβάνοντας υπ' όψιν τα ανωτέρω μπορούν να διακριθούν τέσσερις πηγές αβεβαιότητας σχετικά με τον υπολογισμό σεναρίων αναφοράς:

- *Αβεβαιότητα απόδοσης έργου*, η οποία λαμβάνει υπόψη την έλλειψη γνώσης της μελλοντικής ζήτησης της υπηρεσίας του έργου ή της απόδοσής του.
- *Αβεβαιότητα υπόθεσης σεναρίου αναφοράς*, η οποία προκύπτει από μια ανικανότητα να καθοριστεί ακριβώς η τεχνολογία/καύσιμο στο σενάριο αναφοράς, η απόδοσή του, το χρονικό σημείο της αντικατάστασης και η ισοδυναμία της υπηρεσίας.
- *Αβεβαιότητα μέτρησης*, η οποία αφορά την ακρίβεια των στοιχείων που χρησιμοποιούνται στους υπολογισμούς.
- *Αβεβαιότητα εξωτερικού περιβάλλοντος*, η οποία αναφέρεται στην έλλειψη γνώσης του εξωτερικού περιβάλλοντος του έργου, δηλαδή στην επιρροή των μελλοντικών πολιτικών, περιβαλλοντικών, οικονομικών παραγόντων στο σενάριο αναφοράς και περιλαμβάνει αβεβαιότητα στην ανάπτυξη ενεργειακών συστημάτων, τη διαθεσιμότητα καυσίμων, κ.λ.π.

2.2.8 Περιβάλλον Χώρας Υποδοχής

Ένα σενάριο αναφοράς για ένα έργο ΚΕ/ΜΚΑ καθορίζεται για την κατάσταση μέσα στο όριο του έργου. Φράζοντας το σενάριο αναφοράς με το όριο του έργου δεν υπονοεί ότι οι πηγές έξω από το όριο δεν μπορούν να επηρεάσουν τις πηγές μέσα στο όριο. Είναι επομένως σημαντικό να τοποθετηθεί το έργο ΚΕ/ΜΚΑ στα πλαίσια του περιβάλλοντος της χώρας υποδοχής και να εξεταστεί η πιθανή οικονομική, περιβαλλοντική, νομική και κοινωνική χάραξη πολιτικής μέσα στη χώρα, καθώς επίσης και οι αναμενόμενες εξελίξεις των εξωγενών μεταβλητών όπως οι τιμές καυσίμων (που μπορούν να είναι εθνικές

ή διεθνείς). Όλα αυτά μπορούν να ασκήσουν επίδραση στην επιλογή του σεναρίου αναφοράς και των παραμέτρων του.

Το πρόγραμμα ERUPT των Κάτω Χώρων, στο έγγραφο οδηγιών του για τους υπεύθυνους ανάπτυξης έργων, απαιτεί τα σενάρια αναφοράς των έργων ΚΕ να λάβουν υπόψη το πλαίσιο χωρών υποδοχής, μέσω της περιγραφής των αποκαλούμενων εξωτερικών βασικών παραγόντων (π.χ. παράγοντες έξω από το όριο έργου, οι οποίοι ασκούν ιδιαίτερη επίδραση στο σενάριο αναφοράς). Οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη των έργων πρέπει να προσδιορίσουν και να περιγράψουν αυτούς τους εξωτερικούς βασικούς παράγοντες και τον αντίκτυπό τους στη τωρινή και τη μελλοντική δραστηριότητα των έργων, έτσι ώστε να δείχνουν το βαθμό στον οποίο μια αλλαγή στην αξία ενός βασικού παράγοντα είναι πιθανό να έχει επιπτώσεις στο επίπεδο εκπομπών GHG μέσα στο όριο του έργου. Τα στοιχεία του περιβάλλοντος της χώρας υποδοχής που μπορούν να αναλυθούν είναι:

- Ισχύουσα και σχεδιασμένη νομοθεσία,
- Τομεακές μεταρρυθμίσεις,
- Η οικονομική κατάσταση στον τομέα του έργου,
- Κοινωνικοδημογραφικές εξελίξεις,
- Υπάρχοντες επιχορηγήσεις ή κίνητρα,
- Μεταβαλλόμενες τιμές ενέργειας π.χ. λόγω διακοπής της παροχής των επιχορηγήσεων,
- Η πολιτική ανεφοδιασμού καυσίμων,
- Οικονομικές εξελίξεις που έχουν επιπτώσεις στην ενεργειακή ζήτηση,
- Η οικονομική κατάσταση σε μια χώρα,
- Συνέπειες μιας απελευθερωμένης αγοράς ενέργειας, και
- Περιβαλλοντική νομοθεσία

Ειδικά για τα έργα που έχουν μεγάλη διάρκεια, είναι ουσιαστικό να δοθεί μια σαφής ένδειξη της εξέλιξης μιας "συνηθισμένης δραστηριότητας" των βασικών παραγόντων που αναφέρονται για μια χώρα, μια περιοχή ή έναν τομέα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Σενάρια Αναφοράς Εξειδικευμένα σε Συγκεκριμένα Έργα

3.1 Εισαγωγή

Τα σενάρια αναφοράς εξειδικευμένα σε συγκεκριμένα έργα είναι σενάρια αναφοράς, τα οποία κατασκευάζονται από τα στοιχεία που συζητούνται στην στο κεφάλαιο 2 και που αφορούν συγκεκριμένα το ιδιαίτερο έργο και τις παραμέτρους του. Θεωρητικά, μπορούν να υπάρξουν περισσότερα από ένα σενάρια αναφοράς, τα οποία εξαρτώνται από τις υποθέσεις που λαμβάνονται υπόψη σχετικά με το τί θα γινόταν αν το έργο δεν υλοποιούνταν. Στη βιβλιογραφία έχουν προσδιοριστεί διάφορες μεθοδολογίες για τα σενάρια αναφοράς εξειδικευμένα σε συγκεκριμένα έργα και αυτές συζητούνται εν συντομία κατωτέρω.

3.2 Ανάλυση Σεναρίου: ιστορική ή τρέχουσα πρακτική

Η ανάλυση σεναρίων αναφοράς, ως μέθοδος υπολογισμού σεναρίων αναφοράς, εφαρμόζει ένα σενάριο εκπομπών GHG βασισμένο στην πρόσφατη ιστορική ή τρέχουσα πρακτική μέσα στο όριο συστημάτων του έργου. Σε αυτόν τον τύπο σεναρίου αναφοράς εξειδικευμένο σε συγκεκριμένο έργο, είναι γνωστό τι αντικαθίσταται από το έργο. Παραδείγματος χάριν, ένα έργο αντικαθιστά έναν λέβητα με κάρβουνο με έναν λέβητα με φυσικό αέριο, ο οποίος παρείχε τηλεθέρμανση σε μια περιοχή. Σε αυτήν την περίπτωση, τα σενάρια αναφοράς για την τεχνολογία και τα καύσιμα λαμβάνονται από την κατάσταση που αντικαθίσταται από το έργο, π.χ. ο λέβητας με κάρβουνο, και υπάρχει μια υπόθεση ότι αυτή η κατάσταση θα είχε συνεχιστεί στο μέλλον με ή χωρίς κάποιο είδος συντήρησης.

Θα μπορούσαν επίσης να ερευνηθούν οι μελλοντικές, εναλλακτικές λύσεις που μπορεί να τεθούν σε ισχύ, εκτός από αυτές των εγκαταστάσεων με γκάζι, σε μια σειρά πιθανών σεναρίων αναφοράς, τα οποία συμφωνούν με τα έργα ανάπτυξης της χώρας υποδοχής. Τα μελλοντικά σενάρια αναφοράς μπορούν να ερευνηθούν μια σειρά πιθανών σεναρίων, από την άποψη των διαφορετικών συνδυασμών τεχνολογίας και καυσίμων που είναι σύμφωνα με τα πλαίσια χωρών. Αυτή η προσέγγιση περιγράφεται λεπτομερώς από τον Parkinson (2001) και έχει εφαρμοστεί μεταξύ άλλων από το Ολλανδικό ERUPT, προσφέροντας οδηγίες στους υπεύθυνους ανάπτυξης του έργου (Senter, 2002). Είναι ανάγκη να προσδιοριστούν διάφοροι αποκαλούμενοι βασικοί παράγοντες σε προτάσεις έργων που υποβάλλονται στην ολλανδική κυβέρνηση κάτω από το ERUPT, π.χ. εξελίξεις τιμών ενέργειας, οικονομική ανάπτυξη, μέση κατανάλωση καυσίμων στη χώρα υποδοχής, κ.λπ., τα οποία εύλογα αναμένονται να έχουν επιπτώσεις στις εκπομπές GHG στην περιοχή του έργου κατά τη διάρκεια της περιόδου πίστωσής του. Για να συνταχθεί το σενάριο εκπομπών, πρέπει να αναλυθούν και να περιληφθούν οι πιθανές μελλοντικές αλλαγές στους βασικούς παράγοντες και πώς είναι πιθανό να έχουν επιπτώσεις στο επίπεδο εκπομπών GHG μέσα στο όριο έργου.

Για την ανάλυση του σεναρίου αναφοράς, απαιτούνται πληροφορίες των χωρών υποδοχής του έργου, όπως τα έργα ενεργειακής ανάπτυξης, οι τιμές ενέργειας, τα σχέδια ιδιωτικοποίησης, κ.λπ. Επίσης απαιτούνται, οι τεχνικές πληροφορίες και τα κόστη για τη λειτουργία των υπαρχουσών εγκαταστάσεων, ειδικότερα η αποδοτικότητα, τα χαρακτηριστικά καυσίμων, η χρήση καυσίμων, και η ετήσια παραγωγή της. Επίσης οι ανωτέρω πληροφορίες μπορεί να απαιτούν άλλους πιθανούς συνδυασμούς τεχνολογίας και καυσίμων.

Αρχίζοντας από την πρόσφατη ιστορική ή/και πραγματική κατάσταση είναι σχετικά εύκολο να κατασκευαστεί μια σειρά πιθανών σεναρίων αναφοράς δεδομένου ότι αυτά τα σενάρια είναι βασισμένα σε μια υπάρχουσα προ-έργου κατάσταση, σε συνδυασμό με τις πιθανές εξελίξεις των βασικών παραγόντων στο μέλλον.

Το φάσμα των πιθανών έργων στα οποία θα μπορούσε να εφαρμοστεί αυτή η προσέγγιση είναι μεγάλη. Στην πραγματικότητα, θα μπορούσε να εφαρμοστεί σε οποιοδήποτε τύπο έργου, αν και πρέπει να σημειωθεί ότι για τα έργα νέων εγκαταστάσεων (*Greenfield*) μόνο ένα προσανατολισμένο στο μέλλον σενάριο θα μπορούσε να εφαρμοστεί, δεδομένου ότι αυτά τα έργα δεν έχουν τα ιστορικά ή παρόντα στοιχεία από τα οποία μπορεί να προέλθει το σενάριο αναφοράς.

Τα πιθανά μειονεκτήματα αυτής της προσέγγισης για τα σενάρια αναφοράς είναι ότι ο καθορισμός μιας σειράς πιθανών σεναρίων αναφοράς είναι σχετικά χρονοβόρος και απαιτεί πολλά στοιχεία. Αυτή η απαίτηση στοιχείων θα τοποθετούσε επίσης ένα μεγάλο φορτίο στην επικύρωση των σεναρίων αναφοράς, η οποία περιλαμβάνει και την επικύρωση των εμπλεκόμενων στοιχείων. Οι υψηλές απαιτήσεις των στοιχείων θα μπορούσαν να καταστήσουν την προσέγγιση μάλλον ακριβή για τους υπεύθυνους ανάπτυξης των έργων ανάλυσης σεναρίων. Έτσι θα μπορούσαν να αυξήσουν σημαντικά τις δαπάνες συναλλαγής των έργων αυτών. Τέλος, η προσέγγιση αυτή θα μπορούσε να παρέχει το πεδίο για διόγκωση και υπερτίμηση των σεναρίων αναφοράς (*gaming*) καθώς οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη του έργου θα προσπαθήσουν να διογκώσουν τα σενάρια εκπομπών των σεναρίων αναφοράς, έτσι ώστε κάθε σενάριο αναφοράς να αντιπροσωπεύει ένα υψηλό επίπεδο εκπομπών. Ακόμη και να επιλεγεί το πιο συντηρητικό από μια σειρά διογκωμένων σεναρίων αναφοράς θα οδηγούσε σε ένα διογκωμένο σενάριο αναφοράς.

3.3 Σενάρια Αναφοράς Βασισμένα σε Στοιχεία του Μέλλοντος

Αυτός ο τύπος σεναρίου αναφοράς εξειδικευμένος σε συγκεκριμένο έργο είναι παρόμοιος με το σενάριο αναφοράς που είναι βασισμένο σε ιστορικά στοιχεία που περιγράφεται ανωτέρω. Παρόλα αυτά αυτός ο τύπος σεναρίου αναφοράς δε βασίζεται στον περιορισμό ότι πρέπει να χρησιμοποιηθούν ιστορικά

στοιχεία ή ότι πρέπει να καθοριστεί ποια θα ήταν η παρελθοντική κατάσταση στην περίπτωση που το έργο δεν υλοποιούνταν. Σε αυτό το σενάριο αναφοράς η υπόθεση είναι είτε ότι η λειτουργία των υπαρχουσών εγκαταστάσεων στην περιοχή του έργου θα είχε πάψει ή ότι το έργο ΚΕ/ΜΚΑ εγκαθιστά νέες εγκαταστάσεις για να καλύψει τη νέα ζήτηση (π.χ. ένα έργο Greenfield). Τα μελλοντικά σενάρια αναφοράς μπορούν να ερευνηθούν μια σειρά πιθανών μελλοντικών σεναρίων από την άποψη των διαφορετικών συνδυασμών τεχνολογίας και καυσίμων που είναι σύμφωνα με τα πλαίσια πολιτικής και ανάπτυξης της χώρας υποδοχής.

3.4 Οικονομικά Ελκυστικότερη Επένδυση

Αυτή η μεθοδολογία σεναρίων αναφοράς υποθέτει ότι εάν δεν υπήρξε καμία πίστωση εκπομπής, ένας επενδυτής θα είχε εφαρμόσει την οικονομικά ελκυστικότερη επενδυτική επιλογή. Αυτή η επιλογή μπορεί να καθοριστεί με τη χρησιμοποίηση διαφόρων δεικτών αποδοτικότητας επενδύσεων όπως η καθαρή παρούσα αξία, βαθμός απόδοσης ή η περίοδος αποπληρωμής. Η διαφορά μεταξύ των εκπομπών GHG του έργου και των εκπομπών που υπολογίζονται για την οικονομικά ελκυστικότερη επενδυτική επιλογή σύμφωνα με το σενάριο αναφοράς, θα είναι η μείωση εκπομπής του έργου.

Οι απαιτήσεις στοιχείων για αυτήν την προσέγγιση των σεναρίων αναφοράς είναι υψηλές και δεδομένου ότι ένα σημαντικό μέρος αυτών των στοιχείων έχει μια οικονομική φύση, μπορεί να προκύψει το πρόβλημα της *εμπιστευτικότητας*. Οι επιχειρήσεις μπορεί να μην είναι πρόθυμες ή ικανές να αποκαλύψουν τα οικονομικά στοιχεία που απαιτούνται για τον καθορισμό της οικονομικότερα ελκυστικής επιλογής των σεναρίων αναφοράς. Τα παραδείγματα των οικονομικών στοιχείων είναι: α) ροή δαπανών, δηλαδή κόστος επένδυσης, δαπάνες λειτουργίας και συντήρησης, και β) τα εισοδήματα.

Ένα πρόβλημα με την προσέγγιση της οικονομικά ελκυστικότερης επένδυσης είναι ότι δεν λαμβάνει υπόψη την πραγματική κατάσταση της αποδοτικότητας σε μια χώρα ή στην περιοχή έργου. Το σενάριο αναφοράς αυτόματα υποθέτει ότι η οικονομικά ελκυστικότερη επιλογή θα εφαρμοζόταν ανεξάρτητα από εάν διάφορα εμπόδια (π.χ. οι πολιτικές διαστρεβλώσεις, η έλλειψη ικανότητας) έχουν αποτρέψει αυτήν την επιλογή. Συνεπώς, όταν υπάρξουν εμπόδια στην επιλογή των οικονομικά ελκυστικότερων επενδύσεων, εάν το παρόν επίπεδο εκπομπής θα είναι διαφορετικό από αυτό που θα είχε προβλέψει ένα οικονομικά ελκυστικότερο σενάριο. Αυτό είναι μια σημαντική διαφορά που υπάρχει με τα ιστορικά βασισμένα σενάρια αναφοράς, *καθώς τα τελευταία σενάρια αναφοράς αρχίζουν από την ιστορική και παρούσα κατάσταση, ενώ το σενάριο της οικονομικά ελκυστικότερης επένδυσης αρχίζει από μια φανταστική παρούσα κατάσταση ανεξάρτητα από το εάν έχουν σταθεί εμπόδια στο δρόμο των οικονομικά ελκυστικότερων τεχνικών στο παρόν και πρόσφατο παρελθόν.*

3.5 Ομάδα Ελέγχου

Η ιδέα πίσω από την ανάλυση της ομάδας ελέγχου ως προσέγγιση σεναρίων αναφοράς είναι να παρατηρηθούν δύο συγκρίσιμες ομάδες, που η κύρια διαφορά μεταξύ τους είναι ότι μια ομάδα αναμιγνύεται σε ένα έργο ΚΕ/ΜΚΑ και η άλλη όχι. Με την παρατήρηση της ομάδας χωρίς ΚΕ/ΜΚΑ, δηλαδή της ομάδας ελέγχου, μπορεί να ληφθεί μια ένδειξη της κατεύθυνσης στην οποία η ομάδα με το έργο ΚΕ/ΜΚΑ θα είχε αναπτυχθεί χωρίς τις πιστώσεις μείωσης εκπομπής. Ο όρος "ομάδα" μπορεί, παραδείγματος χάριν, να ερμηνευθεί ως διάφορα νοικοκυριά όπου έχουν εγκατασταθεί μέτρα μείωσης της ζήτησης, ως ένας σταθμός τηλεθέρμανσης που υπόκειται σε μετασκευή ή ένα δάσος όπου ένα έργο δασικής διαχείρισης έχει οργανωθεί, κ.λπ.

Χοντρικά, μπορούν να προσδιοριστούν δύο τύποι ομάδων ελέγχου. Κατ' αρχάς, η κατάσταση που υπήρχε πριν από το ΚΕ/ΜΚΑ έργο μπορεί να ληφθεί ως ομάδα ελέγχου. Αυτή η προσέγγιση θα ήταν η καλύτερη δυνατή εάν η μόνη διαφορά μεταξύ της κατάστασης που υπήρχε πριν από το ΚΕ/ΜΚΑ έργο και της κατάστασης με το έργο θα ήταν το ίδιο το έργο, το οποίο όμως μπορεί να είναι δύσκολο να ελεγχτεί στην πράξη. Επιπλέον, η προσέγγιση της κατάστασης που υπήρχε πριν από το ΚΕ/ΜΚΑ έργο, θα μπορούσε να υπονοήσει έναν ορισμένο ηθικό κίνδυνο, δεδομένου ότι για να δώσει ένα κίνητρο στους συμμετόχους προκειμένου να μην βελτιώσουν τις εγκαταστάσεις τώρα, ξέροντας ότι οι εγκαταστάσεις τους θα είναι κατάλληλες για έργα ΚΕ/ΜΚΑ στο εγγύς μέλλον.

Δεύτερον, μια ομάδα ελέγχου μπορεί να επιλεχτεί να λειτουργεί παράλληλα με το έργο ΚΕ/ΜΚΑ αλλά σε διαφορετική τοποθεσία. Έτσι υποτίθεται ότι η ομάδα ελέγχου θα συμπεριφερθεί συγκρίσιμα με την συμπεριφορά της ομάδας με το ΚΕ/ΜΚΑ έργο. Σύμφωνα με τον Chomitz (το 1999), αυτός ο τύπος ανάλυσης ομάδας ελέγχου, που τον αποκαλεί " ταυτόχρονο έλεγχο ", επιτρέπει τον έλεγχο διάφορων απρόβλεπτων παραγόντων όπως οι καιρικές συνθήκες, η χρησιμοποίηση της παραγωγικής ικανότητας, οι τιμές, κ.λπ. Κατ' αυτό τον τρόπο, αλλαγές στην συμπεριφορά της ομάδας ελέγχου που δεν οφείλονται στην έλλειψη του ΚΕ/ΜΚΑ έργου μπορούν να αποκλεισθούν.

Η εφαρμογή αυτού του τύπου ομάδας ελέγχου είναι ουσιαστικά ένας τρόπος για ένα σενάριο αναφοράς για το έργο, το οποίο εξελίσσεται σε πραγματικό χρόνο. Μια τέτοια προσέγγιση αυτής της δυναμικής υπονοεί ότι χρησιμοποιούνται τα αναθεωρήσιμα σενάρια αναφοράς. Τελικά, δεν θα υπήρχε λόγος να αναλυθεί την ίδια στιγμή η ομάδα με το έργο και η ομάδα ελέγχου αν δεν επιτρεπόντουσαν αναθεωρήσεις του σεναρίου αναφοράς μετά την ολοκλήρωση της υλοποίησης του έργου. Εντούτοις, η αβεβαιότητα για τους επενδυτές που συνδέεται με αυτήν την προσέγγιση, θα σήμαινε ότι αυτή η αναθεώρηση δεν είναι δυνατή. Κάποιοι θα μπορούσε να επιλέξει να εφαρμόσει

μόνο τα αναθεωρημένα σενάρια αναφοράς στα νέα έργα και να αφήσει τα σενάρια αναφοράς για τα τρέχοντα έργα αμετάβλητα, για τη συμφωνηθείσα στη διάρκεια ζωής πίστωσης του έργου. Εάν αυτό γινόταν, η ανάλυση ομάδας ελέγχου δεν θα διέφερε πολύ από άλλες τυποποιημένες προσεγγίσεις σεναρίων αναφοράς όπου μπορεί να καθοριστεί μια αναθεωρημένη στάθμη αναφοράς για τα μελλοντικά έργα χωρίς επιρροή των έργων που ήδη τρέχουν.

Εκ πρώτης όψεως, τα έργα διαχείρισης ζήτησης είναι κατάλληλα για την ανάλυση της ομάδας ελέγχου. Η κλίμακα αυτών των προγραμμάτων είναι συχνά σχετικά μικρή και η επίδρασή τους στο υπόλοιπο του τομέα σχετικά μικρή ή ακόμα και μηδενική. Ένας σημαντικός λόγος όσον αφορά την επιλογή της ομάδας ελέγχου είναι ότι στα μέλη τους δεν έχει δοθεί η ευκαιρία να συμμετέχουν σε έργο διαχείρισης της ζήτησης. Τελικά, εάν η ομάδα ελέγχου αποτελούνταν από άτομα που έχουν επιλέξει να μην συμμετέχουν στο έργο, θα μπορούσε να προκύψει περιπλοκή, όπως δηλώνει ο Chomitz (1999) ότι η ομάδα ελέγχου είναι προκατειλημμένη επειδή προφανώς χρησιμοποιούν μια διαφορετική μέθοδο λήψης αποφάσεων. Αν είχαν την ίδια μέθοδο λήψης αποφάσεων με την ομάδα του έργου, θα επέλεγαν να υλοποιήσουν το έργο.

Η υλοποίηση του ΚΕ/ΜΚΑ έργου μπορεί να επιφέρει φαινόμενο διάχυσης της τεχνολογίας ή της μεθοδολογίας που χρησιμοποιείται σε ένα ΚΕ/ΜΚΑ έργο και σε άλλες κοινωνικές ομάδες, συμπεριλαμβανομένης και της ομάδας ελέγχου. Τότε είναι πιθανό η τεχνολογία ή η μεθοδολογία του ΚΕ/ΜΚΑ να αρχίσει να χρησιμοποιείται και στη ομάδα ελέγχου.

3.6 Αποτίμηση Συγκεκριμένων Σεναρίων Αναφοράς Έργου

Οι ανωτέρω παράγραφοι προσδιόρισαν τις ακόλουθες συγκεκριμένες προσεγγίσεις στην υλοποίηση σεναρίων αναφοράς:

- Σενάρια πιθανών σεναρίων αναφοράς βασισμένων στην πρόσφατη ή τρέχουσα πρακτική,
- Σενάρια αναφοράς βασισμένα στην οικονομικά ελκυστικότερη επένδυση,
- Προσέγγιση ομάδων ελέγχου.

Η ανάλυση των δυνατών σημείων και των αδυναμιών αυτών των επιλογών ως σενάρια αναφοράς δίνονται στον πίνακα 3.1

Πίνακας 3.1 Αποτίμηση Σεναρίων Αναφοράς σε Συγκεκριμένα Έργα		
Τύπος Σεναρίου Αναφοράς	Δυνατά Σημεία	Αδύνατα Σημεία
Σενάρια Αναφοράς Βασισμένα σε Στοιχεία του Μέλλοντος ή του Παρελθόντος	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Δίνει το εύρος των πιθανών προεκτάσεων των σεναρίων αναφοράς που παράγονται από το περιβάλλον του έργου ➤ Επιτρέπει στο πιο συντηρητικό να προσδιοριστεί και να επιλεγεί ➤ Μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιοδήποτε τύπο έργου ➤ Είναι αυστηρό εάν δεν βασίζεται καθαρά στις ιστορικές εκπομπές ➤ Χρησιμοποιείται στην πράξη από το ERUPT 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Οι απαιτήσεις των στοιχείων είναι υψηλές ➤ Απαιτείται περισσότερος χρόνος ➤ Θα μπορούσε να εξογκωθεί τεχνικώς και η επικύρωση, καθώς επίσης η επαλήθευση πρέπει να είναι προσεκτική
Οικονομικά Ελκυστικότερη Επένδυση	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Μπορεί να εφαρμοστεί στους τύπους έργου με ή χωρίς τις ροές εισοδήματος 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Οι απαιτήσεις στοιχείων κόστους είναι υψηλές και τέτοια στοιχεία μπορεί να είναι εμπιστευτικά και ευκόλως μεταβλητά ➤ Υψηλή δυνατότητα τεχνητής υπερτίμησης του σεναρίου αναφοράς και υπερτίμησης κρίσιμων παραγόντων όπως επιτόκια, χρηματορροές κ.τ.λ. ➤ Οικονομικά ελκυστικότερη επένδυση όπου διαφέρει από επιχείρηση σε επιχείρηση. ➤ Καμία αναφορά σε στοιχεία περιβαλλοντικής αποδοτικότητας
Ομάδες Ελέγχου	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Αυτό είναι ιδιαίτερα εφαρμόσιμο για τα έργα διαχείρισης ζήτησης όπως η μόνωση ή η εγκατάσταση CFLs ➤ Μπορεί επίσης να είναι χρήσιμο για μετασκευές έργων ➤ Έχει λογική ακεραιότητα 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Απαιτεί συλλογή στοιχείων εκτεταμένη και συνεχής για να παραχθούν ικανοποιητικές πληροφορίες ➤ Απαιτεί ανεξάρτητες ομάδες ➤ Κίνδυνος ηθικού κινδύνου σε περίπτωση που η ομάδα ελέγχου υπόκειται στην κατάσταση πριν από το έργο ➤ Δεν είναι σύμφωνα με τον τρόπο λειτουργίας των έργων ΚΕ/ΜΚΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Τυποποιημένα Σενάρια και Στάθμες Αναφοράς

4.1 Εισαγωγή

Τα τυποποιημένα σενάρια αναφοράς είναι γενικά σενάρια αναφοράς που παράγονται για εφαρμογή σε πολλαπλά έργα. Μια στάθμη αναφοράς είναι ένα υποσύνολο αυτών και ορίζεται ως ένα γενικό επίπεδο απόδοσης. Αυτές οι στάθμες αναφοράς εμπίπτουν σε δύο κύριες κατηγορίες: απόδοση βασισμένη σε κριτήρια κόστους ή βασισμένη στην τεχνολογική απόδοση. Οι στάθμες αναφοράς μπορεί να υπολογίζονται για ένα τομέα ή για ολόκληρη τη χώρα. Ακόμη μπορεί να υπολογίζονται για ένα σύνολο χωρών με κοινά χαρακτηριστικά.

Η τυποποίηση σεναρίων αναφοράς υποκινήθηκε από την εμπειρία της πιλοτικής φάσης εφαρμογής των *Δραστηριοτήτων που Εφαρμόστηκαν από Κοινού (ΔΕΚ)* υπό την αιγίδα της UNFCCC. Οι εκθέσεις σχετικά με τα έργα ΔΕΚ που υπέβαλαν τα συμβαλλόμενα μέρη στη γραμματεία της UNFCCC έδειξαν ότι, αν και οι εκθέσεις συντάχθηκαν χρησιμοποιώντας ένα ομοιόμορφο σχήμα υποβολής εκθέσεων, οι περιγραφές των σεναρίων αναφοράς των έργων ΔΕΚ δεν ήταν συνεπείς. Μερικές περιγραφές σεναρίων αναφοράς έδιναν λεπτομερή περιγραφή στα τεχνικά χαρακτηριστικά, αλλά χρησιμοποιούσαν μη ρεαλιστική μεγάλη διάρκεια ζωής του σεναρίου αναφοράς. Άλλες περιγραφές σεναρίων αναφοράς είχαν πολύ λίγες λεπτομέρειες έχοντας σαν αποτέλεσμα να κάνουν τον έλεγχο αυτών των σεναρίων αναφοράς προβληματικό (Jerma και Eisma, 1998). Από πρακτικής όψης, οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη του έργου ΔΕΚ θεώρησαν τις δαπάνες υλοποίησης ενός συγκεκριμένου σεναρίου αναφοράς για κάθε έργο ως σχετικά υψηλό. Κατά την άποψή τους, αυτό θα μείωνε την οικονομική αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων ΔΕΚ. Επιπλέον, προέκυψε θέμα για το εάν η περιβαλλοντική ακεραιότητα σε πιο λεπτομερή σενάρια αναφοράς σε συγκεκριμένα έργα θα ήταν υψηλότερη απ' ό,τι αυτών των σεναρίων αναφοράς σε πολλαπλά έργα. Ένα πλεονέκτημα των σεναρίων αναφοράς σε πολλαπλά έργα θα ήταν ότι οι δαπάνες υλοποίησης για τον προσδιορισμό των σεναρίων αναφοράς θα μπορούσαν να κρατηθούν σχετικά χαμηλές. Επιπλέον, αντίθετα προς τα σενάρια αναφοράς σε συγκεκριμένα έργα, μια προσέγγιση σεναρίων αναφοράς σε πολλαπλά έργα θα είχε χαμηλότερο κίνδυνο διόγκωσης και υπερτίμησης του σεναρίου αναφοράς, δεδομένου ότι οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη έργου δε θα είχαν ή τουλάχιστον θα είχαν πολύ λιγότερη επιρροή στο επίπεδο των σεναρίων αναφοράς σε πολλαπλά έργα.

Μια πρόωρη προσέγγιση για ανάπτυξη σεναρίων αναφοράς σε πολλαπλά έργα προτάθηκε το 1995 από το Luhmann, ο οποίος πρότεινε ένα πρότυπο φίλτρο μέσω του οποίου θα μπορούσε να αναπτυχθεί ένα προεπιλεγμένο έργο για έναν συγκεκριμένο τομέα σε μια χώρα υποδοχής. Αυτό το έργο θα χρησίμευε στη συνέχεια ως ένας τυποποιημένος τύπος έργου αναφοράς για τα έργα ΚΕ και θα περιελάμβανε ένα σενάριο αναφοράς για εκείνο τον τυποποιημένο τύπο του έργου. Η παρουσίαση των προεπιλεγμένων τιμών των σεναρίων αναφοράς για τα έργα ή για μια συγκεκριμένη τεχνολογία, με έναν συστηματικό τρόπο ανά τομέα/τεχνολογία και για τη χώρα υποδοχής, θα οδηγούσε στο να

δημιουργηθούν μήτρες των τυποποιημένων τιμών σεναρίων αναφοράς. Διάφορες προσεγγίσεις έχουν προταθεί για τον προσδιορισμό αυτών των προκαθορισμένων αξιών, οι οποίες αναφέρονται επίσης ως τιμές στάθμων αναφοράς.

Οι στάθμες αναφοράς περιγράφονται γενικά ως ποσοτικά σενάρια αναφοράς τα οποία έχουν σχέση με περιβαλλοντική απόδοση και τα οποία είναι δυνατόν να επιβάλλονται και από πολιτικές αποφάσεις. Σύμφωνα με αυτήν την περιγραφή, μια στάθμη αναφοράς αποτελεί ένα επίπεδο εκπομπών που καθορίζεται από τη συνέχιση των συνηθισμένων πρακτικών και καθορίζεται για μια δεδομένη χώρα ή μια περιοχή και για έναν δεδομένο τύπο έργου ή έναν τομέα. Το επίπεδο εκπομπών της στάθμης αναφοράς προέρχεται είτε από ιστορικά στοιχεία και τάσεις είτε από τις προβλέψεις των μελλοντικών τάσεων εκπομπής στη χώρα υποδοχής. Η στάθμη αναφοράς μπορεί επίσης να βασίζεται στο τι θα είχε συμβεί στην απουσία του έργου, αλλά και τι πρέπει να έχει συμβεί. Σύμφωνα με την τελευταία έννοια, η προσέγγιση μιας στάθμης αναφοράς μοιάζει με την συστηματική *από επάνω προς τα κάτω* εφαρμογή του σεναρίου αναφοράς σε έργα μείωσης εκπομπών, όπου τα σενάρια αναφοράς προέρχονται από έναν εθνικό στόχο μείωσης εκπομπών.

Μια στάθμη αναφοράς θα μπορούσε να εκφραστεί ως ισοδύναμο εκπομπής CO₂ ανά μονάδα παραγωγής για έναν τομέα και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να υπολογισθεί ένα σενάριο αναφοράς ενός έργου πολλαπλασιάζοντας αυτόν τον παράγοντα εκπομπής με την ικανότητα παραγωγής του έργου (υποτίθεται ότι υπάρχει η *ισοδυναμία της υπηρεσίας*). Υπό αυτήν τη μορφή, οι τιμές της στάθμης αναφοράς μπορούν σχετικά εύκολα να μετασχηματιστούν σε ένα σενάριο αναφοράς έργου.

Το πρώτο κρίσιμο ζήτημα όσον αφορά την εφαρμογή των σταθμών αναφοράς για τον προσδιορισμό σεναρίων αναφοράς είναι σε ποιες εγκαταστάσεις/μονάδες πρέπει να βασιστεί το ύψος του επιπέδου εκπομπών της στάθμης αναφοράς. Έχουν προταθεί για αυτό διάφορες προσεγγίσεις όπως:

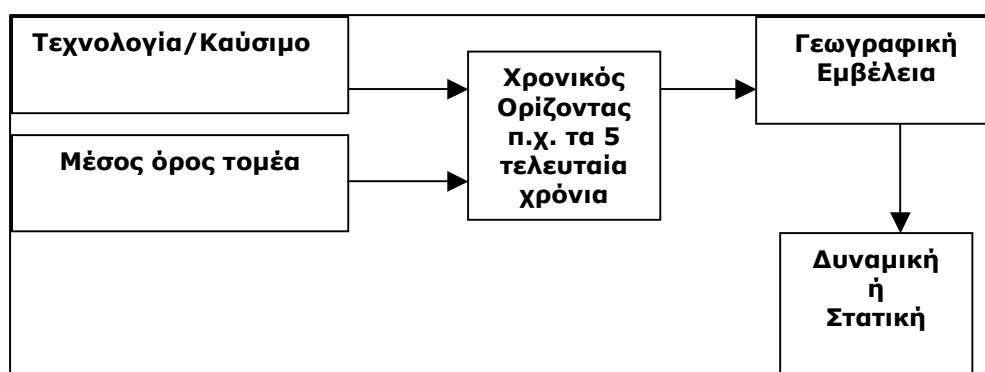
- 1) *Στάθμες αναφοράς βασισμένες σε συγκρίσιμες επενδύσεις των 5 τελευταίων ετών*, όπου υποτίθεται ότι η τεχνολογία που εφαρμόστηκε στον τομέα της χώρας κατά τη διάρκεια των τελευταίων 5 ετών πιθανότατα θα είναι επίσης η τεχνολογία που θα είχε εφαρμοστεί στην απουσία του έργου.
- 2) *Στάθμες αναφοράς βασισμένες στις καλύτερες διαθέσιμες τεχνολογίες αυτή την περίοδο*, το οποίο υποθέτει ότι στο μέλλον η χώρα υποδοχής θα είχε εφαρμόσει την καλύτερη διαθέσιμη τεχνολογία στον κόσμο, ακόμα κι αν η τεχνολογία μπορεί να μην είναι διαθέσιμη στη χώρα υπό τους τρέχοντες (οικονομικούς) όρους.
- 3) *Στάθμες αναφοράς βασισμένες σε καλύτερες αποδόσεις από τις μέσες αποδόσεις*, το οποίο ορίζει ότι ένα έργο μπορεί να είναι επιλέξιμο στους μηχανισμούς ΚΕ/ΜΚΑ εάν το έργο έχει χαμηλότερες εκπομπές από ένα επίπεδο εκπομπών που είναι χαμηλότερο του μέσου.

- 4) *Στάθμες αναφοράς βασισμένες στην οικονομικά ελκυστικότερη επένδυση/εις ή στην τεχνολογία/ες που έχουν μικρότερο κόστος, το οποίο υποθέτει ότι στην περίπτωση της κατάστασης χωρίς το έργο, θα είχαν υλοποιηθεί η οικονομικά ελκυστικότερες επενδύσεις ή θα είχαν εφαρμοστεί οι τεχνολογίες με το χαμηλότερο κόστος.*
- 5) *Στάθμες αναφοράς βασισμένες στις τεχνολογίες που θα προστεθούν στο μέλλον, που προσπαθούν να υπολογίσουν την τεχνολογία που είναι πλέον πιθανή να εφαρμοστεί στο μέλλον, τουλάχιστον κατά τη διάρκεια εφαρμογής του έργου.*

Οι προσεγγίσεις των στάθμων αναφοράς επικαλύπτονται μέχρι ένα σημείο. Για παράδειγμα η προσέγγιση που βασίζεται στις συγκρίσιμες επενδύσεις των 5 τελευταίων ετών και η προσέγγιση που βασίζεται στις καλύτερες από τις μέσες επιδόσεις, αναφέρονται και οι δύο στις ήδη υπάρχουσες τεχνολογίες ή ακόμη και στις πρόσφατες τεχνολογικές προσθήκες του μέλλοντος.

Από τη άνω λίστα των στάθμων αναφοράς, απορρέει ένας αριθμός διάφορων παραμέτρων σταθμών αναφοράς, οι οποίοι θα μπορούσαν ευρέως να ταξινομηθούν ως εξής (βλ. κατωτέρω για μια γραφική επισκόπηση):

- Κατ' αρχάς, μια στάθμη αναφοράς μπορεί να καθοριστεί χρησιμοποιώντας στοιχεία για έναν συνδυασμό καυσίμων/τεχνολογίας (technology/fuel) ή να βασιστεί σε έναν μέσο όρο καυσίμων/τεχνολογίας για ένα τομέα ή χώρα (multi-fuel στάθμες αναφοράς· ο ' μέσος όρος του τομέα ' αναφέρεται στο διάγραμμα).
- Δεύτερον, οι στάθμες αναφοράς μπορούν να παραχθούν είτε βασισμένες στη πρόσφατα εγκαταστημένη ισχύ της χώρας ή της περιοχής, είτε βασισμένες στην αναμενόμενη μελλοντική εγκατεστημένη ισχύ. Αυτή η εκτίμηση οδηγεί στην απόφαση σχετικά με το χρονικό ορίζοντα καθορισμού μιας στάθμης αναφοράς για μια συγκεκριμένη χώρα υποδοχής.
- Τρίτον, μια στάθμη αναφοράς μπορεί να τεθεί για μια περιοχή μέσα σε μια χώρα, σε εθνικό επίπεδο ή για μια ομάδα χωρών.
- Τέταρτον, οι στάθμες αναφοράς μπορούν να καθοριστούν με έναν δυναμικό ή στατικό τρόπο, όπου δυναμικές ορίζονται οι στάθμες αναφοράς με χρονομεταβλητές παραμέτρους και οι στατικές αναφέρονται στις σταθερές χρονικά παραμέτρους.



Σχήμα 4.1 Επιλογές παραμέτρων στάθμων αναφοράς

Το σχήμα δείχνει ότι είναι δυνατές διάφορες στάθμες αναφοράς, λαμβάνοντας υπόψη διάφορους συνδυασμούς και τη σειρά των τιμών των παραμέτρων. Το πλεονέκτημα είναι ότι ο προσδιορισμός διάφορων στάθμων αναφοράς επιτρέπει την επιλογή του πιο συντηρητικού σεναρίου αναφοράς.

4.1.1 Τελευταίες Εξελίξεις στο Θέμα των Σεναρίων Αναφοράς

Η συμφωνία του Μαρακές της έβδομης Διάσκεψης των Συμβαλλόμενων Μερών (COP-7) περιέχουν τα σχέδια απόφασης σχετικά με τις μορφές και τις διαδικασίες υλοποίησης των έργων ΚΕ και ΜΚΑ. Και τα δύο σχέδια απόφασης καθορίζουν το σενάριο αναφοράς ως σενάριο που αντιπροσωπεύει τις ανθρωπογενείς εκπομπές από τις πηγές των GHG που θα εμφανίζονταν ελλείψει του προγράμματος ΚΕ ή ΜΚΑ.

Για τον προσδιορισμό των σεναρίων αναφοράς ενός έργου ΜΚΑ η Συμφωνία του Μαρακές απαριθμεί τρεις προσεγγίσεις από τις οποίες οι συμμετέχοντες του έργου πρέπει να επιλέξουν αυτήν που θεωρούν την πιο κατάλληλη για το έργο:

- Στην πρώτη προσέγγιση το σενάριο αναφοράς παράγεται από τις υπάρχουσες ή παρελθοντικές εκπομπές που σχετίζονται με το έργο. Αυτή η προσέγγιση υποθέτει ότι οι (πρόσφατες) ιστορικές και οι υπάρχουσες (παρούσες) εκπομπές GHG, αυτό που θα μπορούσε να έχει συμβεί στην απουσία του έργου κατά τη διάρκεια ζωής πίστωσής του.
- Η δεύτερη προσέγγιση υπολογίζει ένα σενάριο αναφοράς με τον προσδιορισμό της τεχνολογίας που αντιπροσωπεύει ένα οικονομικά ελκυστικό σχέδιο δράσης, λαμβάνοντας υπόψη διάφορα εμπόδια της επένδυσης. Αυτή η προσέγγιση υποθέτει ότι υπό συνήθη δραστηριότητα θα είχε εμφανιστεί ένα οικονομικά ελκυστικό σχέδιο δράσης. Η προσέγγιση αυτή υπονοεί ότι διαφορετικές οικονομικά ελκυστικές επιλογές θα ήταν κατάλληλες ως σενάρια αναφοράς που κυμαίνονται από τις οικονομικά ελκυστικότερες ως τις λιγότερο ελκυστικές. Η επιλογή του σεναρίου αναφοράς σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή, μέχρι ένα σημείο, γίνεται υπό τον όρο ότι τα εμπόδια επένδυσης δεν θα παρακώλυαν ένα οικονομικά

ελκυστικό σχέδιο δράσης. Θα μπορούσε να υπάρξει μια επικάλυψη μεταξύ αυτής της προσέγγισης και της πρώτης, εάν οι υπάρχουσες τεχνολογίες αντιπροσωπεύουν ένα οικονομικά ελκυστικό σχέδιο δράσης.

➤ Η τρίτη προσέγγιση που περιγράφεται στη *Συμφωνία του Μαρακές* διαφέρει από πρώτες τις δύο, δεδομένου ότι περιγράφει ένα σενάριο αναφοράς για πολλαπλά έργα, ενώ οι πρώτες δύο προσεγγίσεις μπορούν και οι δύο να εφαρμοστούν για σενάρια αναφοράς τόσο για συγκεκριμένα όσο και για πολλαπλά έργα. Διευκρινίζεται ότι το σενάριο αναφοράς ή η στάθμη αναφοράς πρόκειται να προέλθουν από τις "μέσες εκπομπές παρόμοιων έργων που αναλήφθηκαν στα προηγούμενα πέντε έτη, υπό παρόμοιες συνθήκες και των οποίων η απόδοση είναι μεταξύ των κορυφαίων 20% της κατηγορίας τους." Σε αυτήν την προσέγγιση λαμβάνονται δύο δείγματα. Κατ' αρχάς, εξετάζονται οι μέσες εκπομπές GHG όλων των επενδύσεων που αναλήφθηκαν κατά τη διάρκεια των τελευταίων πέντε ετών σε μια ιδιαίτερη κατηγορία έργου. Από αυτή την άποψη η προσέγγιση μοιάζει με το προαναφερθέν σενάριο αναφοράς της ιστορικής προσέγγισης εκπομπών. Δεύτερον, από όλες τις λειτουργικές εγκαταστάσεις αυτής της περιόδου, που εντάσσονται στην κατηγορία του έργου, καθορίζεται ποιες ανήκουν στο κορυφαίο 20% της κατηγορίας από την άποψη του επιπέδου εκπομπών GHG. Στη συνέχεια, το σενάριο αναφοράς καθορίζεται με τη λήψη των μέσων εκπομπών εκείνων των εγκαταστάσεων που ανήκουν στα κορυφαία 20% της κατηγορίας τους και που έχουν λειτουργήσει κατά τη διάρκεια των προηγούμενων πέντε ετών.

Αν και η τρίτη προσέγγιση του σεναρίου αναφοράς που αναφέρεται στο κείμενο του Μαρακές περιγράφει στην πραγματικότητα ένα σενάριο αναφοράς για πολλαπλά έργα, δηλώνεται συγκεκριμένα στο κείμενο για τον ΜΚΑ στη *Συμφωνία του Μαρακές* ότι τα σενάρια αναφοράς θα καθορίζονται στη βάση των σεναρίων αναφοράς για συγκεκριμένα έργα. Εκ πρώτης όψεως, αυτό φαίνεται να αποκλείει τη δυνατότητα να καθοριστούν τα σενάρια αναφοράς με τη χρησιμοποίηση των προσεγγίσεων που εφαρμόστηκαν για τα πολλαπλά έργα, αλλά υπό πιο λεπτομερή εξέταση η *Συμφωνία του Μαρακές* επιτρέπει και σενάρια αναφοράς σε πολλαπλά έργα, υπό τον όρο ότι τέτοια τυποποίηση οδηγεί σε λογικές και συντηρητικές εκτιμήσεις των εκπομπών.

Μια σημαντική αναφορά στην ανάπτυξη τυποποιημένων διαδικασιών για μεθοδολογίες σεναρίων αναφοράς για τον ΜΚΑ μπορεί να βρεθεί στο παράρτημα C - του σχεδίου απόφασης CMP.1 (άρθρο 12). Στο παράρτημα δηλώνεται ότι το Εκτελεστικό Συμβούλιο του ΜΚΑ θα παράσχει τις οδηγίες σχετικά με το "κατάλληλο επίπεδο τυποποίησης των μεθοδολογιών για να επιτρέψει μια λογική εκτίμηση αυτού που θα είχε εμφανιστεί ελλείψει του έργου οπουδήποτε είναι δυνατόν και κατάλληλο," που είναι μια σαφής αναφορά σε σενάρια αναφοράς για πολλαπλά έργα. Επιπλέον, το Εκτελεστικό Συμβούλιο θα αναπτύξει και θα συστήσει στις μελλοντικές διασκέψεις των συμβαλλομένων μερών συγκεκριμένη καθοδήγηση σχετικά με τον ορισμό των κατηγοριών έργων (π.χ. με βάση τον τομέα, τον υπο-τομέα, τον τύπο έργου,

την τεχνολογία, τη γεωγραφική περιοχή) που έχουν κοινά μεθοδολογικά χαρακτηριστικά για τον καθορισμό του σεναρίου αναφοράς. Τέλος, τα Συμβαλλόμενα Μέρη αποφάσισαν ότι το Εκτελεστικό Συμβούλιο θα διερευνήσει τη δυνατότητα στο να χρησιμοποιηθούν δέντρα αποφάσεων και άλλα μεθοδολογικά εργαλεία, όπου απαιτείται, ώστε να κατευθυνθούν οι επιλογές σεναρίων αναφοράς προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι επιλέγονται οι πιο κατάλληλες μεθοδολογίες, λαμβάνοντας υπόψη τη σχετική κατάσταση. Αυτή η απόφαση κατευθύνεται καθαρά προς τη βάση της τυποποίησης των σεναρίων αναφοράς.

4.2 Επιλογές παραμέτρων στάθμων αναφοράς

4.2.1 Συνδυασμός Τεχνολογίας/Καύσιμου ή Μέσος Όρος Τομέα

Κατά τον καθορισμό των επιπέδων εκπομπής μιας στάθμης αναφοράς για τα έργα ΚΕ/ΜΚΑ, είναι απαραίτητο να καθοριστεί ποιο είδος έργου εξετάζεται στον υπό εξέταση τομέα. Αυτό είναι διευκρινισμένο στον πίνακα 4.1 όπου παρουσιάζεται ένας κατάλογος πιθανών έργων για τους τομείς της θερμότητας και της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Εάν υποτίθεται ότι ένα έργο στοχεύει σε μια επένδυση αλλαγής των καυσίμων σε ένα λέβητα, είναι δυνατοί διάφοροι τύποι έργου. Παραδείγματος χάριν, ένα έργο θα μπορούσε να κάνει αλλαγή στις εγκαταστάσεις από καύση κάρβουνου σε καύση πετρελαίου ή φυσικού αερίου ή, εάν ήταν πετρέλαιο το χρησιμοποιούμενο καύσιμο, η εναλλαγή θα ήταν από πετρέλαιο σε φυσικό αέριο.

Πίνακας 4.1 Προσεγγίσεις σταθμών αναφοράς για τομείς θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας		
	Average fuel benchmark basis (‘sector average’ approach)	Marginal capacity (recent or future additions)
Έργο αλλαγής Καύσιμου	Καύσιμο Στάθμης Αναφοράς	Καύσιμο Στάθμης Αναφοράς
Από Άνθρακα σε Πετρέλαιο	Άνθρακας (μέσες εκπομπές του ενεργειακού τομέα)	Τελευταία (ή μελλοντική) τεχνολογία στο πετρέλαιο
Από Άνθρακα σε Αέριο	Άνθρακας (μέσες εκπομπές του ενεργειακού τομέα)	Τελευταία (ή μελλοντική) τεχνολογία στο αέριο
Από Πετρέλαιο σε Αέριο	Πετρέλαιο (μέσες εκπομπές του ενεργειακού τομέα)	Τελευταία (ή μελλοντική) τεχνολογία στο αέριο
Φυσικό Καύσιμο σε Ανανεώσιμες Πηγές	‘Μέσος όρος’ άνθρακα/πετρελαίου/αερίου (μέσες εκπομπές του ενεργειακού τομέα)	Τελευταία (ή μελλοντική) τεχνολογία στον άνθρακα/πετρέλαιο/αέριο
Βελτίωση Ενεργειακής Αποδοτικότητας		
Λέβητας/Σύστημα Καύσης	‘Μέσος όρος’ άνθρακα/πετρελαίου/αερίου (μέσες εκπομπές του ενεργειακού τομέα)	Τελευταία (ή μελλοντική) τεχνολογία στον άνθρακα/πετρέλαιο/αέριο
Διαχείριση από Πλευρά Ζήτησης	‘Μέσος όρος’ άνθρακα/πετρελαίου/αερίου (μέσες εκπομπές του ενεργειακού τομέα)	Τελευταία (ή μελλοντική) τεχνολογία στον άνθρακα/πετρέλαιο/αέριο

Ακολουθώντας τη στάθμη αναφοράς για την μέση επίδοση του τομέα, η στάθμη αναφοράς για κάθε ένα από αυτά τα έργα αλλαγής καύσιμου, θα μπορούσε να καθοριστεί βάσει όλων των τεχνολογιών του τομέα η οποίες βρίσκονται σε λειτουργία και το επίπεδο εκπομπής του σεναρίου αναφοράς εκφρασμένο ως CO₂ ανά μονάδα kWh ή GJ. Για αυτό θα μπορούσε να υπολογιστεί ο μέσος όρος εκπομπών του τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας/θερμότητας στο σύνολό του (ή π.χ. ο μέσος όρος από τα πρόσφατα 5 έτη). Κατόπιν, κάθε ένα από τα έργα θα αξιολογούνταν απέναντι σε αυτήν την τιμή της στάθμης αναφοράς. Γίνεται προφανές ότι μια εναλλαγή καυσίμων από άνθρακα σε πετρέλαιο θα ήταν διακινδυνευμένη, δεδομένου ότι δεν θα κέρδιζε λιγότερη πίστωση ή ακόμα και καμία πίστωση, εάν η μέση στάθμη αναφοράς του τομέα ήταν χαμηλότερη από τον παράγοντα εκπομπής της καύσης του άνθρακα στο συγκεκριμένο έργο.

Παίρνοντας την προσέγγιση τεχνολογίας/καυσίμων, θα μπορούσαν να υπολογιστούν οι μέσες εκπομπές των υπαρχόντων εγκατεστημένων λεβήτων με κάρβουνο (για ένα έργο μετατροπής από πετρέλαιο σε αέριο μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα μέσα επίπεδα εκπομπής εγκαταστάσεων που καίνε πετρέλαιο). Έτσι, μπορεί να υποθεθεί ότι κερδίζονται σίγουρα πιστώσεις στο ανωτέρω παράδειγμα του έργου εναλλαγής από άνθρακα σε πετρέλαιο. Η 'προσέγγιση τεχνολογίας/καυσίμων' θα μπορούσε ακόμη και να ληφθεί ως ένα βήμα περαιτέρω, συγκρίνοντας την τεχνολογία μιας νέας πηγής ενέργειας στο πλαίσιο του έργου ΚΕ/ΜΚΑ με τη μέση ή πρόσφατα εγκατεστημένη τεχνολογία για αυτή την πηγή ενέργειας. Παραδείγματος χάριν, για ένα έργο εναλλαγής από κάρβουνο σε φυσικό αέριο, η στάθμη αναφοράς θα βασιζόταν στη μέση ή πρόσφατα εγκατεστημένη τεχνολογία λεβήτων με φυσικό αέριο, αντί στους λέβητες με κάρβουνο. Ένα μειονέκτημα αυτής της πιο συντηρητικής προσέγγισης είναι ότι δεν θα ήταν ορθή για τα ενεργειακά έργα ανανεώσιμης ενέργειας. Τελικά, μια στάθμη αναφοράς για ένα έργο από κάρβουνο σε ανανεώσιμες πηγές, σύμφωνα με αυτήν την προσέγγιση, θα βασιζόταν (στο μέσο όρο ή πρόσφατα) στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και επομένως δεν θα κέρδιζε τις πιστώσεις, καθώς με αυτόν τον τρόπο παραμελεί εκείνα τα έργα που οδηγούν στις πιθανές μέγιστες μειώσεις εκπομπών.

4.2.2 Χρονικός Ορίζοντας

Η παράμετρος της στάθμης αναφοράς του χρονικού ορίζοντα εξετάζει το ζήτημα εάν το τυποποιημένο σενάριο αναφοράς θα προέλθει από τα ιστορικά στοιχεία εκπομπών του τομέα ή της χώρα ή από τις αναμενόμενες ή/και προγραμματισμένες εξελίξεις στο μέλλον, υποθέτοντας ότι οι πρόσφατα εγκατεστημένοι σταθμοί ή ότι οι σταθμοί που θα εγκατασταθούν μελλοντικά είναι πιο αποδοτικοί από τους είδη υπάρχοντες. Έτσι ένα σενάριο αναφοράς βασισμένο στις πρόσφατες ή στις μελλοντικές εγκαταστάσεις θα δημιουργούσε μικρότερες εκπομπές απ'ότι ένα σενάριο βασισμένο σε όλες τις είδη υπάρχουσες εγκαταστάσεις. Η τρίτη στήλη του πίνακα 4.1 παρουσιάζει για τα

πιθανά έργα αλλαγής καύσιμου και βελτίωσης της αποδοτικότητας της ενέργειας σε τι στάθμη αναφοράς θα μπορούσε να είναι, με το να λάβει υπόψη εάν η στάθμη αναφοράς είναι βασισμένη στις πρόσφατα προστιθέμενες εγκαταστάσεις του τομέα ή στις προγραμματισμένες μελλοντικές εγκαταστάσεις. Εάν στον πίνακα με τη στάθμη αναφοράς οι τιμές έχουν καθοριστεί βάσει των πρόσφατα προστιθέμενων τεχνολογιών ή των μελλοντικών τεχνολογιών, τα οποία σχετίζονται με την περίοδο πίστωσης του έργου, η στάθμη αναφοράς για το έργο εναλλαγής από κάρβουνο σε πετρέλαιο θα μπορούσε να είναι η πρόσφατα εγκατεστημένη (ή αναμενόμενη σύντομα) τεχνολογία λεβήτων που καίνε πετρέλαιο στη χώρα υποδοχής. Για το έργο εναλλαγής από κάρβουνο σε αέριο η πρόσφατα εγκατεστημένη (ή αναμενόμενος σύντομα) τεχνολογία καύσης αερίου θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για τη στάθμη αναφοράς, κ.λ.π.

Προφανώς, οι προσεγγίσεις των στάθμων αναφοράς δεν είναι πλήρως χωρισμένες και θα μπορούσαν να είναι δυνατές συνδυασμένες στάθμες αναφοράς. Για παράδειγμα, μπορεί σε έναν τομέα η μέση επίδοση των εγκαταστάσεων των 5 τελευταίων ετών να αποτελεί αντιπροσωπευτικό σενάριο αναφοράς. Όμως, σε επίπεδο χώρας όπου περιλαμβάνονται και άλλες εγκαταστάσεις εκτός του συγκεκριμένου τομέα, η τεχνολογία που έχει εγκατασταθεί πρόσφατα μπορεί να είναι το αντιπροσωπευτικότερο σενάριο αναφοράς. Αυτές οι επιλογές βασίζονται στην εκλογή του τομέα ή της χώρας ως την εμβέλεια του σεναρίου αναφοράς.

4.2.3 Γεωγραφική Εμβέλεια

Τα σενάρια αναφοράς για πολλαπλά έργα μπορούν να υπολογιστούν για μια περιοχή, μια χώρα, μια ομάδα χωρών ή σε παγκόσμια κλίμακα. Ένα πλεονέκτημα για να χρησιμοποιηθεί μια παγκόσμια στάθμη αναφοράς είναι ότι οι δαπάνες υπολογισμού και ελέγχου των σεναρίων αναφοράς για τους επενδυτές είναι σχετικά χαμηλές. Αφ' εταίρου, για τον αρχικό υπολογισμό μιας σφαιρικής κλίμακας στάθμης αναφοράς είναι μεγάλη η απαίτηση σε στοιχεία. Σε αντίθεση με το να χρησιμοποιηθούν π.χ. εθνικές στάθμες αναφοράς, δεν υπάρχει καμία γεωγραφική 'προτίμηση' για τους επενδυτές, επειδή ένα συγκεκριμένο έργο θα ανταμειφθεί με το ίδιο ποσό πιστώσεων ανεξάρτητα από όπου αυτό εφαρμόζεται. Εντούτοις, υπάρχει πρόβλημα στο ότι μια σφαιρική στάθμη αναφοράς ή και ακόμα μια εθνική στάθμη αναφοράς μπορεί να μην είναι εφαρμόσιμη για μερικούς τύπους έργου και η περιβαλλοντική ακεραιότητα της στάθμης αναφοράς μπορεί να μην είναι αρκετά καλή. Επιπλέον, μια παγκόσμια, περιφερειακή ή ακόμα και εθνική στάθμη αναφοράς μπορεί να έρθει σε αντίθεση με το κείμενο του Μαρρακές, το οποίο λέει ότι τα σενάρια αναφοράς πρέπει να είναι συγκεκριμένα στα έργα. Αν και το τελευταίο δεν αποκλείει τις επιλογές τυποποίησης, απαιτεί τα σενάρια αναφοράς να προέλθουν από το πλαίσιο του έργου (με εξαίρεση τα μικρής κλίμακας έργα ΜΚΑ), το οποίο φαίνεται να περιπλέκει την εφαρμογή των παγκόσμιων ή εθνικών στάθμων αναφοράς, δεδομένου ότι αυτές είναι σχεδόν εξ ολοκλήρου χωρισμένες από το πλαίσιο έργου.

Ο καθορισμός των σταθμών αναφοράς βασισμένων σε ένα υψηλό επίπεδο γεωγραφικής εμβέλειας έχει το πλεονέκτημα ότι υπάρχουν λιγότερες χαμένες ευκαιρίες καθώς περιγράφεται λεπτομερέστερα η μεμονωμένη κατάσταση κάθε χώρας. Η χρησιμοποίηση των εθνικών στάθμων αναφοράς θα οδηγήσει επίσης τις επενδύσεις όπου είναι αποτελεσματικότερες, π.χ. στις χώρες με εντατικές βιομηχανίες που χρησιμοποιούν άνθρακα. Εντούτοις, αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε απώλεια περιβαλλοντικής ακεραιότητας και μια άδικη διανομή των επενδύσεων μεταξύ των χωρών. Επιπλέον, χώρες που στο παρελθόν υποκίνησαν τη εντατική χρήση άνθρακα π.χ. μέσω επιχορήγησης της χρήσης του άνθρακα, θα 'ανταμειφθούν' με υψηλότερα σενάρια αναφοράς με συνέπεια περισσότερες πιστώσεις για τους επενδυτές, ενώ οι χώρες των οποίων η ενεργειακή πολιτική του παρελθόντος έχει οδηγήσει σε μια λιγότερο έντονη χρήση του άνθρακα θα λάβουν σχετικά λίγες πιστώσεις.

4.2.4 Μεταβολή στις Τιμές των Παραμέτρων που Οδηγούν σε

Διαφορετικές Στάθμες Αναφοράς

Η παράγραφος αυτή περιγράφει διάφορα πιθανά τυποποιημένα σενάρια αναφοράς ή στάθμες αναφοράς που προκύπτουν από τις διαφορετικές τιμές των παραμέτρων που επιλέγονται και υπολογίζονται με βάση τις υποθέσεις σχετικά με την κατάσταση αναφοράς στον τομέα της χώρας υποδοχής, την ίδια τη χώρα υποδοχής ή την περιοχή. Αυτές οι στάθμες αναφοράς είναι:

- 1) Η στάθμη αναφοράς της οικονομικά ελκυστικότερης επένδυσης
- 2) Η στάθμη αναφοράς της καλύτερης διαθέσιμης τεχνολογίας
- 3) Ένα σενάριο βασισμένο στη στάθμη αναφοράς που βασίζεται στις πρόσφατες εγκαταστάσεις (2 ή 5 ετών)
- 4) Η στάθμη αναφοράς της καλύτερης απόδοσης από τη μέση απόδοση
- 5) Η προσέγγιση της στάθμης αναφοράς που παίρνει τους μέσους όρους του τομέα σε μια χώρα ή σε διάφορες χώρες και
- 6) Η προσέγγιση που παράγει στάθμες αναφοράς από κάποιο μοντέλο.

Η οικονομικά ελκυστικότερη προσέγγιση υποθέτει ότι υπό συνηθισμένη δραστηριότητα οι οικονομικά ελκυστικότερες επιλογές επένδυσης θα είχαν εφαρμοστεί, ανεξάρτητα από εάν αυτό έχει συμβεί πρόσφατα στη χώρα υποδοχής. Η προσέγγιση 2 υποθέτει ότι οι καλύτερες διαθέσιμες τεχνολογίες θα είχαν εφαρμοστεί στις χώρες υποδοχής ή στις περιοχές παρά την απουσία του ΚΕ/ΜΚΑ έργου, υπόθεση η οποία πάλι δεν λαμβάνει υπόψη απαραίτητως την πρόσφατη συμπεριφορά επένδυσης στη χώρα υποδοχής. Δηλαδή η καλύτερη διαθέσιμη δεν υπονοεί πάντα την αυτόματη εφαρμογή, εκτός αν η εφαρμογή επιβάλλεται από το νόμο (π.χ. Διαδικασία προσχώρησης στην ΕΕ). Η τελευταία μέθοδος στην προσέγγιση 5 είναι στο να υπολογιστούν οι μέσες εκπομπές για έναν τομέα και να υποθεθεί ότι αυτό ισχύει για τα έργα στον τομέα· όταν η προσέγγιση χρησιμοποιεί τον εγχώριο ή τον τοπικό παράγοντα εκπομπής, καταλήγει πλήρως σε top-down προσέγγιση.

Οι προσεγγίσεις 3, 4 και 6 είναι περισσότερο σύμφωνες με τις bottom-up μεθόδους δεδομένου ότι αυτές:

- Αναλύουν τα πραγματικά συγκρίσιμα έργα στο πρόσφατο παρελθόν ως βάση για ένα μελλοντικό σενάριο για τα έργα ΚΕ/ΜΚΑ στον τομέα και ρυθμίζουν αυτό το σενάριο προκειμένου το σενάριο να απεικονίσει τις προσδοκώμενες αλλαγές στην κατάσταση αναφοράς της χώρας υποδοχής (προσέγγιση 3)
- Αναλύουν υπάρχοντα συγκρίσιμα έργα σε έναν τομέα και υποθέτουν ότι τα μελλοντικά έργα θα ήταν καλύτερα από εκείνο τον μέσο όρο στον τομέα της χώρας (προσέγγιση 4)
- Χρησιμοποιούν την ανάπτυξη της ενέργειας και των υλικών σε έναν τομέα για να διαμορφώσουν τις τιμές εκπομπών της στάθμης αναφοράς (προσέγγιση 6).

4.3 Επιλογή Τεχνολογίας Χαμηλότερου Κόστους-Οικονομικά Ελκυστικότερης

Παρόμοιο με το εξειδικευμένο σε συγκεκριμένο έργο ισοδύναμό του, που αναλύεται στην παράγραφο 3.1.3 η τυποποιημένη έκδοση του σεναρίου αναφοράς της τεχνολογίας χαμηλότερου κόστους/οικονομικά ελκυστικότερης υποθέτει ότι σε έναν τομέα ή στη χώρα υποδοχής συνολικά, τελικά θα εφαρμοστεί η επένδυση που εκφράζει την οικονομικά ελκυστικότερη ή λιγότερο δαπανηρή επιλογή της τεχνολογίας. Με βάση αυτήν την υπόθεση, το τυποποιημένο επίπεδο εκπομπών σεναρίων αναφοράς GHG για ένα τομέα ή για μια χώρα υποδοχής, τίθεται στο επίπεδο της οικονομικά ελκυστικότερης τεχνολογίας και μόνο εκείνα τα έργα που εφαρμόζουν τεχνολογίες με τις χαμηλότερες εκπομπές απ' ότι αυτά που εφαρμόζουν την ελκυστικότερη οικονομικά τεχνολογία, μπορούν να παραγάγουν πιστώσεις. Μια κρίσιμη, και μερικές φορές προβληματική υπόθεση σε αυτήν την προσέγγιση είναι ότι οι επενδυτές γενικά λαμβάνουν μόνο υπόψη τις δαπάνες ή τα έσοδα και ότι η εφαρμογή αυτών των οικονομικά ελκυστικότερων τεχνολογιών στον τομέα ή τη χώρα υποδοχής δεν παρακωλύεται από τις ανεπάρκειες της αγοράς και από άλλα εμπόδια. Ένα άλλο πρόβλημα που μπορεί να προκύψει με την επιλογή, είναι ότι σε περίπτωση που η στάθμη αναφοράς αναφέρεται σε έναν τομέα και καλύπτει όλες τις τεχνολογίες καυσίμων, θα επιλεγόταν ως σενάριο αναφοράς μια τεχνολογία με το χαμηλότερο κόστος (από την άποψη των δαπανών επένδυσης, λειτουργίας και διαχείρισης). Αυτή η τεχνολογία θα μπορούσε, παραδείγματος χάριν, να είναι βιομάζα ακόμη και αν η βιομάζα έχει μικρή δυνατότητα εφαρμογής στη χώρα. Αυτό θα μπορούσε να είναι μια τάση για αποφυγή έργων εναλλαγής από χρήση άνθρακα σε χρήση φυσικού αερίου, γιατί αν χρησιμοποιηθεί ένα σενάριο αναφοράς βασισμένο σε βιομάζα, έργα εναλλαγής από άνθρακα σε φυσικό αέριο δεν θα έπαιρνε καθόλου πιστώσεις εκπομπών ή θα κέρδιζαν λίγες.

Εναλλακτικά, η επιλογή της στάθμης αναφοράς της τεχνολογίας χαμηλότερου κόστους/οικονομικά ελκυστικότερης θα μπορούσε να εφαρμοστεί λαμβάνοντας υπ'όψιν τεχνολογίες μόνο ενός καύσιμου. Αυτό θα οδηγούσε στην επιλογή της φθηνότερης τεχνολογίας άνθρακα για έργα εναλλαγής καυσίμων από άνθρακα σε πετρέλαιο ή της οικονομικά ελκυστικότερης τεχνολογίας πετρελαίου για έργα εναλλαγής καύσιμου από πετρέλαιο σε φυσικό αέριο. Τελικά, έτσι δεν θα δημιουργούνταν μια τάση αποφυγής έργων που αφορούν έργα εναλλαγής από καύσιμα με μεγάλη περιεκτικότητα σε άνθρακα, σε καύσιμα με μικρότερη περιεκτικότητα.

4.4 Καλύτερες Διαθέσιμες Τεχνολογίες

Αυτή η προσέγγιση αντλεί τα τυποποιημένα σενάρια αναφοράς από την καλύτερη τεχνολογία που υποτίθεται ότι ήταν διαθέσιμη στον τομέα ή τη χώρα υποδοχής υπό τους όρους συνήθους δραστηριότητας. Μια εκτίμηση στο τι είναι καλύτερη διαθέσιμη τεχνολογία στη χώρα υποδοχής θα μπορούσε να αναφέρεται σε πρόσφατες εγκατεστημένες μονάδες παραγωγής και να θεωρηθεί ότι αυτή η τεχνολογία είναι η καλύτερη διαθέσιμη τεχνολογία στη χώρα υποδοχής για το εγγύς μέλλον, τουλάχιστον κατά τη διάρκεια ζωής πίστωσης του έργου. Η ανάλυση των καλύτερων διαθέσιμων τεχνολογιών για τη χώρα υποδοχής, θα μπορούσε επίσης να οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι στο εγγύς μέλλον τα πρότυπα τεχνολογίας του OECD θα διατεθούν στη χώρα υποδοχής, ή ότι θα διατεθούν οι καλύτερες τεχνολογίες που είναι ήδη διαθέσιμες στην περιοχή αλλά όχι ακόμα στην ίδια τη χώρα υποδοχής. Μια τέτοια αξιολόγηση, φυσικά, διαφέρει από χώρα σε χώρα.

Ένα συγκεκριμένο παράδειγμα, όπου ένα τυποποιημένο σενάριο αναφοράς των καλύτερων διαθέσιμων τεχνολογιών θα μπορούσε να εφαρμοστεί, είναι αυτό των ενεργειακών προγραμμάτων σε πιθανές χώρες υποδοχής έργων ΚΕ στην Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη, οι οποίες είναι στο στάδιο ένταξης στην ΕΕ. Η ένταξη στην ΕΕ σημαίνει ότι αυτές οι χώρες έχουν μια υποχρέωση στο να ενσωματώσουν τα περιβαλλοντικά πρότυπα της ΕΕ στην εσωτερική νομοθεσία τους και να εφαρμόσουν αυτά τα πρότυπα στην πράξη, προτού γίνουν επιλέξιμες ως μέλη της ΕΕ. Αυτά τα πρότυπα συμπεριλαμβάνονται στο αποκαλούμενο *Κοινοτικό Κεκτημένο*. Το *Κεκτημένο* είναι εν μέρει βασισμένο στα περιβαλλοντικά πρότυπα που διατυπώνονται από τις οδηγίες της ΕΕ από τις οποίες η "*Οδηγία Ολοκληρωμένης Πρόληψης και Ελέγχου Ρύπανσης*" (IPPC) είναι μια από τις σημαντικότερες. Η οδηγία IPPC καθορίζει την '*Καλύτερη Διαθέσιμη Τεχνολογία*' ως εξής:

- "*οι καλύτερες διαθέσιμες τεχνολογίες*" θα σημαίνουν το αποτελεσματικότερο και πιο προχωρημένο στάδιο στην ανάπτυξη των δραστηριοτήτων οι οποίες δείχνουν την πρακτική καταλληλότητα των τεχνολογιών για να παρέχουν, αξιωματικά, όρια εκπομπών ώστε να

εμποδίσουν ή όταν δεν είναι αυτό εφικτό να μειώσουν τις εκπομπές και τις καταστροφικές επιπτώσεις στο περιβάλλον:

- "οι τεχνολογίες" θα περιλάβουν την χρησιμοποιούμενη τεχνολογία και τον τρόπο με τον οποίο η εγκατάσταση σχεδιάζεται, κατασκευάζεται, διατηρείται, χρησιμοποιείται και παροπλίζεται,
- "οι διαθέσιμες" τεχνολογίες θα σημάνουν εκείνες που αναπτύσσονται σε μια κλίμακα που επιτρέπεται η εφαρμογή τους στο σχετικό βιομηχανικό τομέα, υπό τους οικονομικά και τεχνικά βιώσιμους όρους, λαμβάνοντας υπ' όψιν τα κόστη και τα πλεονεκτήματα, ακόμη κι αν οι τεχνολογίες χρησιμοποιούνται ή όχι ή παράγονται μέσα στο εν λόγω κράτος μέλος, εφ' όσον είναι εύλογα προσιτές στο χειριστή,
- "καλύτερες" θα σημάνει αποτελεσματικότερες στην επίτευξη ενός υψηλού επιπέδου προστασίας του περιβάλλοντος συνολικά (οδηγία IPPC, 1995, άρθρο 2).

Μπροστά σε αυτή την κατάσταση, οι ομάδες εμπειρογνομόνων του IPPC συντάσσουν έγγραφα αναφοράς για τον προσδιορισμό του έργου *Καλύτερης Διαθέσιμης Τεχνολογίας (ΚΔΤ)*, το οποίο τα κράτη μέλη της ΕΕ και οι υποψήφιες χώρες της ΕΕ πρέπει να λάβουν υπ' όψιν τους για κάποιο έργο ΚΔΤ σε συγκεκριμένη χώρα και στις ιδιαίτερες συνθήκες λειτουργίας των εγκαταστάσεών τους. Αυτά τα έγγραφα αναφοράς (BREFs) δεν είναι δεσμευτικά νομικά, αλλά η εισαγωγή τους στους ορισμούς του ΚΔΤ γίνεται όλο και περισσότερο σημαντική δεδομένου ότι ενημερώνονται συνεχώς με τις πιο πρόσφατες πληροφορίες για τις καλύτερες διαθέσιμες τεχνολογίες. Κατά συνέπεια, η καλύτερη διαθέσιμη τεχνολογία γίνεται κατανοητή μέσα σε μια ορισμένη κατηγορία βιομηχανικών διαδικασιών. Οι επίσημοι πίνακες των καλύτερων διαθέσιμων τεχνολογιών για κάθε τομέα, είτε για κάποια χώρα είτε για όλο τον κόσμο, παρέχουν τα στοιχεία που απαιτούνται για τις στάθμες αναφοράς που βασίζονται στο ΚΔΤ. Μια περαιτέρω επεξεργασία των σταθμών αναφοράς στο ΚΔΤ σε σχέση με τη διαδικασία ένταξης στην ΕΕ ακολουθεί στην παράγραφο 5.3.

Στα ανωτέρω, η ΚΔΤ αναλύθηκε από την άποψη ότι αυτό είναι το καλύτερο διαθέσιμο στη χώρα υποδοχής. Αυτό μπορεί να διαφέρει από χώρα σε χώρα. Εντούτοις, οι στάθμες αναφοράς βασισμένες στις ΚΔΤ θα μπορούσαν να υπολογισθούν από τεχνολογίες που είναι καλύτερες στον κόσμο. Αυτό βασίζεται στην υπόθεση ότι η ΚΔΤ που αναπτύχθηκε σε μια βιομηχανοποιημένη χώρα θα εξαπλωθεί σύντομα σε όλο τον κόσμο. Εκτός απ' ότι το τελευταίο δεν είναι πολύ ρεαλιστικό, θα μπορούσε να περιορίσει τη δυνατότητα για κατασκευή έργων ΚΕ/ΜΚΑ και να οδηγήσει σε χαμένες επενδύσεις, δεδομένου ότι τα έργα μπορούν να μειώσουν τις εκπομπές εάν η τεχνολογία που εφαρμόζεται στο πλαίσιο του έργου είναι καλύτερη από ότι είναι στην υπό εξέταση χρονική περίοδο η καλύτερη διαθέσιμη τεχνολογία στον κόσμο. Επιπλέον, αν και χρησιμοποιώντας την πιο πρόσφατη ΚΔΤ ως στάθμη αναφοράς για ένα έργο ΜΚΑ, θεωρήθηκε ως η καλύτερη μέθοδος

μεταφοράς υψηλής τεχνολογίας υπό ένα έργο ΜΚΑ, καθώς πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι η πιο πρόσφατη τεχνολογία δεν μπορεί πάντα να είναι αυτή η καταλληλότερη για περιπτώσεις χωρών υποδοχής ή για λόγους ΜΚΑ. Εκτός από το να είναι γενικά η καλύτερη μέθοδος ταυτόχρονα και η ακριβότερη τεχνολογία, αυτό ίσως να απαιτεί και ειδικευμένο προσωπικό (π.χ. στη διαχείριση και στο ανθρώπινο δυναμικό) όπου δεν είναι μερικές φορές διαθέσιμο στις χώρες υποδοχής.

Μπορεί να βγει επομένως το συμπέρασμα ότι η ΚΔΤ ως στάθμη αναφοράς μπορεί να εφαρμοστεί καλύτερα εάν αναφέρεται στις καλύτερες διαθέσιμες τεχνολογίες στις χώρες υποδοχής. Για τις περισσότερες από τις πιθανές χώρες υποδοχής έργων ΚΕ, η διαδικασία ένταξης στην ΕΕ παρέχει πολλές πληροφορίες για τα πρότυπα ΚΔΤ για τους τομείς της ενέργειας. Εντούτοις, μόνο μερικές αναπτυσσόμενες χώρες είναι πιθανό να καθορίσουν πρότυπα ΚΔΤ. Εάν υπάρχει ένας τέτοιος καθορισμός, κάποιος πρέπει να διαφοροποιήσει εάν ο νόμος απαιτεί την πραγματική εφαρμογή του (όπως με τη διαδικασία προσχώρησης στην ΕΕ). Χωρίς μια τέτοια απαίτηση μια *ΚΔΤ στάθμη αναφοράς* δεν πληρεί τον καθορισμό ενός σεναρίου αναφορά το οποίο απεικονίζει την κατάσταση "που θα είχε εμφανιστεί στην απουσία του έργου".

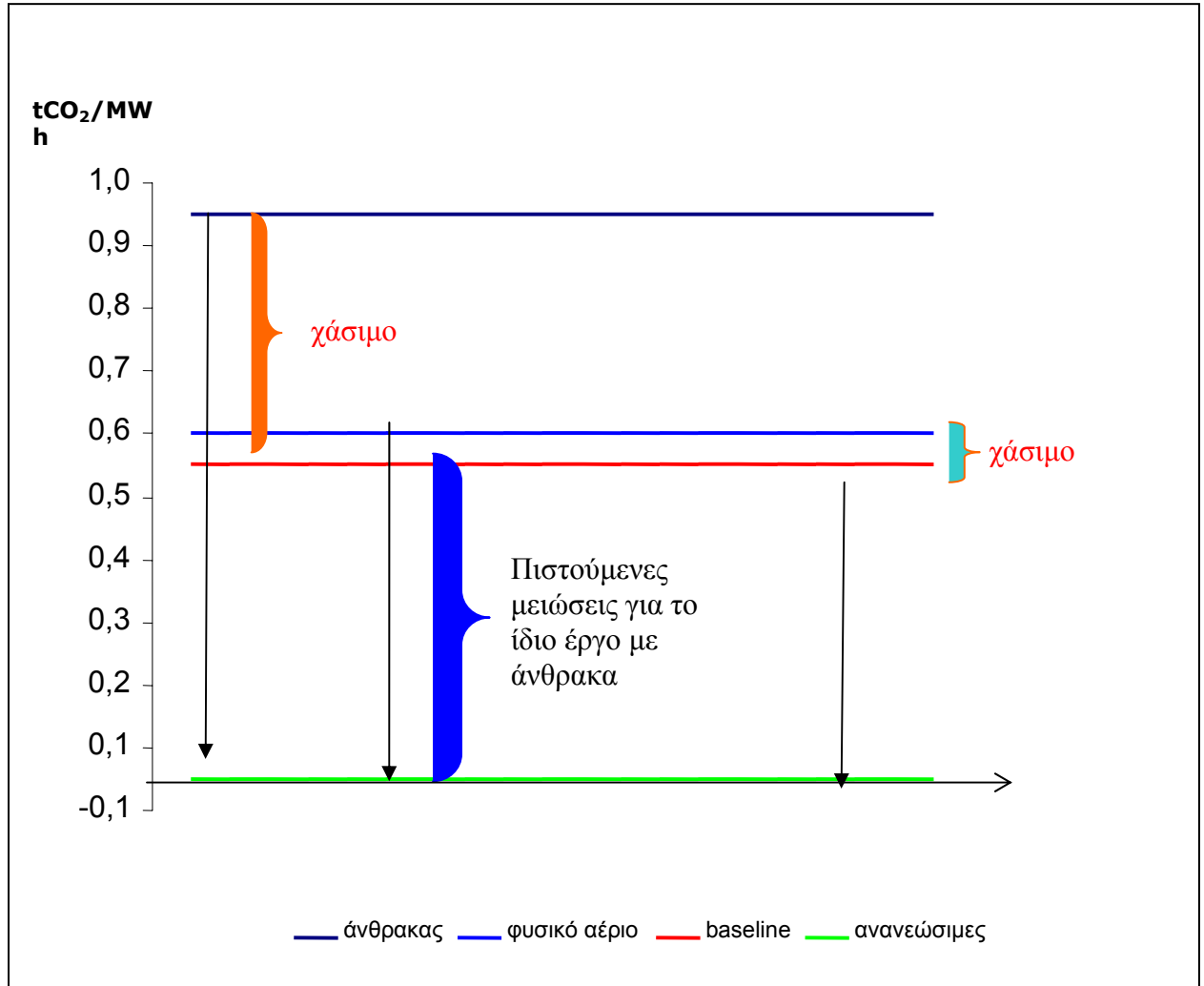
4.5 Στάθμες Αναφοράς Βασισμένες σε Πρόσφατες Συγκρίσιμες

Εγκαταστάσεις (Συγκρίσιμα Έργα 2 ή 5 ετών -ΣΕ 2/5)

Αυτή η προσέγγιση στάθμης αναφοράς υποθέτει ότι οι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ή άλλοι βιομηχανικοί σταθμοί οι οποίοι έχουν κατασκευασθεί πρόσφατα, αποκαλύπτουν τι θα είχε συμβεί στο (πλησίον) μέλλον. Αντίθετα με τις στάθμες αναφοράς που αναφέρονται στην οικονομικά ελκυστικότερη επένδυση, όπου οι πραγματικοί δείκτες αποδοτικότητας και άλλα εμπόδια δεν λαμβάνονται υπόψη, αυτή η προσέγγιση τα ενσωματώνει. Δηλαδή θέτοντας ως σενάριο αναφοράς τις επενδύσεις που έγιναν τα τελευταία 2 ή 5 έτη, υποθέτουμε ότι αυτές οι επενδύσεις ενσωματώνουν όλη την πληροφορία που είναι απαραίτητη για να ληφθούν οι επενδυτικές αποφάσεις στον συγκεκριμένο τομέα.

Το βασικό θέμα σε αυτήν την προσέγγιση είναι ο καθορισμός των συγκρίσιμων επενδύσεων. Σχετικά με την παραγωγή ενέργειας, όλες οι εγκαταστάσεις παραγωγής των τελευταίων ετών θα μπορούσαν να θεωρηθούν συγκρίσιμες, ανεξαρτήτως από το είδος του καύσιμου που χρησιμοποιούν. Η χρήση μιας στάθμης αναφοράς βασισμένη σε όλες τις πρόσφατα εγκαταστημένες τεχνολογίες ανεξαρτήτως καύσιμου, είναι πιθανό να περιέχει και τεχνολογία άνθρακα, πετρελαίου, φυσικού αερίου και ανανεώσιμες. Ο μέσος όρος των εκπομπών όλων αυτών των τεχνολογιών θα ήταν ευεργετικός για ένα έργο αλλαγής από φυσικό αέριο σε ανανεώσιμες. Δηλαδή, αυτή η στάθμη αναφοράς μάλλον θα έδινε στο έργο τις πραγματικές πιστώσεις που

του αξίζουν. Αλλά ένα έργο αλλαγής από άνθρακα σε ανανεώσιμες θα έπαιρνε πιστώσεις μεν αλλά όχι αυτές που πραγματικά θα άξιζε. Αυτό θα συνέβαινε διότι η μείωση εκπομπών από την αντικατάσταση άνθρακα από ανανεώσιμες είναι μεγάλη. Όμως το σενάριο αναφοράς έχει μια στάθμη μικρότερη από την στάθμη των εκπομπών από τη χρήση άνθρακα. (βλ. Σχήμα 4.1)



Σχήμα 4.1

Μια άλλη επιλογή είναι να υιοθετηθεί μια έννοια βασισμένη στα καύσιμα. Αυτή η έννοια μετρά τις μειώσεις εκπομπής ενός έργου εναλλαγής άνθρακα σε φυσικό αέριο, από μια πρόσφατα εγκατεστημένη στάθμη αναφοράς βασισμένη στις τεχνολογίες του άνθρακα. Σε παρόμοιο πνεύμα είναι η μέτρηση μείωσης εκπομπών για ένα έργο εναλλαγής πετρελαίου σε αιολικό από μια στάθμη αναφοράς που είναι βασισμένη στις τεχνολογίες πετρελαίου. Τελικά η υιοθέτηση μιας τέτοιας προσέγγισης θα μπορούσε να δώσει τις μέγιστες πιστώσεις εκπομπών σε έργα αλλαγής καύσιμου από άνθρακα σε φυσικό αέριο ή ανανεώσιμες, αφού θα μετρούσε τις μειώσεις εκπομπών σχετικά με ένα σενάριο αναφοράς βασισμένο στις τεχνολογίες άνθρακα. Τέτοια σενάρια αναφοράς πιθανόν να προωθούσαν έργα αλλαγής καύσιμου. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα να αναπτυχθούν σενάρια αναφοράς που θα βασίζονται στις τεχνολογίες οι οποίες είναι νέες και αντικαθιστούν παλιές. Ένα έργο όμως για

να πετύχει μειώσεις εκπομπών σχετικά με ένα τέτοιο σενάριο αναφοράς, πρέπει να εφαρμόζει τεχνολογία που είναι αποδοτικότερη από τις πιο πρόσφατες εγκαταστάσεις.

Η προσέγγιση της στάθμης αναφοράς των ΣΕ 2/5, έχει το πλεονέκτημα ότι τα απαιτούμενα στοιχεία είναι γνωστά και έτσι δίνει σε αυτήν την επιλογή ένα πλεονέκτημα, από την άποψη της εξέτασης της αβεβαιότητας, σε σύγκριση με τις μελλοντικές στάθμες αναφοράς, π.χ. στάθμες αναφοράς που προέρχονται από μοντελοποίηση ή στάθμες αναφοράς που προέρχονται από την προγραμματισμένη αύξηση ισχύος. Η επιλογή είναι κατάλληλη για τα έργα νέων εγκαταστάσεων επίσης, δεδομένου ότι μπορεί να υποτεθεί ότι οι επενδύσεις που εφαρμόζονται στις νέες εγκαταστάσεις θα περικλείουν την τελευταία τεχνολογία, π.χ. τεχνολογία που εγκαταστάθηκε πρόσφατα σε άλλες περιοχές σε ένα συγκρίσιμο με το έργο περιβάλλον. Όσον αφορά αυτό, η καλύτερη επιλογή θα ήταν πιθανώς να συγκριθούν μελλοντικά έργα νέων εγκαταστάσεων με επενδύσεις που έγιναν σε άλλα πρόσφατα έργα νέων εγκαταστάσεων.

Ένα πιθανό πρόβλημα με αυτή την προσέγγιση είναι ότι μπορούν να υπάρξουν ανεπαρκή πρόσφατα συγκρίσιμα έργα για να απορρεύσει μια στάθμη αναφοράς. Όταν ο αριθμός των πρόσφατων συγκρίσιμων επενδύσεων είναι μικρός, δεν υπάρχει αντιπροσωπευτικό δείγμα συγκρίσιμων έργων και οι εκπομπές των διαφόρων επενδύσεων του δείγματος μπορεί να διαφέρουν σημαντικά, ώστε να οδηγηθούμε σε προβληματική εκτίμηση του σεναρίου αναφοράς. Η προσέγγιση της στάθμης αναφοράς λειτουργεί καλύτερα στις καταστάσεις όπου υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός επενδύσεων, έτσι ώστε να αποκαλύπτεται μια καλύτερη εικόνα της επένδυσης.

4.6 Προσέγγιση Καλύτερη από το Μέσο Όρο

Η προσέγγιση καλύτερη από το μέσο όρο της υπάρχουσας πρακτικής υπολογίζει τις μέσες υπάρχουσες εκπομπές ενός τομέα βασισμένου στις (σταθμισμένες) εκπομπές όλων των εγκαταστάσεων αυτού π.χ. παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ή θερμότητας. Βασικά, αυτή η προσέγγιση δεν διαφέρει πολύ από την πρόσφατη συγκρίσιμη προσέγγιση των 2 ή 5 τελευταίων ετών, επειδή και η δύο προσεγγίσεις είναι βασισμένες στην υπάρχουσα συνολική λειτουργική ισχύ. Η διαφορά μεταξύ τους, εντούτοις, είναι ότι η πρόσφατη συγκρίσιμη προσέγγιση των 2 ή 5 τελευταίων ετών λαμβάνει υπόψη μόνο την πρόσφατα εγκατεστημένη ισχύ, ενώ η προσέγγιση καλύτερη από το μέσο όρο της υπάρχουσας πρακτικής σε γενικές γραμμές περιλαμβάνει την ισχύ που έχει εγκατασταθεί στη χώρα υποδοχής πριν από δύο ή πέντε έτη. Επομένως όσον αφορά αυτήν την διαφορά, η πρόσφατη συγκρίσιμη προσέγγιση των 2 ή 5 τελευταίων ετών θα είχε πιθανώς μια χαμηλότερη τιμή, δεδομένου ότι εξετάζει γενικά τις τεχνολογίες που είναι πιο σύγχρονες.

Προκειμένου να ρυθμιστεί η αυστηρότητα της καλύτερης από το μέσο όρο προσέγγισης και κάποιου είδους κατώφλι, το οποίο να καθορίζει το κατά πόσο το σενάριο αναφοράς είναι καλύτερο από το μέσο όρο, πρέπει να ορισθεί. Για παράδειγμα, το κατώφλι αυτό μπορεί να ορίζεται από το καλύτερο X% από τις μέσες υπάρχουσες εκπομπές. Κατά δεύτερο λόγο, θα μπορούσε κανείς να χρησιμοποιήσει ακόμη αυστηρότερο κατώφλι π.χ. το καλύτερο 20% των εντάσεων εκπομπών. Ένα τέτοιο σενάριο αναφοράς σημαίνει ότι το 80% των εγκαταστάσεων σε ένα τομέα έχουν υψηλότερο επίπεδο εκπομπών από το σενάριο αναφοράς. Ένα τέτοιο σενάριο αναφοράς μειώνει τις πιστώσεις μειώσεων εκπομπών. Επιπλέον έχει δύο βασικές συνέπειες. Πρώτον, είναι πιθανό να δημιουργήσει χαμένες ευκαιρίες δηλαδή, έργα που είναι επιπρόσθετα αλλά έχουν επίπεδο εκπομπών υψηλότερο από αυτό του σεναρίου αναφοράς δεν είναι επιλέξιμα. Δεύτερον, ένα τέτοιο αυστηρό σενάριο αναφοράς μειώνει τον κίνδυνο να υπάρχουν έργα που δεν είναι επιπρόσθετα, αλλά έχουν μικρότερο επίπεδο εκπομπών από το σενάριο αναφοράς (*free-riders*).

Η δεύτερη επιλογή είναι να χρησιμοποιηθεί το κατώφλι αυτό ως κριτήριο μόνο για την επιλεξιμότητα έργου και να χρησιμοποιηθούν οι μέσες εκπομπές ενός τομέα ως σενάριο αναφοράς. Αυτό μοιάζει με την τρίτη επιλογή των σεναρίων αναφοράς που περιλαμβάνεται στο κείμενο του Μαρακές στο ΜΚΑ. Έτσι ένα συντηρητικά περιοριστικό κατώφλι (π.χ. το καλύτερο 20-30%) θα εξασφάλιζε ότι καμία ξεπερασμένη τεχνολογία δεν χρησιμοποιείται στο έργο ("τεχνολογική επιπροσθετικότητα") και ότι *free-riders* είναι περιορισμένα. Συγχρόνως, η επένδυση στα έργα χαμηλής εκπομπής παραμένει ελκυστική στους συνεργάτες του έργου και έτσι δεν δημιουργούνται πολλά χαμένα έργα.

Η προσέγγιση καλύτερη από το μέσο όρο της υπάρχουσας πρακτικής απαιτεί ένα σχετικά μεγάλο όγκο στοιχείων δεδομένου ότι χρειάζονται τα συγκεκριμένα στοιχεία εκπομπών όλων των ενεργών εγκαταστάσεων, στο σχετικό τομέα μιας χώρας χωρίς χρονικούς περιορισμούς, προκειμένου να καθοριστεί ο σταθμισμένος μέσος όρος στον οποίο το κατώφλι θα υπολογιστεί. Η επιλογή θα ταίριαζε καλά στα έργα νέων εγκαταστάσεων. Το πιθανό πρόβλημα έλλειψης συγκρίσιμων έργων, που υπάρχει για την πρόσφατη συγκρίσιμη στάθμη αναφοράς των 2 ή 5 τελευταίων ετών, δεν υπάρχει εδώ δεδομένου ότι η στάθμη αναφοράς είναι βασισμένη σε έναν μέσο όρο κάποιου τομέα. Επιπλέον, ο αριθμός των εγκαταστάσεων που ανήκουν στο μέσο υπολογισμό, είναι γενικά μεγαλύτερος απ' ότι στην πρόσφατη συγκρίσιμη προσέγγιση.

4.7 Μέσος Όρος Τομέα σε Μια Χώρα ή σε Πολλές Χώρες

Οι προσεγγίσεις των στάθμων αναφοράς που αναλύθηκαν ανωτέρω είτε είναι βασισμένες στο ποιες εγκαταστάσεις είναι αυτήν την περίοδο λειτουργικές σε έναν τομέα (π.χ. η προσέγγιση καλύτερη από το μέσο όρο της υπάρχουσας

πρακτικής) ή που έχουν εγκατασταθεί πρόσφατα (πρόσφατα συγκρίσιμη προσέγγιση των 2 ή 5 τελευταίων ετών) ή λαμβάνουν υπ' όψιν υποτιθέμενη μελλοντική ανάπτυξη στον τομέα χρησιμοποιώντας υποθέσεις για επενδυτική συμπεριφορά (π.χ. οικονομικά η ελκυστικότερη) ή λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι οι υποχρεωτικές επενδύσεις είναι τμήμα μιας πολιτικής συμφωνίας (π.χ. καλύτερες διαθέσιμες τεχνολογίες). Ακόμα μια άλλη προσέγγιση είναι να ληφθούν σενάρια αναφοράς βασισμένα στις εκπομπές σε εθνικό, τομεακό, περιφερειακό ή υπο-περιφερειακό επίπεδο. Αυτή η προσέγγιση, που στην πράξη σε μεγάλο βαθμό μοιάζει με την προσέγγιση καλύτερη από το μέσο όρο της υπάρχουσας πρακτικής, χρησιμοποιεί τα εθνικά επίπεδα των στάθμων αναφοράς ως αφετηρία, βάσει της οποίας θα μπορούσε να αποφασιστεί για κάθε περίπτωση εάν θα επιλεγτούν τοπικές στάθμες αναφοράς (όπου οι τοπικές διασυνδέσεις ηλεκτρικής ενέργειας είναι ισχυρές) ή υπο-περιφερειακές στάθμες αναφοράς (στις χώρες με ευδιάκριτα συστήματα διασύνδεσης ηλεκτρικής ενέργειας ή με κοινοπραξίες παραγωγής ενέργειας).

Όπως εξηγείται ανωτέρω, η εφαρμογή μιας ενιαίας στάθμης αναφοράς για έναν ολόκληρο τομέα όπως είναι η παραγωγή και η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας, θα παρείχε ένα κίνητρο για να επενδύσει κάποιος σε διαθέσιμα έργα που χρησιμοποιούν τεχνολογία με μικρότερη περιεκτικότητα σε άνθρακα σε όλο τον τομέα. Εντούτοις, μια ευρεία στάθμη αναφοράς σε ένα τομέα δεν μπορεί να παρέχει κανένα συγκεκριμένο κίνητρο σε έργα που βελτιώνουν την αποδοτικότητα των εγκαταστάσεων που χρησιμοποιούν τεχνολογία καύσιμου με μικρότερη περιεκτικότητα σε άνθρακα. Τελικά, έχοντας μια μέση στάθμη αναφοράς σε ένα τομέα, το σενάριο αναφοράς για ένα έργο εναλλαγής από άνθρακα σε αιολικό και από φυσικό αέριο σε αιολικό είναι το ίδιο, έτσι ώστε οι πιστώσεις και για τα δύο έργα να είναι οι ίδιες επίσης. Για ένα έργο που εκσυγχρονίζει εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν τεχνολογία με μεγάλη περιεκτικότητα σε άνθρακα, (π.χ. από άνθρακα σε αιολικό) δεν θα πιστωθεί μείωση εκπομπών, για τις μειώσεις που βρίσκονται πάνω από το σενάριο αναφοράς. Ομοίως, μια στάθμη αναφοράς που αναφέρεται σε όλο τον τομέα, είναι πιθανό να υπερεκτιμά τις μειώσεις εκπομπών από έργα που βελτιώναν ήδη υπάρχουσες τεχνολογίες καύσιμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε άνθρακα. Για παράδειγμα, η βελτίωση της αποδοτικότητας μιας εγκατάστασης φυσικού αερίου θα παρείχε πολύ περισσότερες πιστώσεις εκπομπών απ' ό,τι η πραγματική μείωση εκπομπών που θα επιτύγχανε αν το σενάριο αναφοράς βασιζόταν σε εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούσαν λιγνίτη ή πετρέλαιο.

Προκειμένου να καθοριστεί μια μέση στάθμη αναφοράς σε ένα τομέα, όπως για τον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας σε μια χώρα, οι εκπομπές του CO₂ ανά μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας υπολογίζονται σε tCO₂/MWh. Ένα σενάριο αναφοράς κάποιου έργου μπορεί να προέλθει με τον πολλαπλασιασμό αυτής της στάθμης αναφοράς με την προβλεπόμενη ετήσια ηλεκτρική παραγωγή των εγκαταστάσεων, που αποτελούν το αντικείμενο του έργου. Ο υπολογισμός τέτοιων στάθμων αναφοράς μπορεί να είναι αρκετά απλή

δεδομένου ότι τα στοιχεία για την υπάρχουσα ικανότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας είναι διαθέσιμα για πάνω από 100 χώρες. Αυτό που απαιτείται περαιτέρω είναι ένας προσδιορισμός του τύπου του έργου στο πλαίσιο του τομέα, π.χ. φυσικά καύσιμα, ανανεώσιμες πηγές, κ.λ.π. Για τα έργα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να καθοριστεί εάν αυτές οι εγκαταστάσεις είναι διασυνδεδεμένες με το ηλεκτρικό δίκτυο ή όχι. Τέλος, μόλις παραχθούν οι εκπομπές του CO₂ ανά μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, απαιτούνται στοιχεία από τις εγκαταστάσεις του έργου σχετικά με την προβλεπόμενη και ελεγχόμενη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Ο Πίνακας 4.4 παρουσιάζει μια επισκόπηση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων της εφαρμογής των αναφερόμενων στάθμων αναφοράς σε ένα τομέα ή σε μια χώρα.

Πίνακας 4.4 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα του μέσου όρου ενός τομέα σε μια χώρα	
Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
<ul style="list-style-type: none">• Υψηλός βαθμός διαφάνειας• Μειωμένες δαπάνες υπολογισμού του σεναρίου αναφοράς για τους συμμετέχοντες του προγράμματος• Χαμηλότερο κόστος ανάπτυξης των σεναρίων αναφοράς, της έγκρισης και της αναθεώρησης αυτών• Λαμβάνει υπόψη τα πραγματικά πρότυπα αποδοτικότητας στη χώρα υποδοχής• Αποτρέπει την παραποίηση• Υποστηρίζει έργα εναλλαγής καυσίμων	<ul style="list-style-type: none">• Μέση με υψηλή πιθανότητα σημαντικής αμφισβητήσιμης πίστωσης (ανάλογα με την αυστηρότητα)• Μέση με υψηλή δυνατότητα για υπερπίστωση των προγραμμάτων που είναι πρόσθετα (ανάλογα με την αυστηρότητα)• Υψηλή δυνατότητα για χαμένες ευκαιρίες στον τομέα των έργων που χρησιμοποιούν τεχνολογία με μεγάλη περιεκτικότητα σε άνθρακα• Μπορεί να δώσει πιστώσεις στα προγράμματα που αντικαθιστούν ακόμα και τις δραστηριότητες χαμηλότερων εκπομπών, καθώς επίσης ανταμοίβει κακές πολιτικές• Όχι τόσο ακριβής όσο τα σενάρια αναφοράς που βασίζονται σε ένα μόνο καύσιμο ή τεχνολογία, καθώς θα πρέπει να γίνονται υποθέσεις και γενικεύσεις• Κίνδυνος ύπαρξης συστηματικών λαθών με την επιλογή λανθασμένων τιμών για ορισμένες παραμέτρους• Όπως σε όλες τις στάθμες αναφοράς η προσέγγιση δεν είναι ιδιαίτερα πολύτιμη για έργα μετασκευών• Καλή επίδοση μόνο στους τομείς όπου η παραγωγή είναι ομοιογενής

Τα σενάρια αναφοράς που βασίζονται σε εθνικά επίπεδα εκπομπών, μπορούν να αποτελέσουν τη βάση για τον υπολογισμό του σεναρίου αναφοράς που καλύπτουν ομάδες χωρών. Η εξέταση του κάθε έργου ξεχωριστά μπορεί να

είναι η βάση για την απόφαση αν θα υιοθετηθεί ένα σενάριο αναφοράς σε εθνικό επίπεδο ή ένα σενάριο αναφοράς σε πολυεθνικό επίπεδο. Ένα σενάριο αναφοράς σε πολυεθνικό επίπεδο θα μπορούσε να ακολουθήσει τον γεωγραφικό διαχωρισμό του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας (International Energy Agency –IEA) ή ακόμη και κάποιον άλλο γεωγραφικό διαχωρισμό. Στοιχεία για τον υπολογισμό πολυεθνικών σεναρίων αναφοράς μπορεί να προέρχονται από το World Energy Outlook 2000 του ΔΟΕ ή άλλες τέτοιες πηγές.

Μια επισκόπηση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων των μέσων όρων του τομέα σε διάφορες χώρες παρουσιάζεται στον πίνακα 4.5

Πίνακας 4.5 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα για τοπικές στάθμες αναφοράς	
Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
<ul style="list-style-type: none"> • Υψηλός βαθμός διαφάνειας • Μειωμένες δαπάνες υπολογισμού του σεναρίου αναφοράς για τους συμμετέχοντες του προγράμματος • Χαμηλότερο κόστος ανάπτυξης των σεναρίων αναφοράς, της έγκρισης και της αναθεώρησης αυτών • Λαμβάνει υπόψη τα πραγματικά πρότυπα αποδοτικότητας στη χώρα υποδοχής • Αποτρέπει την παραποίηση • Υποστηρίζει έργα εναλλαγής καυσίμων 	<ul style="list-style-type: none"> • Δεν λαμβάνει υπ’ όψιν τα πραγματικά πρότυπα αποδοτικότητας στη χώρα υποδοχής • Μέση με υψηλή πιθανότητα σημαντικής αμφισβητήσιμης πίστωσης (ανάλογα με την αυστηρότητα) • Μέση με υψηλή δυνατότητα για υπερπίστωση των προγραμμάτων που είναι πρόσθετα (ανάλογα με την αυστηρότητα) • Υψηλή δυνατότητα για χαμένες ευκαιρίες στον τομέα των έργων που χρησιμοποιούν τεχνολογία με μεγάλη περιεκτικότητα σε άνθρακα • Μπορεί να δώσει πιστώσεις στα προγράμματα που αντικαθιστούν ακόμα και δραστηριότητες χαμηλότερων εκπομπών, καθώς να ανταμοίβει κακές πολιτικές • Όχι τόσο ακριβής όσο τα σενάρια αναφοράς που βασίζονται σε ένα μόνο καύσιμο ή τεχνολογία, καθώς θα πρέπει να γίνονται υποθέσεις και γενικεύσεις • Κίνδυνος ύπαρξης συστηματικών λαθών με την επιλογή λανθασμένων τιμών για ορισμένες παραμέτρους • Όπως σε όλες τις στάθμες αναφοράς η προσέγγιση δεν είναι ιδιαίτερα πολύτιμη για έργα μετασκευών <p>Καλή επίδοση μόνο στους τομείς όπου η παραγωγή είναι ομοιογενής</p>

4.8 Διαμόρφωση Σεναρίων Αναφοράς με Μοντελοποίηση της Χώρας ή του Τομέα

Οι στάθμες αναφοράς μπορούν επίσης να καθοριστούν χρησιμοποιώντας μια μοντελοποίηση της χώρας ή του τομέα. Αυτή η προσέγγιση περιγράφει σε έναν τομέα ή σε ένα επίπεδο χωρών τους τυποποιημένους παράγοντες εκπομπής που βασίζονται στα μοντέλα από κάτω προς τα επάνω και στα μοντέλα από πάνω προς τα κάτω. Ενώ τα από κάτω προς τα επάνω μοντέλα μπορούν να οριστούν ως " η προσέγγιση της μοντελοποίησης που φθάνει σε οικονομικά συμπεράσματα από την ανάλυση της επίδρασης των αλλαγών στις συγκεκριμένες παραμέτρους στα στενά όρια ενός συνολικού συστήματος" (WEC 1986), τα από επάνω προς τα κάτω πρότυπα χαρακτηρίζονται από " μια προσέγγιση που προχωρά από ευρείες, γενικεύσεις σε τοπικές ή/και λειτουργικά αποσυντεθειμένες λεπτομέρειες" (WEC 1986). Στην πρώτη, η παρουσίαση των ενεργειακών συστημάτων είναι βασισμένη στο λεπτομερή χαρακτηρισμό των τεχνολογιών και των διαδικασιών, ενώ η τελευταία προσέγγιση περιλαμβάνει την περιγραφή των τεχνικών συνθηκών παραγωγής σε ένα υψηλότερο επίπεδο π.χ. στη βάση συναρτήσεων παραγωγής.

Τα από κάτω προς τα επάνω πρότυπα είναι βασισμένα σε μια τεχνολογική αντιπροσώπευση ολόκληρου του τομέα της ενέργειας, που αρχίζει από την εξαγωγή πρωτογενών ενεργειακών πηγών (κάρβουνο, πετρέλαιο, φυσικό αέριο) μέχρι την τελική χρήση (μέσω των εισαγωγών, της μετατροπής, της μεταφοράς, της διανομής της τελικής ενέργειας). Τα τεχνικά συστήματα στο πλαίσιο του τομέα της ενέργειας χαρακτηρίζονται από διάφορους τεχνολογικούς, οικονομικούς και οικολογικούς παράγοντες και διασυνδέονται με ενεργειακές ή φυσικές ροές. Σε αντίθεση με τα από επάνω προς τα κάτω μοντέλα, το από κάτω προς τα επάνω μοντέλο μεταχειρίζεται την αύξηση του ΑΕΠ, καθώς επίσης και άλλους μακροοικονομικούς δείκτες, ως σταθερούς εξωγενείς καθοριστικούς παράγοντες. Τα παραδείγματα είναι το **EFOM-ENV**, το **MARKAL**, το **E³Net**, το **PERSEUS** (Πακέτο Έργου για τις Στρατηγικές Μείωσης Εκπομπής στην Ενεργειακή Χρήση και Προσφορά) και το **REFLEX**. Τα κεφάλαια 5.2 και 5.3 παρέχουν μια εκτενή περιγραφή των μοντέλων PERSEUS και REFLEX, συμπεριλαμβανομένης μιας επισκόπησης των ροών εισόδου-εξόδου τους και του βαθμού στον οποίο τα πρότυπα θα μπορούσαν να εφαρμοστούν στον καθορισμό των σεναρίων αναφοράς.

Ένα μοντέλο βελτιστοποίησης οδηγεί σε ένα σενάριο αναφοράς για συγκεκριμένο τομέα για τη χώρα υποδοχής. Οι αποφάσεις που πάρθηκαν ήδη, μπορούν να λάβουν υπόψη και συγκεκριμένες καταστάσεις χωρών (π.χ. περιορισμοί επένδυσης στον ενεργειακό σχεδιασμό). Δεδομένου ότι μπορούν να υπάρξουν υποτομείς του τομέα της ενέργειας, π.χ. ιδιωτικά νοικοκυριά, στα οποία οι αποφάσεις των πρωταγωνιστών δεν μπορούν να διαμορφωθούν με μια μεθοδολογία που βελτιστοποιεί το κριτήριο των ελάχιστων δαπανών, αυτές οι αποφάσεις μπορεί να είναι προκαθορισμένες και σταθερές στο μοντέλο. Το μοντέλο ωφελείται από το γεγονός ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την

ανάλυση όλων των έργων ΚΕ/ΜΚΑ στη χώρα υποδοχής για όλη τη διάρκεια ζωής των έργων.

Όλα τα μέτρα αξιολογούνται σύμφωνα με τα ίδια οικονομικά κριτήρια. Για αυτόν τον λόγο, οι αποφάσεις που επιτυγχάνονται δεν χρειάζεται πάντα να είναι οι ίδιες με αυτές τις αποφάσεις των μεμονωμένων επενδυτών. Ως εκ τούτου, τα αποτελέσματα του καθορισμού των σεναρίων αναφοράς διαφορετικών χωρών είναι συγκρίσιμα και η μεθοδολογία ικανοποιεί τις απαιτήσεις για διαφάνεια και αξιοπιστία. Ο καθορισμός των σεναρίων αναφοράς, για διαφορετικές χώρες και διαφορετικά έργα, εκτελείται με ομοιόμορφα κριτήρια. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να καθίσταται δυσκολότερη η παραποίηση των αποτελεσμάτων σε σύγκριση με την εφαρμογή των εθνικών σχεδίων επέκτασης των ενεργειακών συστημάτων. Εντούτοις, η επεξεργασία και η εφαρμογή των ενεργειακών μοντέλων απαιτούν εμπειρία στο χειρισμό καθώς επίσης είναι και χρονοβόρα. Ακόμη η χρήση ενεργειακών μοντέλων μπορεί να οδηγήσει σε υψηλό κόστος υπολογισμού του σεναρίου αναφοράς καθώς και σε υψηλό κόστος επιβεβαίωσης και παρακολούθησης του σεναρίου αναφοράς.

Σε αντίθεση με τα από κάτω προς τα επάνω μοντέλα, τα από επάνω προς τα κάτω μοντέλα (συνώνυμο: μακροοικονομικά πρότυπα) όχι μόνο λαμβάνουν υπόψη τα ενεργειακά συστήματα (και τις τεχνολογίες και τις εκπομπές) αλλά και άλλες αγορές καθώς επίσης και τις μεμονωμένες προτιμήσεις των διαφόρων παικτών μέσα στην οικονομία. Τα από επάνω προς τα κάτω μοντέλα είναι βασισμένα σε μια αντιπροσώπευση των μακροοικονομικών σχέσεων στις οποίες μπορεί να περιληφθεί η διαμόρφωση των τομέων της ενέργειας, συνήθως με το να ληφθεί υπόψη μόνο ένα περιορισμένο σύνολο τεχνολογιών. Μέσα στα μακροοικονομικά πρότυπα, κάποιος μπορεί να διακρίνει μεταξύ των μοντέλων εισαγωγής/παραγωγής και των εφαρμοσμένων γενικών μοντέλων ισορροπίας. Το χαρακτηριστικό γνώρισμα των μοντέλων εισαγωγής-παραγωγής είναι ότι οι προβλέψεις για το μέλλον παράγονται βάσει σχέσεων εισαγωγής/παραγωγής του παρελθόντος στο πλαίσιο διαφορετικών τομέων, το οποίο, συγχρόνως, είναι η κύρια αφετηρία για την κριτική. Διάφορα παραδείγματα για τα μοντέλα εισαγωγής/παραγωγής είναι το **HERMES**, το **MIDAS** (Ιταλία, 1986), το **PANTHA REI** ή **MIS**. Τα εφαρμοσμένα γενικά μοντέλα ισορροπίας είναι βασισμένα σε μια συνολική αναπαράσταση ολόκληρης της οικονομίας καθώς και στη μεγιστοποίηση κέρδους των παραγωγών και τη μεγιστοποίηση των οφελών όπως γίνονται αντιληπτά από τους καταναλωτές. Οι σχέσεις αγοράς αντιπροσωπεύονται από τις καμπύλες προσφοράς και ζήτησης. Το κύριο πλεονέκτημα των εφαρμοσμένων γενικών προτύπων ισορροπίας είναι το γεγονός ότι λαμβάνονται υπόψη οι αλληλεξαρτήσεις μεταξύ των διαφορετικών τομέων. Τα παραδείγματα για τέτοια πρότυπα είναι το **LEAN** (Welsch το 1996), το **GREEN** (Burniaux και λοιποί το 1992) ή το πρότυπο **Jorgensen-Wilcoxon** (Jorgensen και Wilcoxon το 1993).

Η εφαρμογή των από επάνω προς τα κάτω μοντέλων στον καθορισμό των παραγόντων εκπομπής για τα έργα ΚΕ/ΜΚΑ παρακωλύεται από διάφορα μειονεκτήματα. Αρχικά, γενικά η αντιπροσώπευση των τεχνολογιών μέσα στα μοντέλα από επάνω προς τα κάτω, πραγματοποιείται σε ένα επίπεδο μεγάλης συσσώρευσης. Εντούτοις, προκειμένου να είναι σε θέση να παραγάγει όσο το δυνατόν ακριβέστερα τους παράγοντες εκπομπής για διαφορετικούς τύπους έργου, η μοντελοποίηση πρέπει να λάβει υπόψη τα τεχνικά χαρακτηριστικά των τεχνολογιών μετατροπής όπως η διακύμανση των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας ή η χρησιμοποίηση των τεχνολογιών μέσα σε ένα διαφορετικό εύρος φορτίου. Αυτά τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά παραμελούνται μέσα στα από επάνω προς τα κάτω μοντέλα. Επίσης, τα από επάνω προς τα κάτω μοντέλα είναι είτε παγκόσμια πρότυπα, είτε εθνικά πρότυπα στα οποία δεν προβλέπεται η περαιτέρω αποσύνθεση σε σχετικούς τομείς (Welsch το 1996). Ως εκ τούτου, δεν θα είναι δυνατός ο προσδιορισμός των παραγόντων εκπομπής σύμφωνα με μια τοπική διαφοροποίηση. Συνεπώς, τα από επάνω προς τα κάτω μοντέλα μπορούν να παραδώσουν τους συνολικούς παράγοντες εκπομπής για ολόκληρες χώρες ή τομείς. Εντούτοις, τα από επάνω προς τα κάτω μοντέλα δεν αναπαριστούν τις ιδιαίτερες συνθήκες και παραμέτρους ενός έργου και έτσι είναι λιγότερο κατάλληλα για υπολογισμό σεναρίων αναφοράς βασισμένα σε ένα έργο.

4.9 Τυποποίηση Σεναρίων Αναφοράς: Διαδικασία

Τυποποιημένης Εξέτασης- Επιλογής και Σχετικοί Πίνακες

4.9.1 Διαδικασία Τυποποιημένης Εξέτασης και Σχετικοί Πίνακες

Σχετικά με την ανάλυση των σεναρίων αναφοράς σε πολλαπλά έργα, αναφέρθηκε σε ένα αρχικό στάδιο να καθιερωθούν οι πίνακες ανά κατηγορία έργου και ανά χώρα ή περιοχή. Αυτή η ιδέα ήταν απλή. Ο πίνακας θα έπρεπε να κατασκευασθεί από ειδικούς (ή ακόμα και να βασίζεται σε κάποια πολιτική απόφαση) και με την τελική μορφή του θα μπορούσε να τοποθετηθεί στο χώρο διαδικτύου του UNFCCC όπου ένας πιθανός επενδυτής θα μπορούσε να ανατρέξει σε στοιχείο του πίνακα, ο οποίος συνδυάζει τη χώρα υποδοχής και την κατηγορία έργου οι οποίες είναι σχετικές με το έργο. Αυτό το στοιχείο πολλαπλασιαζόμενο με το μέγεθος του έργου οδηγεί στις μειώσεις εκπομπής του έργου.

Μια πρόωρη προσέγγιση για να συμπληρωθεί ο πίνακας προτάθηκε από τον Luhmann το 1995 και το 1997 στην πρότασή του για ένα μοντέλο προεπιλογής για τον καθορισμό τυποποιημένων σεναρίων αναφοράς. Σε αυτήν την προσέγγιση προτάθηκε μια διαδικασία ταξινόμησης για να αναπτύξει τις τυποποιημένες περιπτώσεις σεναρίων αναφοράς για έργα σε μια συγκεκριμένη χώρα υποδοχής. Για αυτό προτάθηκε μια διαδικασία φίλτρων σε τρεις φάσεις:

- Το πρώτο φίλτρο αποτελείται από μια λεπτομερή περιγραφή των συνθηκών της χώρας υποδοχής που σχετίζονται με το έργο, όπως παραδείγματος χάριν η διαθεσιμότητα των πόρων, οι τιμές των καυσίμων, η τεχνολογική κατάσταση στο σχετικό τομέα, οι θεσμικοί και νομικοί περιορισμοί και οι πολιτικές και πολιτιστικές συνθήκες που είναι σχετικοί με την ενεργειακή πολιτική της χώρας.
- Το δεύτερο φίλτρο προσδιορίζει διάφορους πιθανούς τύπους συνθηκών για έναν συγκεκριμένο τομέα της χώρας υποδοχής σε συνδυασμό με μια αξιολόγηση του καταλληλότερου σεναρίου έργου αναφοράς για κάθε έργο.
- Από αυτούς τους πιθανούς τύπους έργων και τις αντίστοιχες μεθοδολογίες σεναρίων αναφοράς ξεχωρίζονται τα επιλέξιμα, τα οποία είναι εκείνα τα έργα τα οποία, σύμφωνα με την ανάλυση του δεύτερου φίλτρου, δεν θα είχε πραγματοποιηθεί αν δεν υπήρχε ο ΜΚΑ, δηλαδή τα επιπρόσθετα έργα. Σύμφωνα με τον Luhmann το 1995, η διαδικασία επιλογής των τριών φίλτρων καταλήγει σε έναν κατάλογο επιλέξιμων προγραμμάτων (στο παράδειγμά τους για έργα εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας) με την αντίστοιχη αναφορά σε τυποποιημένα έργα που προσδιορίζονται συγκεκριμένα για κάθε χώρα υποδοχής. Αυτά τα τυποποιημένα έργα έχουν τα γενικά χαρακτηριστικά ενός υπό εξέταση έργου ΚΕ/ΜΚΑ, αλλά τα στοιχεία που είναι συγκεκριμένα για ένα έργο δεν λαμβάνονται υπόψη (Jackson 2001).

Τα σενάρια αναφοράς μείωσης εκπομπών GHG που ανήκουν σε αυτά τα τυποποιημένα έργα εκφράζονται ως εντάσεις εκπομπών, π.χ. σε τόνους GHG ανά μονάδα παραγόμενου ηλεκτρισμού (tCO₂-eq./MWh). Τοποθετώντας τις προκαθορισμένες τιμές μαζί σε μια συστηματική επισκόπηση ανά χώρα/περιοχή και ανά τομέα δημιουργείται ένας πίνακας, όπου στη βιβλιογραφία έχει αναφερθεί συχνά ως *πίνακας προεπιλογής*. Οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη του έργου μπορούν να ελέγξουν τις εκπομπές του προγράμματός τους με την τυποποιημένη τιμή στον πίνακα, προκειμένου να υπολογιστούν οι μειώσεις εκπομπής που επιτυγχάνονται μέσω του προγράμματός τους. ***Η μείωση εκπομπών ενός έργου μπορεί να καθοριστεί με τον πολλαπλασιασμό της παραγωγής του έργου (π.χ. MWh) με τη διαφορά που δημιουργείται μεταξύ των τυποποιημένων εκπομπών και των πραγματικών συνολικών εκπομπών του έργου ΚΕ/ΜΚΑ, υπό τον όρο ότι τηρείται ο όρος της ισοδυναμίας της υπηρεσίας.***

4.9.2 Διαδικασία Τυποποιημένης Εξέτασης και Επιλογής για

Ομοιογενή και Ετερογενή Έργα σε ένα Τομέα

Η προσέγγιση μέσω του μοντέλου με φίλτρα από τον Luhmann(1995/1997) που περιγράφηκαν παραπάνω, εστιάζεται στον τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Ένα βασικό χαρακτηριστικό του τομέα παραγωγής ηλεκτρικής

ενέργειας είναι ότι το παράγωγό του, δηλαδή η ηλεκτρική ισχύς είναι ομοιογενής και παράγεται με ομοιογενείς διαδικασίες. Όσον αφορά τα ομοιογενή προϊόντα, μπορεί να θεωρηθεί ότι εάν σε μια χώρα ένας αριθμός βιομηχανικών εγκαταστάσεων παράγουν ένα συγκεκριμένο ομοιογενές αγαθό, αυτές οι εγκαταστάσεις μπορούν να συγκριθούν μεταξύ τους και έτσι για τις διάφορες εγκαταστάσεις σε ολόκληρη τη χώρα ισχύει ένα παρόμοιο μελλοντικό σενάριο ανάπτυξης. Λαμβάνοντας υπόψη το χαρακτηριστικό της ομοιογένειας, θεωρείται γενικά ότι η διαδικασία τυποποιημένης εξέτασης και επιλογής των σεναρίων αναφοράς είναι κατάλληλη για τα έργα στους τομείς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και τηλεθέρμανσης, και που ορίζεται ως το CO₂-eq. ανά MWh και CO₂-eq. ανά GJ αντίστοιχα. Επίσης οι τομείς παραγωγής χάλυβα και τσιμέντου, όπου υπάρχει μεγάλη ομοιογένεια στα παραγόμενα προϊόντα και στις διαδικασίες παραγωγής, δίνουν τη δυνατότητα στους επενδυτές να προσδιορίσουν τα σενάρια αναφοράς με τη διαδικασία της τυποποιημένης εξέτασης και επιλογής.

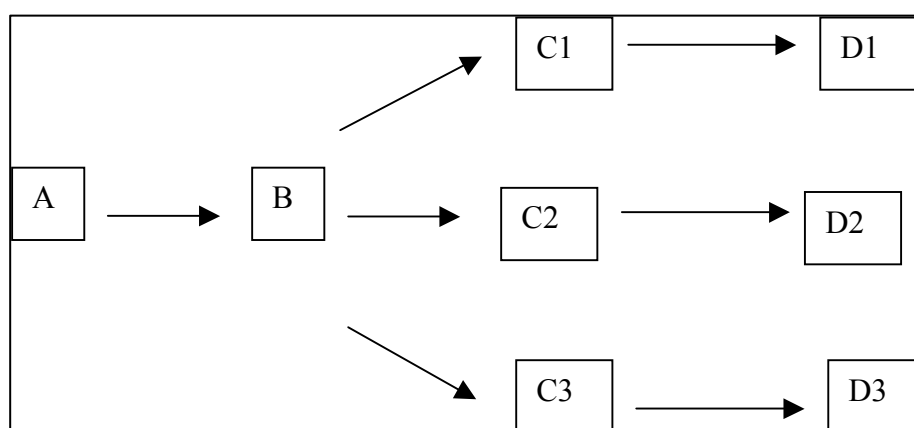
Ο CCAP το 2001 προσπάθησε να καθιερώσει μια προκαθορισμένη τιμή τυποποιημένου σεναρίου αναφοράς για τον τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην περιοχή της Καραϊβικής, συνυπολογίζοντας τιμές από περίπου 10 χώρες της περιοχής. Το κύριο μειονέκτημα καθορισμού μιας τυποποιημένης τιμής στα σενάρια αναφοράς για τον τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, για όλη την Καραβαϊκή, είναι το γεγονός ότι η ομοιογένεια στον τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας περιορίζεται από τη διαφορά μεταξύ των εγκαταστάσεων παραγωγής φορτίων βάσης (base-load) και των εγκαταστάσεων παραγωγής φορτίων αιχμής (peak-load). Προκειμένου να είναι σε θέση να προσφέρουν ικανοποιητική παροχή ενέργειας στους ενεργειακούς καταναλωτές κατά τη διάρκεια των ωρών αιχμής, πρόσθετες εγκαταστάσεις φορτίων αιχμής εγκαθίστανται δίπλα στις εγκαταστάσεις φορτίων βάσης. Οι εγκαταστάσεις φορτίων αιχμής είναι συχνά λιγότερο αποδοτικές και έχουν επομένως υψηλότερες εκπομπές GHG ανά μονάδα παραγόμενης ισχύος. Η ανάλυση του CCAP δείχνει ότι οι τοπικοί φορείς, όταν ερωτώνται σχετικά με το πώς θα είναι το σενάριο αναφοράς για τις εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, έχουν μια τάση να δείχνουν το επίπεδο εκπομπής των εγκαταστάσεων φορτίων αιχμής ως επίπεδο σεναρίων αναφοράς παρά το επίπεδο των εγκαταστάσεων φορτίων βάσης. Η λήψη των εγκαταστάσεων φορτίων αιχμής ως αναφορά μπορεί να οδηγήσει σε μια υπερτίμηση του τυποποιημένου σεναρίου αναφοράς στον τομέα ηλεκτρικής ενέργειας.

Η χρήση της ανωτέρω διαδικασίας τυποποιημένης ταξινόμησης και η έκφραση των παραγόντων εκπομπής των σεναρίων αναφοράς με όρους μονάδων ισχύος θα μπορούσε, εντούτοις, να είναι πιο περίπλοκη για έργα σε τομείς που χαρακτηρίζονται από ετερογενείς διαδικασίες παραγωγής. Υποθέστε για λόγους σύγκρισης ότι μια ομοιογενής διαδικασία παραγωγής περιέχει τέσσερα στάδια: A, B, C και D, με το τελευταίο να αντιπροσωπεύει το στάδιο τελικής παραγωγής.

A	B	C	D
---	---	---	---

Για κάθε ένα από αυτά τα στάδια ή για τη διαδικασία συνολικά θα μπορούσε να προβλεφθεί ένα έργο ΚΕ/ΜΚΑ. Εάν ένα έργο ΚΕ εκτελούνταν με στόχο τον εκσυγχρονισμό της φάσης Α αυτό θα είχε μια επίδραση α στο τελικό επίπεδο εκπομπών της διαδικασίας, εκσυγχρονίζοντας τη φάση Β θα είχε επίδραση β κ.λ.π. Σημαντικό σε αυτήν την διαδικασία, εντούτοις, είναι ότι η σχέση εισόδου-εξόδου μεταξύ των φάσεων καθορίζεται μάλλον από τον τομέα. Επομένως, για τον ομοιογενή τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, κάθε ένα από τα πιθανά έργα ΚΕ ο παράγοντας εκπομπών του σεναρίου αναφοράς θα μπορούσε να εκφραστεί με όρους CO₂-eq. ανά kWh.

Για τα ετερογενή προϊόντα ή τομείς, οι σχέσεις εισόδου-εξόδου μεταξύ των φάσεων της διαδικασίας παραγωγής δεν καθορίζονται ή καθορίζονται σε μικρότερη έκταση, δεδομένου ότι μερικοί τύποι ιδιαίτερων κατηγοριών προϊόντων απαιτούν περισσότερη ενέργεια να παραχθούν από άλλους και επομένως οδηγούν σε διαφορετικές τιμές εκπομπών ανά μονάδα παραγωγής. Επομένως τα έργα ΚΕ/ΜΚΑ σε τομείς με ετερογενή προϊόντα απαιτούν μια διαφορετική προσέγγιση όσον αφορά τον προσδιορισμό των τυποποιημένων σεναρίων αναφοράς, π.χ. οι φάσεις Α, Β, C, D για τις διαδικασίες παραγωγής 1, 2, και 3 (βλ. κατωτέρω) είναι διαφορετικές. Για τρεις φάσεις προϊόντων η Α και Β είναι, παραδείγματος χάριν, οι ίδιες ενώ οι φάσεις C και D διαφέρουν. Εάν ένα έργο ΚΕ/ΜΚΑ στοχεύει στον εκσυγχρονισμό της φάσης Β, η επίδραση στις εκπομπές GHG ανά μονάδα παραγωγής διαφέρει για κάθε προϊόν 1, 2 και 3. Αυτό περιπλέκει τον προσδιορισμό των σεναρίων αναφοράς που βασίζονται σε τυποποιημένα έργα, όπως αυτά εφαρμόζονται στο μοντέλο με τα φίλτρα για τα ομοιογενή προϊόντα.



Για την έκφραση των τιμών εκπομπής των σεναρίων αναφοράς για έργα σε έναν ετερογενή τομέα θα μπορούσαν να εφαρμοστούν διάφορες επιλογές.

- Κατ' αρχάς, θα μπορούσε να κατασκευαστεί ένα τυποποιημένο έργο και ένα σενάριο αναφοράς για τις εκπομπές βάση ενός μέσου όρου του τομέα, υπολογίζοντας το μέσο όρο ή αθροίζοντας την επίδραση της

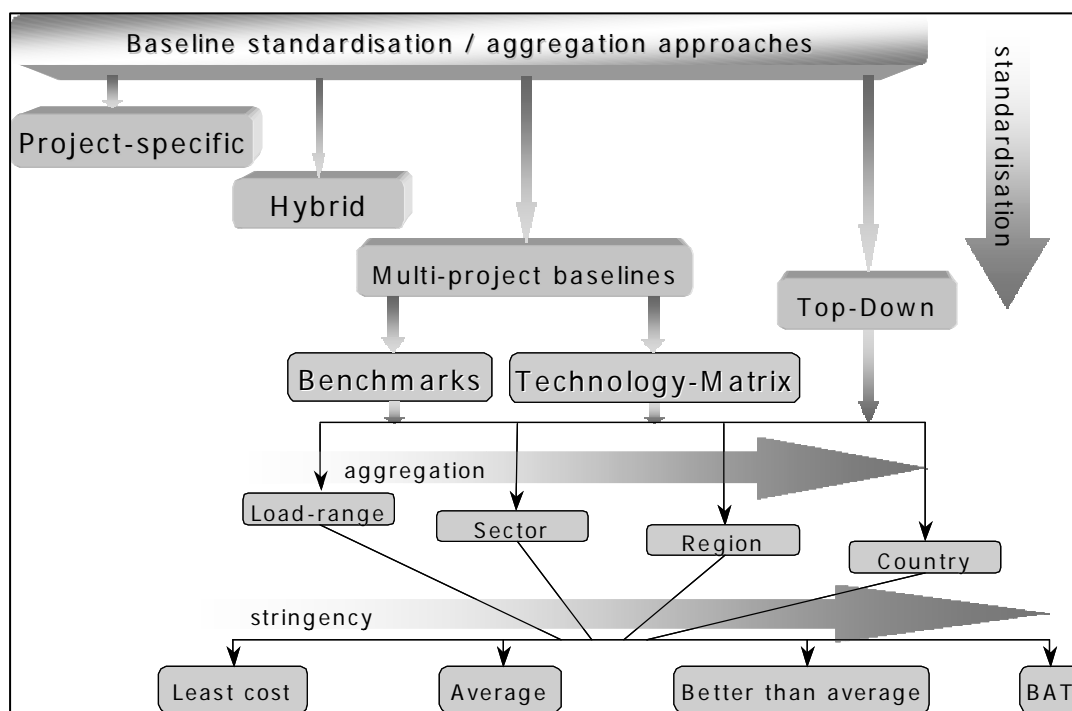
βελτίωσης ενός ποσοστού της τάξης του 10% ή 20% στον τομέα της υαλοτεχνίας σε μια συγκεκριμένη χώρα με διαφορετικές διαδικασίες παραγωγής στο πλαίσιο του τομέα. Αυτό θα απαιτούσε ότι οι διαδικασίες A-B-C1-D1, A-B-C2-D2, A-B-C3-D3 συνοψίζονται ως μια μέση διαδικασία A-B-C-D για τον τομέα, με ένα τομεακό μέσο επίπεδο τιμών στο σενάριο αναφοράς που εκφράζεται με όρους μονάδων παραγωγής.

- Δεύτερον, ένα τυποποιημένο έργο και ένα σενάριο αναφοράς για τις εκπομπές θα μπορούσε να κατασκευαστεί για κάθε μια από τις τρεις διαφοροποιημένες διαδικασίες παραγωγής έτσι ώστε το επίπεδο εκπομπών του τυποποιημένου σεναρίου αναφοράς για τη διαδικασία παραγωγής που οδηγεί στο προϊόν D1, να μπορεί να είναι διαφορετικό από εκείνα των προϊόντων D2 και D3. Οι εκπομπές των σεναρίων αναφοράς για ένα έργο ΚΕ που εκτελείται θα μπορούσε να εκφραστεί με όρους της τελικής παραγωγής της διαδικασίας. Προφανώς, αυτό θα οδηγούσε σε έναν μεγαλύτερο αριθμό τυποποιημένων τιμών στα σενάρια αναφοράς για τον ίδιο τομέα.
- Τρίτον, οι εκπομπές σεναρίων αναφοράς θα μπορούσαν να εκφραστούν για κάθε φάση της διαδικασίας παραγωγής χωριστά. Παραδείγματος χάριν, εάν η φάση Β της διαδικασίας εκσυγχρονίζεται με την εγκατάσταση μιας νέας τεχνολογίας, θα μπορούσε να παραχθεί το σενάριο αναφοράς για αυτή την φάση. Μερικοί έχουν υποστηρίξει ότι οι εκπομπές των σεναρίων αναφοράς για μια τέτοια νέα τεχνολογία θα μπορούσαν να εκφραστούν καλύτερα με όρους οικονομικών μονάδων της επένδυσης (Matsuo, 2000) που απαιτήθηκαν για εκείνη την φάση. Μόλις τυποποιηθούν οι εκπομπές των σεναρίων αναφοράς των ιδιαίτερων τεχνολογιών σε μια χώρα ή μια περιοχή, το κεφάλαιο της επένδυσης μπορεί να χρησιμεύσει ως μια κοινή βάση για να υπολογίσει τις μειώσεις εκπομπών. Εναλλακτικά, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τις φάσεις οι πίνακες εισόδου-εξόδου και στη συνέχεια η παραγωγή της φάσης Β ως εισαγωγή στη φάση C θα μπόρεσε να χρησιμοποιηθεί ως βάση για να εκφραστούν οι εκπομπές των σεναρίων αναφοράς με ένα τυποποιημένο τρόπο.

4.10 Αποτίμηση Τυποποιημένων Σεναρίων Αναφοράς

Όπως αναφέρθηκε, ένα σενάριο αναφοράς για ένα έργο ΚΕ/ΜΚΑ περιγράφει μια κατάσταση που θα είχε υπάρξει αν το έργο δεν είχε υλοποιηθεί. Δεδομένου ότι αυτή η κατάσταση, λόγω του έργου, δεν θα πραγματοποιηθεί ποτέ στην πραγματικότητα, το σενάριο αναφοράς είναι υποθετικό και δεν μπορεί να παρατηρηθεί ή να ελεγχθεί. Αυτό υπονοεί ότι το σενάριο αναφοράς είναι στην πραγματικότητα βασισμένο σε ένα σύνολο υποθέσεων για μια υποθετική κατάσταση, η οποία δημιουργεί μια αβεβαιότητα για το εάν το σενάριο αναφοράς είναι πράγματι μια λογική απεικόνιση αυτού που θα είχε πραγματοποιηθεί αν το έργο δεν είχε υλοποιηθεί. Αυτή η αβεβαιότητα παρέχει

ένα πεδίο για διόγκωση και υπερτίμηση των σεναρίων αναφοράς δεδομένου ότι οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη του έργου μπορούν να έχουν κίνητρο για να θέσουν το σενάριο αναφοράς σε επίπεδο υψηλότερων εκπομπών προκειμένου να αποκτηθούν περισσότερες πιστώσεις. Τα σενάρια αναφοράς σε συγκεκριμένα έργα, τα οποία απαιτούν αυστηρό έλεγχο των σεναρίων αναφοράς, αυξάνουν γενικά τις δαπάνες υπολογισμού και ελέγχου αυτών. Το Σχήμα 4.2 δίνει μια γραφική περίληψη των προσεγγίσεων των σεναρίων αναφοράς που συζητούνται σε αυτό το κεφάλαιο.



Σχήμα 4.2. Επιλογές σεναρίων αναφοράς και η ταξινόμησή τους σύμφωνα με το βαθμό τυποποίησης, το επίπεδο συσσώρευσης και αυστηρότητας

Η χρήση των τυποποιημένων προσεγγίσεων των σεναρίων αναφοράς θα μπορούσε να διαχειριστεί την ανωτέρω αβεβαιότητα. Αν και οι τυποποιημένες διαδικασίες δεν αφαιρούν τον υποθετικό χαρακτήρα ενός σεναρίου αναφοράς, μειώνουν τη δυνατότητα για διόγκωση και υπερτίμηση των σεναρίων αναφοράς, καθώς οι παράγοντες εκπομπής των σεναρίων αναφοράς καθορίζονται σε μια βάση πολλαπλών έργων, τους οποίους δεν μπορούν να αλλάξουν οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη του έργου. Αυτό μειώνει επίσης την πίεση για έλεγχο, δεδομένου ότι οι παράγοντες εκπομπών υπό αυτήν τη μορφή δεν πρέπει να ελεγχθούν για κάθε ένα έργο ξεχωριστά.

Ένα πιθανό πρόβλημα με τα τυποποιημένα σενάρια αναφοράς για πολλαπλά έργα είναι ότι ίσως δεν λαμβάνουν επαρκώς υπόψη τα στοιχεία της συγκεκριμένης επένδυσης ΚΕ/ΜΚΑ, κάτι που απαιτείται από το κείμενο του Μαρακές (παράγραφος 45c των μορφών και των διαδικασιών για τον ΜΚΑ). Στο Μαρακές, εντούτοις, δεν έχει καθοριστεί ρητά ο βαθμός στον οποίο τα

σενάρια αναφοράς πρέπει να βασίζονται σε συγκεκριμένα έργα. Αφ' ενός, θα μπορούσε να υποστηριχτεί ότι πολλαπλασιάζοντας τους παράγοντες εκπομπής των σεναρίων αναφοράς σε πολλαπλά έργα, ακόμη και εκείνους τους παράγοντες που προέρχονται από μια από επάνω προς τα κάτω μεθοδολογία σεναρίων αναφοράς, με το επίπεδο δραστηριότητας του έργου το μετατρέπει σε σενάριο αναφοράς σε συγκεκριμένο έργο. Αφ' εταίρου, το κείμενο του Μαρακές απαιτεί τα τυποποιημένα σενάρια αναφοράς να έχουν σύνδεση με το πλαίσιο έργου, το οποίο αποκλείει διάφορες στάθμες αναφοράς που βασίζονται στην από επάνω προς τα κάτω προσέγγιση. Φαίνεται σαφές και από το κείμενο του Μαρακές ότι τα τυποποιημένα σενάρια αναφοράς είναι επιλέξιμα για τα έργα ΚΕ/ΜΚΑ, δεδομένου ότι το κείμενο αναφέρεται στην επιλογή των μεταβλητών σε πολλαπλά έργα για τον προσδιορισμό των σεναρίων αναφοράς και προσδιορίζει μια τυποποιημένη προσέγγιση μιας στάθμης αναφοράς ως μια από τις τρεις μεθοδολογίες σεναρίων αναφοράς για τον ΜΚΑ.

Ο Πίνακας 4.7 συνοψίζει τη γενική δυνατότητα εφαρμογής των τυποποιημένων σεναρίων αναφοράς για τα έργα ΚΕ και ΜΚΑ με αναφορά στο κείμενο του Μαρακές.

Πίνακας 4.7 Περίληψη αποτίμησης των τυποποιημένων σεναρίων αναφοράς	
Περιβαλλοντική Ακεραιότητα	Αυτό που θα είναι σημαντικό είναι αυτό των πολλών πιθανών μεταλλαγών των τύπων και των παραμέτρων των σεναρίων αναφοράς, έτσι ώστε ένα κατάλληλο εύρος των τυποποιημένων προσεγγίσεων να μπορεί να υλοποιηθεί και το πιο συντηρητικό να επιλέγεται. Επίσης είναι σημαντικό ότι τα τυποποιημένα σενάρια αναφοράς μειώνουν τη δυνατότητα για τεχνητή διόγκωση και υπερτίμησή τους.
Δαπάνες υπολογισμού και ελέγχου σεναρίων αναφοράς, πρακτικότητα και διαφάνεια	Τα τυποποιημένα σενάρια αναφοράς έχουν πλεονεκτήματα σε μειωμένες δαπάνες υπολογισμού και ελέγχου των σεναρίων αναφοράς και βελτιωμένη πρακτικότητα υπολογισμού των μειώσεων εκπομπών. Επίσης έχουν πλεονεκτήματα σε σχέση με τα σενάρια αναφοράς συγκεκριμένων έργων.
Συμβατότητα έργων ΚΕ/ΜΚΑ	Οι τυποποιημένες στάθμες αναφοράς είναι σε συμφωνία με τους όρους ενός έργου ΚΕ, σύμφωνα με το Μαρακές. Το κείμενο του Μαρακές κάνει καθαρές αναφορές σε τυποποιημένα σενάρια αναφοράς.

Ο Πίνακας 4.8 παρουσιάζει μια περίληψη της αποτίμησης των διάφορων τυποποιημένων σεναρίων αναφοράς σε συγκεκριμένα έργα που συζητούνται στα τμήματα ανωτέρω.

Πίνακας 4.8. Αποτίμηση των Προσεγγίσεων μέσω των Τυποποιημένων Σεναρίων Αναφοράς		
Τύπος Σεναρίου Αναφοράς	Δυνατά Σημεία	Αδύνατα Σημεία
Στάθμη Αναφοράς Οικονομικά Ελκυστικότερης Επένδυσης	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Μπορεί να εφαρμοστεί σε τύπους έργων με ή χωρίς εισροή χρημάτων, αλλά όχι σε έργα νέων εγκαταστάσεων ✓ Είναι σύμφωνη με τις συστάσεις για τα έργα ΚΕ/ΜΚΑ 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Περισσότερο εφαρμόσιμη για μια απλή στάθμη αναφοράς καύσιμου/τεχνολογίας για τον τομέα στερεών καυσίμων ή σε έργα ενεργειακής αποδοτικότητας ➤ Δεν λαμβάνεται υπόψη για τα ενεργά πρότυπα αποδοτικότητας. Επιλογές χαμηλότερου κόστους μπορεί να μην αντανακλούν την συνήθη δραστηριότητα σωστά ➤ Άγνωστη περιβαλλοντική ακεραιότητα, αλλά υψηλή δυνατότητα για διόγκωση και υπερτίμηση του σεναρίου αναφοράς στα προεξοφλητικά επιτόκια και τις ταμειακές ροές ➤ Περιορισμένη χρήση ➤ Οι απαιτήσεις για πληροφορίες κόστους είναι αυξημένες και εμπιστευτικές ➤ Το έργο θα πρέπει να είναι συμπληρωματικό αυτομάτως αλλά όχι άμεσα

<p>Στάθμη Αναφοράς βασισμένη σε Συγκρίσιμες Επενδύσεις των 5 Τελευταίων Ετών</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Μπορεί να εφαρμοσθεί σε κάθε τύπο έργου ✓ Η περιβαλλοντική ακεραιότητα θα πρέπει να είναι σε λογικά πλαίσια καθώς σχετίζεται με την πρόσφατη τεχνολογία μείωσης του ρίσκου υπερεκτίμησης σε ένα σενάριο αναφοράς ✓ Είναι σύμφωνη με τις συστάσεις για τα έργα ΚΕ/ΜΚΑ για μελλοντική συμβατότητα ✓ Χρησιμοποιείται στο ERUPT ✓ Γνωστά δεδομένα 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Κύρια εφαρμογή σε έργα νέων εγκαταστάσεων ή μετατροπής υπαρχουσών ➤ Ιδεατό για σύγκριση μελλοντικών νέων εγκαταστάσεων με άλλες πρόσφατες νέες εγκαταστάσεις ➤ Τοπική ή εθνική συσσώρευση μπορεί να μην είναι κατάλληλη ➤ Όχι χρήσιμη σε έργα εναλλαγής από στερεά καύσιμα σε ανανεώσιμες, εάν η στάθμη αναφοράς απορρέει από την πρόσφατη εγκατεστημένη τεχνολογία ανανεώσιμων ➤ Απαιτεί μεγάλο αριθμό συγκρίσιμων επενδύσεων
<p>Στάθμη Αναφοράς βασισμένη στις Καλύτερες Αποδόσεις από τις Μέσες Αποδόσεις</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Μπορεί να τεθεί σε αυστηρά πρότυπα, αλλά επιτρέπει στα έργα να μπορούν να πιστωθούν ✓ Χρησιμοποιούν ανώτατο όριο το 20% με 30% του μέσου όρου της εγκατάστασης σαν κατάλληλο και έπειτα τον μέσο όρο του τομέα ✓ Ανώτατο όριο 10% του μέσου όρου της εγκατάστασης επιλέγεται σαν επίπεδο σεναρίου αναφοράς, το οποίο είναι πολύ αυστηρό ✓ Ταιριάζει σε έργα νέων εγκαταστάσεων και έργα μετατροπής υπαρχουσών ✓ Λογική περιβαλλοντική ακεραιότητα 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Κατάλληλη για σε έργα νέων εγκαταστάσεων ή μετατροπής υπαρχουσών ➤ Χρειάζεται πολλές πληροφορίες
<p>Στάθμη Αναφοράς που αναφέρεται στο Μέσο</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Κατάλληλη για τομείς με ομοιογενή παραγωγή ✓ Ευκολία εξαγωγής της ✓ Εφαρμόζεται σε έργα όπου το τί αντικαθίσταται δεν είναι γνωστό 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ρίσκο υπερπίστωσης σε μερικές περιπτώσεις ➤ Ρίσκο ανταμοιβής κακών πολιτικών

<p>Όρο ενός Τομέα σε μια Χώρα</p>		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Δεν είναι χρήσιμη σε έργα μετατροπής υπαρχουσών εγκαταστάσεων ➤ Η περιβαλλοντική ακεραιότητα εξαρτάται από την προσεκτική χρήση
<p>Στάθμη Αναφοράς που αναφέρεται στο Μέσο Όρο ενός τομέα σε πολλές χώρες</p>	<p>✓ Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε χώρες που έχουν μεταξύ τους ισχυρές διασυνδέσεις π.χ. παροχή ηλεκτρικής ενέργειας</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Δεν είναι χρήσιμη σε έργα μετατροπής υπαρχουσών εγκαταστάσεων ➤ Ρίσκο υπερπίστωσης και ανταμοιβής κακών πολιτικών ➤ Η περιβαλλοντική ακεραιότητα απέχει από το περιεχόμενο του έργου ➤ Εξαρτάται από προσεκτική χρήση σε κατάλληλες καταστάσεις
<p>Μελλοντική Στάθμη Αναφοράς που βασίζεται σε ένα Μοντέλο σε επίπεδο τομέα ή χώρας</p>	<p>✓ Θα παρέχει μελλοντικό σενάριο που θα βασίζεται σε μελλοντικές επιλογές με το λιγότερο κόστος</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Πρέπει το μοντέλο να κατασκευασθεί για μια συγκεκριμένη χώρα με υψηλές αιτήσεις σε χρόνο και πληροφορίες ➤ Υποκειμενική στο να μοντελοποιήσει αβεβαιότητες ➤ Η περιβαλλοντική ακεραιότητα θα εξαρτάται από κατάλληλη εφαρμογή αβεβαιότητα αλλά λαμβάνει σοβαρά υπόψιν την κατάσταση της χώρας υποδοχής και την ρευστότητα στον τομέα
<p>Προεπιλεγμένη Μήτρα (Luhmann)</p>	<p>✓ Χρησιμοποιεί το μοντέλο με τα φίλτρα για να προσδιορίσει τυποποιημένη τεχνολογία</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε τομείς με ομοιογενή παραγωγή αλλά όχι ετερογενή π.χ.

	<p>✓ Καλή περιβαλλοντική ακεραιότητα σε συγκεκριμένη χώρα, με προσοχή στο πλαίσιο αυτής</p>	<p>διάφορες διαδικασίες στη βιομηχανία</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Προβλήματα σε ανάγκη φορτίων βάσης και φορτίων αιχμής➤ Χρειάζεται δεδομένα στο να επιλεγεί η τυποποιημένη τεχνολογία σε περιορισμένη χρήση π.χ. δεν είναι κατάλληλη για ασυνεχείς πηγές
--	---	---

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Μοντελοποίηση Στάθμων Αναφοράς

5.1 Εισαγωγή

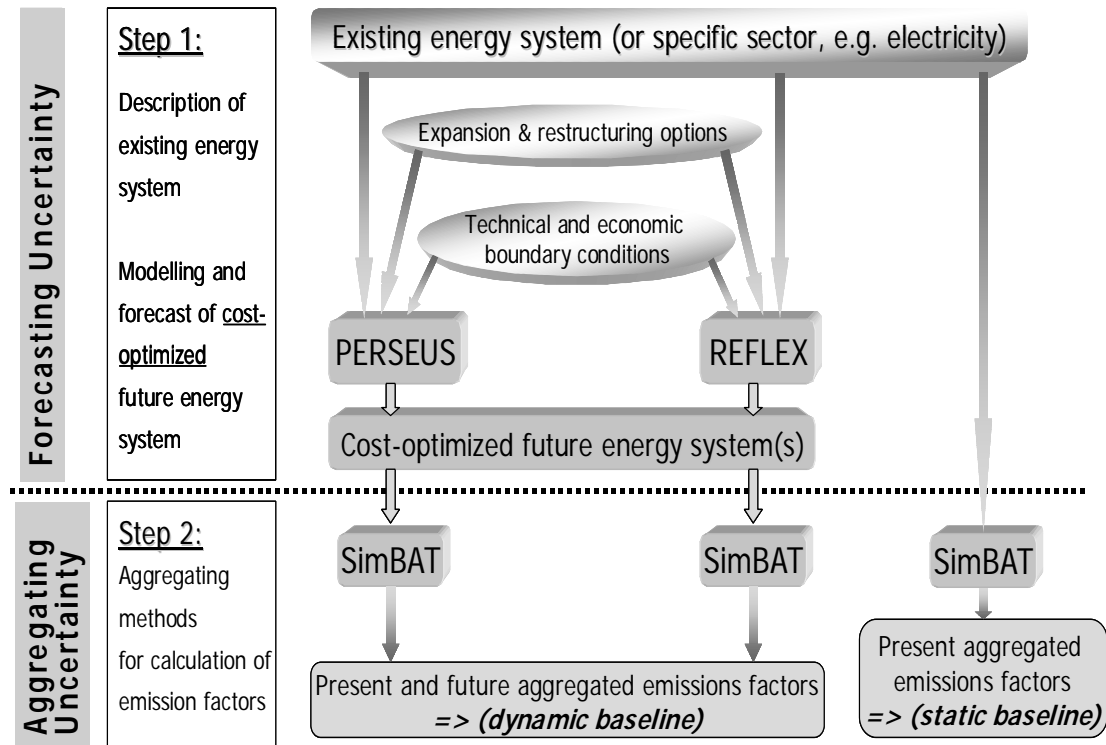
Οι υπάρχουσες μεθοδολογίες για τον υπολογισμό των σεναρίων αναφοράς μπορούν να ταξινομηθούν σε σενάρια αναφοράς για πολλαπλά έργα και σενάρια αναφοράς σε συγκεκριμένα έργα. Ενώ οι προσεγγίσεις για πολλαπλά έργα παρέχουν σενάρια αναφοράς για διάφορα παρόμοια έργα μέσα σε μια ορισμένη γεωγραφική περιοχή, οι προσεγγίσεις για συγκεκριμένα έργα ισχύουν μόνο για ένα έργο. Οι προσεγγίσεις υπολογισμού στάθμων αναφοράς σε συγκεκριμένο έργο έχουν εξεταστεί εκτενώς μέσα στην πιλοτική φάση ΔΕΚ. Αντίθετα, οι μεθοδολογίες για πολλαπλά έργα εφαρμόζονται σπάνια. Συγκεκριμένα, υπάρχει μια έλλειψη προσεγγίσεων στον υπολογισμό των σεναρίων αναφοράς που βασίζονται στη μοντελοποίηση του τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας, αν και ενεργειακά μοντέλα έχουν εφαρμοστεί επιτυχώς σε άλλους τομείς.

5.2 Ενεργειακά Μοντέλα PERSEUS και REFLEX

Στην παρόν κεφάλαιο της διπλωματικής εργασίας εξετάζονται δύο μοντέλα του ενεργειακού συστήματος, που μπορούν να κατασκευάσουν και να υπολογίσουν τυποποιημένα σενάρια αναφοράς. Επίσης εξετάζεται και ένα σύστημα κατασκευής στάθμων αναφοράς για πολλαπλά έργα. Τα ενεργειακά αυτά μοντέλα είναι:

- Το μοντέλο ροής πρώτων υλών και ενέργειας **PERSEUS**, που αναπτύχθηκε από το Ινστιτούτο Βιομηχανικής Παραγωγής στο Πανεπιστήμιο της Καρλσρούη
- Το απλουστευμένο μοντέλο ενεργειακών συστημάτων **REFLEX**, από το Ινστιτούτο Βιομηχανικής Παραγωγής στο Πανεπιστήμιο της Καρλσρούη
- Το **Σύστημα Κατασκευής Τυποποιημένων Στάθμων Αναφοράς** της Ομάδας Ενεργειακής Πολιτικής (ΟΕΠ) του Ε.Μ.Π., που παρέχει εθνικά και τοπικά σενάρια μείωσης εκπομπών για έργα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Προκειμένου να παρασχεθούν τα απαραίτητα στοιχεία για τον υπολογισμό μελλοντικών σεναρίων αναφοράς σε πολλαπλά έργα για τον τομέα της ενέργειας, ως πρώτο βήμα πρέπει να καθοριστεί όσο το δυνατόν ακριβέστερα η δομή του ενεργειακού συστήματος στο μέλλον. Τα μοντέλα συστημάτων ενέργειας PERSEUS και REFLEX που αναπτύχθηκαν μπορούν να εκτελέσουν αυτή την διαδικασία, καθώς υπολογίζουν τη σύνθεση του ενεργειακού συστήματος στο μέλλον που απαιτεί το λιγότερο κόστος.



5.1 Προσεγγίσεις Διαμόρφωσης και Τυποποίησης των Παραγόντων Εκπομπής

Το σχήμα παρουσιάζει διάφορες προσεγγίσεις διαμόρφωσης και τυποποίησης σεναρίων αναφοράς με μοντελοποίηση του ενεργειακού συστήματος. Σε πρώτη φάση τυποποιούνται τα τρέχοντα και μελλοντικά ενεργειακά συστήματα με σχετικούς οικονομικούς και τεχνικούς όρους. Το αποτέλεσμα του πρώτου βήματος – μια πρόβλεψη των εκπομπών GHG που ανήκουν στο μελλοντικό και βελτιστοποιημένου κόστους ενεργειακό μίγμα του τομέα ή της χώρα ή μιας περιοχής – χρησιμοποιείται έπειτα ως δεδομένο στο δεύτερο βήμα, στο οποίο οι εκπομπές αθροίζονται στις τιμές των στάθμων αναφοράς χρησιμοποιώντας το *Απλουστευμένο Εργαλείο Συνάθροισης Σεναρίων Αναφοράς (Simplified Baseline Aggregation Tool SimBAT)*.

Σε αυτό το βήμα ο προσδιορισμός του σεναρίου αναφοράς πραγματοποιείται με το να υπολογισθούν στάθμες αναφοράς που εκφράζονται με όρους των μέσων παραγόντων εκπομπής για μια χώρα, μια περιοχή, έναν τομέα, ή ένα εύρος φορτίου. Σενάρια αναφοράς κατά χώρα, περιοχή, τομέα, ή εύρος φορτίου έχουν περισσότερο νόημα για διασυδεδεμένο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας. Στις χώρες (π.χ. σε λιγότερο αναπτυγμένες και ενδεχομένως σε μερικές αναπτυσσόμενες χώρες) μπορεί τα υπάρχοντα δεδομένα όσον αφορά το τρέχον ενεργειακό σύστημα, καθώς επίσης και οι πληροφορίες για τη μελλοντική ανάπτυξη του, να είναι κακής ποιότητας ή/και λεπτομέρειας έτσι ώστε μοντέλα βελτιστοποίησης δεν μπορούν να εφαρμοστούν. Μια εναλλακτική λύση είναι να χρησιμοποιηθούν τα υπάρχοντα γενικά στοιχεία ενεργειακών συστημάτων (στατιστικές, ιστορικά στοιχεία) άμεσα ως δεδομένα για το SimBAT, προσπερνώντας το πρώτο βήμα βελτιστοποίησης. Εντούτοις, αυτή η σχετικά απλή εναλλακτική λύση επιτρέπει τον προσδιορισμό μόνο μιας

στατικής στάθμης αναφοράς που δεν ενσωματώνει οποιεσδήποτε πληροφορίες για τις μελλοντικές αλλαγές στον τομέα.

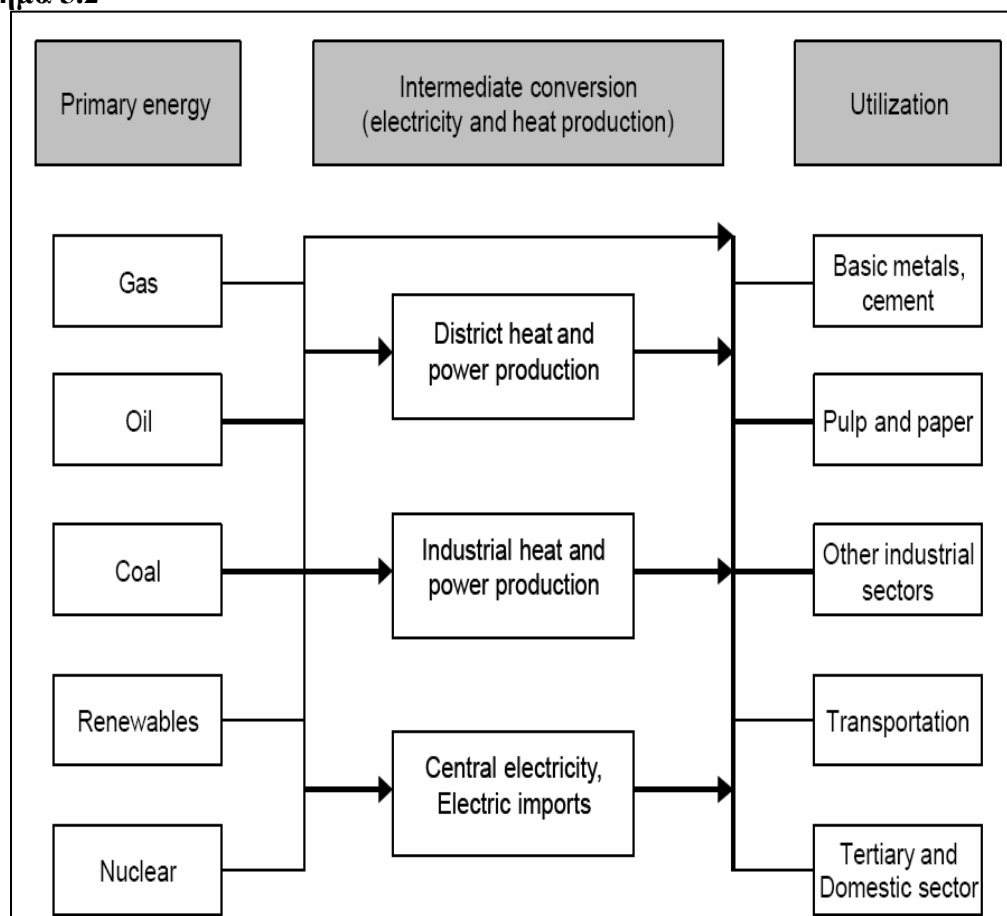
5.3 PERSEUS

Η μεθοδολογία του μοντέλου PERSEUS είναι βασισμένη σε μια αναπαράσταση των τεχνολογιών ενεργειακής μετατροπής και των διασυνδεδεμένων ροών της ενέργειας (π.χ. ηλεκτρική ενέργεια και θερμότητα) και των υλών (π.χ. φορείς πρωτογενούς ενέργειας, εκπομπές ρύπων και αερίων θερμοκηπίου). Όλος ο τομέας της ενέργειας μιας χώρας - που αρχίζει από τις ενεργειακές πηγές και, μέσω των τεχνολογιών μετατροπής ενέργειας, καταλήγει στην παροχή τελικής ενέργειας στο χρήστη- μοντελοποιείται. Στο μοντέλο PERSEUS, οι υπάρχουσες και μελλοντικές ενεργειακές τεχνολογίες που αναπαρίστανται, με μια προσέγγιση γραμμικού προγραμματισμού που υλοποιείται σε γλώσσα GAMS (General Algebraic Modelling System). Η μοντελοποίηση σε γλώσσα GAMS καθιστά εφικτή την αναπαράσταση των αλληλεξαρτήσεων μεταξύ των διαφόρων επενδυτικών επιλογών του ενεργειακού τομέα.

Τα δεδομένα εισόδου στο PERSEUS περιλαμβάνουν τη λεπτομερή αναπαράσταση του ενεργειακού συστήματος της χώρας. Δεδομένου ότι μπορούν να υπάρξουν υποτομείς του τομέα της ενέργειας - π.χ. ιδιωτικά νοικοκυριά - στα οποία οι αποφάσεις δεν μπορούν να διαμορφωθούν με μια μεθοδολογία που βελτιστοποιεί το κριτήριο των ελάχιστων δαπανών, αυτές οι αποφάσεις μπορούν να καθοριστούν στο μοντέλο, χωρίς ο καθορισμός αυτός να είναι μεταβλητός.

Η κύρια έξοδος του μοντέλου PERSEUS είναι ένα βέλτιστο ενεργειακό σύστημα που περιλαμβάνει όλο τον τομέα, το οποίο καθορίζεται από την ελαχιστοποίηση του κόστους. Το πρόγραμμα σε H/Y, για την οικογένεια μοντέλων του PERSEUS, είναι γραμμένο σε γλώσσα GAMS. Ένα φιλικό προς το χρήστη και αυτοματοποιημένο σύστημα διαχείρισης δεδομένων (βασισμένο σε Ms Access) έχει υλοποιηθεί ώστε να διευκολυνθεί η ανάπτυξη του μοντέλου PERSEUS. Επίσης οι αυτοματοποιημένες διεπαφές ανάμεσα στο σύστημα διαχείρισης δεδομένων, στο μοντέλο GAMS και επιπρόσθετα ανάμεσα σε λογισμικό και σε Ms Excel επιτρέπουν εύκολη διαχείριση δεδομένων και γρήγορη υλοποίηση διαφόρων σεναρίων μελλοντικής ανάπτυξης του ενεργειακού συστήματος. Παρακάτω παρουσιάζεται ο τρόπος που αναπαριστώνται τα στοιχεία στο μοντέλο PERSEUS.

Σχήμα 5.2



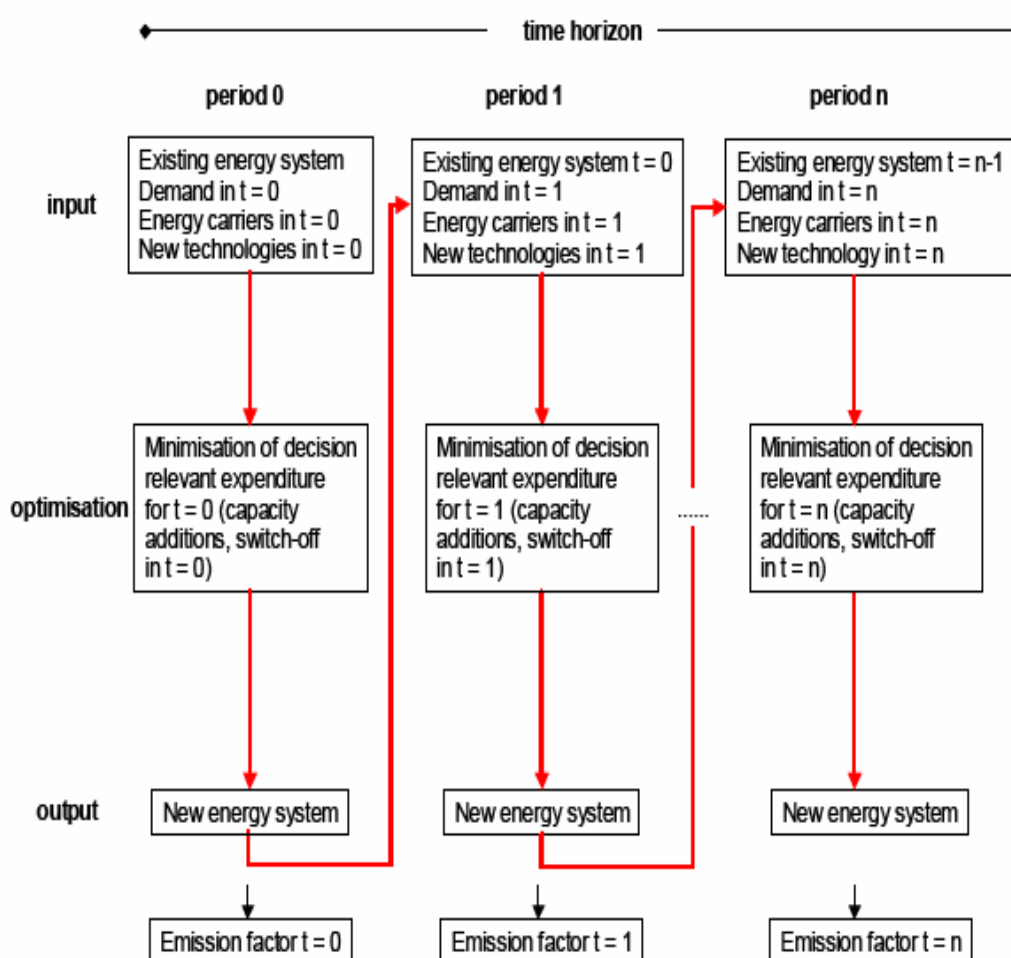
5.4 REFLEX

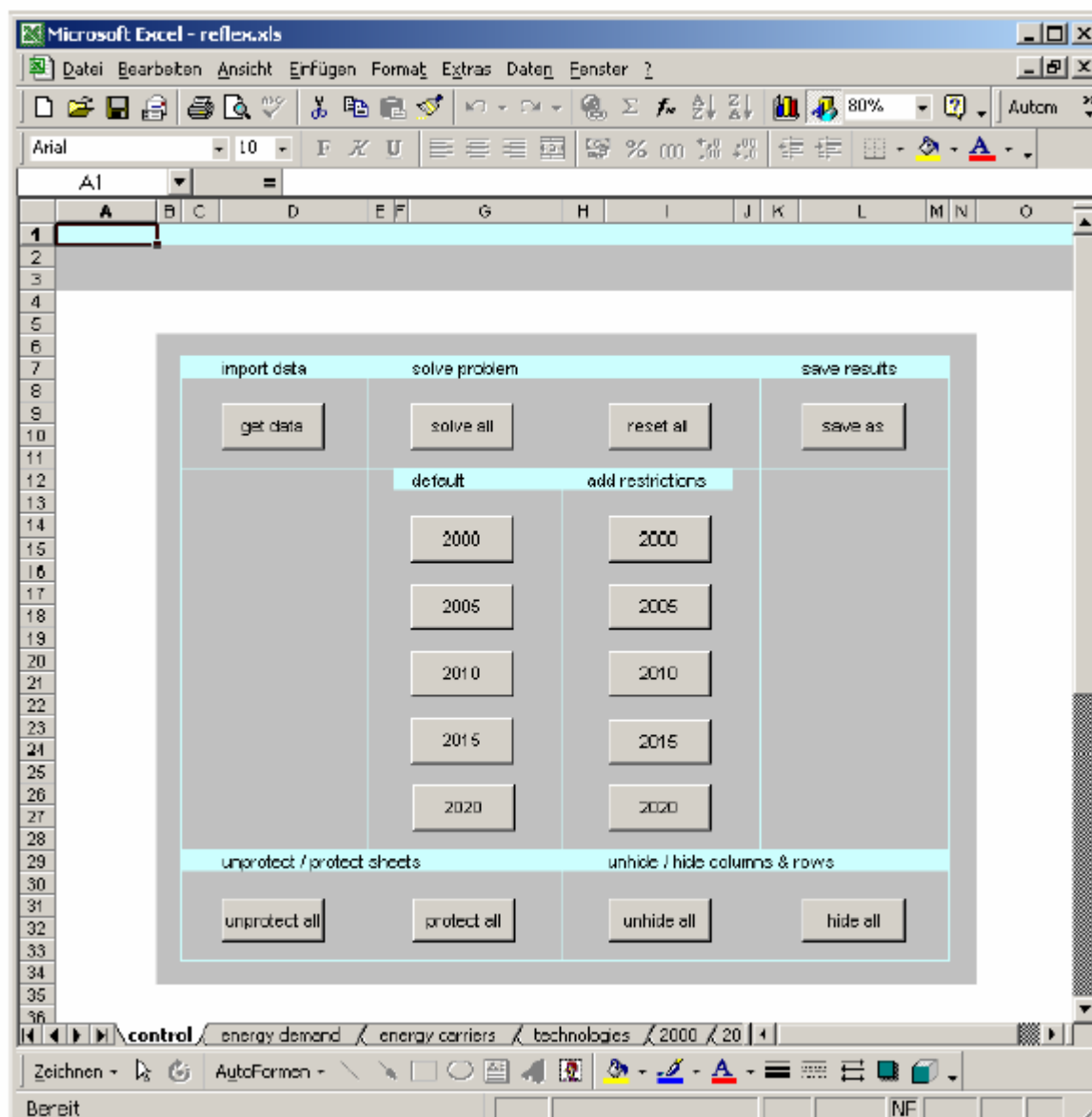
Το REFLEX (Reference Emission Factors for Project-Based Flexibility Mechanism) είναι ένα απλουστευμένο μοντέλο ροής εκπομπών και ροής υλών που, μεταξύ των άλλων, προβλέπει μελλοντικές εκπομπές GHG για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Λόγω της δομής του, το REFLEX επιτρέπει την αναπαράσταση ολόκληρου του ενεργειακού συστήματος μιας χώρας καθώς επίσης και του προσδιορισμού των εκπομπών, οι οποίες είναι συγκεκριμένες για μια γεωγραφική περιοχή, για ένα εύρος φορτίων ή για έναν οικονομικό τομέα της συγκεκριμένης χώρας υποδοχής. Το μοντέλο REFLEX μπορεί επίσης να εφαρμοστεί χωριστά για μεγάλο εύρος φορτίων της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, χωρίς να λάβει υπόψη το υπόλοιπο του ενεργειακού συστήματος της χώρας. Σε αντίθεση με το PERSEUS, η βελτιστοποίηση στο REFLEX δεν λαμβάνει υπόψη τις πληροφορίες για όλες τις επερχόμενες περιόδους ταυτόχρονα, αλλά η βελτιστοποίηση μιας συγκεκριμένης περιόδου είναι βασισμένη μόνο στις πληροφορίες για αυτή την ίδια περίοδο. Αρχίζοντας από το υπάρχον ενεργειακό σύστημα, η βέλτιστη ικανοποίηση του κόστους της ζήτησης θα καθοριστεί εντός της πρώτης περιόδου. Κατόπιν, το νέο ενεργειακό σύστημα θα παραδοθεί στη δεύτερη περίοδο και έπειτα θα αρχίσει η βελτιστοποίηση για τη δεύτερη περίοδο. Αυτή η βελτιστοποίηση

περιλαμβάνει έναρξη ή κλείσιμο εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας. Υπό αυτήν τη μορφή, για κάθε περίοδο της διάρκειας ζωής του έργου, το REFLEX εξετάζει ένα γραμμικό πρόβλημα βελτιστοποίησης και δίνει τη λύση αυτής της βελτιστοποίησης κατευθείαν για την επόμενη περίοδο, όπου θα είναι η βάση για ένα επόμενο πρόβλημα βελτιστοποίησης.

Το αποτέλεσμα του REFLEX είναι ένα μελλοντικό ενεργειακό σύστημα όπου το κόστος έχει βελτιστοποιηθεί και έχει υλοποιηθεί σε Ms Excel. Το μελλοντικό αυτό ενεργειακό σύστημα αντιπροσωπεύει ένα σενάριο αναφοράς. Στα παρακάτω σχήματα παρουσιάζονται η ακολουθητική διαδικασία του μοντέλου (σχήμα 5.3) και το περιβάλλον εργασίας(σχήμα 5.4).

Σχήμα 5.3





Σχήμα 5.4

5.5 Σύστημα Κατασκευής Τυποποιημένων Στάθμων Αναφοράς (ΣΥ.ΚΑ.ΤΥ.Σ.Α.)

Το Σύστημα Κατασκευής Τυποποιημένων Στάθμων Αναφοράς (ΣΥ.ΚΑ.ΤΥ.Σ.Α.) είναι ικανό να κατασκευάζει, να υπολογίζει και να συγκρίνει τυποποιημένες στάθμες αναφοράς για ένα μεγάλο εύρος κατηγοριών έργων. Το ΣΥ.ΚΑ.ΤΥ.Σ.Α. μπορεί να κατασκευάζει επίσης στάθμες αναφοράς για πολλαπλά επίπεδα, π.χ. γεωγραφικό, τομεακό, τεχνολογικό επίπεδο που βασίζεται στο εύρος φορτίου του εξεταζόμενου έργου.

Ποικίλα στοιχεία δειγμάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να παράγουν τις στάθμες αναφοράς όπως τα ιστορικά και τρέχοντα στοιχεία (π.χ. παρελθούσα ή/και πρόσφατη εγκατεστημένη ισχύς) καθώς επίσης σχέδια για το μέλλον (π.χ. ισχύς υπό κατασκευή ή/και προγραμματισμένη πρόσθεση ισχύος). Διάφορες

επιλογές για να καθοριστούν τα επίπεδα αυστηρότητας των κατασκευασμένων σταθμών αναφοράς ενσωματώνονται επίσης στο ΣΥ.ΚΑ.ΤΥ.Σ.Α. Οι στάθμες αναφοράς μπορούν επίσης να κατασκευαστούν για διαφορετικά χρονικά διαστήματα. Οι στάθμες αναφοράς που σχεδιάζονται ποικίλλουν από χώρα σε χώρα ανάλογα με τη διαθεσιμότητα των στοιχείων για κάθε συγκεκριμένη χώρα υποδοχής και κάθε έργο. Ένας άλλος τύπος στάθμης αναφοράς, που διαμορφώνεται στο ΣΥ.ΚΑ.ΤΥ.Σ.Α., είναι η στάθμη αναφοράς για συγκεκριμένο καύσιμο σε συνδυασμό με τη χώρα και την περιοχή.

5.5.1 Στάθμη Αναφοράς για Συγκεκριμένο Καύσιμο σε Συνδυασμό με τη Χώρα και την Περιοχή

Η στάθμη αναφοράς για συγκεκριμένο καύσιμο σε συνδυασμό με τη χώρα και την περιοχή είναι ένα μίγμα μέσων όρων εκπομπών της χώρας και διαφόρων περιοχών. Η διαδικασία εξαγωγής στάθμων αναφοράς για συγκεκριμένο καύσιμο σε συνδυασμό με τη χώρα και την περιοχή, καθορίζει προεπιλεγμένους τύπους έργων ΚΕ ή/και ΜΚΑ, οι οποίοι είναι βασισμένοι στα καύσιμα που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τα έργα αυτά. Αυτοί οι τύποι έργων, είναι έργα που χρησιμοποιούν άνθρακα, πετρέλαιο, φυσικό αέριο και ανανεώσιμες πηγές.

Προκειμένου να διαμορφωθούν οι στάθμες αναφοράς για συγκεκριμένο καύσιμο σε συνδυασμό με τη χώρα και την περιοχή, προσδιορίζεται ο προεπιλεγμένος τύπος έργου και υπολογίζεται για αυτό το έργο ο σταθμισμένος μέσος παράγοντας εκπομπών για συγκεκριμένο καύσιμο που χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτός ο παράγοντας υπολογίζεται για τη χώρα υποδοχής του προγράμματος και για την περιοχή (ομάδα χωρών) στην οποία η χώρα υποδοχής βρίσκεται. Σύμφωνα με τους σταθμισμένους μέσους παράγοντες εκπομπών για το συγκεκριμένο καύσιμο και για τις διάφορες περιοχές υπολογίζεται η καλύτερη περιοχή για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η στάθμη αναφοράς για συγκεκριμένο καύσιμο σε συνδυασμό με τη χώρα και την περιοχή υπολογίζεται ως γραμμικός συνδυασμός του σταθμισμένου παράγοντα εκπομπών της χώρας υποδοχής, της καλύτερης περιοχής και της περιοχής στην οποία ανήκει η χώρα υποδοχής του έργου.

5.5.2 Συμπέρασμα

Οι στάθμες αναφοράς εκφράζονται ως παράγοντες εκπομπής μετρημένοι σε tCO₂ ανά MWh που παράγεται από το έργο ετησίως κατά τη διάρκεια ζωής του έργου. Η αφαίρεση του παράγοντα εκπομπών έργου από την τιμή της στάθμης αναφοράς και ο πολλαπλασιασμός του αποτελέσματος με την ηλεκτρική

ενέργεια που παράγεται από το έργο, οδηγεί στις ετήσιες μειώσεις εκπομπής. Παράλληλα με τον υπολογισμό της στάθμης αναφοράς, το ΣΥ.ΚΑ.ΤΥ.Σ.Α. πραγματοποιεί σύγκριση των σταθμών αναφοράς που έχει κατασκευάσει το ίδιο το ΣΥ.ΚΑ.ΤΥ.Σ.Α., μεταξύ τους και με άλλες στάθμες αναφοράς. Αυτό επιτρέπει μια ανάλυση του εάν, πού και γιατί τα σενάρια αναφοράς και οι στάθμες αναφοράς για ένα ιδιαίτερο έργο διαφέρουν το ένα από το άλλο.

5.6 Απλοποιημένο Εργαλείο Συσώρευσης Σεναρίου Αναφοράς

Simplified Baseline Aggregation Tool (SimBAT)

Μπορούν να εκτελεσθούν διαφορετικά στάδια συσώρευσης σύμφωνα με τα αποτελέσματα των PERSEUS και Reflex προκειμένου να ληφθούν εθνικές, τοπικές, τομεακές στάθμες αναφοράς ή στάθμες αναφοράς εξειδικευμένες σε συγκεκριμένο εύρος φορτίων για έργα ΚΕ και ΜΚΑ. Το SimBAT χρησιμοποιεί τα αποτελέσματα των μοντέλων PERSEUS και Reflex (π.χ. το βελτιστοποιημένο ενεργειακό σύστημα και οι αντίστοιχες εκπομπές) για να υπολογίσει τον μελλοντικό μέσο όρο μιας χώρας, ενός τομέα ή παράγοντες εκπομπών εξειδικευμένους σε συγκεκριμένο εύρος φορτίων (τιμές στάθμης αναφοράς για το σενάριο αναφοράς). Εναλλακτικά μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να καθορίσει μια σταθερή στάθμη αναφοράς βασισμένη σε ένα δεδομένο ενεργειακό σύστημα (π.χ. το υπάρχον ή οποιοδήποτε μελλοντικό ενεργειακό σύστημα) και στις αντίστοιχες εκπομπές, σε περιπτώσεις μη ύπαρξης αναλυτικών στοιχείων για την περίπλοκη διαμόρφωση αυτών των στάθμων ή σε περιπτώσεις όπου οι μελλοντικές εξελίξεις παρουσιάζουν μεγάλο ποσοστό αβεβαιότητας. Αυτό υλοποιείται με το να παρακάμπτεται το πρώτο βήμα μοντελοποίησης και αντί αυτού να χρησιμοποιούνται ως δεδομένα για το βήμα συσώρευσης από το υπάρχον ή μελλοντικό ενεργειακό σύστημα και οι αντίστοιχες εκπομπές τους.

5.7 Επιλογή Σεναρίου Αναφοράς που θα Διαμορφωθεί

Περαιτέρω

Στους τύπους των σεναρίων αναφοράς που αναλύθηκαν ανωτέρω, ειδικά για τις στάθμες αναφοράς, υπάρχουν αναπάντητες ερωτήσεις στις σημαντικότερες παραμέτρους που σχετίζονται με το σενάριο αναφοράς. Αυτές οι παράμετροι είναι:

- επίπεδο συσώρευσης του σεναρίου αναφοράς που αντανακλά τη γεωγραφική κλίμακα από την άποψη εάν το σενάριο αναφοράς είναι σε επίπεδο τεχνολογίας, τομέα ή χώρας
- ποιος συνδυασμός τεχνολογίας/καυσίμων πρέπει να επιλεχτεί

- παραλλαγή σεναρίων αναφοράς κατά τη διάρκεια του χρόνου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Υβριδικά Σενάκια Αναφοράς

6.1 Εισαγωγή

Προσεγγίσεις για την Ελαχιστοποίηση της Ελεύθερης Διακύμανσης στα Τυποποιημένα Σενάρια Αναφοράς

Στην παράγραφο των σεναρίων αναφοράς αναλύθηκαν τα έργα που λαμβάνουν πιστώσεις υπό ένα καθεστώς τυποποιημένων σεναρίων αναφοράς, επειδή υπερνικούν το σενάριο αναφοράς ακόμα κι αν το έργο είχε εφαρμοστεί οπωσδήποτε ως τμήμα μιας συνήθους δραστηριότητας, καθώς επίσης αναλύθηκαν και διάφορα μέτρα για να ελεγχθεί η συμπληρωματικότητα ενός έργου. Αυτό το τμήμα στοχεύει στο να ερευνήσει τους τρόπους που προστατεύουν την ελαχιστοποίηση του φαινομένου της ελεύθερης διακύμανσης στα τυποποιημένα σενάρια αναφοράς. Υπάρχουν δύο πιθανές επιλογές:

- Αυξανόμενη *αυστηρότητα σεναρίων αναφοράς*, π.χ. μειωμένο επίπεδο εκπομπών αναφοράς ανεξάρτητα στο ποια έργα πιστώνονται
- Μειωμένη *διάρκεια ζωής πίστωσης*, π.χ. μειωμένος αριθμός ετών κατά τη διάρκεια του οποίου ένα έργο παράγει πιστώσεις.

Αυτά τα μέτρα προστασίας μπορούν να εφαρμοστούν με δύο τρόπους:

- Ομοιόμορφα, σε όλα τα έργα της σχετικής κατηγορίας ή
- Επιλεκτικά, σε εκείνα τα έργα που είναι περισσότερο επιρρεπή σε ελεύθερη διακύμανση.

Η τελευταία περίπτωση καλείται ως *υβριδικό σενάριο αναφοράς*, επειδή οι παράμετροι για συγκεκριμένα έργα χρησιμοποιούνται από κοινού με ένα τυποποιημένο σενάριο αναφοράς. Το κίνητρο πίσω από ένα τέτοιο υβριδικό σενάριο αναφοράς είναι στο να μεγιστοποιηθεί η πίστωση των πρόσθετων έργων και να ελαχιστοποιηθεί η πίστωση των έργων με ελεύθερη διακύμανση, με συνέπεια την αύξηση της αμεροληψίας της αποδοτικότητας της κατανομής των πόρων σε σύγκριση με την ομοιόμορφη εφαρμογή προστασίας.

6.2 Πιθανοτικά Υβριδικά Σενάρια Αναφοράς για Ανακατασκευή Έργων Τηλεθέρμανσης

Η ανακατασκευή των κέντρων τηλεθέρμανσης στις χώρες EIT είναι μια ελπιδοφόρος κατηγορία έργων για την τυποποίηση των σεναρίων αναφοράς, επειδή υπάρχει διαθέσιμος μεγάλος αριθμός υποψηφίων για έργα μικρού και μεσαίου μεγέθους. Η ανακατασκευή περιλαμβάνει συνήθως μέτρα για να αυξηθεί η ενεργειακή αποδοτικότητα, αλλά μπορεί επίσης να περιλαμβάνει και εναλλαγή καυσίμων. Τα υπάρχοντα θερμαντικά κέντρα σε μια δεδομένη χώρα

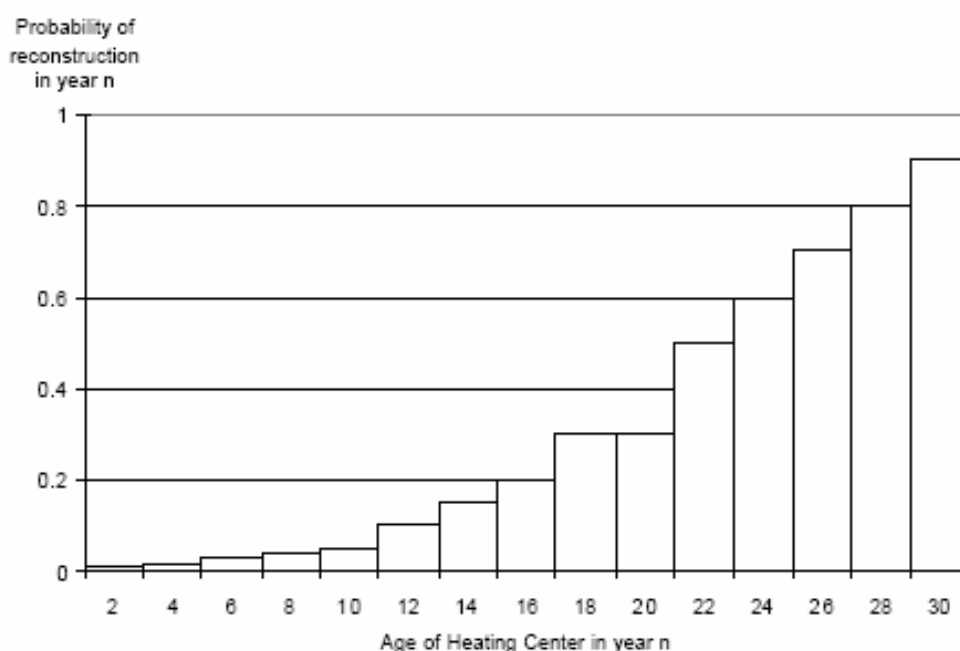
χρησιμοποιούν συνήθως ποικίλα καύσιμα, συμπεριλαμβανομένου του φυσικού αερίου, του πετρελαίου, του άνθρακα και του ξύλου.

Ένα πιθανοτικό υβριδικό σενάριο αναφοράς θα μπορούσε να συλληφθεί ως εξής:

- $e_{\text{before reconstruction}}$ (σε gr CO₂/kWh) θα ήταν ο μέσος συντελεστής εκπομπής των θερμαντικών κέντρων στη χώρα (ή την περιοχή, κ.λπ....) προτού ανακατασκευασθούν
- $e_{\text{after reconstruction}}$ θα ήταν ο μέσος συντελεστής εκπομπής των θερμαντικών κέντρων μετά από την ανακατασκευή
- το $p(n)$ θα ήταν η πιθανότητα ότι ένα έργο θα ανακατασκευαζόταν σε ένα δεδομένο έτος n .

Οι $e_{\text{before reconstruction}}$ και $e_{\text{after reconstruction}}$ θα ήταν οι στάθμες αναφοράς του τομέα που προέρχονται για παράδειγμα από την διαδικασία μοντελοποίησης των GHG στα πλαίσια εθνικών συνεργασιών υπό την αιγίδα του UNFCCC. Θα εφαρμόζονταν ομοιόμορφα σε όλα τα έργα ανακατασκευής του τομέα της θέρμανσης.

Η πιθανότητα ανακατασκευής $p(n)$, αντίθετα, θα ήταν για συγκεκριμένο έργο υπό την έννοια ότι θα εξαρτιούνταν από τα κριτήρια για συγκεκριμένα έργα, όπως η ηλικία του υπό εξέταση θερμαντικού κέντρου (βλ. σχήμα). Αυτό είναι βασισμένο στην υπόθεση ότι οι παλαιές εγκαταστάσεις είναι πλέον πιθανό να είναι ανακατασκευασμένες σε κατάσταση συνήθους δραστηριότητας. Οι πιθανότητες ανακατασκευής θα ήταν μια προκαθορισμένη, τυποποιημένη λειτουργία βασισμένη για παράδειγμα στα προηγούμενα ποσοστά ανακατασκευής στη χώρα, που λαμβάνει υπόψη άλλους επηρεάζοντας παράγοντες (π.χ. δυνατότητα χρηματοδότησης).



Βασιζόμενοι στα παραπάνω στοιχεία, μπορεί να σχηματιστεί μία συνάρτηση για τον συντελεστή εκπομπής του σεναρίου αναφοράς (σε gr/kWh), για ένα δεδομένο κέντρο θέρμανσης για δοσμένο έτος n καθ' όλη τη διάρκεια ζωής πίστωσής του:

$$e_{BL}(n) = e_{beforecon} \times (1 - p(n)) + e_{aftercon} \times p(n)$$

Με την $e_{BL}(n)$ σαν αναφορά, μπορούν να υπολογίζονται ετησίως οι μονάδες μείωσης εκπομπών, βασιζόμενες στην παρατηρούμενη αποδοτικότητα των εγκαταστάσεων που εφαρμόζεται το έργο ΚΕ. Στην ουσία, οι πιστώσεις που κερδίζονται από ένα έργο ΚΕ θα μειώνονται αν αυξηθεί η ηλικία της ανακατασκευασμένης εγκατάστασης.

6.3 Πιθανοτικά Υβριδικά Σενάρια Αναφοράς για Νέα Έργα

Ανανεώσιμων

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας περιλαμβάνουν, παραδείγματος χάριν, τον αέρα, υδροηλεκτρικά, βιομάζα, τον ήλιο και γεωθερμική ενέργεια. Τα ανανεώσιμα ενεργειακά έργα είναι συνήθως έργα νέων εγκαταστάσεων και είναι σχετικά με το πλαίσιο ΜΚΑ.

Για τα διασυνδεδεμένα στο δίκτυο έργα, ο καθορισμός ενός σεναρίου αναφοράς είναι συχνά δύσκολος, επειδή δεν είναι εμφανής ποια πηγή ηλεκτρικής ενέργειας εκτοπίζεται. Επιπλέον, η συμπληρωματικότητα και η ελεύθερη διακύμανση είναι ένα θέμα συζήτησης, δεδομένου ότι πολλά έργα ανανεώσιμων εφαρμόζονται ήδη σήμερα στις αναπτυσσόμενες χώρες, αν και σε σχετικά αργό ρυθμό.

Ένα πιθανοτικό υβριδικό σενάριο αναφοράς θα μπορούσε να δημιουργηθεί με παρόμοιο τρόπο όπως για τον ανωτέρω τομέα της θέρμανσης:

- $e_{displaced}$ (σε gr CO₂/kWh_{el}) θα ήταν ο μέσος συντελεστής εκπομπής του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας που εκτοπίστηκε από το ανανεώσιμο ενεργειακό έργο
- p θα ήταν η πιθανότητα ότι ένα έργο ανανεώσιμων μιας δεδομένης κατηγορίας θα εφαρμοζόταν υπό τους όρους BAU (η πιθανότητα ελεύθερης διακύμανσης)

Ο παράγοντας εκπομπής, ελεύθερης διακύμανσης, του σεναρίου αναφοράς του έργου (σε gr CO₂/kWh_{el}) θα ήταν:

$$e_{baseline} = e_{displaced} \times (1 - p)$$

Η ελεύθερη πιθανότητα p θα δινόταν πάλι με προκαθορισμένα κριτήρια για συγκεκριμένα έργα και, αντίθετα με τα έργα ανακατασκευής, μπορεί να είναι χρονικά ανεξάρτητη εκτός των έργων που υπόκεινται σε περιοδικές αναθεωρήσεις.

6.4 Συμπεράσματα

Η πιθανοτική υβριδική προσέγγιση στοχεύει στο να ελαχιστοποιήσει την ελεύθερη διακύμανση στα τυποποιημένα σενάρια αναφοράς επιλεκτικά, βασισμένη στην ύπαρξη μεμονωμένης πιθανότητας στα έργα του φαινομένου της ελεύθερης διακύμανσης. Θεωρητικά, μια τέτοια προσέγγιση θα μπορούσε να προσφέρει τρία κύρια πλεονεκτήματα: (I) περιβαλλοντική αξιοπιστία, (II) οικονομική αποδοτικότητα και (III) ισότητα/αμεροληψία.

Στην πράξη, εντούτοις, μπορούν να υπάρξουν σοβαρά μειονεκτήματα:

- Δυσκολία στο να βασίσει τις πιθανότητες ελεύθερης διακύμανσης p σε γερά εμπειρικά στοιχεία, όπως για τα παρελθόντα ποσοστά ανακατασκευής εγκαταστάσεων. Διάφορα προβλήματα δεδομένων είναι ιδιαίτερα εμφανή στα ανανεώσιμα ενεργειακά έργα.
- Χαμηλή αποδοχή από τους συμμετέχοντες, λόγω:
 - I. Πολυπλοκότητας της προσέγγισης
 - II. Έλλειψης γερών στοιχείων για να δικαιολογήσει την εκλεκτική επεξεργασία παρόμοιων έργων, κάτω από το ίδιο τυποποιημένο σενάριο αναφοράς
 - III. Έλλειψης κοινών κριτηρίων για την παραγωγή πιθανοτήτων ελεύθερης διακύμανσης στις διαφορετικές κατηγορίες έργων (π.χ. στα έργα ανακατασκευής οι πιθανότητες θα βασιζόταν στην ηλικία των εγκαταστάσεων ενώ στα έργα νέων εγκαταστάσεων θα απαιτούνταν άλλα στοιχεία).

Μια εναλλακτική λύση θα ήταν να παραχθούν ομοιόμορφα μέτρα προστασίας για όλα τα έργα κάτω από ένα τυποποιημένο σενάριο αναφοράς (ή στάθμη αναφοράς). Παραδείγματος χάριν, η διάρκεια ζωής πίστωσης θα μπορούσε να είναι δεσμευτική γενικά για την αποδοτικότητα μιας δεδομένης κατηγορίας έργων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Υπολογιστικά Εργαλεία Εκπομπών Αέριων του Θερμοκηπίου που Υπάρχουν στο Διαδίκτυο

7.1 Εισαγωγή

Οι περιορισμοί που υπάρχουν στη δυνατότητα εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου, είτε αυτοί που επιβάλλονται συνολικά είτε εσωτερικά, αντιπροσωπεύουν το μέγιστο οικονομικό προσανατολισμό στη βιομηχανία σήμερα. Ευτυχώς, μέσω των περιβαλλοντικών μηχανισμών εμπορικών συναλλαγών, ένας πλούτος οικονομικά βιώσιμων ευκαιριών υπάρχει για να μετριάσει αυτό τον κίνδυνο.

Στο παρόν, είναι αδύνατο να καθοριστεί ποιες δραστηριότητες θα υλοποιηθούν. Εντούτοις, οι πολλές επιχειρήσεις αναδιοργανώνουν ήδη την δομή τους με τη δημιουργία χαρτοφυλακίων μειώσεων εκπομπών. Σήμερα μπορούν να κάνουν εμπόριο και να βοηθήσουν στο να διαμορφώσουν εκείνους τους κανόνες για την προώθηση της γενικής ιδέας των περιβαλλοντικών και οικονομικών οφελών που έχουν οι εμπορικές συναλλαγές των εκπομπών.

Στο παρόν κεφάλαιο της διπλωματικής εργασίας παρουσιάζεται μια έρευνα που έγινε στο διαδίκτυο, παρουσιάζοντας διάφορα εργαλεία τα οποία έχουν αναπτυχθεί από διάφορες εταιρίες και οργανισμούς, προκειμένου οι επιχειρήσεις να αρχίσουν να μελετούν τα προνόμια που απορρέουν από την εμπορευματοποίηση των δικαιωμάτων εκπομπών, όπως αυτά αναπτύχθηκαν στο Κιότο.

7.2 Σύστημα Ανάλυσης και Υπολογισμού Εκπομπών (Emissions Accounting and Analysis System-EA²)

➤ <http://www.annexi.com/product/government.html>

Το σύστημα EA² αναπτύχθηκε σε μια προσπάθεια για να καλυφθεί μια αυξανόμενη παγκόσμια ανάγκη στο να καταχωρηθούν, να παρακολουθηθούν, να ανταλλαχθούν, και να αναλυθούν οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου σε μικρές γεωγραφικές περιοχές έως και σε ολόκληρες τις ηπείρους. Λειτουργώντας σε περιβάλλον Windows, ο καινοτόμος συνδυασμός του λογισμικού GIS και των βάσεων δεδομένων μπορεί να προσαρμοστεί για να ανταποκριθεί στις ιδιαίτερες ανάγκες των κυβερνήσεων ή των επιχειρήσεων. Το πρόγραμμα περιέχει τρία κύριες συνιστώσες: την καταγραφή, την απογραφή και το τμήμα ανάλυσης. Με το λογισμικό, οι μονάδες εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου μπορούν να καταγραφούν και να ενημερωθούν, να διευθυνθεί το εμπόριο αυτών μεταξύ διαφόρων χωρών και οντοτήτων καθώς επίσης μπορούν να διαμορφωθούν και τα σενάρια των μελλοντικών εκπομπών. Το EA² είναι σε καλό δρόμο στο να γίνει το καθιερωμένο μοντέλο για την καταγραφή και την διαχείριση των εμπορικών συναλλαγών των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου.

7.3 CO2EMSSM

➤ <http://www.carbonsim.com/software.asp>

Το CO2EMSSM είναι ένα περιεκτικό εργαλείο διαχείρισης εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου που επιτρέπει στις εταιρίες στο να ποσοτικοποιήσουν και να αναλύσουν τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου που παράγουν, να παρακολουθούν τις εκπομπές κατά τη διάρκεια του χρόνου και σε συνάρτηση με το μεταβαλλόμενο επιχειρησιακό περιβάλλον και να συντάξουν τις καμπύλες οριακού κόστους μείωσης εκπομπών για το σύνολο της επιχείρησης.

Το CO2EMSSM συλλέγει τα στοιχεία εκπομπών, στοιχεία παραγωγής και οικονομικά στοιχεία, και μπορεί να επεξεργαστεί τα στοιχεία αυτά για ανάλυση σύμφωνα με τις επιλογές κάθε χρήστη.

Το CO2EMSSM είναι εύκολα προσαρμόσιμο, λειτουργικό και εύχρηστο για τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις όπου μπορεί να εγκατασταθεί σε έναν αυτόνομο τερματικό σταθμό με WINDOWS ή μπορεί να εφαρμοστεί σε μεγάλες πολυεθνικές εταιρίες όπου μπορεί να προσπελαστεί από εκατοντάδες PC που συνδέονται με έναν κεντρικό υπολογιστή βασισμένο στο WEB. Η χρήση του γίνεται μέσω web browser και είναι πλήρως συμβατό με οποιαδήποτε ανοικτή εφαρμογή συνδετικότητας βάσεων δεδομένων (ODBC) όπως Ms-Access, SQL ή Oracle. Η εξαγωγή των αποτελεσμάτων γίνεται σε Ms-Word ή Ms-Excel.

Το CO2EMSSM χρησιμοποιεί μια μέθοδο καταλόγων εκπομπών που είναι βασισμένη στη μεθοδολογία του IPCC και είναι πλήρως σύμφωνη με το μοντέλο WBCSD/WRI.

7.4 RETScreenTM

➤ http://www.retscreen.net/ang/d_o_view.php

Το λογισμικό RETScreen είναι ένα εργαλείο υποστήριξης απόφασης που αναπτύσσεται με τη συμβολή εμπειρογνομόνων από την καναδική κυβέρνηση, τη βιομηχανία και τον ακαδημαϊκό κόσμο. Το λογισμικό, υπό τον όρο ότι διατίθεται δωρεάν, μπορεί να χρησιμοποιηθεί παγκοσμίως για να αξιολογήσει την ενεργειακή παραγωγή, τις δαπάνες κύκλου ζωής και τις μειώσεις εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου για τους διάφορους τύπους ανανεώσιμων ενεργειακών τεχνολογιών (RETs). Το λογισμικό περιλαμβάνει επίσης βάσεις δεδομένων προϊόντων, δαπανών, καιρού και ένα λεπτομερές online εγχειρίδιο.

Το λογισμικό RETScreen συνεργάζεται με Ms-Excel. Υπάρχουν πέντε βασικά φύλλα εργασίας:

- Το πρώτο είναι το "Ενεργειακό Πρότυπο" φύλλο εργασίας που χρησιμοποιείται για να υπολογίσει την ετήσια ενεργειακή παραγωγή του έργου που εξετάζεται.
- Το δεύτερο είναι ένα φύλλο εργασίας που περιέχει στοιχεία του έργου (π.χ. φύλλο εργασίας "στοιχείων εξοπλισμού").
- Το τρίτο είναι το φύλλο εργασίας "Ανάλυσης Δαπανών" που χρησιμοποιείται για να υπολογίσει τις συνολικές αρχικές, ετήσιες και περιοδικές δαπάνες του έργου.
- Το τέταρτο είναι ένα προαιρετικό φύλλο εργασίας ανάλυσης μείωσης εκπομπών° "Ανάλυση GHG" που χρησιμοποιείται για να υπολογίσει τα αέρια του θερμοκηπίου που μειώνονται από το προτεινόμενο έργο.
- Το τελικό φύλλο εργασίας είναι η "Οικονομική Περίληψη" που χρησιμοποιείται για να προετοιμάσει την οικονομική ανάλυση το έργο. Παρέχονται πολυάριθμοι οικονομικοί δείκτες για να βοηθήσουν στην ανάπτυξη του συστήματος απόφασης (π.χ. εσωτερικό ποσοστό επιστροφής, εξόφληση, καθαρή παρούσα αξία κ.λ.π.).

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται έπειτα σε μια απλή γραφική παράσταση χρηματικών ροών για την παρουσίαση στους βασικούς ιθύνοντες του έργου. Το οικονομικό συνοπτικό φύλλο εργασίας επιτρέπει επίσης στο χρήστη να εκτελέσει φορολογική ανάλυση και μια ανάλυση βάση του ΜΚΑ για το έργο.

7.5 CO₂

- <http://oee.nrcan.gc.ca/cipec/ieep/iei/products/products.cfm/co2>

Το Γραφείο Ενεργειακής Αποδοτικότητας της καναδικής κυβέρνησης (Office of Energy Efficiency-OEE) έχει ετοιμάσει ένα εργαλείο λογισμικού σε Ms-Excel για να βοηθήσει στον υπολογισμό των εκπομπών CO₂ και να τις συνοψίσει. Με την εισαγωγή της κατανάλωσης ενέργειας και του κόστους, το λογισμικό υπολογίζει τις ενεργειακές εντάσεις (kWh/m² ή \$/m²) και τις εκπομπές του CO₂. Το λογισμικό έχει πέντε φύλλα εργασίας:

1. Κωδικοί πόλεων
2. Παράγοντες εκπομπής CO₂
3. Γραφικές παραστάσεις
4. Παράγοντες μετατροπής μονάδων
5. Περίληψη

7.6 Υπολογιστικά εργαλεία εκπομπών αέριων του θερμοκηπίου του WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) και του WRI (World Resources Institute)

➤ <http://www.ghgprotocol.org/standard/index.htm>

Τα ακόλουθα εργαλεία έχουν αναθεωρηθεί και δοκιμασθεί από εμπειρογνώμονες και διευθυντικά στελέχη βιομηχανίας και αντιπροσωπεύουν μια "καλή πρακτική" για τα εργαλεία υπολογισμού εκπομπής των αερίων του θερμοκηπίου. Είναι υλοποιημένα σε Ms-Excel και Ms-Word.

Η γενική δομή των εργαλείων είναι η ακόλουθη:

- **Επισκόπηση:** μια επισκόπηση του σκοπού και της εμβέλειας του εργαλείου, τη μέθοδο εκτίμησης που χρησιμοποιείται από το εργαλείο, και μια περιγραφή της διαδικασίας
- **Επιλογή των στοιχείων δραστηριότητας και των παραγόντων εκπομπής:** παρέχει οδηγίες και αναφορές για κάθε τομέα για προεπιλεγμένους παράγοντες εκπομπής
- **Μέθοδοι υπολογισμού:** περιγράφει τις διαφορετικές μεθόδους υπολογισμού ανάλογα με τη διαθεσιμότητα των στοιχείων σε συγκεκριμένη δραστηριότητα ανά περιοχή
- **Ποιοτικός έλεγχος:** παρέχει καλές οδηγίες πρακτικής
- **Εσωτερική υποβολή έκθεσης & τεκμηρίωση:** παρέχει οδηγίες σχετικά με την εσωτερική τεκμηρίωση για να υποστηρίξει τους υπολογισμούς εκπομπών.

Το αυτοματοποιημένο τμήμα φύλλων εργασίας απαιτεί μόνο την εισαγωγή των στοιχείων δραστηριότητας ούτως ώστε να επιλέξει τον κατάλληλο παράγοντα-ες εκπομπών. Οι προεπιλεγμένοι παράγοντες εκπομπών παρέχονται για τους τομείς που καλύπτονται. Εντούτοις, είναι επίσης δυνατό να παρεμβληθούν οι προσαρμοσμένοι παράγοντες εκπομπών εάν αυτοί είναι διαθέσιμοι. Οι εκπομπές διαφορετικών GHG υπολογίζονται χωριστά και μετατρέπονται στα ισοδύναμα CO₂ βάσει της επίδρασής τους στο περιβάλλον.

Μερικά από τα εργαλεία υιοθετούν μια μέθοδο ταξινόμησης, που προσφέρει μια επιλογή μεταξύ μιας απλής και πιο προηγμένης προσέγγισης υπολογισμού. Η πιο προηγμένη προσέγγιση οδηγεί σε ακριβέστερες εκτιμήσεις εκπομπών αλλά συνήθως απαιτεί πιο λεπτομερή στοιχεία και μια πιο λεπτομερή κατανόηση των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται σε επιχειρησιακές διαδικασίες.

7.7 Greenhouse Gas Suite™

➤ <http://esp-net.com/ghg/index.htm>

Το παραπάνω λογισμικό υλοποιεί:

- Ανάπτυξη και παρακολούθηση σεναρίων αναφοράς
- Διαχείριση των στόχων
- Λειτουργική παρακολούθηση των εκπομπών GHG
- Εκτέλεση των εσωτερικών και εξωτερικών έργων μείωσης
- Ρυθμιστική και εταιρική υποβολή έκθεσης
- Παρακολούθηση της αγοράς και πώλησης των μειώσεων ή των εκπτώσεων
- Υποστήριξη οικονομικής λογιστικής
- Παρακολούθηση του περιθωρίου ελαστικότητας
- Διαχείριση της αξίας και του κινδύνου των χαρτοφυλακίων
- Περιεκτική υποστήριξη για λογιστικό έλεγχο και την επαλήθευση

Το Greenhouse Gas Suite τεκμηριώνει ακριβώς και παρακολουθεί την απόδοση του έργου μείωσης εκπομπών τόσο περιβαλλοντικά όσο και οικονομικά. Μερικά από τα χαρακτηριστικά του Greenhouse Gas Suite είναι:

- **Web interface για τις Διαδικασίες** - εύκολη εισαγωγή δεδομένων και υποβολή έκθεσης για τις διαδικασίες
- **Ticklers** - αυτόματη υπενθύμιση των διαδικασιών στο προσωπικό για δεσμεύσεις που αφορούν τα GHG
- **Υπολογισμοί Εκπομπής** - βεβαιώνει κοινές μεθόδους σε ολόκληρη την επιχείρηση
- **Απόδοση του Έργου** - περιβαλλοντική και χρηματοοικονομική απόδοση των έργων
- **Βιβλιοθήκες Πρωτοκόλλου** - βεβαιώνει τη συμμόρφωση με τις τυποποιημένες μεθόδους του πρωτοκόλλου
- **Ημερομηνία και Χρόνος Απογραφής** - παρακολουθώντας εγκαταστάσεις, πηγές, παράγοντες κ.λ.π.
- **Τυποποιημένες Εκθέσεις** - ρυθμιστικές και εταιρικές εκθέσεις
- **Συσσώρευση Αβεβαιότητας** - ολική αβεβαιότητα στους υπολογισμούς
- **Διαχείριση Συναλλαγής** - παρακολούθηση όλων των πωλήσεων μειώσεων/πιστώσεων και αγορών
- **Διαχείριση Βιβλίων** - δυνατότητα παρακολούθησης διαφορετικών χαρτοφυλακίων
- **Μέτρηση Κινδύνου** - προσδιορίζει τον κίνδυνο στο χαρτοφυλάκιο
- **Ανάλυση Σεναρίου** - ανάλυση των διαφορετικών μελλοντικών στρατηγικών ή των συνθηκών της αγοράς
- **Εκθέσεις Λογιστικής** - υποστηρίζει διεπαφές για οικονομικά και λογιστικά
- **Υποβολή Έκθεσης P&L** - καθημερινά, μηνιαία, κ.λ.π.

7.8 GreenSuite

➤ <http://www.greensuite.com/index.html>

Το GreenSuite είναι η μόνη κατοχυρωμένη με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας και πλήρως ενσωματωμένη λύση στην Περιβαλλοντική Υγιεινή και Ασφάλεια (EH&S) που είναι προς χρήση 100% μέσω του διαδικτύου. Οι λειτουργίες του GreenSuite μπορούν να προσαρμοστούν και να προσωποποιηθούν μέσω του διαδικτύου για να ικανοποιήσουν συγκεκριμένες επιχειρησιακές ανάγκες. Το λογισμικό GreenSuite αποτελείται από επτά ενσωματωμένες επιχειρησιακές περιοχές που εξετάζουν όλες τις πτυχές των ρυθμιστικών απαιτήσεων της Περιβαλλοντικής Υγιεινής και Ασφάλειας και της διαχείρισης πληροφοριών. Αυτές είναι: Διαχείριση προϊόντων, Παρακολούθηση Διαφόρων Περιστατικών και Υποβολή Έκθεσης, Υγιεινή και Ασφάλεια του Προσωπικού, Επιβλαβή Απόβλητα και Υλικό, Διαχείριση Εγκαταστάσεων, Ρυθμιστικές Απαιτήσεις και Περιβαλλοντική Παρουσίαση (αναφορές μειώσεων εκπομπών και πιστώσεις).

7.9.1 CO₂e Portfolio Builder (CPB)

➤ <http://www.co2e.com/tools>

Το CPB είναι ένα εργαλείο προγραμματισμού και εκτέλεσης για τη διαχείριση των μειώσεων εκπομπών που απαιτούνται για να εκπληρώσουν τις υποχρεώσεις μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου^ο. Το συγκεκριμένο εργαλείο αναπτύχθηκε με τη συνεργασία δύο εταιριών: της Cantor Fitzgerald και της PricewaterhouseCoopers.

Υπάρχει σημαντική αβεβαιότητα σχετικά με κάθε υπόθεση που γίνεται από τον υπεύθυνο χαρτοφυλακίων. Οι οικονομικοί αναλυτές ή οι υπεύθυνοι του έργου μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτό το εργαλείο για να αναπτύξουν και να εξετάσουν τα πολλαπλά σενάρια συναλλαγών και εμπορίας μειώσεων εκπομπών και να υποβάλουν έκθεση σχετικά με τις δαπάνες αποκτήσεων των δικαιωμάτων, Μέσω της δυνατότητας που παρέχεται για συνεχή αξιολόγηση, τροποποίηση και του καθαρισμό πολυάριθμων χαρτοφυλακίων.

Το CPB τεμαχίζει αυτόν τον σύνθετο στόχο δημιουργίας του χαρτοφυλακίου μείωσης εκπομπών σε μια σειρά εφικτών στόχων. Κάθε στόχος μπορεί να αναθεωρηθεί εκ νέου και να καθοριστεί όπως απαιτείται. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει στον υπεύθυνο του έργου να στρέψει την προσπάθειά του στα στοιχεία που είναι τα κρισιμότερα κάθε στιγμή και για να προχωρήσει με την αξιολόγησή τους λαμβάνοντας υπόψη και μεταβαλλόμενες πληροφορίες.

Το λογισμικό CPB παρέχεται μέσω του διαδικτύου και ενσωματώνει πολλές από τις διαδικασίες που αναφέρονται στο πρωτόκολλο του Κιότο.

7.9.2 CALMsm

Το παραπάνω λογισμικό ικανοποιεί την ανάγκη μείωσης των εκπομπών GHG, συλλέγοντας τα εταιρικά στοιχεία δαπανών και εκπομπής. Συγκρίνοντας αυτά τα στοιχεία με τις πληροφορίες τιμολόγησης της αγοράς, επιτρέπει στο χρήστη να δημιουργήσει ένα σενάριο αναφοράς που βασίζεται σε επιλεγμένους παράγοντες κινδύνου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

e-SEREM

Smart Emission Reduction Estimation Manual

Έξυπνο Εργαλείο Εκτίμησης Μειώσεων Εκπομπών

8.1. Εισαγωγή

Η προϋπόθεση για την ανάπτυξη ενός έργου ΚΕ ή ΜΚΑ είναι να καθοριστεί ποιο θα είναι το σενάριο αναφοράς, δηλαδή ποιες θα ήταν οι εκπομπές, στην περίπτωση που δεν θα υλοποιούνταν το έργο. Η μεθοδολογία κατασκευής σεναρίων αναφοράς ασκεί καθοριστική επίδραση στις πιστώσεις εκπομπών από έργα ΚΕ/ΜΚΑ και είναι κρίσιμο ζήτημα στον υπολογισμό μειώσεων εκπομπών. Όπως έχει αναλυθεί στα προηγούμενα κεφάλαια της παρούσας διπλωματικής εργασίας, διακρίνονται δύο προσεγγίσεις στην κατασκευή σεναρίων αναφοράς: σενάρια αναφοράς για συγκεκριμένα έργα (Project-Specific) και τυποποιημένα σενάρια αναφοράς (Standardised). Τα Project-Specific σενάρια αναφοράς διαμορφώνονται στη βάση του έργου και συσχετίζονται με τις συγκεκριμένες παραμέτρους και τις υποθέσεις έργου. Τα Standardised σενάρια αναφοράς είναι γενικά σενάρια αναφοράς και μπορούν να εφαρμοστούν σε πολλαπλά έργα.

Στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας πραγματοποιήθηκε ερευνα και ανάλυση των μεθοδολογιών για την τυποποίηση των σεναρίων αναφοράς. Επιπλέον, ως στόχο είχε την προετοιμασία ενός εργαλείου υπολογισμού και προσδιορισμού σεναρίων αναφοράς και μείωσης εκπομπής, το οποίο είναι εύκολα χρησιμοποιήσιμο από τους υπεύθυνους ενός έργου ΚΕ/ΜΚΑ, τους επενδυτές και τους εκτιμητές.

Η επιλογή μιας τυποποιημένης μεθοδολογίας σεναρίων αναφοράς μεταξύ των διάφορων υπάρχουσών επιλογών που προτάθηκαν, είναι ένα σοβαρό μεθοδολογικό πρόβλημα για τους υπεύθυνους ανάπτυξης έργων ΚΕ/ΜΚΑ.

Επιπλέον, λαμβάνοντας υπόψη το υψηλό κόστος για Project-Specific σενάρια αναφοράς, είναι εμφανές ότι υπάρχει μια ανάγκη για ένα ευπρόσιτο και χαμηλού κόστους εργαλείο που μπορεί να καθορίσει τα τυποποιημένα σενάρια αναφοράς και τις μειώσεις εκπομπών για υποψήφια έργα ΚΕ/ΜΚΑ. Αυτό το κενό θα μπορούσε να καλυφθεί από την ανάπτυξη του *e-SEREM (SMART EMISSION REDUCTION ESTIMATION MANUAL - Έξυπνο Εργαλείο Εκτίμησης Μειώσεων Εκπομπών)*. Το e-SEREM είναι ανεπτυγμένο στο διαδίκτυο και μπορεί να ενημερώνεται εύκολα. Επίσης, η ηλεκτρονική πρόσβαση στο e-SEREM είναι ελεύθερη και δωρεάν για κάθε ενδιαφερόμενο χρήστη.

Οι κύριες λειτουργίες του e-SEREM είναι η επιλογή του κατάλληλου σεναρίου αναφοράς για ένα ΚΕ/ΜΚΑ έργο και παράλληλα ο υπολογισμός των ετήσιων μειώσεων εκπομπών, καθώς επίσης και ο υπολογισμός των συνολικών μειώσεων εκπομπών για όλη τη χρονική διάρκεια κατά την οποία το έργο θα δημιουργεί πιστώσεις εκπομπών.

Στα πλαίσια του PROBASE, αναπτύχθηκε μια πιλοτική έκδοση του e-SEREM προκειμένου να εξεταστεί η δυνατότητα εφαρμογής και η πρακτικότητά της,

στην υποστήριξη των υπευθύνων ανάπτυξης και των αξιολογητών των έργων ΚΕ/ΜΚΑ στο να διαμορφώσουν τα σενάρια αναφοράς και ταυτόχρονα να υπολογίσουν τις πιστώσεις μειώσεων εκπομπών που κερδήθηκαν από υποψήφια έργα ΚΕ/ΜΚΑ. Αυτή η πιλοτική έκδοση εξετάστηκε στον τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας τριών χωρών, στην Ρωσική Ομοσπονδία, στην Ινδονησία και στη Νότια Αφρική καθώς επίσης και στον τομέα παραγωγής θερμότητας της Ρωσικής ομοσπονδίας. Τα σενάρια αναφοράς που χρησιμοποιούνται για αυτές τις χώρες είναι αυτά που προέρχονται από τα ενεργειακά μοντέλα PERSEUS και SimBAT που βελτιστοποιούν τα βήματα διαμόρφωσης και συνάθροισης, του Ινστιτούτου Βιομηχανικής Παραγωγής (IIP) του πανεπιστημίου της Καρλσρούη.

8.2. Γενική περιγραφή του e-SEREM

Όπως αναφέρθηκε, το e-SEREM είναι ένα εργαλείο πλήρως αυτοματοποιημένο και βασισμένο στον Ιστό που έχει αναπτυχθεί για να είναι ελεύθερο και εύκολα προσιτό μέσω Διαδικτύου από όλους τους ενδιαφερόμενους χρήστες.

Διαιρείται σε δύο κύρια, διακεκριμένους απολύτως, μέρη. Το πρώτο μέρος, αυτό με τις πληροφορίες για το PROBASE, τις σχετικές συνδέσεις με το πρωτόκολλο του Κιότο, τους Ευέλικτους Μηχανισμούς, τα σενάρια αναφοράς, καθώς επίσης και τα στοιχεία επαφής, δημιουργούνται χρησιμοποιώντας HTML γλώσσα και framesets. Αυτές είναι στατικές ιστοσελίδες με το κατάλληλο πλαίσιο προκειμένου να εισαχθούν οι επισκέπτες στις έννοιες του πρωτοκόλλου του Κιότο και των Ευέλικτων Μηχανισμών καθώς επίσης και των σεναρίων αναφοράς.

Το άλλο μέρος της σελίδας είναι βασισμένο στην εφαρμογή e-SEREM. Αποτελείται από φόρμες, οι οποίες συνδέονται με μια βάση δεδομένων Ms-Access που αποθηκεύει τα στοιχεία των σεναρίων αναφοράς καθώς και τα δεδομένα εισόδου που παρέχονται από το χρήστη για περαιτέρω επεξεργασία. Η συγκεκριμένη εφαρμογή απαιτήσε την εισαγωγή δυναμικών ιστοσελίδων και εφαρμόζεται χρησιμοποιώντας την ενεργό τεχνολογία σελίδων κεντρικών υπολογιστών των κρατών μελών (MS ACTIVE SERVER PAGES ASP). Όλες οι μορφές είναι εξοπλισμένες με VB Scripts, τα οποία εξασφαλίζουν ότι οι άκυρες επιλογές σεναρίων αναφοράς ή άκυρα δεδομένα εισόδου απορρίπτονται, παρέχοντας σταθερότητα στην εφαρμογή.

Το σύστημα σχεδιάστηκε με την πρόθεση να είναι φιλικό προς το χρήστη και συνδυάζει την απλότητα της εισαγωγής και την επεξεργασία των στοιχείων με την ανοικτή αρχιτεκτονική, η οποία επιτρέπει τις εύκολες και συνεχείς αναπροσαρμογές του συστήματος.

Η εύκολη χρησιμοποίηση και λειτουργία του συστήματος είναι βασισμένη στο γεγονός ότι το σύστημα έχει σχεδιαστεί για να καθοδηγήσει και να προτρέψει

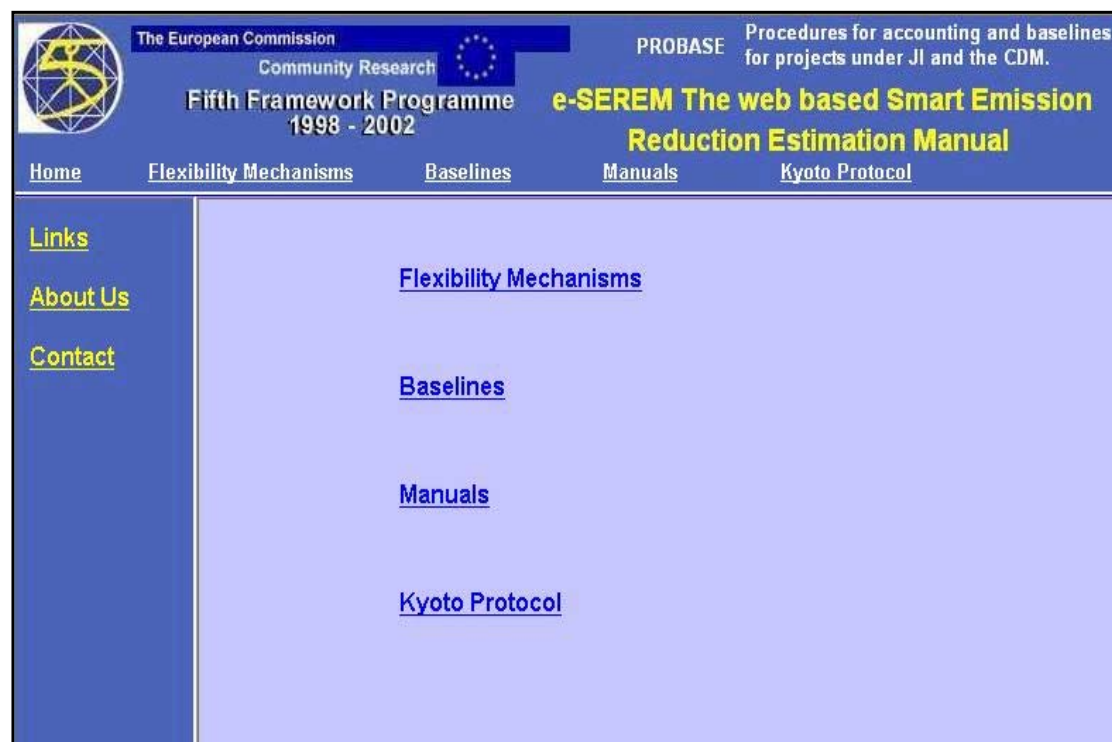
το χρήστη στην παροχή επαρκών στοιχείων στο σύστημα, χρησιμοποιώντας drop-down επιλογές και αυτόματα σημειωμένα κουμπιά. Συνεπώς, ο χρήστης απαλλάσσεται του φορτίου εισαγωγής κειμένου στο σύστημα.

Τα αποτελέσματα του συστήματος είναι δύο τελικές εκθέσεις, μια για τα προγράμματα του τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και μια για αυτούς του τομέα της θερμότητας. Αυτές οι δύο τελικές εκθέσεις περιέχουν τα προτεινόμενα σενάρια, τις κατ' εκτίμηση μειώσεις εκπομπής πέρα από τη διάρκεια ζωής του έργου και άλλα τεχνικά στοιχεία του έργου. Υπάρχει επίσης η ικανότητα να παραχθούν οι φιλικές εκδόσεις προς εκτύπωση των τελικών δύο εκθέσεων.

8.3 Δομή του Συστήματος

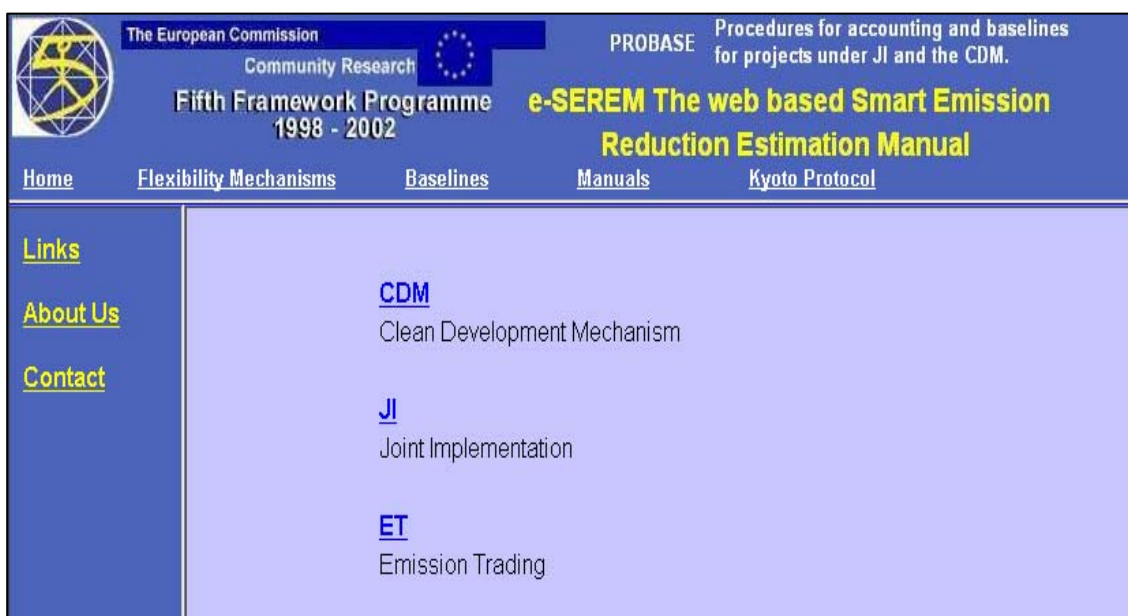
Το σύστημα είναι όπως αναφέρθηκε είναι web-based και περιέχει μια αρχική σελίδα (Σχήμα 1) με τις συνδέσεις στις πληροφορίες για τους Ευέλικτους Μηχανισμούς, τα σενάρια αναφοράς, και το πρωτόκολλο του Κιότο καθώς επίσης και τις συνδέσεις με το έργο PROBACE, τους συμμετέχοντες και τις επαφές του έργου.

Η αρχική σελίδα περιλαμβάνει μια σύνδεση που ονομάζεται "MANUALS" που κατευθύνει το χρήστη στη χρήση του e-SEREM και του Εγχειριδίου Δασονομίας που μπορεί να φορτώνεται από την σελίδα σε pdf format.



Σχήμα 1

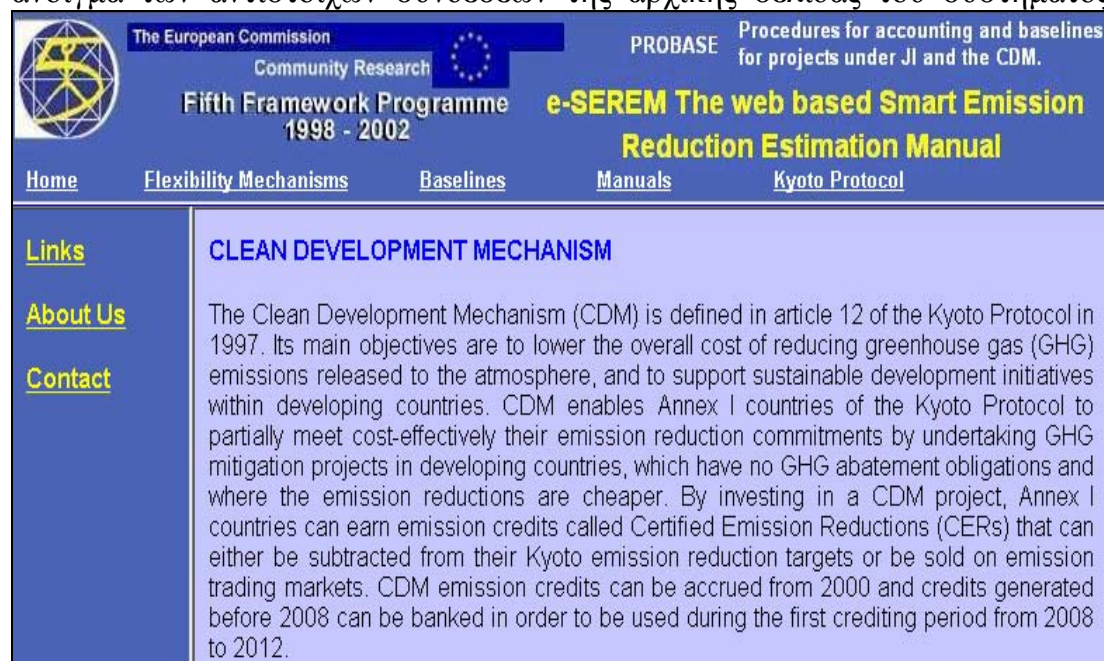
Πηγαίνοντας στη σύνδεση "Μηχανισμοί Ευελιξίας", το σύστημα κατευθύνει το χρήστη σε μια σελίδα στην οποία υπάρχουν συνδέσεις με σύντομες πληροφορίες κειμένων για τους μηχανισμούς του Κιότο (Σχήμα 2).



The screenshot shows the top navigation bar of the e-SEREM website. It includes the European Commission logo, the Fifth Framework Programme (1998-2002) logo, and the PROBASE title. The main title is "e-SEREM The web based Smart Emission Reduction Estimation Manual". Below the title, there are navigation links: Home, Flexibility Mechanisms, Baselines, Manuals, and Kyoto Protocol. On the left side, there are links for "Links", "About Us", and "Contact". The main content area lists three mechanisms: CDM (Clean Development Mechanism), JI (Joint Implementation), and ET (Emission Trading).

Σχήμα 2

Ένα μικρό κείμενο εμφανίζεται με μια περιγραφή της έννοιας του κάθε εύκαμπτου μηχανισμού όταν ο χρήστης χτυπά την αντίστοιχη σύνδεση. Παραδείγματος χάριν, οι σύντομες πληροφορίες κειμένων για τον ΜΚΑ(CDM) παρουσιάζονται στο σχήμα 3. Με τον ίδιο τρόπο, κείμενα με τις πληροφορίες για το πρωτόκολλο του Κιότο και οι σενάρια αναφοράς παρέχονται με το άνοιγμα των αντίστοιχων συνδέσεων της αρχικής σελίδας του συστήματος.



The screenshot shows the CDM page on the e-SEREM website. The navigation bar is the same as in Figure 2. The main content area is titled "CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM" and contains a detailed definition of the CDM. The text states: "The Clean Development Mechanism (CDM) is defined in article 12 of the Kyoto Protocol in 1997. Its main objectives are to lower the overall cost of reducing greenhouse gas (GHG) emissions released to the atmosphere, and to support sustainable development initiatives within developing countries. CDM enables Annex I countries of the Kyoto Protocol to partially meet cost-effectively their emission reduction commitments by undertaking GHG mitigation projects in developing countries, which have no GHG abatement obligations and where the emission reductions are cheaper. By investing in a CDM project, Annex I countries can earn emission credits called Certified Emission Reductions (CERs) that can either be subtracted from their Kyoto emission reduction targets or be sold on emission trading markets. CDM emission credits can be accrued from 2000 and credits generated before 2008 can be banked in order to be used during the first crediting period from 2008 to 2012."

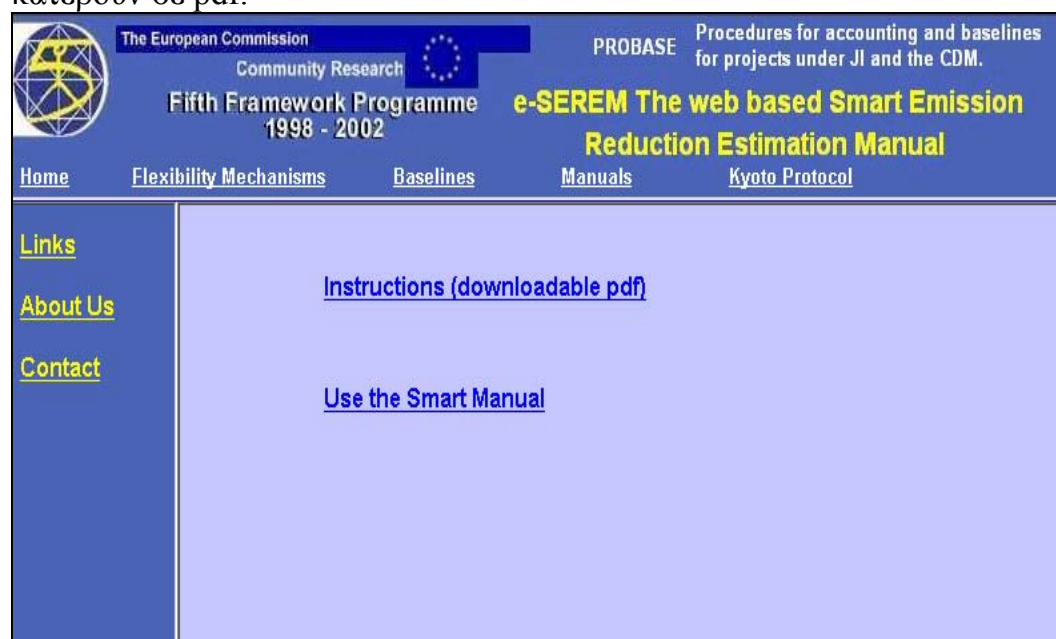
Σχήμα 3

Ακολουθώντας τη σύνδεση "MANUALS" της αρχικής σελίδας, ο χρήστης κατευθύνεται σε μια σελίδα που περιέχει τις συνδέσεις με το Εγχειρίδιο Δασονομίας και το Έξυπνο εγχειρίδιο (Σχήμα 4). Το Εγχειρίδιο Δασονομίας μπορεί να κατέβει σε μορφή pdf, όπως παρουσιάζεται στο σχήμα 4.



Σχήμα 4

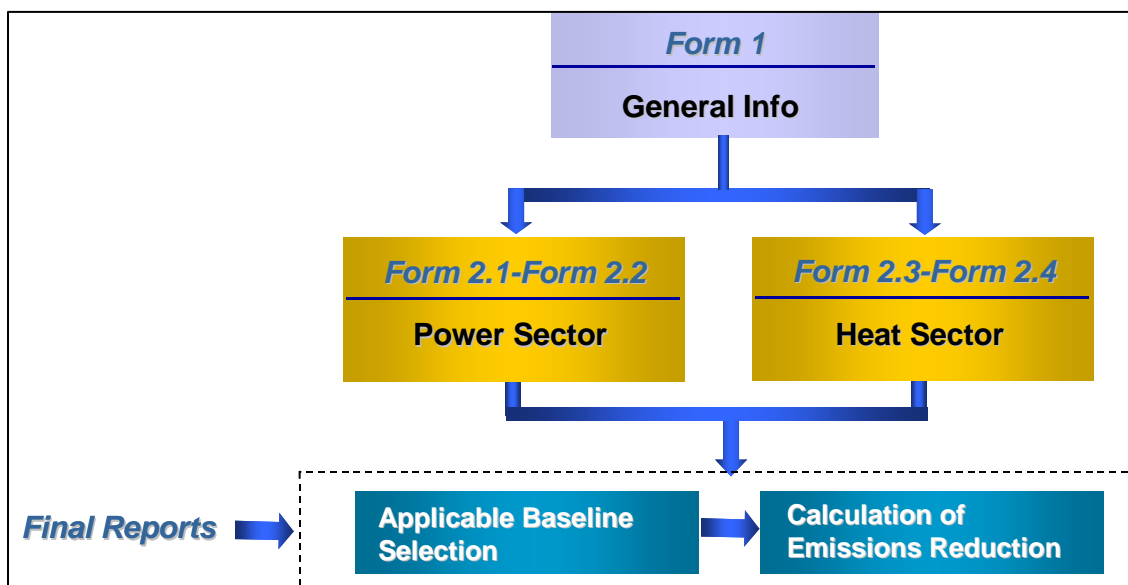
Πηγαίνοντας στη σύνδεση "SMART MANUAL" ο χρήστης ανοίγει την πρώτη σελίδα του Έξυπνου Εγχειριδίου, για τον υπολογισμό και επιλογή των σεναρίων αναφοράς και μειώσεων εκπομπής για τα έργα θερμότητας και έργα στον τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (βλ. Σχήμα 5). Από αυτήν την σελίδα οι οδηγίες λειτουργίας του έξυπνου εγχειριδίου e-SEREM μπορούν να κατέβουν σε pdf.



Σχήμα 5

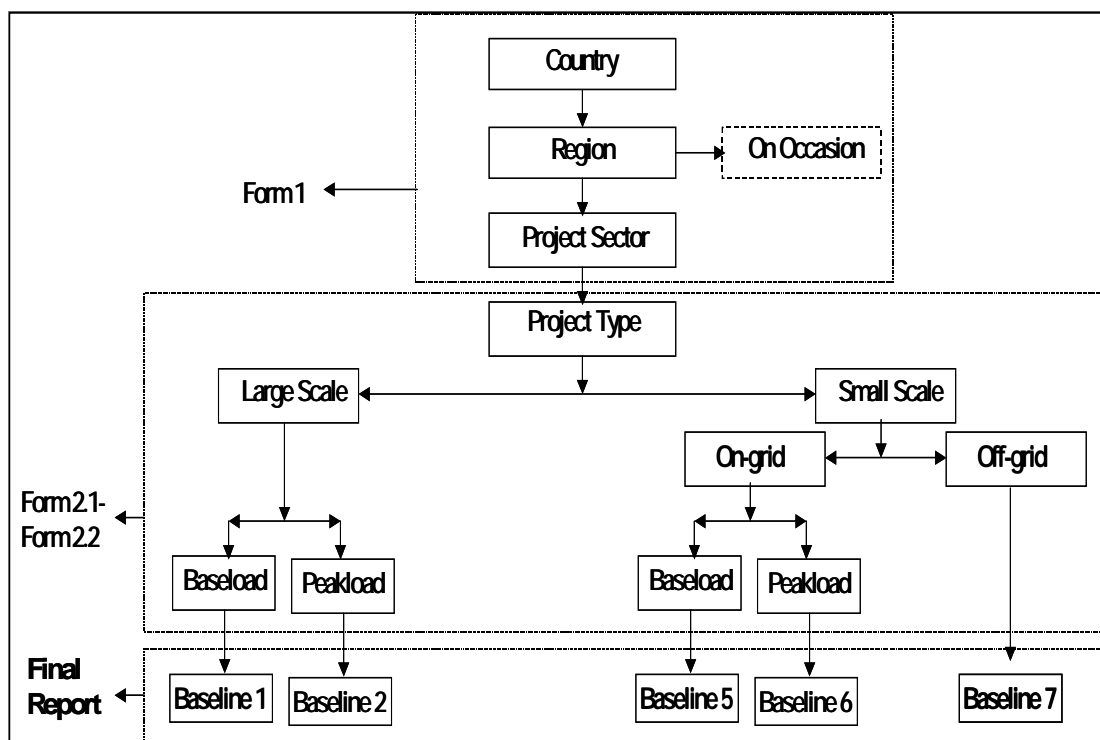
Η καρδιά του συστήματος παρουσιάζεται με το άνοιγμα της σύνδεσης που προτρέπει τους χρήστες να χρησιμοποιήσουν το έξυπνο εργαλείο, δηλαδή το link "Use The Smart Manual". Αυτή η σύνδεση οδηγεί στην web-based εφαρμογή e-SEREM.

Το e-SEREM είναι δομημένο με την πρόθεση να περιληφθούν πέντε λειτουργικές φόρμες και δύο τελικές εκθέσεις, μια για τα προγράμματα τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και μια για τους αυτούς του τομέα της θερμότητας (βλ. Σχήμα 6).



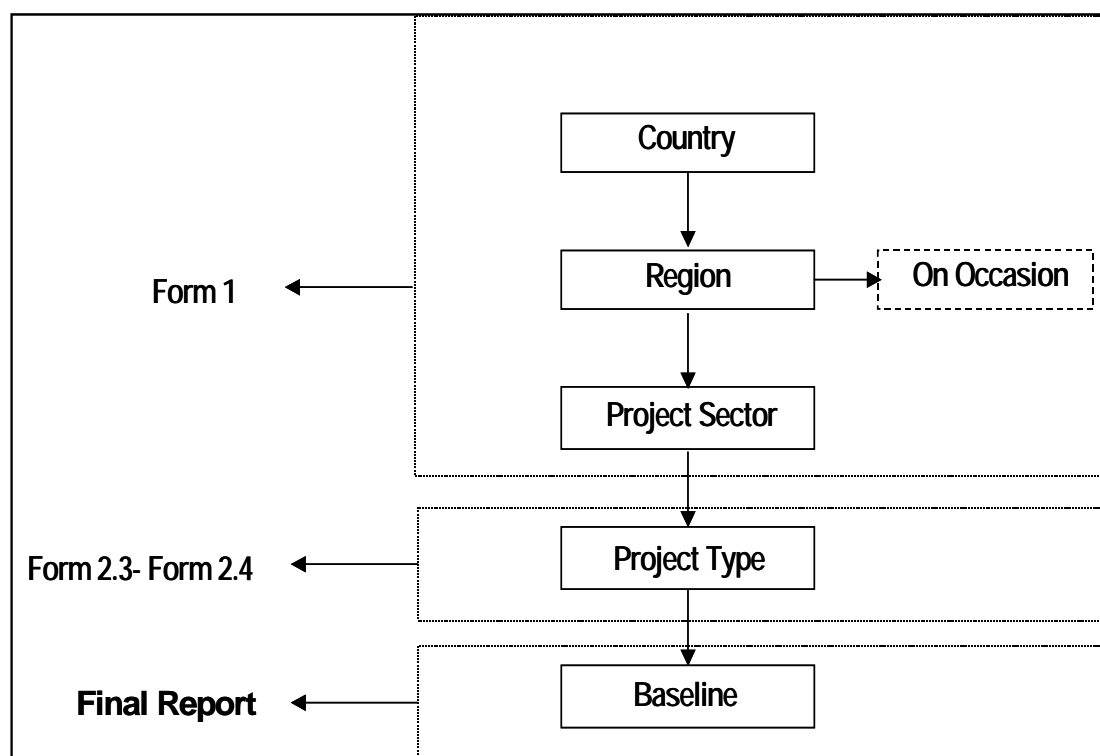
Σχήμα 6

Η διαδικασία για την επιλογή των εφαρμόσιμων σεναρίων αναφοράς για υπονηφίους έργων ΚΕ ή ΜΚΑ στο τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας, είναι βασισμένη σε μια προσέγγιση μέσω δέντρων απόφασης. Σύμφωνα με την επιλογή από τον χρήστη της χώρας, της περιοχής, του τομέα του έργου, του τύπου του έργου, της κλίμακας, του διασυνδεδεμένου δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας και της ποιότητας του φορτίου, ακολουθείται ένας συγκεκριμένος κλάδος του δέντρου απόφασης, το οποίο οδηγεί σε ένα συγκεκριμένο σενάριο αναφοράς. Η γενική δομή του δέντρου απόφασης για τα έργα του τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας παρουσιάζεται στο σχήμα 7.



Σχήμα 7

Το δέντρο απόφασης για τα έργα του τομέα της θερμότητας είναι πολύ απλούστερο από αυτό για τα προγράμματα τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, λόγω του μικρού αριθμού τύπων έργων. Μόνο δύο τύποι έργων αναλύθηκαν: Βελτίωση Ενεργειακής Αποδοτικότητας και Διαχείριση Πλευράς Ζήτησης. Η δομή του δέντρου απόφασης για τα έργα του τομέα της θερμότητας παρουσιάζεται στο σχήμα 8.



Σχήμα 8

Η φόρμα 1 είναι πρώτη ιστοσελίδα που επισκέπτεται ο χρήστης κατά την χρησιμοποίηση του e-SEREM (βλ. Σχήμα 9). Σε αυτήν την φόρμα μπορούν να εισαχθούν και να αποθηκευτούν οι γενικές πληροφορίες για το έργο. Ο χρήστης πρέπει να παρεμβάλει τα ακόλουθα στοιχεία:

- όνομα έργου
- χώρα έργου (η χώρα υποδοχής)
- περιοχή έργου (αυτό είναι μια επιλογή για το εάν η χώρα υποδοχής του έργου έχει περιοχές με σημαντικές διαφορές στα χαρακτηριστικά του τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας, μίγμα ηλεκτρικής παραγωγής, χωριστά δίκτυα της κ.λ.π.)
- τομέας του έργου (ο χρήστης πρέπει να επιλέξει έναν μεταξύ των δύο επιλογών: τομέας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και τομέας θερμότητας).



General Project Info	
Project Name:	<input type="text"/>
Project Country:	Indonesia ▾
Project Region:	Java/Bali ▾
Project Sector :	Power ▾

Submit Form

Σχήμα 9

Το μόνο κείμενο που απαιτείται στη φόρμα 1 είναι το όνομα έργου. Η χώρα, η περιοχή και η επιλογή του τομέα πραγματοποιούνται μέσω των δυναμικών drop-down επιλογών. Ανάλογα με τον τομέα ο χρήστης επιλέγει, ηλεκτρική ενέργεια ή θερμότητα και το σύστημα ανοίγει τη φόρμα 2,1 (βλ. σχήμα 10) ή τη φόρμα 2,3 (βλ. Σχήμα 13) αντίστοιχα.

General Project Info		Power Sector Project Data	
Name:	ABC	Type:	Fuel Switch <input type="button" value="Submit"/>
Country:	Indonesia	Project:	Coal to RES (Only geothermal, biogas and biomass) <input type="button" value="Submit"/>
Region:	Java/Bali	Scale:	Large <input type="button" value="Submit"/>
Sector :	Power	Load:	Baseload <input type="button" value="Submit"/>
		Grid:	On-Grid <input type="button" value="Submit"/>
		Starting Year	2003
		Crediting Lifetime	10 Years-No Revision <input type="button" value="Submit"/>

Σχήμα 10

Στη φόρμα 2,1 των έργων του τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ο χρήστης πρέπει να παρεμβάλει τις πληροφορίες σχετικά με τον τύπο του έργου. Η διαδικασία της υποβολής στοιχείων στη φόρμα 2,1 μπορεί να διαιρεθεί σε επτά βήματα σύμφωνα με τους τομείς των στοιχείων που πρέπει να γεμίσουν.

Στο βήμα 1, ο χρήστης επιλέγει τον τύπο του έργου χρησιμοποιώντας ένα δυναμικό combo-box στο πεδίο ``Type``. Οι επιλέξιμοι τύποι προγράμματος είναι οι επόμενοι:

1. Demand side management
2. Fuel switch
3. Greenfield
4. Retrofit
5. Transmission/distribution improvement

Στο βήμα 2, είναι ανάγκη για ένα πιο λεπτομερή προσδιορισμό του έργου. Κατά συνέπεια, με τη βοήθεια των drop-down καταλόγων στον τομέα "Project", ο χρήστης διευκρινίζει τον τύπο έργου με περισσότερες λεπτομέρειες.

Υπάρχουν οι ακόλουθες περιπτώσεις:

1. Για έργα Demand side management, ο χρήστης επιλέγει ενός μεταξύ των:

- 1.1. Μείωση του φορτίου βάσης
- 1.2. Επίπεδο αιχμών
- 1.3. Εξοικονόμηση ενέργειας

2. Για έργα Fuel switch, ο χρήστης επιλέγει ένα μεταξύ των:

- 2.1. από Άνθρακα σε πετρέλαιο
- 2.2. από Άνθρακα σε φυσικό αέριο

2.3. από Άνθρακα σε ανανεώσιμες μορφές (μόνο γεωθερμική, βιοαέριο και βιομάζα)

2.4. από Πετρέλαιο σε φυσικό αέριο

2.5. από Πετρέλαιο σε ανανεώσιμες μορφές (μόνο γεωθερμική, βιοαέριο και βιομάζα)

2.6. από Αέριο σε ανανεώσιμες μορφές (μόνο γεωθερμική, βιοαέριο και βιομάζα)

3. Για έργα **Greenfield**, ο χρήστης επιλέγει ένα μεταξύ των:

3.1. άνθρακα

3.2. πετρελαίου

3.3. φυσικό αέριο

3.4. ανανεώσιμες ενέργειες (αέρας, νερό, βιομάζα, ηλιακή, βιοαέριο)

4. Για έργα **Retrofit**, ο χρήστης επιλέγει ένα μεταξύ των:

4.1. άνθρακα

4.2. φυσικού αερίου

4.3. πετρελαίου

5. Για τα έργα **Transmission/distribution improvement**, δεν υπάρχει καμία περαιτέρω υποδιαίρεση στις πιο λεπτομερείς υποκατηγορίες προγράμματος.

Στο βήμα 3, ο χρήστης πρέπει να καθορίσει την κλίμακα του έργου. Μέσω drop-down επιλογών στον τομέα "Scale", ο χρήστης επιλέγει εάν το έργο θα ήταν μεγάλης κλίμακας ή μικρής κλίμακας.

Στο βήμα 4, ο χρήστης πρέπει να καθορίσει το είδος φορτίων του έργου στο τομέα "Load". Υπάρχουν τρεις επιλογές και ο χρήστης επιλέγει έναν των:

- Peakload (Αιχμή φορτίου)
- Average load (Μέσο Φορτίο)
- Baseload (Φορτίο Βάσης)

Στο βήμα 5 της φόρμας 2.1, ο χρήστης διευκρινίζει, με έναν drop-down κατάλογο στον τομέα "Grid", εάν το πρόγραμμα είναι στο ηλεκτρικό δίκτυο ή όχι και υποβάλλει τις σχετικές πληροφορίες στο σύστημα.

Στο βήμα 6, ο χρήστης πρέπει να καθορίσει το έτος έναρξης του έργου με τη συμπλήρωση του σχετικού τομέα.

Στο βήμα 7, η διάρκεια ζωής πίστωσης του έργου πρέπει να καθοριστεί στον τομέα "Crediting Lifetime". Η επιλογή της διάρκειας ζωής πίστωσης γίνεται μέσω ενός combo-box με δύο επιλογές σύμφωνα με τις Συμφωνίες του Μαρακές:

- 10 έτη - χωρίς αναθεώρηση
- 7 έτη - με αναθεώρηση στο 8ο και 15ο έτος.

Μετά από την εισαγωγή όλων των απαραίτητων στοιχείων στη φόρμα 2.1 και την υποβολή του, ο χρήστης κατευθύνεται στη φόρμα 2.2 (βλ. Σχήμα 11).

General Project Info		Power Sector Project Data									
Name:	ABC	Type:	Fuel Switch								
Country:	Indonesia	Project:	Coal to RES (Only geothermal, biogas and biomass)								
Region:	Java/Bali	Scale:	Large								
Sector:	Power	Load:	Baseload								
		Grid:	On-Grid								
		Starting Year:	2003								
		Crediting Lifetime	10 Years								
Project Specific Data											
Capacity:	50		MW								
Annual Fuel Consumption:	2000		GJ/y								
Efficiency (plant):	40		%								
Load Factor (utilisation factor):	80		%								
Electricity Demand Reduction:	0		(MWh) (for project type Demand side management)								
Losses Reduction:	0		(MWh) (for project type Transmission /distribution grid improvement.)								
Year	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Annual Project Output	350000	350000	350000	350000	350000	350000	350000	350000	350000	350000	MWh/y
Annual Project Emissions	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	tCO ₂ -eq/y

Submit Form

Σχήμα 11

Με τη φόρμα 2.2, ο χρήστης προτρέπεται στο να παρέχει μερικές τεχνικές παραμέτρους για το έργο του τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, με το να συμπληρώσει τα σχετικά στοιχεία στους αντίστοιχους τομείς της φόρμας 2.2. Μεταξύ αυτών των παραμέτρων ο χρήστης πρέπει να δώσει τις πληροφορίες για τις ετήσιες εκπομπές του έργου, για κάθε έτος της διάρκειας ζωής πίστωσής του, που αρχίζει από το έτος έναρξης αυτού. Οι παράμετροι του έργου που πρέπει να εισαχθούν στο σύστημα είναι:

- ικανότητα σε MW
- ετήσια κατανάλωση καυσίμων σε GJ/y
- αποδοτικότητα των εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας σε %
- παράγοντας φορτίων (παράγοντας χρησιμοποίησης) σε %
- απαίτηση μείωσης ηλεκτρικής ενέργειας σε MWh (μόνο για έργα Demand side management)
- μείωση απωλειών σε MWh (μόνο για τα έργα transmission/distribution improvement)
- ετήσια απόδοση του έργου σε MWh/y. Αυτή η παράμετρος πρέπει να εισαχθεί για κάθε έτος του προγράμματος διάρκεια ζωής. Το σύστημα παρουσιάζει αυτόματα έναν πίνακα με τα έτη της διάρκειας ζωής πίστωσης του έργου αρχίζοντας με το αρχικό έτος του έργου που υποβλήθηκε από τον χρήστη στη φόρμα 2.1. Η εισαγωγή της παραγωγής του έργου για κάθε έτος είναι απαραίτητη σε περίπτωση που η ηλεκτρική παραγωγή του έργου δεν παραμένει σταθερή πέρα από την

προγραμματισμένη διάρκεια ζωής. Προκειμένου να ενεργοποιηθεί το σύστημα, όλα τα κελιά που απαιτούν την παραγωγή του έργου πρέπει να γεμίσουν ακόμη και σε περίπτωση που η παραγωγή του έργου είναι σταθερή πέρα από την διάρκεια πίστωσης του έργου

- ετήσιες εκπομπές του έργου σε tCO₂-eq/y. Αυτή η παράμετρος πρέπει να παρεμβληθεί για κάθε έτος πίστωσης του έργου. Το σύστημα επιδεικνύει αυτόματα μια μήτρα για κάθε έτος και ο χρήστης πρέπει να εισαγάγει τις τιμές των ετήσιων εκπομπών του έργου στα σχετικά πεδία.

Οι πληροφορίες του έργου που έχουν παρεμβληθεί στο σύστημα μέσω των φορμών 1 και 2.1 επίσης εμφανίζονται στη φόρμα 2.2.

Μετά από την ολοκλήρωση της φόρμας 2.2 και την υποβολή των στοιχείων στο σύστημα, το e-SEREM επιλέγει αυτόματα το κατάλληλο σενάριο αναφοράς για το έργο. Οι πληροφορίες για το σενάριο αναφοράς και οι μειώσεις εκπομπής του προγράμματος επιδεικνύονται στην τελική έκθεση του συστήματος για τα έργα του τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (βλ. σχήμα 12).

General Project Info		Power Sector Project Data										
Name:	ABC	Type:	Fuel Switch									
Country:	Indonesia	Project:	Coal to RES (Only geothermal, biogas and biomass)									
Region:	Java/Bali	Scale:	Large									
Sector:	Power	Load:	Baseload									
		Grid:	On-Grid									
Starting Year:	2003	Crediting Lifetime	10	Years								
Project Specific Data												
Capacity:	50 MW	Efficiency (plant):	40 %									
Annual Fuel Consumption:	2000 GJ/y	Losses Reduction:	0 MWh									
Load Factor (utilisation factor):	80 %	Electricity Demand Reduction:	0 MWh									
Project Report												
Year	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Sum	
Annual Project Output:	350000	350000	350000	350000	350000	350000	350000	350000	350000	350000	3500000	MWh
Annual Project Emissions:	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1000	tCO ₂ -eq
Annual Baseline Emissions:	215334	215334	185622,5	185622,5	185622,5	185622,5	185622,5	212915,5	212915,5	212915,5	1997527	tCO ₂ -eq
Annual Emissions Reductions:	215234	215234	185522,5	185522,5	185522,5	185522,5	185522,5	212815,5	212815,5	212815,5	1996527	tCO ₂ -eq
Printer Friendly Report												

Σχήμα 12

Η τελική έκθεση για τα προγράμματα τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας περιλαμβάνει:

Γενικές πληροφορίες του έργου

- Όνομα
- Χώρα
- Περιοχή
- Τομέας

Τομέας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας

- Τύπος
- Έργο
- Μέγεθος
- Φορτίο
- Grid
- Διάρκεια πίστωσης
- Έτος έναρξης

Συγκεκριμένα Δεδομένα του Έργου

- Ικανότητα
- ετήσια κατανάλωση καυσίμων
- παράγοντας φορτίων(παράγοντας χρησιμοποίησης) σε %
- αποδοτικότητα (εγκατάσταση)
- μείωση απωλειών (μόνο για τα έργα transmission/distribution improvement)
- ετήσια απόδοση του έργου
- ετήσιες εκπομπές του έργου
- η περιγραφή των σεναρίων αναφοράς (ένα μικρό κείμενο που εξηγεί το σκεπτικό της επιλογής του συγκεκριμένου σεναρίου)
- ετήσιες εκπομπές βάση του σεναρίου αναφοράς σε tCO₂-eq/y
- συσσωρευτικές μειώσεις βάση του σεναρίου αναφοράς σε tCO₂-eq
- ετήσιες μειώσεις εκπομπών σε tCO₂-eq/year
- συσσωρευτικές μειώσεις εκπομπών για την διάρκεια πίστωσης του έργου σε tCO₂-eq

Υπάρχει επίσης μια φιλική έκδοση της τελικής έκθεσης προς εκτύπωση, για τα έργα του τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Όταν ο χρήστης επιλέγει ένα πρόγραμμα του τομέα της θερμότητας στη φόρμα 1, κατόπιν κατευθύνεται για να διαμορφώσει την φόρμα 2,3 (βλ. Σχήμα 13).

General Project Info		Heat Sector Project Data	
Name:	ABCD	Project:	Demand Side Management ▾
Country:	Russia		Second Order Effect
Region:	Euroean Part	Starting Year	2003
Sector :	Heating	Crediting Lifetime	7 Years-Revision at 8th and 15th year ▾

Submit Form

Σχήμα 13

Στη μορφή 2.3 τα δεδομένα που απαιτούνται για το έργο του τομέα της θερμότητας, περιλαμβάνουν:

1. Ο τύπος του έργου με δύο επιλογές:

1.1. Βελτίωση Ενεργειακής Αποδοτικότητας

1.2. Demand side management

Ένα combo-box διευκολύνει την επιλογή του χρήστη σχετικά με τον τύπο του έργου.

2. Το έτος έναρξης του έργου, το οποίο ο χρήστης συμπληρώνει στο σχετικό τομέα του συστήματος.

3. Η διάρκεια ζωής πίστωσης προγράμματος, η επιλογή της οποίας γίνεται μέσω ενός combo-box με δύο επιλογές:

- 10 έτη - χωρίς αναθεώρηση
- 7 έτη - με αναθεώρηση στο 8ο και 15ο έτος.

Πρόσθετα, στη φόρμα 2.3 υπάρχει μια σύνδεση με τις πληροφορίες για τη Δεύτερη Τάξης Επίδραση. Ο χρήστης εισάγει τις απαραίτητες πληροφορίες στη φόρμα 2.3 και αυτόματα κατευθύνεται στη φόρμα 2.4 (βλ. Σχήμα 14).

General Project Info		Heat Sector Project Data						
Name:	ABCD	Project:	Demand Side Management					
Country:	Russia							
Region:	Euroean Part	Starting Year :	2003					
Sector :	Heating	Crediting Lifetime	7 Years					
Project Specific Data								
Capacity :	40		MW					
Annual Fuel Consumption :	3000		GJ/y					
Efficiency (plant) :	40		%					
Load Factor (utilisation factor) :	80		%					
Year	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Annual Project Output	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	MWh
Annual Project Emissions	200	200	200	200	200	200	200	tCO ₂ -eq

Submit Form

Σχήμα 14

Στη μορφή 2.4 το στοιχείο που απαιτείται είναι συγκεκριμένες τεχνικές πληροφορίες του έργου και περιλαμβάνουν:

- ικανότητα σε MW
- ετήσια κατανάλωση καυσίμων σε GJ/ y
- αποδοτικότητα των εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας σε %
- παράγοντας φορτίων(παράγοντας χρησιμοποίησης) σε %
- ετήσια απόδοση του έργου σε MWh/y. Αυτή η παράμετρος πρέπει να εισαχθεί για κάθε έτος του προγράμματος διάρκεια ζωής. Το σύστημα παρουσιάζει αυτόματα μια μήτρα με τα έτη της διάρκειας ζωής πίστωσης του έργου αρχίζοντας με το αρχικό έτος του έργου που υποβλήθηκε από τον χρήστη στη φόρμα 2.3 . Για μια ορθή λειτουργία του συστήματος όλα τα κελιά στον τομέα " Annual Project Output " πρέπει να γεμίσουν, ακόμα κι αν η παραγωγή του έργου είναι σταθερή για ολόκληρη τη διάρκεια ζωής αυτού.
- ετήσιες εκπομπές του έργου σε tCO₂-eq/y. Αυτή η παράμετρος επίσης πρέπει να παρεμβληθεί για κάθε έτος της διάρκειας ζωής πίστωσης του έργου. Το σύστημα επιδεικνύει αυτόματα μια μήτρα για κάθε έτος και ο χρήστης πρέπει να συμπληρώσει τις τιμές των ετήσιων εκπομπών του έργου στους σχετικούς τομείς.

Μετά από την ολοκλήρωση της φόρμας 2.4 και την υποβολή των στοιχείων του στο σύστημα, το e-SEREM επιλέγει αυτόματα το κατάλληλο σενάριο αναφοράς για το έργο του τομέα της θερμότητας. Οι πληροφορίες για το σενάριο αναφοράς και οι μειώσεις εκπομπής του έργου επιδεικνύονται στην τελική έκθεση του συστήματος για τα έργα του τομέα της θερμότητας (σχήμα 15).

General Project Info		Heat Sector Project Data							
Name:	ABCD	Project:	Demand Side Management						
Country:	Russia								
Region:	Euroean Part	Starting Year :	2003						
Sector :	Heating	Crediting Lifetime	7 Years						
Project Specific Data									
Capacity :	40 MW	Efficiency (plant) :	40 %						
Annual Fuel Consumption :	3000 GJ/y	Load Factor (utilisation factor) :	80 %						
Project Report									
Year	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Sum	
Annual Project Output:	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	21000	MWh
Annual Project Emissions:	200	200	200	200	200	200	200	1400	tCO ₂ -eq
Annual Baseline Emissions:	738,72	738,72	740,01	740,01	740,01	740,01	740,01	5177,49	tCO ₂ -eq
Annual Emissions Reductions:	538,72	538,72	540,01	540,01	540,01	540,01	540,01	3777,49	tCO ₂ -eq
Printer Friendly Report									

Σχήμα 15

Η τελική έκθεση για τα προγράμματα τομέα της θερμότητας περιλαμβάνει:

Γενικές πληροφορίες του έργου

- Όνομα
- Χώρα
- Περιοχή
- Τομέας

Τομέας παραγωγής θερμότητας

- Τύπος του έργου
- Διάρκεια πίστωσης
- Έτος έναρξης

Συγκεκριμένα Δεδομένα του Έργου

- Ικανότητα
- ετήσια κατανάλωση καυσίμων
- παράγοντας φορτίων(παράγοντας χρησιμοποίησης) σε %
- αποδοτικότητα (εγκατάσταση)
- ετήσια απόδοση του έργου
- ετήσιες εκπομπές του έργου
- η περιγραφή των σεναρίων αναφοράς (ένα μικρό κείμενο που εξηγεί το σκεπτικό της επιλογής του συγκεκριμένου σεναρίου)
- ετήσιες εκπομπές βάση του σεναρίου αναφοράς σε tCO₂-eq/y
- συσσωρευτικές μειώσεις βάση του σεναρίου αναφοράς σε tCO₂-eq
- ετήσιες μειώσεις εκπομπών σε tCO₂-eq/year
- συσσωρευτικές μειώσεις εκπομπών για την διάρκεια πίστωσης του έργου σε tCO₂-eq

Υπάρχει επίσης μια φιλική έκδοση της τελικής έκθεσης προς εκτύπωση για τα έργα του τομέα της θερμότητας.

Σε όλες τις φόρμες του e-SEREM, το σύστημα σχεδιάστηκε για να παρουσιάσει μόνο τις επιλογές, οι οποίες είναι σχετικές με τον επιλεγμένο τύπο έργου. Παραδείγματος χάριν, εάν ο χρήστης επιλέξει την επιλογή "coal to gas" για ένα πρόγραμμα αλλαγής καυσίμων, το σύστημα θα επιδείξει αυτόματα μόνο την επιλογή "on-grid" στον αντίστοιχο τομέα και μόνο τη " Large-Scale " επιλογή στον τομέα κλίμακας. Όλοι οι αριθμοί που εμφανίζονται ως στοιχεία προγράμματος στους αριθμούς είναι ακριβώς ενδεικτικές τιμές και δεν έχουν τίποτα από κοινού με τα πραγματικά προγράμματα.

8.4 Συμπεράσματα

Η ανάπτυξη του e-SEREM είναι ένα βήμα που ενισχύει την επιστημονική έρευνα στην τυποποίηση των σεναρίων αναφοράς για τους υπονηφίους των προγραμμάτων JI και CDM. Το σύστημα είναι ελεύθερα προσιτό από όλους τους χρήστες μέσω του ιστοχώρου του. Επιπλέον, η χρήση του είναι απλή και κατανοητή από χρήστες μη εξοικειωμένους με τις εφαρμογές Διαδικτύου.

Στους υπεύθυνους για την ανάπτυξη και την εκτίμηση του έργου παρέχεται ένα ισχυρό εργαλείο για να εξετάσουν τα τυποποιημένα σενάρια αναφοράς για τα έργα τους και να υπολογίσουν το ποσό πιστώσεων εκπομπών που τα έργα θα μπορούσαν να λάβουν. Επιπλέον, το σύστημα θα μπορούσε να παρέχει μια περιεκτική βάση δεδομένων για την αποθήκευση των τυποποιημένων σεναρίων αναφοράς για διάφορες χώρες και τομείς. Επομένως, απαλλάσσονται οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη του έργου από τις δαπάνες και την προσπάθεια εργασίας να βρεθούν και να υποβληθούν σε επεξεργασία τα απαραίτητα στοιχεία προκειμένου να διαμορφωθούν οι σενάρια αναφοράς για τα προγράμματά τους.

Το σύστημα έχει αναπτυχθεί με μια ανοικτή αρχιτεκτονική που επιτρέπει στο να ενημερωθεί εύκολα και να επεκταθεί. Αυτήν την περίοδο, μια πειραματική έκδοση του συστήματος έχει αναπτυχθεί, αλλά η πιθανή περαιτέρω επέκταση του e-SEREM θα μπορούσε να περιλάβει περισσότερες χώρες υποδοχής των έργων ΚΕ και ΜΚΑ, περισσότερους τύπους τομέων και έργων καθώς επίσης και την προσθήκη περισσότερων τύπων τυποποιημένων σεναρίων αναφοράς.

Εξετάζοντας τα προαναφερθέντα επιχειρήματα, το σύστημα παρέχει τη μεγάλη δυνατότητα να εξελιχθεί σε ένα ισχυρό όργανο λήψης απόφασης που βοηθά τους υπεύθυνους για την ανάπτυξη έργων, να υπολογίσει ότι οι μειώσεις εκπομπής αυξήθηκαν από ένα ιδιαίτερο έργο σύμφωνα με ένα συντηρητικό σενάριο αναφοράς και, επιπλέον, για να υπολογίσουν τις αναμενόμενες

πιστώσεις εκπομπής και να αξιολογήσουν την οικονομική δυνατότητα πραγματοποίησης αυτού του προγράμματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

9.1 Σκοπός της Τυποποίησης των Σεναρίων Αναφοράς

Η τυποποίηση των διαδικασιών προσδιορισμού των σεναρίων αναφοράς, των παραμέτρων ή/και των παραγόντων εκπομπής θα συνέβαλλε στην επιτυχία των έργων ΚΕ και ΜΚΑ λόγω των ακόλουθων οφελών των προσεγγίσεων και των μεθοδολογιών που εφαρμόζονται σε πολλαπλά έργα:

- ✓ Το κόστος υπολογισμού των σεναρίων αναφοράς και το κόστος παρακολούθησης των μειώσεων εκπομπών στη φάση σχεδιασμού και εφαρμογής του προγράμματος μειώνονται. Επίσης, η τυποποίηση των σεναρίων αναφοράς καθιστά την επικύρωση του σεναρίου αναφοράς ευκολότερη, πιο διαφανή και πιο αξιόπιστη.
- ✓ Τα τυποποιημένα σενάρια αναφοράς με τους παράγοντες εκπομπής GHG σε πολλαπλά έργα μειώνουν το πεδίο για τεχνητή διόγκωση του σεναρίου αναφοράς από τους υπεύθυνους ανάπτυξης του έργου καθώς το πεδίο για "αύξηση" του σεναρίου αναφοράς ελαχιστοποιείται.
- ✓ Τα σενάρια αναφοράς για πολλαπλά έργα μπορούν να μειώσουν τις επιδράσεις των αντίστροφων κινήτρων, π.χ. χώρες υποδοχής που εισάγουν περιβαλλοντικά φιλικές πολιτικές θα μπορούσαν να υπονομεύσουν το πεδίο για τα έργα πίστωσης του ΜΚΑ στο έδαφός τους, και
- ✓ Τα σενάρια αναφοράς για πολλαπλά έργα μπορούν να παρέχουν μια απλουστευμένη εναλλακτική λύση, για τον προσδιορισμό των σεναρίων αναφοράς για συγκεκριμένα έργα, για τις χώρες υποδοχής όπου η διαθεσιμότητα των στοιχείων και η ανεπαρκής ποιότητα αυτών είναι προβληματικές.

9.2 Τυποποίηση και Αβεβαιότητα

Η τυποποίηση μπορεί να ενισχύσει σημαντικά την αξιοπιστία των έργων που βασίζονται στους μηχανισμούς ΚΕ και ΜΚΑ του πρωτοκόλλου του Κιότο. Ο προσδιορισμός των σεναρίων αναφοράς σε πολλαπλά έργα απευθύνεται στο πρόβλημα της μεταβλητότητας των σεναρίων αναφοράς, που προκαλείται από την αβεβαιότητα των στοιχείων και διαφόρων επιλογών σε παραμέτρους του έργου. Η αβεβαιότητα αυτή αυξάνει όπου υπολογίζονται σενάρια αναφοράς σε συγκεκριμένα έργα. Έτσι μπορεί να υπάρχουν πολλές παραλλαγές στο σενάριο αναφοράς ενός έργου, όταν αυτό υπολογίζεται συγκεκριμένα και μόνο για το έργο αυτό. Παραλλαγές σεναρίων αναφοράς μπορούν να οδηγήσουν σε ακόμα μεγαλύτερες διακυμάνσεις των πιστώσεων εκπομπών.

9.3 Εμβέλεια Εφαρμογής της Τυποποίησης

Σε εφικτό βαθμό, η τυποποίηση πρέπει όχι μόνο να ισχύσει για τον καθορισμό του σεναρίου αναφοράς, αλλά και για τις διαδικασίες προτάσεων των έργων

(π.χ. μέσω προτύπων), των ορίων αυτών, των παραγόντων του φαινομένου διαρροής κ.λ.π. Τα τυποποιημένα σχέδια μπορούν να εξελιχθούν - π.χ. μπορεί να καλύπτουν τα έργα στους τομείς με ετερογενή παραγωγής - και έτσι βαθμιαία να καλύπτουν έναν αυξανόμενο αριθμό πιθανών έργων ΚΕ/ΜΚΑ.

9.4 Μορφές Τυποποίησης

Έχουν προσδιοριστεί τρεις μορφές τυποποίησης σε σχέση με τον προσδιορισμό των σεναρίων αναφοράς:

- 1. Τυποποίηση των διαδικασιών:** αυτή είναι η πιο αδύνατη μορφή τυποποίησης επειδή προσδιορίζει και τυποποιεί κυρίως τα βήματα που πρέπει να γίνουν κατά το σχεδιασμό και την εφαρμογή ενός έργου. Αυτά τα βήματα λαμβάνονται γενικά από τους κανόνες για τα έργα ΜΚΑ που περιλαμβάνονται στη *Συμφωνία του Μαρακές* και οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη του έργου πρέπει να ακολουθήσουν αυτά τα βήματα κατά τη διάρκεια σχεδιασμού του έργου και υλοποίησης της επένδυσης. Το σενάριο αναφοράς είναι μέρος αυτής της τυποποιημένης διαδικασίας, αλλά καθορίζεται γενικά στη βάση κάθε έργου.
- 2. Τυποποίηση των παραμέτρων των σεναρίων αναφοράς:** η τυποποίηση των παραμέτρων των σεναρίων αναφοράς σημαίνει ότι τυποποιούνται για παράδειγμα οι τεχνολογίες των σεναρίων αναφοράς, το γεωγραφικό εύρος που καταλαμβάνει ο υπολογισμός τους ή ακόμη και το εύρος φορτίου που αναφέρεται στις εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούνται για το σενάριο αναφοράς. Επίσης η τυποποίηση των παραμέτρων των σεναρίων αναφοράς μπορεί να υποδηλώνει ότι ένας υπεύθυνος για την ανάπτυξη του έργου, που θέλει να επενδύσει σε ένα έργο ανανεώσιμων πηγών σε μια συγκεκριμένη χώρα υποδοχής, πρέπει να πάρει ως οριακή εγκατάσταση μια εγκατάσταση που καίει φυσικό αέριο. Παραδείγματος χάριν επειδή ένα έργο υποτίθεται ότι θα συναντήσει την ίδια ζήτηση και στη χώρα υποδοχής, οι εγκαταστάσεις με αέριο είναι οι πρώτες εγκαταστάσεις που θα αντικατασταθούν όταν θα είναι διαθέσιμη η νέα παραγόμενη ισχύς. Άλλα παραδείγματα των παραμέτρων που θα μπορούσαν να τυποποιηθούν είναι: η γεωγραφική περιοχή, εάν το σενάριο αναφοράς πρέπει να βασιστεί στις οριακές εγκαταστάσεις (δείτε το ανωτέρω παράδειγμα) ή στην καλύτερη διαθέσιμη τεχνολογία, εάν το πρόγραμμα στη χώρα υποδοχής εξυπηρετεί συγκεκριμένα το φορτίο βάσης ή το φορτίο αιχμής, κ.λ.π.
- 3. Τυποποίηση των παραγόντων εκπομπής των σεναρίων αναφοράς:** αυτή είναι η ισχυρότερη μορφή τυποποίησης που οδηγεί στους παράγοντες εκπομπής GHG ανά συγκεκριμένη μονάδα παραγωγής. Βασικά οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη ενός έργου πρέπει να πολλαπλασιάσουν αυτούς τους παράγοντες με το επίπεδο δραστηριότητας του έργου, προκειμένου να καθοριστεί το σενάριο αναφοράς (αν και πρέπει να τηρείται η ισοδυναμία της υπηρεσίας). Αυτή η μορφή τυποποιεί όλες τις παραμέτρους και καθιστά την τυποποίηση των διαδικασιών ευκολότερη και

επίσης καθιστά περιττή την λεπτομερή ανάλυση ενός σεναρίου αναφοράς για ένα έργο.

Η παρούσα διπλωματική εργασία παρουσίασε και τους τρεις τύπους τυποποιήσεων με μια ιδιαίτερη εστίαση στην τυποποίηση των παραγόντων εκπομπών των σεναρίων αναφοράς, οι οποίοι έχουν καθοριστεί μέσω του μοντέλου της ενέργειας PERSEUS και το απλούστερο μοντέλο REFLEX. Τα μοντέλα εκτιμούν το μελλοντικό βέλτιστο ενεργειακό μίγμα σε μια συγκεκριμένη χώρα υποδοχής για τα διάφορα επόμενα έτη, βασιζόμενα στην υπόθεση της ελαχιστοποίησης του κόστους, έτσι ώστε σχετικά εύκολα να μπορεί να παραχθεί το σενάριο αναφοράς.

9.5 Περιβαλλοντική Ακεραιότητα

Η εξασφάλιση της περιβαλλοντικής ακεραιότητας σε σχέση με τις διαδικασίες των ΚΕ/ΜΚΑ είναι επιτακτική στη μακροπρόθεσμη αποδοχή των έργων ΚΕ/ΜΚΑ. Αυτό δεν απαιτεί μόνο συντηρητικές και τακτικά ενημερωμένες στάθμες αναφοράς (ειδικά ελλείπει μιας χωριστής αξιολόγησης της επιπροσθετικότητας του έργου), αλλά και μια σειρά άλλων τεχνικών, όπως η περιορισμένη διάρκεια ζωής πίστωσης, η υψηλή ποιότητα των στοιχείων και επικύρωση/επαλήθευση των προτύπων, η προσεκτική εκτίμηση των παραγόντων διαρροής, κ.λ.π. Η περιβαλλοντική ακεραιότητα πρέπει να προέλθει από ολόκληρο το σύνολο των παραγόντων που εμπλέκονται στον προσδιορισμό ενός σεναρίου αναφοράς.

Κατά τη διάρκεια επιλογής μεταξύ των εναλλακτικών της ίσης περιβαλλοντικής ακεραιότητας, προσοχή πρέπει να δοθεί στις προτιμήσεις των επενδυτών και στην ελκυστικότητα του έργου από την άποψη ενός επενδυτή.

9.6 Τύπος Στάθμης Αναφοράς και Επίπεδο Συσσώρευσης των

Παραγόντων του Σεναρίου Αναφοράς

Ο τύπος της στάθμης αναφοράς και το επίπεδο συσσώρευσης, και τα δύο σε σχέση με την κατηγορία του έργου και το περιφερειακό πεδίο, μπορούν να ασκήσουν επίδραση στη γενική περιβαλλοντική ακεραιότητα του συστήματος. Οι αποφάσεις σχετικά με τη χρήση διαφόρων παραμέτρων στο σενάριο αναφοράς καθώς επίσης το επίπεδο συσσώρευσης και εμβέλειας των παραμέτρων αυτών (γεωγραφική, τεχνολογική) πρέπει να βασιστούν στις απόψεις των εμπειρογνομόνων, που είναι στηριγμένες σε ένα μίγμα:

- αρχών (κόστος, ακεραιότητα),
- τεχνικών παραγόντων (ηλεκτρικό δίκτυο, δυνατότητες αντικατάστασης)
- των πρακτικών εκτιμήσεων (διαθεσιμότητα στοιχείων).

Οι στάθμες αναφοράς μπορούν να ισχύσουν σε περιοχές, αλλά και σε πολλές χώρες μαζί. Η γεωγραφική εμβέλεια μπορεί να ποικίλει ανάλογα με στάθμη αναφοράς της κατηγορίας του έργου.

9.7 Φαινόμενο Διαρροής (Leakage)

Δεδομένου ότι φαινόμενο διαρροής είναι γενικά μάλλον δύσκολο να καθοριστεί (στην πραγματικότητα, ο προσδιορισμός του είναι βασισμένος πολλές φορές σε αντιφατικές εκτιμήσεις), εάν και αδύνατο να ποσοτικοποιηθεί, μια τυποποιημένη δοκιμή θα μπορούσε να έχει ως σκοπό στο να αξιολογήσει εάν το φαινόμενο της διαρροής είναι, παραδείγματος χάριν, ουσιώδες, ελαφρώς ουσιώδες ή ασήμαντο. Αυτή η κατηγοριοποίηση μπορεί έπειτα να μεταφραστεί σε σταθερά ποσοστά που αφαιρούνται από τις πιστώσεις.

9.8 Ηλεκτρονικά Εγχειρίδια-Εργαλεία

Η τυποποίηση της διαδικασίας σχεδιασμού και εφαρμογής έργων ΚΕ/ΜΚΑ, συμπεριλαμβανομένης και του σεναρίου αναφοράς για πολλαπλά έργα, μπορεί να ωφεληθεί πολύ από τα ηλεκτρονικά εγχειρίδια-εργαλεία που είναι διαθέσιμα ελεύθερα. Τέτοια εγχειρίδια-εργαλεία πρέπει να παρέχουν ένα δέντρο απόφασης, καθοδηγώντας αυτόματα τους υπεύθυνους για την ανάπτυξη του έργου, μέσω μιας γενικής διαδικασίας, που μπορεί, να τους οδηγήσει στη στάθμη αναφοράς και στη συνέχεια αυτόματα να υπολογίζει το ποσό πιστώσεων. Πρέπει το εγχειρίδιο-εργαλείο να είναι όσο το δυνατόν απλούστερο. Επίσης για λόγους διαφάνειας, συνιστάται ότι όλα τα στοιχεία που λαμβάνονται υπόψη στον καθορισμό και υπολογισμό των σεναρίων αναφοράς μπορεί να είναι διαθέσιμα στον χρήστη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ-ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Ellis, J., Bosi, M. *Options for project emission baselines, OECD and IEA Information Paper, Paris, 1999.*
2. Puhl, I., Hargrave, T., Helme, N. *Options for simplifying baseline setting for Joint Implementation and Clean Development Mechanism projects. Proceedings of Workshop on baseline for CDM, February 25-26, 1999, the New Otani, Tokyo, Japan.*
3. Luhmann, H-J., Beuermann, C., Fishedick, M, Ott, H.E. *Making Joint Implementation Operational: Solutions for Some Technical and Operational Problems of JI in the Fossil Fuel Power Sector, Wuppertal Institut, 1995.*
4. Friedman, S. *The use of benchmarks to determine emission additionality in the Clean Development Mechanism. Proceedings of Workshop on baseline for CDM, February 25-26, 1999, the New Otani, Tokyo, Japan.*
5. Lazarus, M., Kartha, S., Ruth, M., Bernow, S., Dunmire, C. *Evaluation of benchmarking as an approach for establishing Clean Development Mechanism Baselines, Tellus Institute, Stockholm Environment Institute, Stratus Consulting, prepared for US EPA, Boston, 1999.*
6. Bosi, M. *An initial view on methodologies for emission baselines: electricity generation case study, IEA Information Paper, Paris, 2000.*
7. Lazarus, M., Kartha, S., Bernow, S. *Key Issues in Benchmark Baselines for the CDM: Aggregation, Stringency, Cohorts, and Updating, Tellus Institute, Stockholm Environment Institute, Prepared for US. EPA, Boston, 2000.*
8. Ellis, J. *Emission baselines for Clean Development Mechanism projects: lessons from the AIJ pilot phase. Proceedings of Workshop on baseline for CDM, February 25-26, 1999, the New Otani, Tokyo, Japan.*
9. Ellis, J. *Experiences with emission baselines under the AIJ pilot phase, OECD Information Paper. Paris, 1999.*
10. Kartha, S., Lazarus, M., Bosi M. *Practical Baseline Recommendations for Greenhouse Gas Mitigation Projects in the Electric Power Sector, OECD and IEA Information Paper, Paris, 2002.*
11. *Marrakech Accords, Seventh Conference of the Parties (COP-7), Marrakech, Morocco, 2001.*
12. Fichtner, W., Goebelt, M., Rentz, O. *The efficiency of international cooperation in mitigating climate change: analysis of Joint Implementation, the Clean Development Mechanism and Emission Trading for the Federal Republic of Germany, the Russian Federation and Indonesia. Energy Policy; (29): 817-880, 2001.*

13. Willems, S. (2000). *“Framework for Baseline Guidelines” OECD and IEA Information paper, Paris.* <http://www.oecd.org/env/docs/cc/baseline-framework.pdf>
14. PROBACE Final report Chomitz, K. M., 1999. *Baselines for Greenhouse Gas Reductions: Problems, Precedents and Solutions, World Bank, presented at Workshop on Baselines for CDM, Tokyo, February 25 and 26, 1999,* <http://www.gispri.or.jp>.
15. Senter, 2000 and 2001. *Operational Guidelines for Baseline Determination for JI projects under ERUPT,* <http://www.carboncredits.nl>.
16. JIN, 2001. *Operational Guidelines for Baseline Studies, Validation, Monitoring and Verification of Joint Implementation Projects, Version 2.0, Ministry of Economic Affairs of the Netherlands.*
17. UNFCCC (2000a): *“Mechanisms Pursuant to Articles 6,12 and 17 of the Kyoto Protocol”, Consolidated Text on Principles, Modalities, Rules and Guidelines Note by the Chairmen , FCCC/SB/2000/4, Bonn, 28 July 2000.*
18. UNFCCC (2000b): *“Mechanisms Pursuant to Articles 6,12 and 17 of the Kyoto Protocol”, Consolidated Text on Principles, Modalities, Rules and Guidelines Note by the Chairmen , FCCC/SB/2000/3, Bonn, 12 April 2000.*
19. Baumert, Kevin: *“The Clean Development Mechanism: Understanding Additionality”, World Resources Institute.*
20. *Key Issues in Benchmark Baselines for the CDM: Aggregation, Stringency, Cohorts, and Updating, prepared by Michael Lazarus, Sivan Kartha, Steve Bernow, Tellus Institute, Boston – Stockholm Environment Institute, Boston, June 2000.*
21. *World Energy Outlook 2000, International Energy Agency (IEA).*
22. *An Initial View on Methodologies for Emission Baselines: Energy Efficiency Case Study, OECD and International Energy Agency Information Paper, by Daniel Violette, Christina Mudd, Marshall Keneipp, June 2000.*
23. *An Initial View on Methodologies for Emission Baselines: Electricity Generation Case Study, OECD and International Energy Agency Information Paper, by Martina Bosi June 2000.*
24. *An Initial View on Methodologies for Emission Baselines: Cement Case Study, OECD and International Energy Agency Information Paper, by Jane Ellis, June 2000.*
25. *An Initial View on Methodologies for Emission Baselines: Iron and Steel Case Study, OECD and International Energy Agency Information Paper, by Jan-Willem Bode, Jeroen de Beer, Kornelis Blok and Jane Ellis, June 2000.*

26. *Evaluation of Benchmarking as an Approach for Establishing Clean Development Mechanism Baselines*, prepared by Michael Lazarus, Sivan Kartha, Michael Ruth, Steve Bernow from the Tellus Institute, Boston, Stockholm Environmental institute, Boston, and Carolyn Dunmire from Stratus Consulting.
27. *Proposal for Step-by-Step Baseline Standardization for CDM*, by Naoki Matsuo, August 2000.
28. *Determining Baselines and Additionality for CDM Projects*, UNIDO.
29. *Options for project emission baselines, OECD and IEA Information Paper*, by Jane Ellis and Martina Bosi.
30. *Baselines for Greenhouse Gas Reductions: Problems, Precedents, Solutions, Carbon Offsets Unit, World Bank*, by Kenneth M. Chomitz.
31. *"Free-Riders and the clean Development Mechanism"*, by Steve Bernow, Sivan Kartha, Michael Lazarus, and Tom Page, Tellus Institute and Stockholm Environment Institute Boston Center, November 2000.
32. *Workbook for calculating GHG reductions from projects using electricity and heat generation from fossil fuels*, prepared by Energy Strategies and George Wilkenfeld & Associates, May 2000.
33. *14. Accounting and accreditation of Activities Implemented Jointly, Final Report, Prepared for DGXII of the EC, Coordinators, Dr. Tim Jackson, Dr. Katie Begg, Centre for Environmental Strategy, University of Surrey, March 1999.*
34. <http://www.annexi.com>
35. <http://www.carbonsim.com/>
36. <http://www.retscreen.net>
37. <http://oee.nrcan.gc.ca>
38. <http://esp-net.com>
39. <http://www.ghgprotocol.org>
40. <http://www.greensuite.com>
41. <http://www.co2e.com>