



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Μεθοδολογία Υποστήριξης Αποφάσεων για τη Χρηματοδότηση Πράσινων Ενεργειακών Δράσεων

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Εμμανουήλ Βομβολάκης

Επιβλέπων : Ιωάννης Ψαρράς

Καθηγητής ΕΜΠ

Υπεύθυνοι: Δούκας Χάρης

Διδάκτωρ ΕΜΠ

Ξυδώνας Παναγιώτης

Διδάκτωρ ΕΜΠ

Αθήνα, 23 Οκτωβρίου 2012



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Μεθοδολογία Υποστήριξης Αποφάσεων για τη Χρηματοδότηση Πράσινων Ενεργειακών Δράσεων

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Εμμανουήλ Βομβολάκης

Επιβλέπων : Ιωάννης Ψαρράς

Καθηγητής ΕΜΠ

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την Τρίτη 23 Οκτωβρίου 2012

.....
Βασίλειος Ασημακόπουλος

Καθηγητής Ε.Μ.Π

.....
Ιωάννης Ψαρράς

Καθηγητής Ε.Μ.Π

.....
Δημήτριος Ασκούνης

Επίκ. Καθηγητής Ε.Μ.Π

Αθήνα, 19 Οκτωβρίου 2012

.....

Βομβολάκης Εμμανουήλ

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © Βομβολάκης Εμμανουήλ, 2012

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία στοχεύει στην ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης μεθοδολογίας για τη λεπτομερή καταγραφή του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των σύγχρονων εταιρειών. Συγχρόνως επιχειρείται η τεχνική τυποποίηση μιας προσέγγισης η οποία θα επιτρέψει σε τραπεζικά και χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να τεκμηριώνουν τις επενδυτικές αποφάσεις τους, αναφορικά στην αποδοχή ή μη επενδυτικών προγραμμάτων εταιρειών, τα οποία εστιάζουν σε δράσεις που προάγουν την πράσινη βιώσιμη ανάπτυξη. Η προτεινόμενη μεθοδολογία αποτελείται από πέντε ακόλουθες συνιστώσες:

- i) Επιλογή κατάλληλων δεικτών για την αναπαράσταση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος κάθε εταιρείας,
- ii) Ευρεία συλλογή δεδομένων από διάφορες εταιρείες ανά τον ευρωπαϊκό χώρο και κανονικοποίηση δεικτών,
- iii) Επεξεργασία των πληροφοριών με τη χρήση ενός γενικού μοντέλου πολυκριτήριας θεωρίας αξίας (multi-attribute utility theory-MAUT),
- iv) Κατασκευή μοντέλου μεικτής-ακεραίας βελτιστοποίησης για την επιλογή ή μη ενός υποψήφιου επενδυτικού προγράμματος, και
- v) Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων

Ειδικότερα, με τη χρήση διαφόρων δεικτών επιδιώκεται να αποδοθεί η περιβαλλοντική επίδοση των υπό εξέταση εταιρειών. Η συνολική τους βαθμολογία λαμβάνεται ύστερα από ενδελεχή αναζήτηση και καταγραφή των διαχρονικών τους προσπαθειών για βελτίωση των περιβαλλοντικών τους επιδόσεων, σε ένα μεγάλο φάσμα δραστηριοτήτων (κατανάλωση ενέργειας, εκπομπή αερίων ρύπων, διαχείριση και κατανάλωση υδάτων, απορρίμματα και ανακύκλωση). Στη συνέχεια, η έννοια της περιβαλλοντικής επίδοσης κάθε εταιρείας εισάγεται στο προτεινόμενο μαθηματικό μοντέλο με το οποίο οι διάφοροι χρηματοοικονομικοί οργανισμοί θα αξιολογούν τα επενδυτικά προγράμματα των υποψήφιων προς χρηματοδότηση εταιρειών. Ωστόσο, εκτός των καθαρών οικονομικών δεικτών που παραδοσιακά χρησιμοποιούνται για την επιλογή ή μη μίας επένδυσης, εισάγεται και η έννοια του οικολογικού αποτυπώματος της εταιρείας. Στο μαθηματικό μοντέλο που αναπτύχθηκε, οι εταιρείες είναι ομαδοποιημένες ανάλογα τον τομέα δραστηριοποίησης τους και την γεωγραφική περιοχή στην οποία εδρεύουν. Έτσι, είναι δυνατό από την πλευρά του αποφασίζοντα να θεσπιστούν συγκεκριμένες πολιτικές αναφορικά στη δημιουργία του τελικώς εγκεκριμένου δανειακού χαρτοφυλακίου (π.χ. ο επιμερισμός των κεφαλαίων σε πολυάριθμες επιχειρήσεις, η στήριξη των επενδυτικών προγραμμάτων σε ευαίσθητες και αδύναμες οικονομικά περιοχές, η επένδυση και επιδότηση σε συγκεκριμένους στρατηγικούς τομείς της οικονομίας κλπ.).

Λέξεις Κλειδιά: Ενεργειακή και Περιβαλλοντική Επίδοση, Ενεργειακοί και περιβαλλοντικοί δείκτες, Πολυκριτηριακή θεωρία αξίας, χρηματοδότηση πράσινων ενεργειακών δράσεων, αθέρατος γραμμικός προγραμματισμός, συστήματα αποφάσεων.

ABSTRACT

The main target of this thesis is the development of an integrated methodology for the of the environmental footprint of a modern corporation and the development of a technical procedure that will allow banking and financial institutions to decide where they will finance a project that will promote the green sustainable economy or not, based on the environmental footprint that these companies have. The proposed methodology, through this thesis, is consisted of the following five main components:

- a) Adoption of the appropriate indicators for indentifying the energy and environmental footprint of each corporation,
- b) Data collection for the environmental performance of many companies at a greek and European level,
- c) Process of the data collected through the use of the multi-attribute utility theory (MAUT)
- d) Creation of a model of mixed integer optimization to decide whether the proposed project will be financed or not.
- e) Evaluation of the results

In particular, through the use of various indicators it is aimed to find out the environmental performance of various corporations. The total score that these corporations are taking is the result of their efforts to be environmental friendly in the long term in a vast area of environmental activities such as consumption of energy, gas emission, water usage, waste disposal and recycling. The ecological footprint, that will come out from the previous methodology, for each corporation will be the input of the mathematical model of the mixed integer optimization problem in order to help banks and financial institutions to decide whether they will finance a project of the specific corporation or not. With the proposed methodology the banks and financial institutions will not take into consideration only the usual and traditional economic facts in order to finance a project but also environmental and other facts. In the proposed mathematical model all the corporations are divided in different sectors according to their main area of the market that are performing and the geographical area that are present as well. Through this division into sectors and geographical areas the decision taker can also take into consideration different aspects before deciding whether the final project will be financed or not. For example, this methodology can be used as a tool of making policy because it can be very helpful in financing projects of specific geographical areas (that maybe face economic problem in the short terms) or projects that are being carried out from corporation of a specific market group (industry, energy etc).

Key words: Energy & Environmental Footprint, energy & environmental indicators, Multi Attribute Utility Theory, Green Finance Investments, Integer Linear Programming, Decision Systems.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η διπλωματική αυτή εργασία εκπονήθηκε το ακαδημαϊκό έτος 2011-2012 στα πλαίσια των ερευνητικών δραστηριοτήτων του εργαστηρίου Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης του τομέα Ηλεκτρικών Βιομηχανικών Διατάξεων και Συστημάτων Αποφάσεων, της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Καταρχάς θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κύριο Ιωάννη Ψαρρά στον οποίο οφείλω πολλά τόσο για την εμπιστοσύνη που επέδειξε στο πρόσωπό μου, προκειμένου να μου ανατεθεί αυτή η διπλωματική εργασία, όσο και για τη δυνατότητα που μου δόθηκε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον θέμα.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τους επιβλέποντες της διπλωματικής μου εργασίας και πιο συγκεκριμένα τους Διδάκτορα Χ. Δούκα και Διδάκτορα Π. Ξυδώνα για την πολύτιμη βοήθεια και υποστήριξη που μου προσέφεραν καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω από καρδιάς τους γονείς μου για την αμέριστη βοήθεια και στήριξη που μου προσέφεραν όλα αυτά τα χρόνια και χάρις στους κόπους των οποίων μπορώ σήμερα να αποκομίσω όλα τα πολύτιμα εφόδια που έχει να μου αποδώσει η 5ετής μου φοίτηση στο παρόν ίδρυμα.

Εμμανουήλ Βομβολάκης

Αθήνα, 23 Οκτωβρίου 2012

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	6
Abstract.....	8
Ευχαριστίες.....	9
Ευρετήρια Πινάκων.....	13
Ευρετήρια Σχημάτων.....	18

Κεφάλαιο 1^ο : Ευρεία Περίληψη

1.1 Εισαγωγή	20
1.2 Στόχος και Αντικείμενο της Διπλωματικής Εργασίας	21
1.3 Συμβολή της Διπλωματικής Εργασίας	22
1.4 Η Δομή της Διπλωματικής Εργασίας	24

Κεφάλαιο 2^ο : Παρουσίαση του Προβλήματος

2.1 Παρουσίαση Προβλήματος	28
2.2 Φάσεις Υλοποίησης της Διπλωματικής Εργασίας	29

Κεφάλαιο 3^ο : Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

3.1 Εισαγωγή	34
3.2 Παρουσίαση Μεθοδολογιών	34
3.2.1 Το σύστημα GRI	34
3.2.1.1 Εισαγωγή	34
3.2.1.2 Παρουσίαση Μεθοδολογίας – Δεικτών	35
3.2.1.2.1 Γενική Παρουσίαση	35
3.2.1.2.2 Μεθοδολογία Καταγραφής της Επίδοσης	36
3.2.1.2.3 Παρουσίαση Δεικτών	36
3.2.1 Το σύστημα ISO 14031	37
3.2.2.1 Εισαγωγή	37
3.2.2.2 Παρουσίαση Μεθοδολογίας – Δεικτών	37
3.2.2.2.1 Γενική Παρουσίαση	37
3.2.2.2.2 Παρουσίαση Δεικτών	38
3.2.3 Το σύστημα UNEP – SustainAbility	39
3.2.3.1 Εισαγωγή	39
3.2.3.2 Παρουσίαση Μεθοδολογίας – Δεικτών	39

3.2.3.2.1 Γενική Παρουσίαση	39
3.2.3.2.2 Μεθοδολογία Καταγραφής της Επίδοσης	40
3.2.4 Deloitte Touche Tohmatsu (1999)	40
3.2.4.1 Εισαγωγή	40
3.2.4.2 Παρουσίαση Μεθοδολογίας – Δεικτών	40
3.2.5 Davis-Walling-Batterman	42
3.2.5.1 Εισαγωγή	42
3.2.5.2 Παρουσίαση Μεθοδολογίας – Δεικτών	43
3.2.5.2.1 Γενική Παρουσίαση	43
3.2.6 Krut and Munis	43
3.3 Επιλογή Εταιρειών που αιτούνται Πράσινη Χρηματοδότηση	44

Κεφάλαιο 4^ο : Μεθοδολογική Προσέγγιση

4.1 Ανάλυση της Εταιρικής Ενεργειακής & Περιβαλλοντικής Επίδοσης	48
4.1.1 Επιλογή Ενεργειακών & Περιβαλλοντικών Τομέων	48
4.1.2 Επιλογή Δεικτών.....	49
4.1.3 Διαδικασία Υλοποίησης	55
4.1.3.1 Στάδιο I – Κανονικοποίηση Δεδομένων	55
4.1.3.2 Στάδιο II – Ποσοτικοποίηση Δεδομένων	56
4.1.3.3 Στάδιο III – Εύρεση Ενεργειακού & Περιβαλλοντικού Αποτυπώματος.....	57
4.1.3.4 Επιλογή Βαρών για κάθε Δείκτη	58
4.2 Επιλογή Εταιρειών για Πράσινη Χρηματοδότηση	61
4.2.1 Μαθηματική Μοντελοποίηση	61
4.2.1.1 Αντικειμενική Συνάρτηση	59
4.2.1.2 Περιορισμοί	62
4.3 Υλοποίηση Μεθοδολογίας στο Excel	68

Κεφάλαιο 5^ο : Αποτελέσματα - Προσομοιώσεις

5.1 Εισαγωγή	72
5.2 Περιπτώσεις Εφαρμογής	72
5.2.1 Ελλαδικός Χώρος	73
5.2.1.1 Μελέτη Διετίας 2008-2009	74
5.2.1.1.1 Περίπτωση 20% Προϋπολογισμού	75
5.2.1.1.2 Περίπτωση 40% Προϋπολογισμού	76
5.2.1.1.3 Περίπτωση 60% Προϋπολογισμού	76
5.2.1.2 Μελέτη Διετίας 2009-2010	77
5.2.1.2.1 Περίπτωση 20% Προϋπολογισμού	77
5.2.1.2.2 Περίπτωση 40% Προϋπολογισμού	78
5.2.1.2.3 Περίπτωση 60% Προϋπολογισμού	79
5.2.1.3 Μελέτη Τριετίας 2008-2010	79
5.2.1.3.1 Περίπτωση 20% Προϋπολογισμού	80
5.2.1.3.2 Περίπτωση 40% Προϋπολογισμού	81
5.2.1.3.3 Περίπτωση 60% Προϋπολογισμού	81
5.2.2 Ευρωπαϊκός Χώρος	82
5.2.2.1 Μελέτη Διετίας 2009-2010	85
5.2.2.1.1 Περίπτωση 20% Προϋπολογισμού	86
5.2.2.1.2 Περίπτωση 40% Προϋπολογισμού	87
5.2.2.1.3 Περίπτωση 60% Προϋπολογισμού	88
5.2.2.2 Μελέτη Διετίας 2010-2011	89
5.2.2.2.1 Περίπτωση 20% Προϋπολογισμού	90
5.2.2.2.2 Περίπτωση 40% Προϋπολογισμού	91
5.2.2.2.3 Περίπτωση 60% Προϋπολογισμού	92
5.2.2.3 Μελέτη Τριετίας 2009-2011	93
5.2.2.3.1 Περίπτωση 20% Προϋπολογισμού	94
5.2.2.3.2 Περίπτωση 40% Προϋπολογισμού	95
5.2.2.3.3 Περίπτωση 60% Προϋπολογισμού	96

Κεφάλαιο 6^ο : Συμπεράσματα – Προοπτικές

6.1 Εισαγωγή	98
--------------------	----

6.2 Συμπεράσματα	98
------------------------	----

Βιβλιογραφία	101
---------------------------	-----

Παράρτημα	105
------------------------	-----

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1. Παρουσίαση Περιβαλλοντικών δεικτών συστήματος GRI 2000	35
Πίνακας 2. Παρουσίασης Ενεργειακών & Περιβαλλοντικών Δεικτών	52
Πίνακας 3. Παρουσίαση Ετήσιου Προϋπολογισμού της εκάστοτε επιχείρησης	70
Πίνακας 4. Επίδοση των επιχειρήσεων ανά τομέα & σενάριο τη διετία 2008-2009.	71
Πίνακας 5. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2008-2009 με το 20% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων.	72
Πίνακας 6. Χρηματοδότηση απαιτήθηκε στο σενάριο 20% του προϋπολογισμού....	72
Πίνακας 7. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2008-2009 με το 40% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων.....	73
Πίνακας 8. Χρηματοδότηση απαιτήθηκε στο σενάριο 20% του προϋπολογισμού....	73
Πίνακας 9. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2008-2009 με το 60% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων.	73
Πίνακας 10. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 20% του προϋπολογισμού.	74
Πίνακας 11. Επίδοση των επιχειρήσεων ανά τομέα & σενάριο τη διετία 2009-2010.	74
Πίνακας 12. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2009-2010 με το 20% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων.....	75
Πίνακας 13. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 20% του προϋπολογισμού.....	75
Πίνακας 14. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2009-2010 με το 40% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων.....	75
Πίνακας 15. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 20% του προϋπολογισμού.....	76
Πίνακας 16. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2009-2010 με το 60% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων.....	76
Πίνακας 17. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 20% του προϋπολογισμού.....	76

Πίνακας 18. Επίδοση των επιχειρήσεων ανά τομέα και σενάριο τη τριετία 2008-2010.....	77
Πίνακας 19. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη τριετία 2008-2010 με το 20% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων.....	77
Πίνακας 20. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 20% του προϋπολογισμού.....	77
Πίνακας 21 Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη τριετία 2008-2010 με το 40% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων.....	78
Πίνακας 22. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 40% του προϋπολογισμού.....	78
Πίνακας 23. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη τριετία 2008-2010 με το 60% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων.....	78
Πίνακας 24. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 60% του προϋπολογισμού.....	79
Πίνακας 25. Παρουσίαση χωρών ανά Γεωγραφική Περιοχή.....	79
Πίνακας 26. Παρουσίαση εταιρειών ανά περιοχή και τομέα δραστηριοποίησης.....	80
Πίνακας 27. Παρουσίαση Ετήσιου Προϋπολογισμού της εκάστοτε επιχείρησης για ενεργειακές και περιβαλλοντικές δράσεις. Μέρος Ι.....	80
Πίνακας 28. Παρουσίαση Ετήσιου Προϋπολογισμού της εκάστοτε επιχείρησης για ενεργειακές και περιβαλλοντικές δράσεις. Μέρος ΙΙ.....	80
Πίνακας 29. Επίδοση των επιχειρήσεων ανά τομέα και σενάριο κατά τη διετία 2009-2010.Μέρος Ι.....	82
Πίνακας 30. Επίδοση των επιχειρήσεων ανά τομέα και σενάριο κατά τη διετία 2009-2010.Μέρος ΙΙ.....	82
Πίνακας 31. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2009-2010 με το 20% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος Ι.....	83
Πίνακας 32 Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη τριετία 2009-2010 με το 20% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος ΙΙ.....	83
Πίνακας 33. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 20% του προϋπολογισμού.....	84
Πίνακας 34. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2009-2010 με το 40% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος Ι.....	84

Πίνακας 35. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διαιτία 2009-2010 με το 40% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος ΙΙ.....	84
Πίνακας 36. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 40% του προϋπολογισμού.....	85
Πίνακας 37. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διαιτία 2009-2010 με το 60% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος Ι.....	85
Πίνακας 38. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διαιτία 2009-2010 με το 60% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος ΙΙ.	85
Πίνακας 39. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 60% του προϋπολογισμού.....	86
Πίνακας 40. Επίδοση των επιχειρήσεων ανά τομέα και σενάριο τη διαιτία 2010-2011.Μέρος Ι.	86
Πίνακας 41. Επίδοση των επιχειρήσεων ανά τομέα και σενάριο τη διαιτία 2010-2011.Μέρος ΙΙ.	86
Πίνακας 42. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διαιτία 2010-2011 με το 20% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος Ι.	87
Πίνακας 43. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διαιτία 2010-2011 με το 20% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος Ι.	87
Πίνακας 44. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 20% του προϋπολογισμού	87
Πίνακας 45. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διαιτία 2010-2011 με το 40% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος Ι.....	88
Πίνακας 46. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διαιτία 2010-2011 με το 40% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος ΙΙ.	88
Πίνακας 47. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 40% του προϋπολογισμού	88
Πίνακας 48. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διαιτία 2010-2011 με το 60% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος Ι.	89
Πίνακας 49. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διαιτία 2010-2011 με το 60% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος ΙΙ.	89
Πίνακας 50. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 60% του προϋπολογισμού	89

Πίνακας 51 Επίδοση των επιχειρήσεων ανά τομέα και σενάριο κατά την τριετία 2009-2011.Μέρος Ι.....	90
Πίνακας 52. Επίδοση των επιχειρήσεων ανά τομέα και σενάριο κατά την τριετία 2009-2011.Μέρος ΙΙ.	90
Πίνακας 53. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2009-2011 με το 20% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος Ι.....	91
Πίνακας 54. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2009-2011 με το 40% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος ΙΙ.	91
Πίνακας 55. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 20% του προϋπολογισμού.	91
Πίνακας 56. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2009-2011 με το 40% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος Ι.	92
Πίνακας 57. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2009-2011 με το 40% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος ΙΙ.	92
Πίνακας 58. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 40% του προϋπολογισμού.	92
Πίνακας 59. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2010-2011 με το 60% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος Ι.	93
Πίνακας 60. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2010-2011 με το 40% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος ΙΙ.	93
Πίνακας 61. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 60% του προϋπολογισμού.	93
Πίνακας 62. Ενεργειακά & Περιβαλλοντικά Δεδομένα Ελληνικών Επιχειρήσεων 2008	
Πίνακας 63. Ενεργειακά & Περιβαλλοντικά Δεδομένα Ελληνικών Επιχειρήσεων 2009	
Πίνακας 64. Ενεργειακά & Περιβαλλοντικά Δεδομένα Ελληνικών Επιχειρήσεων 2010	
Πίνακας 65. Κανονικοποιημένα Δεδομένα Ελληνικών Επιχειρήσεων 2008-2009	
Πίνακας 66. Κανονικοποιημένα Δεδομένα Ελληνικών Επιχειρήσεων 2009-2010	
Πίνακας 67. Κανονικοποιημένα Δεδομένα Ελληνικών Επιχειρήσεων 2008-2010	
Πίνακας 68. Ενεργειακά & Περιβαλλοντικά Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2009, Μέρος Ι	105
Πίνακας 69. Ενεργειακά & Περιβαλλοντικά Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2009, Μέρος ΙΙ.....	105

Πίνακας 70. Ενεργειακά & Περιβαλλοντικά Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2010, Μέρος Ι	105
Πίνακας 71. Ενεργειακά & Περιβαλλοντικά Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2010, Μέρος ΙΙ	106
Πίνακας 72. Ενεργειακά & Περιβαλλοντικά Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2011, Μέρος Ι	106
Πίνακας 73. Ενεργειακά & Περιβαλλοντικά Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2010, Μέρος ΙΙ	106
Πίνακας 74. Κανονικοποιημένα Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2009-2010, Μέρος Ι.....	107
Πίνακας 75. Κανονικοποιημένα Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2009-2010, Μέρος ΙΙ	107
Πίνακας 76. Κανονικοποιημένα Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2010-2011, Μέρος Ι.....	107
Πίνακας 77. Κανονικοποιημένα Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2010-2011, Μέρος Ι	108
Πίνακας 78. Κανονικοποιημένα Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2009-2011, Μέρος Ι.....	108
Πίνακας 79. Κανονικοποιημένα Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2009-2011, Μέρος ΙΙ	108

Ευρετήριο Σχημάτων

Σχήμα 1. Συμβολή του Ενεργειακού & Περιβαλλοντικού Αποτυπώματος.....	22
Σχήμα 2. Μεθοδολογία Πράσινης Χρηματοδότησης Ενεργειακών και Περιβαλλοντικών Δράσεων.....	27
Σχήμα 3. Σχηματική παρουσίαση των Βημάτων Υλοποίησης της παρούσας διπλωματικής Εργασίας	31
Σχήμα 4. Τομείς Παρακολούθησης του συστήματος GRI 2000.....	34
Σχήμα 5. Παρουσίαση Περιβαλλοντικών δεικτών συστήματος GRI 2000.....	36
Σχήμα 6. Τομείς Παρακολούθησης του συστήματος ISO 14031	37
Σχήμα 7. Παρουσίαση βασικών δεικτών της μεθοδολογίας ISO 14031	38
Σχήμα 8. Τομείς Παρακολούθησης του συστήματος UNEP – SustainAbility	40
Σχήμα 9. Παρουσίαση Τομέων συστήματος Deloitte Touche Tohmatsu	41
Σχήμα 10. Σχηματική Παρουσίαση Ενεργειακών & Περιβαλλοντικών Τομέων	47
Σχήμα 11. Κυριότερες Μορφές Ενεργειακής Κατανάλωσης	48
Σχήμα 12. Σχηματική Παρουσίαση Ενεργειακών & Περιβαλλοντικών Δεικτών	51
Σχήμα 13. Παρουσίαση Αποτελεσμάτων του Μοντέλου στο Excel	67

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. Το πρόβλημα

1.1 Παρουσίαση του Προβλήματος

Το σημερινό παγκόσμιο κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον χαρακτηρίζεται από την έντονη αβεβαιότητα και αστάθεια που επήλθαν ύστερα από την παγκόσμια χρηματοπιστωτική κρίση που έπληξε το μεγαλύτερο αριθμό των οικονομιών και κοινωνιών παγκοσμίως και που εν πολλοίς συνεχίζει να ταλανίζει πολλές από αυτές ακόμα και σήμερα. Άλλωστε, οι κοινωνικοοικονομικές προκλήσεις των ημερών μας, όπως αυτές προσδιορίζονται από την κλιματική αλλαγή, την σταδιακή εξάλειψη των διαθέσιμων φυσικών πόρων, τις έντονες δημογραφικές αλλαγές σε διάφορα σημεία του πλανήτη και τις ολοένα και εντονότερες κοινωνικές και οικονομικές αντιθέσεις των ανθρώπων σήμερα, αμφισβητούν έντονα το υπάρχον παραδοσιακό μοντέλο οργάνωσης και λειτουργίας της παγκόσμιας οικονομίας και της αδυναμίας αυτής να αντιμετωπίσει βιώσιμα τις προκλήσεις του σήμερα αλλά και του αύριο.

Έτσι, στις μέρες μας καθίσταται αναγκαία η ανάπτυξη και εδραίωση της κοινωνική εταιρικής ευθύνης που θα αποτυπώνεται ρητά με δράσεις προώθησης της βιώσιμης ανάπτυξης και της περιβαλλοντικής συνείδησης. Για τον λόγο αυτόν έχουν αναπτυχθεί ποικίλοι στόχοι, τόσο σε εθνικό όσο και σε ευρωπαϊκό-παγκόσμιο επίπεδο, που απαιτούν την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων που θεωρούνται κρίσιμοι για την παγκόσμια περιβαλλοντική και ενεργειακή ισορροπία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα μίας τέτοιας ευρωπαϊκής πολιτικής αποτελεί η δέσμευση των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την επίτευξη μείωσης της ενεργειακής κατανάλωσης των κρατών κατά 20% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 και την αύξηση της συμμετοχής των Ανανεώσιμων πηγών Ενέργειας στο 20% της εθνικής παραγωγής μέχρι το 2020 (Πακέτο 20-20-20).

Συνεπώς, επιτακτική είναι η ανάγκη να αναπτυχθούν νέα καινοτόμα μοντέλα που θα αξιοποιούν στο έπακρον τις οικονομικές ανάγκες και δυνατότητες της εποχής μας μέσα από μία περιβαλλοντική διάσταση που θα είναι βιώσιμη για τις επόμενες γενιές και ταυτόχρονα θα προασφαλίζει για το μέλλον τόσο της τοπικής κοινωνίας και χώρας όσο και του πλανήτη γενικότερα. Το κενό αυτό στο υπάρχον κοινωνικοοικονομικό μοντέλο έρχεται να γεφυρώσει η παρούσα διπλωματική εργασία, μέσα από τους δύο πυλώνες ανάπτυξής της που θα αναπτυχθούν και παρακάτω.

Στις μέρες μας λοιπόν, οι επιχειρήσεις περισσότερο από οποιονδήποτε άλλον φορέα πρέπει να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα σε μακροπρόθεσμο επίπεδο και να αποτελέσουν τις κινητήριες δυνάμεις προς τον δρόμο της βιώσιμης ανάπτυξης. Ωστόσο, η συμμετοχή του χρηματοπιστωτικού συστήματος προς την κατεύθυνση αυτή είναι καίρια και σημαντική καθώς μόνο αυτό διαθέτει τους απαιτούμενους

πόρους για μία τέτοια πολιτική. Έτσι, τα διάφορα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα πρέπει να λαμβάνουν σοβαρά υπόψιν τους την περιβαλλοντική επίπτωση των επενδυτικών προγραμμάτων που τα ίδια χρηματοδοτούν. Ταυτοχρόνως, η όποια απόφαση για τη χρηματοδότηση ή μη ενός επενδυτικού σχεδίου πρέπει να μην επιτυγχάνεται μόνο από τη θεώρηση καθαρά τεχνοοικονομικών όρων αλλά λαμβάνοντας υπόψιν και την περιβαλλοντική επίδοση της εκάστοτε επιχείρησης και του ιστορικού περιβαλλοντικής και ενεργειακής συμμόρφωσης που η ίδια διαθέτει.

1.2 Στόχος και Αντικείμενο της Διπλωματικής

Όπως άλλωστε έγινε κατανοητό, ήδη από την προηγούμενη ανάλυση, η μετάβαση από μία παραδοσιακή οικονομία σε μία πράσινη και βιώσιμη ανάπτυξη που θα εξασφαλίζει όχι μόνο την οικονομική ευημερία αλλά και την περιβαλλοντική ισορροπία κρίνεται πλέον επιτακτική ανάγκη. Ωστόσο, η έντονη χρηματοοικονομική αβεβαιότητα, η συχνά έλλειψη ρευστότητας από τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα καθώς και η ανυπαρξία ενός ολοκληρωμένου σχεδίου προώθησης της βιώσιμης ανάπτυξης οδηγούν τις επιχειρήσεις σε αδυναμία συμμόρφωσης με τα ρυθμιστικά πλαίσια των κρατών για την περιβαλλοντική και ενεργειακή πολιτική. Έτσι, τόσο οι ελληνικές όσο και οι επιχειρήσεις σε ευρωπαϊκό και παγκόσμιο επίπεδο, πρέπει να επιτύχουν τους φιλόδοξους στόχους για περιβαλλοντική συμμόρφωση, όπως αυτές έχουν προσδιοριστεί είτε σε εθνικό είτε σε ευρωπαϊκό και παγκόσμιο επίπεδο, σε ένα περιβάλλον έντονης αβεβαιότητας και απουσίας της απαιτούμενης χρηματοοικονομικής ρευστότητας που θα τους επιτρέψει να προβούν στις όποιες περιβαλλοντικές επενδύσεις κρίνουν οι ίδιες απαραίτητες.

Στο σημείο αυτό, κρίνεται απαραίτητη η ανάπτυξη καινοτόμας και λεπτομερούς μεθοδολογίας για τη χρηματοδότηση των επιχειρήσεων που θα προωθή την πράσινη επιχειρηματικότητα και την περιβαλλοντική συμμόρφωση των επιχειρήσεων και θα στηρίζεται σε ένα αναλυτικό και επιστημονικό υπόβαθρο για υποστήριξη αποφάσεων.

Η παρούσα διπλωματική λοιπόν μπορεί να χωριστεί σε δύο διακριτούς αλλά και αλληλοσυμπληρούμενους τομείς. Αρχικά, εισάγονται οι έννοιες της βιώσιμης περιβαλλοντικά και ενεργειακά πολιτικής των επιχειρήσεων και καταβάλλεται προσπάθεια για ανάπτυξης λεπτομερούς μεθοδολογίας παρακολούθησης της ενεργειακής και περιβαλλοντικής τους επίδοσης. Στη συνέχεια, αναπτύσσεται μία μεθοδολογική προσέγγιση που αξιοποιώντας τα ευρήματα της ενεργειακής και περιβαλλοντικής επίδοσης των επιχειρήσεων, όπως αυτά αναλύθηκαν από το προηγούμενο στάδιο, αξιολογεί και αποφασίζει τη χορήγηση ή μη της επένδυσης.

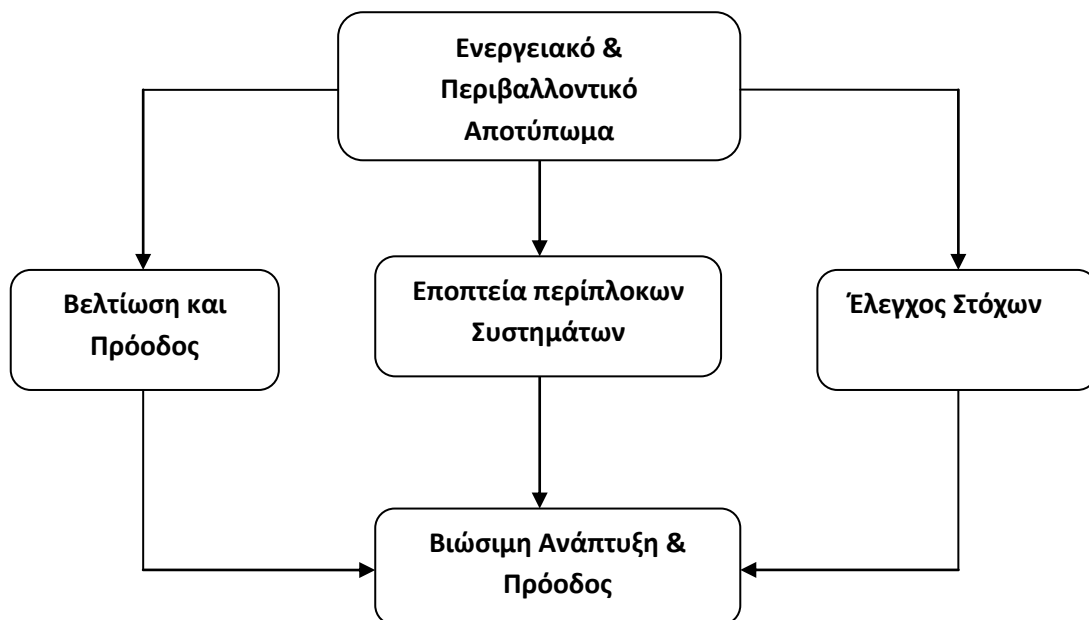
1.3 Η Συμβολή της Διπλωματικής

Η συμβολή της παρούσας διπλωματικής εργασίας έγκειται στην ανάπτυξη μίας ολοκληρωμένης μεθοδολογικής προσέγγισης τόσο για τη λεπτομερή και συστηματική καταγραφή της περιβαλλοντικής και ενεργειακής επίδοσης μίας επιχείρησης ή ενός οργανισμού γενικότερα, όσο και για την υποστήριξη αποφάσεων για τη χρηματοδότηση πράσινων ενεργειακά επενδυτικών προγραμμάτων. Στα πλαίσια λοιπόν αυτών των αρχών μπορούμε να διακρίνουμε 3 επίπεδα συμβολής της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Πιο συγκεκριμένα:

⇒ Χρησιμότητα 1

Ανάπτυξη μεθοδολογίας Ανάλυσης της Επιχειρησιακής Ενεργειακής & Περιβαλλοντικής Επίδοσης.

Στο στάδιο αυτό γίνεται λεπτομερή καταγραφή των κυριότερων παραγόντων της ενεργειακής κατανάλωσης κάθε επιχείρησης και ταυτοχρόνως οι κρίσιμοι τομείς αλληλεπίδρασης της επιχείρησης με το περιβάλλον. Έτσι, δύναται να αναπτυχθούν συγκεκριμένοι ενεργειακοί και περιβαλλοντικοί δείκτες παρακολούθησης της επίδοσης της επιχείρησης στους τομείς αυτούς και έτσι είναι δυνατή η δημιουργία του συνολικού ενεργειακού και περιβαλλοντικού αποτυπώματος της κάθε επιχείρησης.



Σχήμα 1. Συμβολή του Ενεργειακού & Περιβαλλοντικού Αποτυπώματος.

⇒ Χρησιμότητα 2

Ανάπτυξη Μεθοδολογίας Υποστήριξης Αποφάσεων για Χρηματοδότηση Επιχειρήσεων για Πράσινες Ενεργειακά Δράσεις.

Στο στάδιο αυτό αναπτύσσεται το πρόβλημα του ακέрайου γραμμικού προγραμματισμού που θα επιτρέψει η απόφαση για την χορήγηση του δανείου από την πλευρά του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος να λαμβάνεται ύστερα από θεώρηση όχι μόνο τεχνοοικονομικών κριτηρίων αλλά και ενεργειακών και περιβαλλοντικών. Ταυτοχρόνως, αναπτύσσονται όλοι οι περιορισμοί που τίθενται στο πρόβλημα του ακέрайου γραμμικού προγραμματισμού και που επιτρέπουν να γίνεται καλύτερη και πληρέστερη διανομή του προϋπολογισμού των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων σε περισσότερες εταιρείες.

⇒ Χρησιμότητα 3

Κατασκευή Υπολογιστικού Μοντέλου Excel για την Υποστήριξη των Αποφάσεων για τη Χρηματοδότηση των Επιχειρήσεων

Στο στάδιο αυτό αναπτύσσεται για πρώτη φορά ένα αναλυτικό εργαλείο υποστήριξης αποφάσεων για τη χρηματοδότηση πράσινων ενεργειακών δράσεων. Το εργαλείο που αναπτύσσεται ενσωματώνει όλη την καινοτόμα μεθοδολογία που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

1.4 Η Δομή της Διπλωματικής

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Αποτελεί το υπάρχον κεφάλαιο και προσπαθεί εν συντομία να παρουσιάσει το σκοπό, τη δομή και τους άξονες της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Ταυτόχρονα, εξηγεί την αναγκαιότητα για τη δημιουργία μίας συστηματικής και αναλυτικής μεθοδολογίας τόσο για την τυποποίηση της περιβαλλοντικής και ενεργειακής επίδοσης των επιχειρήσεων όσο και για τον τρόπο με τον οποίο το ενεργειακό και περιβαλλοντικό αποτύπωμα υπεισέρχεται τελικώς στην μεθοδολογία με την οποία τα διάφορα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα αξιολογούν και τελικώς εγκρίνουν ή απορρίπτουν τα διάφορα επενδυτικά προγράμματα που αιτούνται χρηματοδότηση.

Κεφάλαιο 2: Πρόβλημα

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται εκτενής αναφορά στο πρόβλημα που καλούμαστε να αντιμετωπίσουμε και τις ιδιαιτερότητες που αυτό διαθέτει. Γίνεται προσπάθεια να σκιαγραφηθούν όλες οι πτυχές του προβλήματος και γίνεται υποδιαίρεσή του σε μικρότερα και απλούστερα προβλήματα. Ταυτόχρονα, παρουσιάζονται όλες οι φάσεις υλοποίησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας και όλη η διαδικασία που ακολουθήθηκε προκειμένου να επιλυθεί το πρόβλημα.

Κεφάλαιο 3: Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναφορά στην ήδη υπάρχουσα βιβλιογραφία σχετικά με το πρόβλημα που αντιμετωπίζεται στην παρούσα διπλωματική εργασία και γίνεται αναλυτική περιγραφή της κάθε προσέγγισης που έχει ήδη ακολουθηθεί. Ταυτόχρονα, γίνεται λεπτομερή καταγραφή των ήδη υπάρχουσών μεθοδολογιών για αντιμετώπιση παρόμοιων προβλημάτων και φυσικά γίνεται σύγκριση με την προτεινόμενη μεθοδολογία.

Κεφάλαιο 4: Προτεινόμενη Μεθοδολογία

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται λεπτομερής παρουσίαση του μοντέλου που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας και των βημάτων που ακολουθήθηκαν προκειμένου να επιλυθεί το πρόβλημα όπως είχε παρουσιαστεί στο κεφάλαιο 2.

Κεφάλαιο 5: Εφαρμογή - Συμπεράσματα

Στο κεφάλαιο αυτό πραγματοποιούνται οι προσομοιώσεις στο μοντέλο που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας σύμφωνα με την προτεινόμενη μεθοδολογία που αναλύθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Οι προσομοιώσεις πραγματοποιούνται ξεχωριστά για εταιρείες της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης και έτσι εξάγονται χρήσιμα συμπεράσματα τόσο για τις Ελληνικές όσο και τις Ευρωπαϊκές εταιρείες.

Κεφάλαιο 6 : Προοπτικές

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι προοπτικές της παρούσας διπλωματικής εργασίας ενώ συνάμα προτείνονται και κάποιες πιθανές τροποποιήσεις και βελτιώσεις που θα καταστήσουν τη μεθοδολογία ακόμα πιο ευέλικτη και αποτελεσματική στο μέλλον.

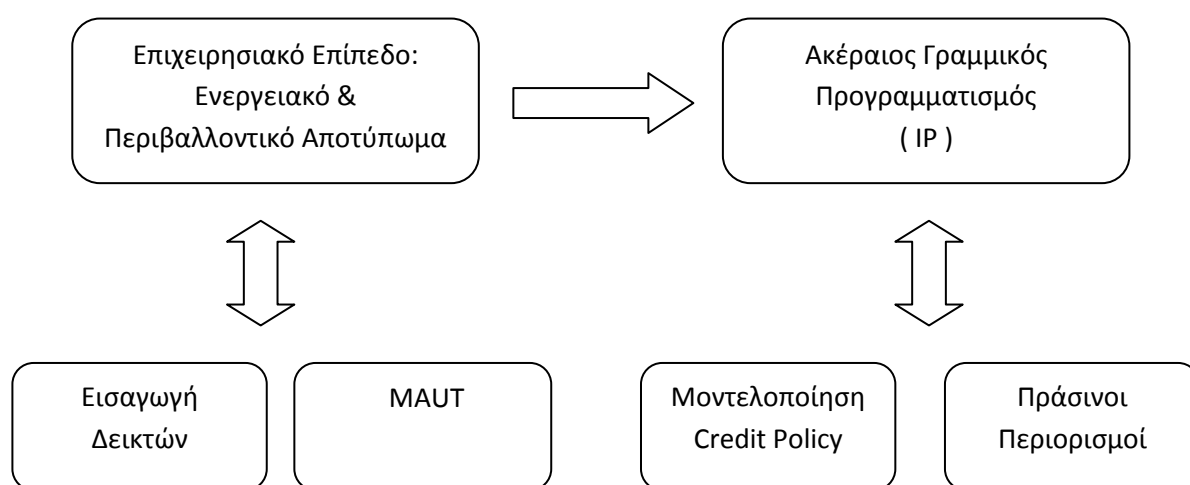
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

2.1 Παρουσίαση Προβλήματος

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η δημιουργία κατάλληλης μεθοδολογικής προσέγγισης ώστε αφενός να μπορούν να μετρηθεί ποσοτικά η ενεργειακή και περιβαλλοντική επίδοση μίας επιχείρησης ή ενός οργανισμού γενικότερα και αφετέρου το περιβαλλοντικό αποτύπωμα κάθε επιχείρησης να δύναται να χρησιμοποιηθεί ως αφετηρία για τη στήριξη αποφάσεων για χρηματοδότηση πράσινων ενεργειακά δράσεων από διάφορα τραπεζικά και χρηματοπιστωτικά ιδρύματα.

Συνεπώς, εύκολα γίνεται αντιληπτό ότι η παρούσα διπλωματική εργασία δύναται να χωριστεί σε 2 μέρη. Έτσι:



Σχήμα 2. Μεθοδολογία Πράσινης Χρηματοδότησης Ενεργειακών και Περιβαλλοντικών Δράσεων.

Το πρόβλημα παρουσιάζει σαφείς δυσκολίες. Αρχικά, η αποτύπωση της περιβαλλοντικής και ενεργειακής επίδοσης μίας επιχείρησης έχει έντονη πολυπλοκότητα κυρίως των συχνών αλληλεπιδράσεων μεταξύ τόσο των ενεργειακών όσο και των περιβαλλοντικών τομέων σε μία επιχείρηση. Ταυτόχρονα, γίνεται αντιληπτό ότι θα πρέπει να ανευρεθεί μία καθολική μεθοδολογία προσέγγισης της ενεργειακής και περιβαλλοντικής επίδοσης μίας επιχείρησης στο σύνολο της αγοράς παρ' όλο που διαφορετικοί τομείς της αγοράς (π.χ βιομηχανία, τουρισμός κ.ά) έχουν διαφορετικές ενεργειακές και περιβαλλοντικές ανάγκες και πολιτικές.

Το δεύτερο πρόβλημα που παρουσιάστηκε στα πλαίσια της υλοποίησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας έγκειται στην δυσκολία ανεύρεσης δεδομένων

από τη διεθνή βιβλιογραφία για τις ενεργειακές και περιβαλλοντικές επιδόσεις των επιχειρήσεων σε μία σειρά από τομείς. Η μεγαλύτερη και πληρέστερη πηγή δεδομένων βρέθηκε ύστερα από την παρακολούθηση των επιδόσεων μία σειρά εταιρειών στα πλαίσια της μεθοδολογίας GRI. Ωστόσο, όπως είναι αντιληπτό, τα δεδομένα που προέκυπταν από τη χρήση της εν λόγω μεθοδολογίας απαιτούσαν επιπλέον επεξεργασία αφού πολλές φορές οι δείκτες δεν αποτύπωναν ακριβώς την ίδια πληροφορία που χρειαζόταν η παρούσα μεθοδολογική προσέγγιση οπότε ήταν αναγκαία η περαιτέρω αναζήτηση πληροφοριών στον ιστότοπο. Συχνά μάλιστα, στις διάφορες μελέτες ανά εταιρεία κάποιοι δείκτες εμφανίζονταν στην μελέτη και κάποιοι όχι, ανάλογα φυσικά με την επίδοση της εκάστοτε εταιρείας στους δείκτες αυτούς.

Τέλος, η ανάπτυξη της μεθόδου για τη χρηματοδότηση των επιχειρήσεων, με βάση περιβαλλοντικά και ενεργειακά κριτήρια, παρουσίαζε από μόνη της σημαντικές προκλήσεις αφού δεν υπήρχε ανάλογη μεθοδολογική προσέγγιση στη διεθνή βιβλιογραφία και συνεπώς έπρεπε να χτιστεί εκ του μηδενός.

2.2 Στάδια Υλοποίησης της Διπλωματικής Εργασίας

Η παρούσα διπλωματική λοιπόν μπορεί να χωριστεί σε δύο διακριτούς αλλά και αλληλοσυμπληρούμενους τομείς. Αρχικά, εισάγονται οι έννοιες της βιώσιμης περιβαλλοντικά και ενεργειακά πολιτικής των επιχειρήσεων και καταβάλλεται προσπάθεια για ανάπτυξης λεπτομερούς μεθοδολογίας παρακολούθησης της ενεργειακής και περιβαλλοντικής τους επίδοσης. Στη συνέχεια, αναπτύσσεται μία μεθοδολογική προσέγγιση που αξιοποιώντας τα ευρήματα της ενεργειακής και περιβαλλοντικής επίδοσης των επιχειρήσεων, όπως αυτά αναλύθηκαν από το προηγούμενο στάδιο, αξιολογεί και αποφασίζει τη χορήγηση ή μη του επενδυτικού προγράμματος για κάθε επιχείρηση. Πιο συγκεκριμένα:

Μεθοδολογία Ανάλυσης της Ενεργειακής και Περιβαλλοντικής Επίδοσης της Επιχείρησης

Το πρώτο πρόβλημα που πρέπει να αντιμετωπιστεί είναι η λεπτομερής ανάλυση της περιβαλλοντικής επίδοσης της εκάστοτε επιχείρησης στην προσπάθεια αναζήτησης του περιβαλλοντικού και ενεργειακού αποτυπώματός της, όπως αυτό προκύπτει από τις συνήθεις πρακτικές και δραστηριότητές της. Άλλωστε, η ανάπτυξη της παρούσας μεθοδολογίας θα οδηγήσει στην υιοθέτηση από την πλευρά των επιχειρήσεων ολοένα και περισσότερων δράσεων περιβαλλοντικής συμμόρφωσης έτσι ώστε να βελτιώσουν το περιβαλλοντικό και ενεργειακό τους

αποτύπωμα και συνεπώς να αποτελέσουν οι ίδιες την κινητήριο δύναμη της προώθησης φιλικών περιβαλλοντικά πολιτικών σε παγκόσμιο επίπεδο.

Ανάπτυξη μεθοδολογίας υποστήριξης αποφάσεων σχετικά με την χρηματοδότηση των επιχειρήσεων

Το δεύτερο πρόβλημα που καλείται να αντιμετωπιστεί είναι η εισαγωγή της Ενεργειακής και Περιβαλλοντικής Επίδοσης της επιχείρησης στις παραμέτρους που υιοθετούνται από τα διάφορα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα προκειμένου να αποφανθούν την έγκριση ή μη των επιχειρηματικών αιτήσεων προς δανειοδότηση.

Συνεπώς, σκοπός της μεθοδολογίας αυτής είναι η εισαγωγή και άλλων παραμέτρων στη μεθοδολογία που ακολουθείται από τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και έτσι εκτός από τα παραδοσιακά κριτήρια βιωσιμότητας της επένδυσης (Υψος επένδυσης, απόδοσή της κλπ) να ενταχθούν περιβαλλοντικά και ενεργειακά κριτήρια.

Έτσι, το πρόβλημα πλέον επικεντρώνεται στην εύρεση των κατάλληλων εταιρειών, μέσα από ένα ευρύ σύνολο επιλογών, που αιτούνται χρηματοδότηση, που πληρούν τους δείκτες και περιορισμούς που έχουν τεθεί και ταυτόχρονα επιτρέπουν την μεγιστοποίηση της συνολικής επίδοσης σε Ενεργειακό και Περιβαλλοντικό επίπεδο.

Έτσι λοιπόν διακρίνονται οι παρακάτω φάσεις υλοποίησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας:

Βήμα 1.1 : Κατά τη διάρκεια της φάσης αυτής έγινε μία λεπτομερή προσπάθεια καταγραφής των βασικότερων ενεργειακών και περιβαλλοντικών δεικτών που θα μπορούσαν να καταδείξουν πληρέστερα την ενεργειακή και περιβαλλοντική επίδοση της εκάστοτε επιχείρησης σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

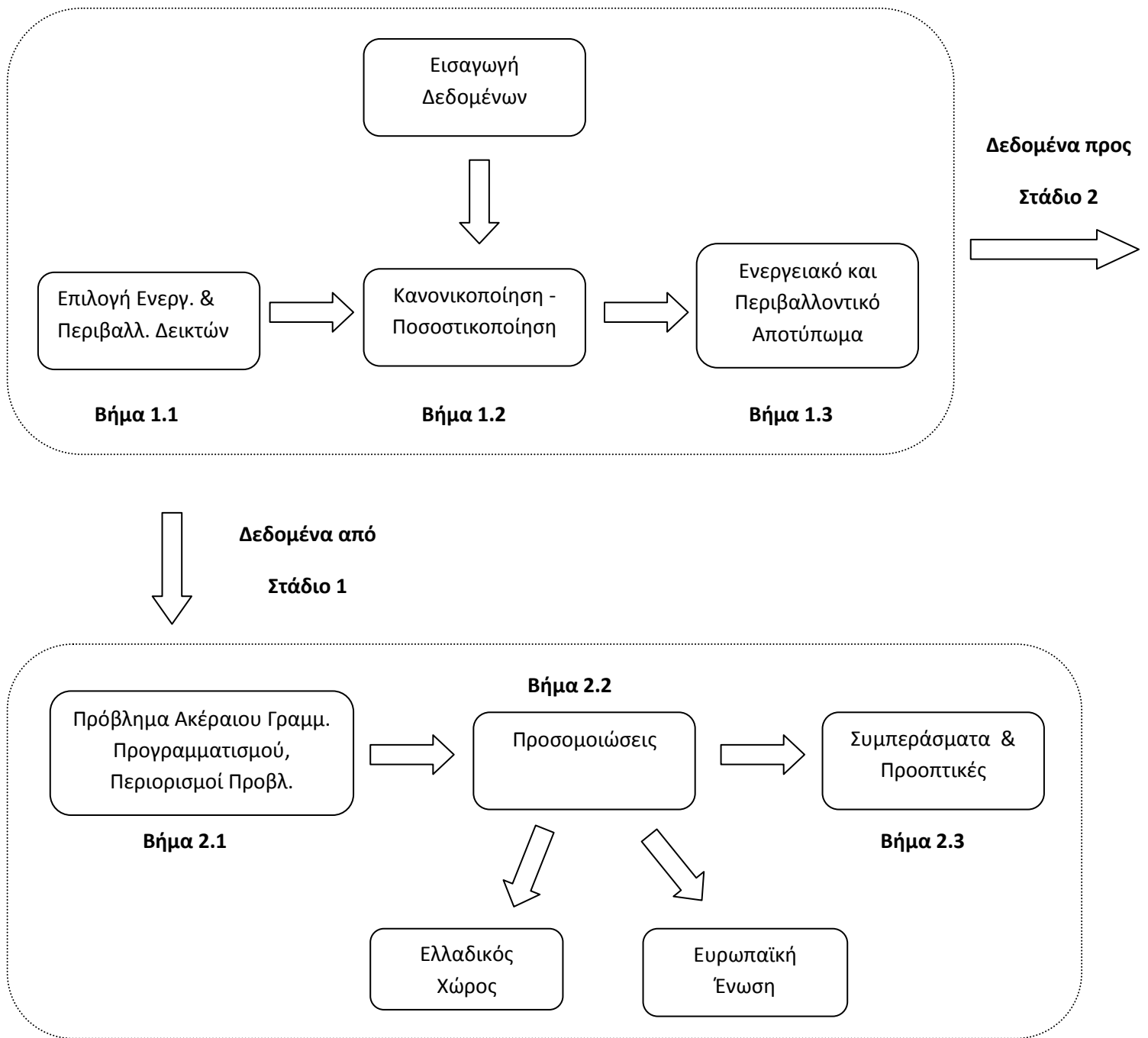
Βήμα 1.2 : Κατά τη διάρκεια της φάσης αυτής έγινε επιλογή των κατάλληλων εταιρειών που θα μπορούσαν να στελεχώσουν το μοντέλο μας και ταυτόχρονα έγινε συλλογή των δεδομένων για κάθε δείκτη που επελέγη από την προηγούμενη φάση. Τα δεδομένα που συλλέχτηκαν για κάθε δείκτη σε κάθε εταιρεία υπέστησαν επεξεργασία και κανονικοποίηση προκειμένου να είναι δυνατή η χρησιμοποίηση τους στη μεθοδολογία που θα αναπτυχθεί στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Βήμα 1.3 : Κατά τη διάρκεια της φάσης αυτής τα δεδομένα που συλλέχτηκαν για κάθε δείκτη και για κάθε εταιρεία εισάγονται στην MAUT προκειμένου να συγκροτηθεί πλέον το ενεργειακό και περιβαλλοντικό αποτύπωμα για κάθε επιχείρηση ξεχωριστά.

Βήμα 2.1 : Κατά τη διάρκεια της φάσης αυτής καταστρώθηκε το πρόβλημα του ακέραιου γραμμικού προγραμματισμού που θα χρησιμοποιηθεί από το μοντέλο για να προσδιορίζει την τελική διανομή του προϋπολογισμού από την πλευρά του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος στις ενδιαφερόμενες εταιρείες. Βασική προτεραιότητα, του μοντέλου είναι η εισαγωγή περιορισμών που θα οδηγούν σε όσο το δυνατό καλύτερη και μεγαλύτερη διασπορά του αρχικού προϋπολογισμού στις διάφορες επιχειρήσεις, λαμβάνοντας υπόψιν περιβαλλοντικά και ενεργειακά κριτήρια.

Βήμα 2.2 : Κατά τη διάρκεια της φάσης αυτής έγιναν διάφορες προσομοιώσεις του μοντέλου για διαφορετικές κάθε φορά καταστάσεις προκειμένου να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα από αυτό.

Βήμα 2.3 : Κατά τη διάρκεια της φάσης αυτής έγινε εξαγωγή διαφόρων συμπερασμάτων ύστερα και από την εκτέλεση των προσομοιώσεων που έγιναν στην προηγούμενη φάση. Ταυτόχρονα, διαπιστώθηκαν οι διάφορες προοπτικές που απορρέουν από την παρούσα μεθοδολογία.



Σχήμα 3 : Σχηματική παρουσίαση των Βημάτων Υλοποίησης της παρούσας διπλωματικής Εργασίας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

3.1 Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια έχουν καταβληθεί πολυάριθμες προσπάθειες για ανάπτυξη μεθοδολογιών καταγραφής της Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης, κυρίως μέσα από την συλλογή δεδομένων για την περιβαλλοντική, ενεργειακή και κοινωνική ευαισθησία των επιχειρησιακών μονάδων καθώς και των προσπαθειών τους για περιβαλλοντική συμμόρφωση σύμφωνα με διεθνή πρότυπα.

Ωστόσο, παρατηρούνται κάποιοι περιορισμοί σχετικά με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, όπως γίνεται άλλωστε κατανοητό και παρακάτω:

⇒ Οι συνήθεις μεθοδολογικές προσεγγίσεις δεν δύναται να λάβουν υπόψιν τους των σύνθετων οικολογικών και περιβαλλοντικών αλληλεπιδράσεων και συγχρόνως τις εξίσου σύνθετες οικονομικές αλληλεπιδράσεις.

⇒ Ένα μεγάλο ποσοστό της προς μέτρηση πληροφορίας (οικολογία, περιβάλλον κλπ) είναι από τη φύση του μη δυνατό να ποσοτικοποιηθεί.

⇒ Η συνήθης ανάλυση λαμβάνει υπόψιν της μόνο τον ποσοτικοποιημένο τύπο της πληροφορίας χωρίς να αξιολογεί την ποιότητα της πληροφορίας.

⇒ Οι συνήθεις μεθοδολογίες αποτελούν μόνο ποσοτικοποιημένες πληροφορίες και όχι ολοκληρωμένα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων για περαιτέρω ενεργειακή και περιβαλλοντική συμμόρφωση.

3.2 Παρουσίαση Μεθοδολογιών Καταγραφής της Ενεργειακής & Περιβαλλοντικής Επίδοσης.

3.2.1 Το σύστημα GRI

3.2.1.1. Εισαγωγή

Το σύστημα Global Reporting Initiative (GRI) εισήχθη στη διεθνή βιβλιογραφία στα τέλη του 1997 με αποστολή την ανάπτυξη μίας διεθνούς αξιόπιστης μεθοδολογίας και εφαρμόσιμων μεθόδων για την παρακολούθηση των πολιτικών που ακολουθούνται από την πλευρά των επιχειρήσεων, κυβερνητικών οργανισμών ή μη κυβερνητικών οργανώσεων στους τομείς των οικονομικών, περιβάλλοντος και της κοινωνικής ευθύνης. Σε συνεργασία με τους Coalition for Environmentally Responsible Economies (CERES) και συνάμα με το πρόγραμμα United Nations Environment Programme (UNEP) το σύστημα Global Reporting Initiative βοηθά επιχειρήσεις, κυβερνητικούς οργανισμούς ή μη κυβερνητικές οργανώσεις στην αναζήτηση του δρόμου προς την βιώσιμη ανάπτυξη.

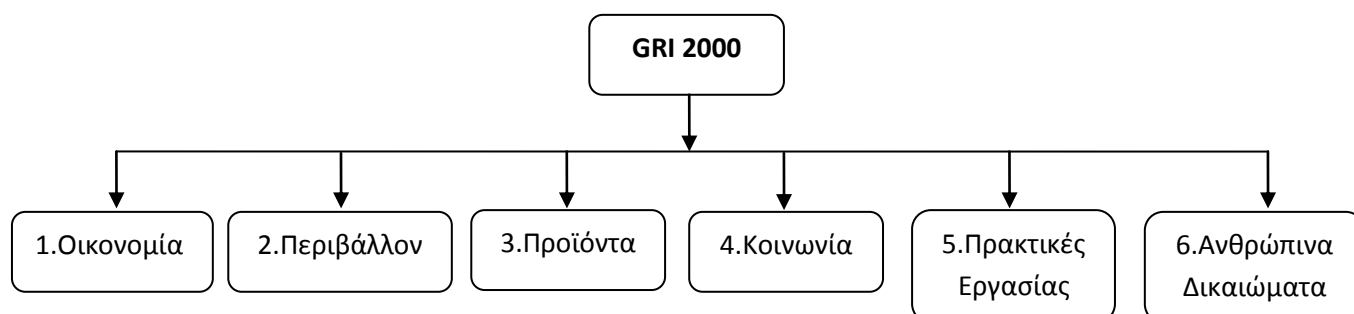
21 επιχειρήσεις εντάχθηκαν αρχικά στο πιλοτικό πρόγραμμα εφαρμογής του Global Reporting Initiative τη διετία 1999-2000 ενώ το 2000 εντάχθηκαν και νέοι

ανανεωμένοι κανόνες παρακολούθησης της βιώσιμης ανάπτυξης στο Global Reporting Initiative. Από το 2002 και έπειτα το πρότυπο GRI καθιερώθηκε σαν μόνιμος, ανεξάρτητος, διεθνώς αξιόπιστος οργανισμός για την παρακολούθησης της βιώσιμης ανάπτυξης για κάθε οργανισμό.

3.2.1.2 Γενική Παρουσίαση Δεικτών – Μεθοδολογίας

3.2.1.2.1 Γενική Παρουσίαση

Το σύστημα GRI 2000 χρησιμοποιεί ένα σύνολο δεικτών προκειμένου να αποτυπώσει όσο το δυνατό καλύτερα την προσπάθεια από την πλευρά μίας επιχείρησης ή ενός οργανισμού για προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης. Πιο συγκεκριμένα οι δείκτες που χρησιμοποιούνται από το GRI 2000 δύναται να χωριστούν 6 τομείς:



Σχήμα 4. Τομείς Παρακολούθησης του συστήματος GRI 2000.

Κάθε τομέας απαρτίζεται από ένα συγκεκριμένο αριθμό δεικτών που προσδιορίζουν λεπτομερώς την επίδοση της επιχείρησης ή του οργανισμού στον εν λόγω τομέα. Στον τομέα 1, την Οικονομία, το σύστημα GRI 2000 χρησιμοποιεί 9 δείκτες ενώ στον τομέα 2, το Περιβάλλον, που είναι και ο κύριος τομέας ενδιαφέροντος της παρούσας διπλωματικής εργασίας χρησιμοποιούνται 30 δείκτες, όπως θα αναλυθεί και παρακάτω. Στον τομέα Κοινωνία χρησιμοποιούνται 8 δείκτες ενώ στον τομέα Πρακτικές Εργασίας 14 δείκτες. Τέλος, στον τομέα Ανθρώπινα Δικαιώματα χρησιμοποιούνται 8 δείκτες.

3.2.1.2.2 Μεθοδολογία καταγραφής της Επίδοσης

Το σύστημα GRI 2000 χρησιμοποιεί έναν μεικτό τύπο βαθμολογίας για την μέτρηση της επίδοσης μίας επιχείρησης ή ενός οργανισμού στον προς παρακολούθηση τομέα. Πιο συγκεκριμένα υπάρχουν τομείς, αλλά και δείκτες που αναφέρονται σε κάποιον τομέα, που χρησιμοποιείται μία αναλυτική περιγραφή για την παρακολούθηση της επίδοσης ενώ άλλοι δείκτες χρησιμοποιούν μία πιο αυστηρή μεθοδολογία παρακολούθησης της επίδοσης που χρησιμοποιεί ποσοτικές μεθόδους καταγραφής και συγκεκριμένες αριθμητικές επιδόσεις.

3.1.2.3 Παρουσίαση Δεικτών

Στην κατηγορία περιβάλλον περιλαμβάνει τη χρήση 30 δεικτών και περιλαμβάνει τους τομείς Υλικά (2 δείκτες), Ενέργεια (5 δείκτες), Νερό(3 δείκτες), Βιοποικιλότητα (5 δείκτες), Εκπομπές αερίων, υγρά & στερεά απόβλητα (10 δείκτες), Προϊόντα και Υπηρεσίες(2 δείκτες), Συμμόρφωση (1 δείκτης), Μεταφορές(1 δείκτης) και Γενικά(1 δείκτης).

Υλικά		Βιοποικιλότητα	
EN1	Χρησιμοποιηθέντα Υλικά (kg)	EN11	Θέση, Έκταση γαιών σε Βιοπ.
EN2	% Ανακυκλώσιμων Υλικών	EN12	Περιγραφή Επιπτώσεων σε Βιοπ.
Ενέργεια		EN13	Οικότοποι που προστατεύονται
EN3	Άμεση Κατανάλωση Ενέργειας	EN14	Στρατηγικές για Βιοποικιλότητα
EN4	Έμμεση Κατανάλωση Ενέργειας	EN15	Είδη προστατεύομενα από επιχ.
EN5	Εξοικονομούμενη Ενέργεια	Αέρια,Υγρά,Στερεά	
EN6	Αποδοτικότητα Ενέργειας	EN16	Άμμεσες & Έμμεσες Εκπομπές Αερίων
EN7	Πρωτοβουλίες Μείωσης Εν.	EN17	Εκπομπές Αερίων Θερμοκηπίου
Νερό		EN18	Πρωτοβουλίες Μείωσης Εκπομπών
EN8	Συνολική άντληση νερού	EN19	Αέρια που καταστρέφουν το Όζον
EN9	Πηγές νερού που επηρεάζονται	EN20	NOx, SOx
EN10	% νερού ανακυκλώσιμο	EN21	Όγκος υδάτινων αποβλήτων
Συμμόρφωση		EN22	Βάρος Αποβλήτων
EN28	Αξία προστίμων & κυρώσεων	EN23	Αριθμός & Όγκος Διαρροών
Μεταφορές		EN24	Βάρος Επικίνδυνων Αποβλήτων
EN29	Επιπτώσεις Περ. από Μεταφορά	EN25	Προστατευόμενα μέρη
Γενικά		Προϊόντα & Υπηρ.	
EN30	Δαπάνες για Επενδύσεις Περιβ.	EN26	Πρωτοβουλίες Μείωσης Επιπτώσεων
		EN27	Ποσοστό υλικών που επιστρέφονται

Πίνακας 1. Παρουσίαση Περιβαλλοντικών δεικτών συστήματος GRI 2000.

3.2.2 ISO 14031

3.2.2.1 Εισαγωγή

Το σύστημα των ISO 14031 είναι συμπλήρωμα της έκδοσης ISO 14030 και είναι κατά βάση ένα σύστημα ποιοτικής μελέτης της μακροπρόθεσμης βιωσιμότητας του υπό εξέταση οργανισμού ή επιχείρησης και δεν προκύπτει καμία προτροπή για το ποια μεγέθη η επιχείρηση πρέπει να βελτιώσει σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

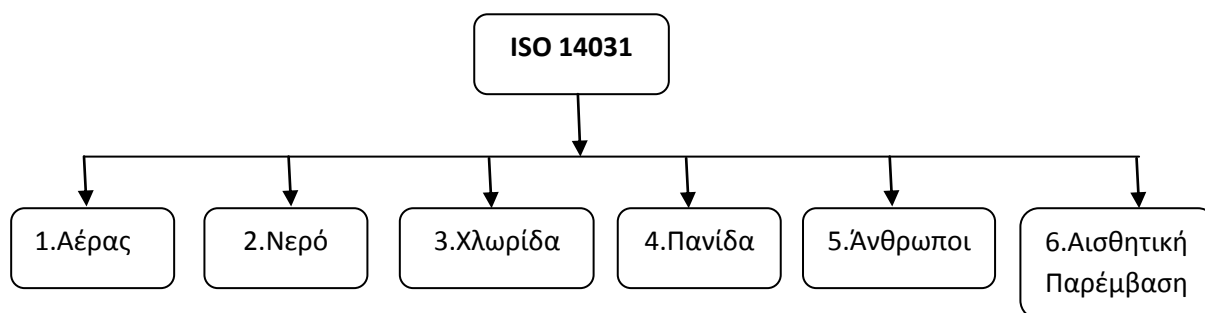
3.2.2.2 Παρουσίαση Δεικτών – Μεθοδολογίας

3.2.2.2.1 Γενική Παρουσίαση

Το σύστημα ISO14031 χρησιμοποιεί μία πληθώρα δεικτών (197 στο σύνολό τους) που μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε 4 βασικές κατηγορίες:

- i) Γενικές Πληροφορίες - 46 δείκτες,
- ii) Επίδοση σε επίπεδο Διοίκησης (Management Performance) - 44 δείκτες,
- iii) Επίδοση σε λειτουργικό επίπεδο της επιχείρησης (Operational Performance) - 63 δείκτες
- iv) Επίδοση σε Περιβαλλοντικό επίπεδο (Environment Condition) - 44 δείκτες.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία ιδιαίτερο ενδιαφέρει η 4^η κατηγορία του συστήματος ISO14031 και πιο συγκεκριμένα η Επίδοση σε Περιβαλλοντικό Επίπεδο. Έτσι, το προς μελέτη σύστημα χρησιμοποιεί 44 δείκτες προκειμένου να αποτυπώσει την περιβαλλοντική επίδοση μίας επιχείρησης ή ενός οργανισμού γενικότερα, και αυτοί χωρίζονται σε 6 κατηγορίες. Πιο συγκεκριμένα:



Σχήμα 5. Τομείς Παρακολούθησης του συστήματος ISO 14031.

3.2.2.2.2 Παρουσίαση Δεικτών

Παρακάτω παρατίθεται ο πίνακας που παρουσιάζει τους βασικούς δείκτες μέτρησης της επίδοσης μίας επιχείρησης ή ενός οργανισμού κατά τη μεθοδολογική προσέγγιση ISO 14031. Οι δείκτες, όπως άλλωστε γίνεται αντιληπτό και παρακάτω, είναι χωρισμένοι στις 3 βασικές κατηγορίες της εν λόγω μεθοδολογίας. Πιο συγκεκριμένα:

Operating Performance Indicator (OPI)	Management Performance Indicator (MPI)	Environmental Condition Indicator (ECI)
Raw material used per unit of product (kg/unit)	Environmental costs or budget (\$/year)	Contaminant concentrations in ambient air ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Energy used annually per unit of product (MJ/1000 L product)	Percentage of environmental targets achieved (%)	Frequency of photochemical smog events (#/year)
Energy conserved (MJ)	Number employees trained (% #trained/to be trained)	Contaminant concentration in ground- or surface water (mg/L)
Number of emergency events or unplanned shutdowns (#/year)	Number of audit findings (#)	Change in groundwater level (m)
Hours of preventive maintenance (hours/year)	Number of audit findings addressed (#)	Number of coliform bacteria per liter of potable water
Average fuel consumption of vehicle fleet (L/100 km)	Time spent to correct audit findings (person-hours)	Contaminant concentration in surface soil (mg/kg)
Percentage of product content that can be recycled (%)	Number of environmental incidents (#/year)	Area of contaminated land rehabilitated (hectares/year)
Hazardous waste generated per unit of product (kg/unit)	Time spent responding to environmental incidents (person-hours per year)	Concentration of a contaminant in the tissue of a specific local species ($\mu\text{g}/\text{kg}$)
Emissions of specific pollutants to air (tonnes CO_2 /year)	Number of complaints from public or employees (#/year)	Population of a specific animal species within a defined area ($\#/\text{m}^2$)
Noise measured at specific receptor (dB)	Number of fines or violation notices (#/year)	Increase in algae blooms (%)
Wastewater discharged per unit of product (1000 L/unit)	Number of suppliers contacted about environmental management (#/year)	Number of hospital admissions for asthma during smog season (#/year)
Hazardous waste eliminated by pollution prevention (kg/year)	Cost of pollution prevention projects (\$/year)	Number of fish deaths in a specific watercourse (#/year)
Number of days air emissions limits were exceeded (days/year)	Management levels with specific environmental responsibilities (#)	Employee blood lead levels ($\mu\text{g}/100 \text{ mL}$)

Σχήμα 6. Παρουσίαση βασικών δεικτών της μεθοδολογίας ISO 14031

3.2.3 UNEP- SustainAbility

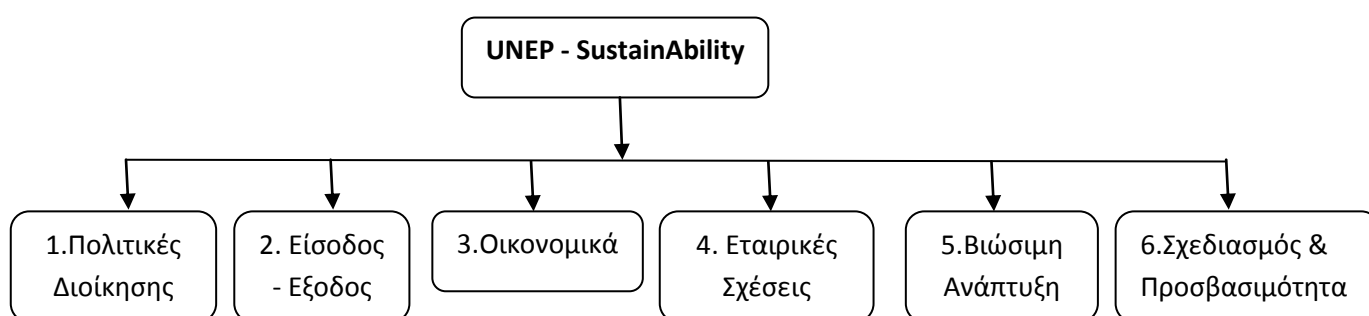
3.2.3.1 Εισαγωγή

Αποτελεί το αποτέλεσμα της κοινής δουλειάς μεταξύ της αγγλικής εταιρείας συμβούλων SustainAbility και το Περιβαλλοντικό πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών (UNEP). Αναπτύχθηκε ένα ολοκληρωμένο σύστημα επίδοσης των επιχειρήσεων σε μία σειρά από 50 παράγοντες και εφαρμόστηκε αρχικά σε 40 επιχειρήσεις το 1996 και σε 100 επιχειρήσεις το 1997 ενώ το 2000 ήρθε η ανανεωμένη μορφή του με ελαφρώς αλλαγμένους κάποιους δείκτες και η οποία εφαρμόστηκε σε 50 περίπου επιχειρήσεις.

3.2.3.2 Παρουσίαση Δεικτών – Μεθοδολογίας

3.2.3.2.1 Γενική Παρουσίαση

Το σύστημα UNEP - SustainAbility χρησιμοποιεί ένα σύνολο δεικτών προκειμένου να αποτυπώσει όσο το δυνατό καλύτερα την προσπάθεια από την πλευρά μίας επιχείρησης ή ενός οργανισμού για προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης. Πιο συγκεκριμένα οι δείκτες που χρησιμοποιούνται από το GRI 2000 δύναται να χωριστούν 6 τομείς:



Σχήμα 7. Τομείς Παρακολούθησης του συστήματος UNEP - SustainAbility

Κάθε τομέας απαρτίζεται από ένα συγκεκριμένο αριθμό δεικτών που προσδιορίζουν λεπτομερώς την επίδοση της επιχείρησης ή του οργανισμού στον εν λόγω τομέα. Στον τομέα Πολιτικές Διοίκησης χρησιμοποιούνται 12 δείκτες ενώ στον τομέα Είσοδος – Έξοδος χρησιμοποιούνται 18 δείκτες. Στον τομέα Οικονομικά χρησιμοποιούνται 5 δείκτες ενώ στον τομέα Βιώσιμη Ανάπτυξη 5 δείκτες. Τέλος, στον τομέα Σχεδιασμός & Προσβασιμότητα χρησιμοποιείται 1 δείκτες.

3.2.3.2.2 Μεθοδολογία καταγραφής της Επίδοσης

Το κοινό σύστημα των SustainAbility – UNEP χρησιμοποιεί 48 δείκτες, αξίας μέχρι 4 πόντων ο καθένας, και 2 δείκτες, αξίας μέχρι 1 πόντων ο καθένας. Η επιλογή της βαθμολογίας που θα πάρει η επιχείρηση για κάθε δείκτη ξεχωριστά είναι αρκετά υποκειμενική και υπόκειται στην σχετική κρίση του ατόμου που πρόκειται να βαθμολογήσει την επιχείρηση. Η κατευθυντήρια γραμμή του μοντέλου είναι ότι η βαθμολογία 0 αντιστοιχεί στην χειρότερη δυνατή επίδοση της επιχείρησης, η βαθμολογία 4 στη μέγιστη δυνατή και όλες οι ενδιάμεσες βαθμολογίες αποδίδονται στην επιχείρηση ανάλογα με την υποκειμενική κρίση του ατόμου που αξιολογεί την επιχείρηση. Στη βελτιωμένη έκδοση του 2000, η βαθμολογία του 4 αποδίδεται στην επιχείρηση μόνο αν έχει επιτύχει σημαντική, περιεκτική και καινοτόμα επίδοση στον εν λόγω δείκτη.

3.2.4 Deloitte Touche Tohmatsu (1999)

3.2.4.1 Εισαγωγή

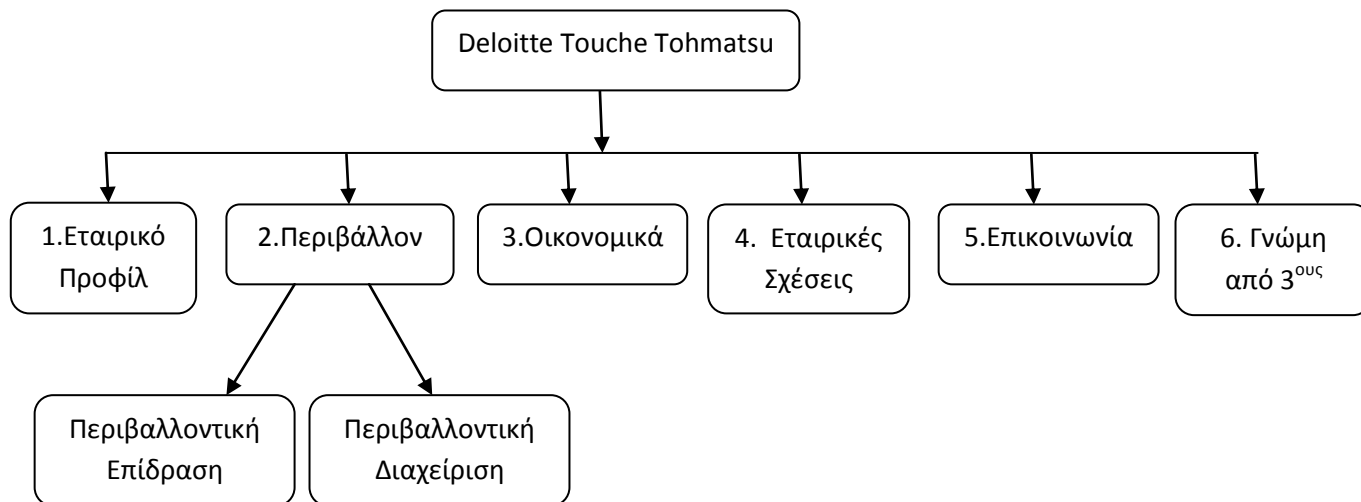
Η μεθοδολογική προσέγγιση της εργασίας των Deloitte Touche Tohmatsu πηγάζει σε σημαντικό βαθμό από την εργασία των SustainAbility-UNEP και σε μεγάλο βαθμό αποτελεί σημαντικό συνοδευτικό εργαλείο αυτής. Το κυριότερο αρνητικό χαρακτηριστικό της μεθοδολογίας των Deloitte Touche Tohmatsu είναι ότι προκειμένου να αποτυπωθεί και να βαθμολογηθεί σωστά η εκάστοτε επιχείρηση θα πρέπει πρωτίστως ο υπεύθυνος για την παρακολούθηση της επίδοσης της επιχείρησης στους προς μελέτη τομείς να γνωρίζει τι είδος περιβαλλοντική πολιτική έχει η επιχείρηση. Πιο συγκεκριμένα, στην περίπτωση που η επιχείρηση λάβει μία λεπτομερή περιγραφή, από την πλευρά του βαθμολογητή, στον τομέα της κατανάλωσης νερού τότε στον τομέα της κατανάλωσης η επιχείρηση θα βαθμολογηθεί πιθανότατα με το μέγιστο της βαθμολογίας δηλαδή 4, ασχέτως αν η κύρια κατανάλωση από την πλευρά της συγκεκριμένης εταιρείας έρχεται από το πεδίο της ενέργειας 2 και όχι του νερού.

3.2.4.2 Παρουσίαση Δεικτών - Μεθοδολογίας

Κάθε τομέας απαρτίζεται από ένα συγκεκριμένο αριθμό δεικτών που προσδιορίζουν λεπτομερώς την επίδοση της επιχείρησης ή του οργανισμού στον εν λόγω τομέα. Στον τομέα Εταιρικό προφίλ, το σύστημα αυτό χρησιμοποιεί 4 δείκτες ενώ ο τομέας Περιβάλλοντος διακρίνεται σε δύο υποτομείς και πιο συγκεκριμένα αυτόν που μετρά την περιβαλλοντική επίδραση των δραστηριοτήτων της επιχείρησης και που χρησιμοποιεί 9 δείκτες, και τον τομέα Περιβαλλοντικής

διαχείρισης που χρησιμοποιεί 8 δείκτες. Στον τομέα Οικονομικών χρησιμοποιούνται 6 δείκτες ενώ στον τομέα Εταιρικές Σχέσεις 5 δείκτες. Τέλος, στον

τομέα Επικοινωνία χρησιμοποιούνται 2 δείκτες και στον τομέα Γνώμη από 3^{ους} 1 δείκτης. Πιο συγκεκριμένα:



Σχήμα 8. Παρουσίαση Τομέων συστήματος Deloitte Touche Tohmatsu

Κάθε τομέας απαρτίζεται από ένα συγκεκριμένο αριθμό δεικτών που προσδιορίζουν λεπτομερώς την επίδοση της επιχείρησης ή του οργανισμού στον εν λόγω τομέα. Στον τομέα Εταιρικό προφίλ, το σύστημα αυτό χρησιμοποιεί 4 δείκτες ενώ ο τομέας Περιβάλλοντος διακρίνεται σε δύο υποτομείς και πιο συγκεκριμένα αυτόν που μετρά την περιβαλλοντική επίδραση των δραστηριοτήτων της επιχείρησης και που χρησιμοποιεί 9 δείκτες, και τον τομέα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης που χρησιμοποιεί 8 δείκτες. Στον τομέα Οικονομικών χρησιμοποιούνται 6 δείκτες ενώ στον τομέα Εταιρικές Σχέσεις 5 δείκτες. Τέλος, στον τομέα Επικοινωνία χρησιμοποιούνται 2 δείκτες και στον τομέα Γνώμη από 3^{ους} 1 δείκτης.

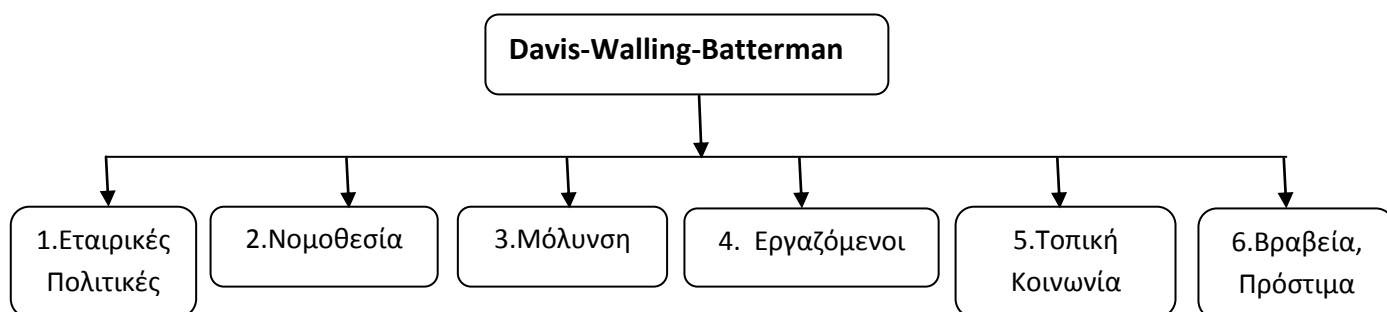
3.2.5 Davis-Walling-Batterman (1997)

3.2.5.1 Εισαγωγή

Οι Davis-Walling-Batterman ανέλυσαν τις 25 περιβαλλοντικές εκθέσεις του 1996 από τις Fortune 50 Αμερικάνικες επιχειρήσεις αντλώντας από αυτές 29 δείκτες που φάνηκαν σε τουλάχιστον 4 από αυτές.

3.2.5.2 Παρουσίαση Δεικτών - Μεθοδολογίας

Το σύστημα GRI 2000 χρησιμοποιεί ένα σύνολο δεικτών προκειμένου να αποτυπώσει όσο το δυνατό καλύτερα την προσπάθεια από την πλευρά μίας επιχείρησης ή ενός οργανισμού για προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης. Πιο συγκεκριμένα οι δείκτες που χρησιμοποιούνται από το GRI 2000 δύναται να χωριστούν 6 τομείς:



Σχήμα 9. Παρουσίαση Τομέων συστήματος Deloitte Touche Tohmatsu

Κάθε τομέας απαρτίζεται από ένα συγκεκριμένο αριθμό δεικτών που προσδιορίζουν λεπτομερώς την επίδοση της επιχείρησης ή του οργανισμού στον εν λόγω τομέα. Στον τομέα Εταιρικό προφίλ, το σύστημα αυτό χρησιμοποιεί 4 δείκτες ενώ ο τομέας Περιβάλλοντος διακρίνεται σε δύο υποτομείς και πιο συγκεκριμένα αυτόν που μετρά την περιβαλλοντική επίδραση των δραστηριοτήτων της επιχείρησης και που χρησιμοποιεί 9 δείκτες, και τον τομέα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης που χρησιμοποιεί 8 δείκτες. Στον τομέα Οικονομικών χρησιμοποιούνται 6 δείκτες ενώ στον τομέα Εταιρικές Σχέσεις 5 δείκτες. Τέλος, στον τομέα Επικοινωνία χρησιμοποιούνται 2 δείκτες και στον τομέα Γνώμη από 3^{ους} 1 δείκτης

Έτσι, αναπτύχθηκε μία μεθοδολογική προσέγγιση απόδοσης βαθμολογίας σε κάθε επιχείρηση στην οποία για κάθε δείκτη η μέγιστη βαθμολογία ήταν η μονάδα και στην οποία για να βαθμολογηθεί η επιχείρηση έπρεπε απλώς να ανταποκρίνεται

στις επιδιώξεις του υπό εξέταση δείκτη, χωρίς να ενδιαφέρει η σχετική επίδοση σε αυτόν τον δείκτη. Πιο συγκεκριμένα, αν δύο επιχειρήσεις ανταποκρινόντουσαν στο δείκτη αυτό έπαιρναν και οι δύο τη βαθμολογία 1 αλλιώς τη βαθμολογία 0, ασχέτως αν η μία επιχείρηση είχε πετύχει σημαντική επίδοση στο δείκτη αυτό σε σχέση με την άλλη επιχείρηση. Περισσότερο από το 50% της συνολικής τελικής βαθμολογίας έρχεται ύστερα από ακριβείς και ποσοτικοποιημένες μεθόδους, όπως η μείωση των αέριων εκπομπών, η μείωση της χρήσης ουσιών που συντελούν στη δημιουργία και συντήρηση της τρύπας του όζοντος, η διαδικασία της αποβολής αλλά και αξιοποίηση των αποβλήτων από τη μεριά της επιχείρησης, η κατανάλωση ενέργειας, η ανακύκλωση υλικών κ.ά. Το μόνο αρνητικό της μεθόδου αυτής είναι ότι βασίζεται σε δείκτες που έχουν προκύψει από τους τομείς που ήδη είχαν μετρηθεί σε παλαιότερες δράσεις και όχι σε τομείς που δεν έχουν μελετηθεί και ποσοτικοποιηθεί και που είναι ιδιαίτερα σημαντικοί στην ανάλυση της βιώσιμης ανάπτυξης.

3.2.6 Krut and Munis (1998)

Χρησιμοποιήθηκε σαν μετρικό σύστημα για τη μέτρηση της περιβαλλοντικής επίδοσης διαφόρων επιχειρήσεων στον τομέα της παραγωγής ηλεκτρονικών εξαρτημάτων το 1998. Ωστόσο, πρόκειται για μία περισσότερο ποιοτική μέθοδο παρακολούθησης την περιβαλλοντικής επίδοσης των διαφόρων επιχειρήσεων παρά μία λεπτομερής, αναλυτική και ποσοτικοποιημένη προσέγγιση καθώς η μεθοδολογία προέβλεπε 19 δείκτες οι οποίοι έπαιρναν σαν τιμές τις 3 διαθέσιμες επιλογές α) καμία συζήτηση-επίδοση για το δείκτη αυτό από την εταιρεία, β) Ο δείκτης αυτός αφορά ένα περιβαλλοντικό θέμα που έχει εντοπιστεί από την πλευρά της επιχείρησης και πρόκειται να λάβει δράση προς την κατεύθυνση αυτή, γ) Η επιχείρηση έχει ήδη λάβει μερικώς δράση προς την κατεύθυνση της συμμόρφωσης στο περιβαλλοντικό θέμα που αναφέρεται ο δείκτης αυτός, Η επιχείρηση έχει ήδη λάβει πλήρως δράση προς την κατεύθυνση της συμμόρφωσης στο περιβαλλοντικό θέμα που αναφέρεται ο δείκτης αυτός, Η επιχείρηση έχει δεσμευτεί για μεγαλύτερη συμμόρφωση στο περιβαλλοντικό θέμα που αναφέρεται ο δείκτης αυτός απ' ότι ο στόχος που ετέθη από την μεθοδολογική αυτή προσέγγιση.

Η προσέγγιση αυτή διαφέρει σημαντικά σε σχέση με τις προηγούμενες καθώς:

- α) Δεν αξιολογεί τι ακριβώς κάνει η επιχείρηση αλλά τι έχει δεσμευτεί σε επίπεδο πολιτικής για να επιτύχει στο περιβαλλοντικό θέμα που αναφέρεται ο δείκτης.
- β) Οι δείκτες που έχουν προταθεί από τη συγκεκριμένη μεθοδολογική προσέγγιση αφορούν γενικότερες ενέργειες που πρέπει να ακολουθούν βιώσιμες επιχειρήσεις
- γ) Οι 19 δείκτες που υιοθετούνται από το παρόν μοντέλο δεν μπορούν να ποσοτικοποιηθούν και συνεπώς είναι σχετικά δύσκολο να συγκριθούν διαφορετικές εταιρείες μεταξύ τους καθώς διαφορετικές εταιρείες έχουν διαφορετικές πολιτικές

και δρουν σε διαφορετικό πεδίο οικονομικής δραστηριότητας με αποτέλεσμα η επιλογή «μέτρια» να μην έχει το ίδιο περιβαλλοντικό αντίκτυπο από εταιρεία σε εταιρεία (π.χ εταιρεία παραγωγής τσιμέντου και εταιρεία παροχής χρηματοοικονομικών υπηρεσιών)

3.3 Επιλογή Εταιρειών που αιτούνται Πράσινη Χρηματοδότηση

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η δεύτερη βασική συνιστώσα της παρούσας διπλωματικής εργασίας έγκειται στην ανάπτυξη μεθοδολογίας υποστήριξης αποφάσεων για τη χρηματοδότηση πράσινων επενδύσεων στηριζόμενοι στα αποτελέσματα της πρώτης συνιστώσας της διπλωματικής εργασίας, όπως αυτή αποτυπώνεται στην αναζήτηση του ενεργειακού και περιβαλλοντικού αποτυπώματος κάθε επιχείρησης.

Η επιλογή ανάμεσα σε πληθώρα εταιρειών τα επενδυτικά προγράμματα που πρόκειται να χρηματοδοτηθούν, από ένα περιορισμένο σύνολο διαθέσιμων πόρων, έγκειται στην κατάστρωση ενός τυπικού προβλήματος αξιολόγησης (κυρίως βαθμολόγησης) κάθε επενδυτικού προγράμματος, όπου ο αποφασίζων (εδώ οι τραπεζικοί και χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί) καλούνται να διαλέξουν τις πιο ελκυστικές περιπτώσεις, λαμβάνοντας υπόψιν τους ένα σύνολο κριτηρίων όπως τις προοπτικές της επιχείρησης που ζητά τη δανειοδότηση ή τη βιωσιμότητα και αποτελεσματικότητα του προγράμματος για το οποίο η επιχείρηση αιτείται τη δανειοδότηση από την πλευρά του τραπεζικού ή χρηματοπιστωτικού ιδρύματος (στην περίπτωση μελέτης της παρούσας εργασίας ένα πράσινο επενδυτικά επενδυτικό πρόγραμμα). Η διαδικασία απόφασης γίνεται ολοένα και πιο περίπλοκη στην περίπτωση που εκτός των καθιερωμένων οικονομικών κριτηρίων που λαμβάνει υπόψιν του προκειμένου να αξιολογήσει την ελκυστικότητα των επενδυτικών προγραμμάτων και συνεπώς να αποφασίσει την ελκυστικότερη για εκείνον επιλογή, ο αποφασίζων πρέπει να στηρίξει τις αποφάσεις του λαμβάνοντας υπόψιν του μία σειρά περιορισμών που έχουν τεθεί από το εξωτερικό περιβάλλον και όχι από την ίδιο ή την επιχείρηση του. Στην περίπτωση αυτή το αρχικά απλό πρόβλημα απλής καταγραφής της βαθμολογίας – ελκυστικότητας κάθε προγράμματος και κατάταξή τους στη συνέχεια σε φθίνουσα σειρά, γίνεται αρκετά πιο περίπλοκο και συνεπώς αντιμετωπίζεται με μαθηματικοποιημένες τεχνικές βελτιστοποίησης.

Πληθώρα μεθόδων έχουν αναπτυχθεί προκειμένου να υποστηρίξουν τραπεζικά και χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και να τα βοηθήσουν να λάβουν σωστές επιλογές απόφασης διάθεσης ενός συγκεκριμένου συνόλου χρημάτων σε μία σειρά από διαφορετικά επενδυτικά προγράμματα. Συνήθως, χρησιμοποιείται ένας

ακέραιος προγραμματισμός, όπου η δυαδική μεταβλητή απόφασης x_i αναφέρεται σε κάθε ένα εκ των δύο δυνατών σεναρίων:

$x_i = 1$, Το επενδυτικό πρόγραμμα i προκρίνεται για χρηματοδότηση

$x_i = 0$, Το επενδυτικό πρόγραμμα i δεν προκρίνεται για χρηματοδότηση

Συχνά μάλιστα, χρησιμοποιείται και ο ακέραιος μεικτός προγραμματισμός (Santhanam and Kyriasis 1996, Kyriasis et al., 1996, Pisinger 2001, Melachrinoudis and Kozanidis 2002). Ωστόσο, προκειμένου να ενσωματωθούν πολλαπλά κριτήρια, η πλειονότητα των μελετών στηρίζεται σε goal programming (Santhanam et al. 1989; Santhanam and Kyriasis, 1995; Badri et al., 2001, Kwak and Lee 1998; Mukherjee and Bera, 1995). Επίσης, κάποιοι συγγραφείς χρησιμοποιούν μοντέλα πολυκριτηριακού μαθηματικού προγραμματισμού εμπνευσμένα από την ανάλυση δεδομένων περιβάλλοντος (Oral et al., 1991; Oral et al., 2001; Cook and Green, 2000). Τελικώς, οι Abu-Taleb και Mareschal (1995) συνδυάζουν μία πολυκριτηριακή μέθοδο με συνδυαστική βελτιστοποίηση (PROMETHEE V) έτσι ώστε να συμπεριλάβουν πολλαπλά κριτήρια και πολλαπλούς περιορισμούς σε εναλλακτικά προγράμματα.

Ωστόσο, όσο και αν ενδελεχή αναζήτηση έγινε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας προκειμένου να βρεθεί σχετική βιβλιογραφία ανάπτυξης λεπτομερούς και ποσοτικής μεθοδολογίας για υποστήριξη πράσινων ενεργειακά δράσεων κάτι τέτοιο απέβη άκαρπο, αφού μία τέτοια μεθοδολογία δεν ήταν δυνατό να εντοπιστεί διεθνώς. Η αδυναμία εύρεσης λοιπόν μεθοδολογίας παρόμοιας με αυτήν που επιχειρείται να αναπτυχθεί στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποδίδει επιπρόσθετη αξία αλλά και καινοτομία στην εν λόγω ερευνητική περιοχή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

4.1 Ανάλυση της Εταιρικής Ενεργειακής και Περιβαλλοντικής Επίδοσης

Με το παρόν εργαλείο επιχειρείται να αναλυθεί και να συστηματοποιηθεί η μεθοδολογία με την οποία γίνεται η μέτρηση της περιβαλλοντικής επίδοσης μίας εταιρείας ή ενός οργανισμού γενικότερα.

Αρχικά, εντοπίζονται οι κρίσιμοι τομείς που συνθέτουν την ενεργειακή και περιβαλλοντική συμπεριφορά ενός οργανισμού και με βάση αυτούς επιχειρείται να εντοπιστούν και ποσοτικοποιηθούν μία σειρά επιμέρους δεικτών που συντελούν στην απόκτηση πληρέστερης εικόνας για την επίδοση του οργανισμού στους κρίσιμους αυτούς τομείς. Έτσι, δύναται να βρεθεί και η γενικότερη ενεργειακή και περιβαλλοντική επίδοση του οργανισμού, αφού αυτή εξαρτάται άμεσα από τις επιδόσεις των τομέων, όπως αυτοί αξιολογήθηκαν στο προηγούμενο στάδιο.

Φυσικά, η εν λόγω διαδικασία προϋποθέτει την ανάπτυξη μία λεπτομερούς μεθοδολογίας ώστε η τελική εύρεση του ενεργειακού αποτυπώματος κάθε επιχείρησης να είναι τόσο αντικειμενικό όσο και επιστημονικά ορθή. Πιο συγκεκριμένα:

4.1.1 Επιλογή Ενεργειακών & Περιβαλλοντικών Τομέων

Για να μετρηθεί η περιβαλλοντική επίδοση μίας εταιρείας σε όλο το φάσμα των επιχειρησιακών της δραστηριοτήτων, δημιουργήθηκε μία μεθοδολογία λεπτομερούς καταγραφής των ενεργειακών επιδόσεων της σε μία σειρά από τομείς που κρίνονται κομβικοί για την ενεργειακή επίδοση οποιασδήποτε επιχείρησης. Πιο συγκεκριμένα :

- Κατανάλωση Ενέργειας,
- Εκπομπές Αερίων,
- Διαχείριση Αποβλήτων,
- Διαχείριση Νερού
- Περιβαλλοντικές & Ενεργειακές Επενδύσεις

Οι ανωτέρω τομείς αποτελούν τον οδικό χάρτη που ακολουθείται στην παρούσα διπλωματική εργασία προκειμένου να ανευρεθεί το ενεργειακό και περιβαλλοντικό αποτυπώματα κάθε επιχείρησης. Ωστόσο, θα πρέπει να ξεκαθαριστεί ότι οι τομείς αυτούς δεν αποτελούν τους τελικούς δείκτες που θα χρησιμοποιηθούν για τη μέτρηση της ενεργειακής και περιβαλλοντικής συμμόρφωσης μίας επιχείρησης, αφού για αυτόν τον σκοπό θα αναλυθούν αργότερα λεπτομερείς δείκτες για κάθε ενεργειακό τομέα.

Σηματικά λοιπόν έχουμε:



Σχήμα 10 : Σχηματική Παρουσίαση Ενεργειακών & Περιβαλλοντικών Τομέων

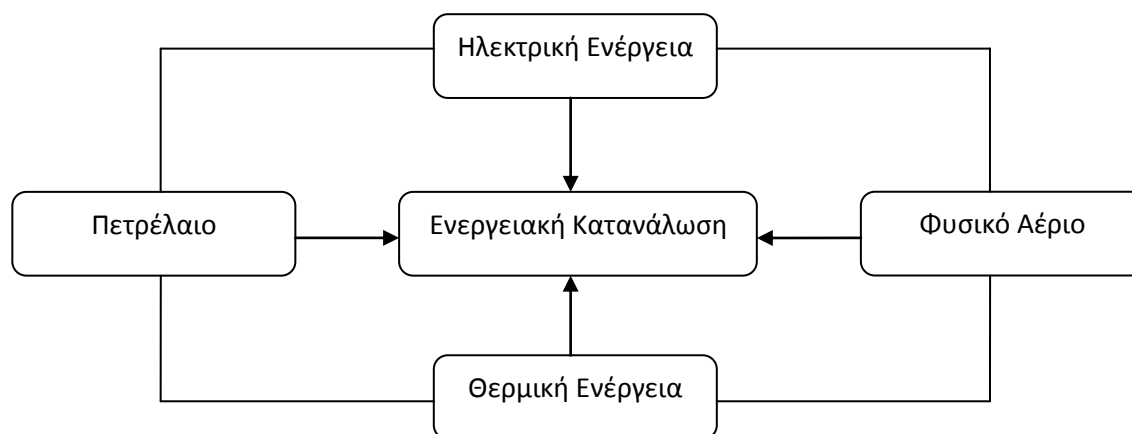
4.1.2 Επιλογή δεικτών

Κάθε τομέας που μελετάται παρουσιάζει τις δικές του ιδιομορφίες και έχει τα δικά του χαρακτηριστικά που πρέπει να μελετηθούν ώστε να αποδοθεί όσο το δυνατό καλύτερη η πραγματική επίδοση της εκάστοτε επιχείρησης στο συγκεκριμένο περιβαλλοντικό τομέα.

Έτσι, αν και οι ανωτέρω τομείς αποτελούν τους οδικούς χάρτες στην αναζήτηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος ενός οργανισμού, η μεθοδολογική προσέγγιση της εργασίας μας στηρίζεται σε μία σειρά 8 επιμέρους δεικτών, καθένας εκ των οποίων, ανήκοντας σε ένα συγκεκριμένο περιβαλλοντικό τομέα, προσπαθεί να σκιαγραφήσει πληρέστερα και ορθότερα την επίδοση της επιχείρησης στον τομέα αυτόν. Πιο συγκεκριμένα:

i) Ενέργεια

Στον τομέα της Ενέργειας, υιοθετήθηκε ο δείκτης της Ειδικής Ενεργειακής Κατανάλωσης της επιχείρησης. Στον δείκτη αυτόν συμπεριλαμβάνονται οι κυριότερες μορφές ενεργειακής κατανάλωσης των επιχειρήσεων όπως Θερμική Ενέργεια, Ηλεκτρική Ενέργεια, Πετρέλαιο και Φυσικό Αέριο.



Σχήμα 11. Κυριότερες Μορφές Ενεργειακής Κατανάλωσης

Υιοθετώντας μία κοινή μονάδα μέτρησης για τις ανωτέρω μορφές ενέργειας (στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε η KWh) και αθροίζοντάς τες προκύπτει η Συνολική Ενεργειακή Κατανάλωση της Επιχείρησης. Ωστόσο, ο δείκτης αυτός δεν είναι αντιπροσωπευτικός ακόμα της περιβαλλοντικής επίδοσης της επιχείρησης ανά έτος καθώς δεν λαμβάνεται υπόψιν η αύξηση ή μείωση της παραγωγής της επιχείρησης ανά έτος και συνεπώς οι ενεργειακές της επιδόσεις ανά προϊόν. Έτσι, η Συνολική Ενεργειακή Κατανάλωση της επιχείρησης διαιρείται με το σύνολο της παραγωγής της επιχείρησης στο ίδιο χρονικό διάστημα της μελέτης μας. Έτσι:

$$X_1 = \frac{\text{Συνολική Ενεργειακή Κατανάλωση (KWh)}}{\text{Σύνολο Παραγωγής (tonnes)}}$$

ii) Εκπομπές

Στον τομέα των Αέριων Εκπομπών υιοθετήθηκε μία σειρά 3 δεικτών που αθροιστικά αποτελούν την πλειονότητα των εκπομπών των επιχειρήσεων και συνάμα τους πιο καθοριστικούς παράγοντες για φαινόμενα μόλυνσης της ατμόσφαιρας και ειδικότερα για το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Έτσι, μελετάται η συμπεριφορά των διαφόρων εταιρειών όσον αφορά τις εκπομπές σε Διοξείδιο του Άνθρακα (CO₂), Οξείδια του Αζώτου (NO_x), Εκπομπές Πτητικών Οργανικών Ενώσεων (Volatile Organic Compounds – VOCs). Μελετώντας τις εκπομπές των ανωτέρω ουσιών στην ατμόσφαιρα κατά κατηγορία και φυσικά διαιρώντας τες με το σύνολο της παραγωγής της επιχείρησης, ώστε να βρεθεί η επίδοση της επιχείρησης ανά παραγόμενο προϊόν), έχουμε:

$$X_2^{\text{Gas-Co2}} = \frac{\text{Συνολική Εκπομπή CO}_2 \text{ (Kg)}}{\text{Σύνολο Παραγωγής (tonnes)}}$$

$$X_3^{\text{Gas-Nox}} = \frac{\text{Συνολική Εκπομπή NO}_x \text{ (Kg)}}{\text{Σύνολο Παραγωγής (tonnes)}}$$

$$X_4^{\text{Gas-VOCs}} = \frac{\text{Συνολική Εκπομπή VOCs (Kg)}}{\text{Σύνολο Παραγωγής (tonnes)}}$$

iii) Διαχείριση Αποβλήτων

Στον τομέα της Διαχείρισης Αποβλήτων επιλέχθηκαν 2 δείκτες που περιλαμβάνουν το σύνολο των δραστηριοτήτων της επιχείρησης όσον αφορά τη πολιτική που ακολουθείται για τη διαχείριση των αποβλήτων.

Αρχικά, μελετάται το σύνολο της ποσότητας των αποβλήτων που η επιχείρηση παράγει, μέσω της παραγωγικής της διαδικασίας, κατά τη διάρκεια ενός έτους. Φυσικά, ο εν λόγω δείκτης διαιρείται με το σύνολο της παραγωγής της επιχείρησης ώστε να βρεθεί η ποσότητα των αποβλήτων ανά παραγόμενο προϊόν και συνεπώς ο δείκτης αυτός να είναι συγκρίσιμος μεταξύ διαφορετικών χρονικών περιόδων (π.χ έτος). Επίσης, μελετάται το ποσοστό της ανακύκλωσης των αποβλήτων που η επιχείρηση καταφέρνει να ανακυκλώσει σε σχέση με το σύνολο των αποβλήτων που η ίδια παράγει. Ειδικότερα:

$$X_5^{\text{Waste}} = \frac{\text{Συνολική Ποσότητα Αποβλήτων (Kg)}}{\text{Σύνολο Παραγωγής (tonnes)}}$$

$$X_6^{\text{Recycle}} = \frac{\text{Ανακύκλωση Αποβλήτων (Kg)}}{\text{Συνολική Ποσότητα Αποβλήτων (Kg)}}$$

iv) Διαχείριση των Υδάτινων Πόρων

Όπως είναι αναμενόμενο, η ορθολογική χρήση των υδάτινων πόρων αποτελεί κομβικό σημείο για τη χάραξη μίας βιώσιμης περιβαλλοντικής πολιτικής για τα επόμενα χρόνια καθώς στις μέρες μας τόσο η παραγωγική ικανότητα των υδάτινων πόρων (ιδίως για πόσιμο νερό) όσο και η ποιότητα των υδάτων σε παγκόσμιο επίπεδο βρίσκονται σε σοβαρές προκλήσεις.

Στον τομέα της Διαχείριση των Πόρων εισήχθη η χρήση ενός δείκτη και συγκεκριμένα η ειδική κατανάλωση νερού ανά επιχείρηση. Έτσι, παρατηρώντας την ποσότητα του νερού που η επιχείρηση καταναλώνει ανά έτος και διαιρώντας την με το σύνολο της παραγωγής έχουμε τον ακόλουθο δείκτη:

$$X_7^{\text{Water}} = \frac{\text{Ποσότητα Κατανάλωσης Νερού (m}^3\text{)}}{\text{Σύνολο Παραγωγής (tonnes)}}$$

v) Περιβαλλοντικές Επενδύσεις

Ο τομέας των περιβαλλοντικών Επενδύσεων αναδεικνύεται ιδιαίτερα κρίσιμος στην μελέτη μας και στην προσπάθεια για αποτύπωση της περιβαλλοντικής επίδοσης της επιχείρησης καθώς είναι ο μόνος δείκτης που λαμβάνει υπόψιν όχι μόνο τις υφιστάμενες προσπάθειες της επιχείρησης για περιβαλλοντική συμμόρφωση αλλά συνάμα αποτυπώνει την προσήλωση της επιχείρησης σε επενδύσεις που θα αποδώσουν καρπούς στο άμεσο μέλλον και θα οδηγήσουν την επιχείρηση σε περαιτέρω σύγκλιση με τους περιβαλλοντικούς κανόνες που θα πρέπει να ακολουθήσει.

Οι περιβαλλοντικές επενδύσεις μπορεί να περιλαμβάνουν τις επενδύσεις της επιχείρησης για βελτίωση :

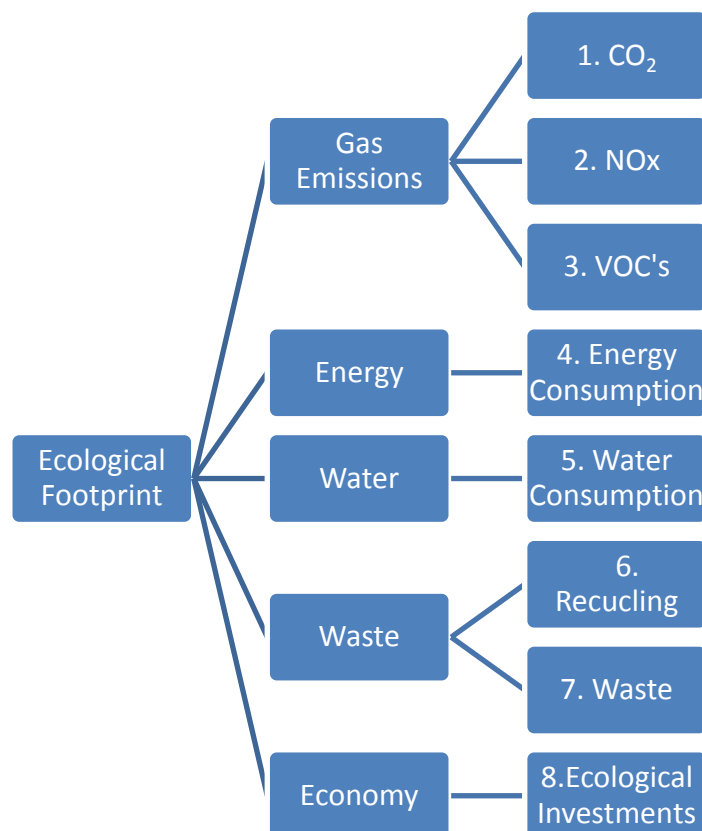
- Ενεργειακής Αποδοτικότητας της επιχείρησης (αποδοτικότητας του εργοστασίου, την αντικατάσταση των παλαιών λαμπτήρων με νέους υψηλής αποδοτικότητας, έξυπνα συστήματα ελέγχου άσκοπης χρήσης ενέργειας, αντικατάσταση σωμάτων θέρμανσης και ψύξης κλπ),
- εγκατάσταση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας σε εγκαταστάσεις της επιχείρησης,
- Αποφυγή εκπομπών Αερίων μέσα από τη χρήση συστημάτων παρακράτησης βλαβερών ουσιών

- Δράσεις για περαιτέρω ανακύκλωση των αποβλήτων της επιχείρησης καθώς. τη μείωση τους σε μεσοπρόθεσμο επίπεδο και την απόρριψη τους σύμφωνα με περιβαλλοντικές πολιτικές
- Δράση για την εξοικονόμηση νερού για την παραγωγή καθώς και βελτίωση της διαδικασίας μόλυνσης των υδάτινων πόρων λόγω των αποβλήτων

Όπως γίνεται λοιπόν φανερό, η τελευταίος αυτός δείκτης συμπεριλαμβάνει όλες εκείνες τις δράσεις που θα οδηγήσουν στην βελτίωση των υπόλοιπων δεικτών τα επόμενα χρόνια και συνεπώς αποτελεί τη γέφυρα μεταξύ του παρελθόντος και του μέλλοντος. Ειδικότερα:

$$x_8^{Invest} = \text{Ποσό προς επένδυση για Περιβαλλοντικούς Σκοπούς (Euro)}$$

Συμπερασματικά, παρακάτω αναλύεται λεπτομερώς και σχηματικά η προσέγγισή μας όσον αφορά την κατάλληλη επιλογή των τομέων και των δεικτών που θα βοηθήσουν στην αναζήτηση της ενεργειακής και περιβαλλοντικής επίδοσης μίας επιχείρησης. Πιο συγκεκριμένα :



Σχήμα 12. Σχηματική Παρουσίαση Ενεργειακών & Περιβαλλοντικών Δεικτών

Τομέας	Δείκτης	Ορισμός	Τύπος	Direction	Μονάδες Μέτρησης
Κατανάλωση Ενέργειας	x_1^{Energy}	Κατανάλωση Ενέργειας	$\frac{\text{Ενεργειακή Κατανάλωση}}{\text{Σύνολο Παραγωγής}}$	min	KWh / tonnes
Εκπομπές	$x_2^{Gas-Co2}$	Αέρια Εκπομπή CO ₂	$\frac{\text{Συνολική Εκπομπή CO}_2}{\text{Σύνολο Παραγωγής}}$	min	Kg / tonnes
	$x_3^{Gas-Nox}$	Αέρια Εκπομπή NO _x	$\frac{\text{Συνολική Εκπομπή NO}_x}{\text{Σύνολο Παραγωγής}}$	min	Kg / tonnes
	x_4^{VOCs}	Αέρια Εκπομπή VOCs	$\frac{\text{Συνολική Εκπομπή VOC}_s}{\text{Σύνολο Παραγωγής}}$	min	Kg / tonnes
Απόβλητα & Ανακύκλωση	x_5^{Waste}	Όγκος αποβλήτων	$\frac{\text{Συνολική Ποσότητα Αποβλήτων}}{\text{Σύνολο Παραγωγής}}$	min	Kg / tonnes
	$x_6^{Recycle}$	Ανακύκλωση % της Παραγωγής	$\frac{\text{Ανακύκλωση Αποβλήτων}}{\text{Συνολική Ποσότητα Αποβλήτων}}$	max	Kg / kg
Διαχείριση Νερού	x_7^{Water}	Χρήση Νερού	$\frac{\text{Ποσότητα Κατανάλωσης Νερού}}{\text{Σύνολο Παραγωγής (tonnes)}}$	min	m ³ / tonnes
Επενδύσεις	x_8^{Invest}	Ποσό επενδύσεων για περιβαλλοντικούς σκοπούς	Ποσό προς επένδυση για Περιβαλλοντικούς Σκοπούς	max	Euro

Πίνακας 2. Παρουσίασης Ενεργειακών & Περιβαλλοντικών Δεικτών

4.1.3 Διαδικασία Υλοποίησης

Όπως έχει ήδη ειπωθεί θεμέλιος λίθος για την πληρέστερη και σαφέστερη αποτύπωση της ενεργειακής και περιβαλλοντικής επίδοσης μίας εταιρείας είναι η θεώρηση και χρήση των κατάλληλων δεικτών για κάθε περιβαλλοντικό τομέα.

Ωστόσο, η εύρεση των κατάλληλων δεικτών δεν επιλύει από μόνη της το πρόβλημα καθώς οι δείκτες πρέπει να υποστούν κάποιες αναγκάιες τροποποιήσεις ώστε να εμπεριέχουν όσο το δυνατό πιο αξιόπιστη πληροφορία και ταυτόχρονα να είναι συγκρίσιμοι όταν πρόκειται να συγκριθούν οι επιδόσεις εταιρειών διαφορετικών δραστηριοτήτων.

4.1.3.1 Στάδιο I – Κανονικοποίηση Δεδομένων

Στο στάδιο αυτό γίνεται η αναζήτηση των επιδόσεων κάθε εταιρείας σε συγκεκριμένες χρονικές περιόδους (π.χ έτος) και σε συγκεκριμένους περιβαλλοντικούς και ενεργειακούς δείκτες. Προκειμένου η επίδοση αυτή να κανονικοποιηθεί πρέπει να υποστεί τις παρακάτω τροποποιήσεις – βελτιώσεις :

- Κάθε δείκτης οφείλει να είναι σε αντίστοιχες μονάδες μέτρησης με το αντίστοιχο δείκτη άλλων εταιρειών (π.χ η Κατανάλωση Ενέργειας σε KWh, η κατανάλωση νερού σε m³ κλπ).
- Κάθε δείκτης οφείλει να εκφράζει την ειδική επίδοση της εταιρείας στον συγκεκριμένο δείκτη. Πιο συγκεκριμένα, κάθε δείκτης οφείλει να διαιρείται με το μέγεθος της παραγωγής της επιχείρησης τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Έτσι, οι δείκτες εκφράζουν την Ενεργειακή & Περιβαλλοντική Επίδοση της επιχείρησης ανά μονάδα προϊόντος και συνεπώς δεν είναι εκφρασμένος σε απόλυτα μεγέθη.

Μέσω των ανωτέρω τροποποιήσεων οι δείκτες κάθε επιχείρησης δύναται να συγκριθούν όχι μόνο από χρονιά σε χρονιά, εκφράζοντας έτσι την ενεργειακή επίδοση της επιχείρησης διαχρονικά, αλλά συνάμα να συγκριθούν επιχειρήσεις ανόμοιες μεταξύ τους και διαφορετικών τομέων δραστηριοποίησης. Σχηματικά λοιπόν έχουμε:



Στάδιο I – Κανονικοποίηση Δεικτών

4.1.3.2 Στάδιο II – Ποσοτικοποίηση δεικτών

Στο στάδιο αυτό αναζητάμε την ποσοστιαία μείωση-αύξηση της επίδοσης της εταιρείας σε κάθε δείκτη ξεχωριστά. Το στάδιο αυτό είναι εξαιρετικά χρήσιμο για την παρούσα εργασία καθώς τα αποτελέσματα αυτού του σταδίου αποτελούν τις εισόδους για τα επόμενα στάδια της εργασίας και συγκεκριμένα στο εργαλείο Νο2 που θα αναλυθεί παρακάτω.

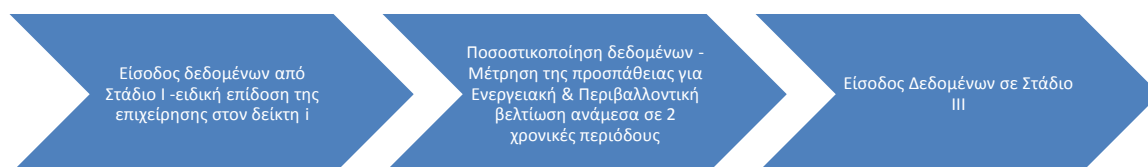
Ταυτοχρόνως, η μετάφραση των δεικτών μας σε ποσοστιαίες διαφορές από μία χρονική περίοδο σε μία άλλη αποτελεί και την πεμπτουσία της επιπρόσθετης αξίας που προκύπτει από την παρούσα διπλωματική εργασία καθώς δεν στέκεται απλώς στην μέτρηση της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς μίας επιχείρησης σε μία τρέχουσα χρονική περίοδο αλλά προσπαθεί να ενσωματώσει τις προσπάθειες που η ίδια καταβάλλει για να βελτιώσει την ενεργειακή της συμπεριφορά και την περιβαλλοντική συνείδησή της. Πιο συγκεκριμένα στο στάδιο αυτό έχουμε:

$$X_{i,v}^{\text{Stage II}} = \frac{X_{i,v}^{\text{Stage I}} - X_{i,v-1}^{\text{Stage I}}}{X_{i,v-1}^{\text{Stage I}}} \%$$

Όπου:

$X_{i,v}^{\text{Stage I}}$: Ο i ($i = 1, 2, \dots, 8$) ενεργειακός / περιβαλλοντικός δείκτης της επιχείρησης που μελετάμε κατά το έτος v και που προέρχεται ως έξοδος – αποτέλεσμα του σταδίου I.

Σχηματικά έχουμε:



Στάδιο II

Στάδιο III – Εύρεση Περιβαλλοντικού Αποτυπώματος της Επιχείρησης

Attribute Theory (MAUT) Customized Model

Στο σημείο αυτό βρισκόμαστε ένα στάδιο πριν την ολοκλήρωση ενός εκ των βασικών σκοπών της παρούσας διπλωματικής εργασίας και πιο συγκεκριμένα την εύρεση του ενεργειακού & περιβαλλοντικού αποτυπώματος της εκάστοτε επιχείρησης.

Άλλωστε, ήδη από το στάδιο II έχουν βρεθεί οι επιδόσεις της επιχείρησης σε κάθε ένα δείκτη και συνεπώς είναι δυνατόν να βρεθεί η συνολική επίδοσή της. Η εύρεση αυτή γίνεται με τη χρήση MAUT καθώς με τη χρήση της αφήνουμε το παραδοσιακό απλό μοντέλο της θεωρίας χρησιμότητας και επεκτεινόμαστε σε πολυδιάστατο επίπεδο.

Ο κύριος στόχος της χρήσης MAUT είναι η μοντελοποίηση και αντιπροσώπευση του προτιμησιακού συστήματος του αποφασίζοντα μέσα από μία συνάρτηση χρησιμότητας U . Η συνάρτηση αυτή είναι μη γραμμική ορισμένη στο χώρο των κριτηρίων.

$$U(\alpha_j) > U(\alpha_k) \Leftrightarrow \alpha_j > \alpha_k \quad (\text{Προτιμάμε το } \alpha_j \text{ σε σχέση με το } \alpha_k)$$

$$U(\alpha_j) = U(\alpha_k) \Leftrightarrow \alpha_j \approx \alpha_k \quad (\text{Το } \alpha_j \text{ είναι αδιάφορο σε σχέση με το } \alpha_k)$$

Μάλιστα, στην ανάλυση χρησιμοποιείται ο αθροιστικός τύπος της MAUT. Έτσι:

$$U(c_j) = w_1 * X_{1,v}^{\text{Stage II}} + w_2 * X_{2,v}^{\text{Stage II}} + \dots + w_n * X_{i,v}^{\text{Stage II}}$$

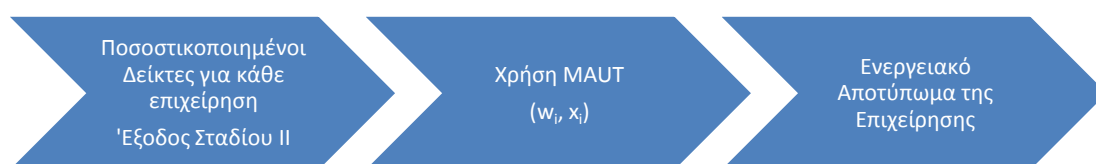
Όπου:

c_j : Η επιχείρηση j

$X_{1,v}^{\text{Stage II}}, X_{2,v}^{\text{Stage II}}, \dots, X_{i,v}^{\text{Stage II}}$: τα κριτήρια προς αξιολόγηση κάθε εταιρείας ,

όπως αναλύθηκαν προηγουμένως.

w_1, w_2, \dots, w_n : τα βάρη κάθε κριτηρίου



Στάδιο III – Εύρεση Ενεργειακού Αποτυπώματος της Επιχείρησης

4.1.3.4 Επιλογή Βαρών για κάθε Δείκτη

Η επιλογή των κατάλληλων βαρών για κάθε δείκτη αποτελεί κεντρικό πρόβλημα της παρούσας εργασίας καθώς η τιμή κάθε βάρους υποδηλώνει και την βαρύτητα κάθε δείκτη στο συνολικό ενεργειακό αποτύπωμα κάθε επιχείρησης. Συνεπώς, μη ορθολογική χρήση των βαρών (w_i , $i=1,2,\dots,n$) οδηγεί σε μη ορθολογικά αποτελέσματα για την ενεργειακή και περιβαλλοντική επίδοση κάθε επιχείρησης και έτσι καταστρατηγείται η ορθότητα του όλου μοντέλου.

Στην εργασία μας χρησιμοποιήσαμε 2 σενάρια για την επιλογή των δεικτών ώστε αυτά να ανταποκρίνονται περισσότερο στην πραγματικότητα. Πιο συγκεκριμένα:

i) Ισοβαρής κατανομή

Στην περίπτωση αυτή θεωρείται ότι από τη στιγμή που οι δείκτες που επιλέχθηκαν αναφέρονται σε 5 βασικούς και ισότιμους μεταξύ τους τομείς, η βαρύτητα που θα πρέπει να επιδειχτεί σε κάθε τομέα θα πρέπει να είναι ισότιμη και ποσοτικά ίδια. Έτσι, η βαρύτητα κάθε τομέα επιλέγεται να είναι ίση με $0,2$ ($= 1,0 / 5$).

Ωστόσο, όπως άλλωστε αναλύθηκε και ανωτέρω, κάθε τομέας έχει διαφορετικό αριθμό δεικτών από τους οποίους απαρτίζεται και συνεπώς θα πρέπει να αναζητηθεί και η εσωτερική βαρύτητα των δεικτών αυτών. Στην περίπτωση αυτή υιοθετείται ξανά το ισοβαρές σενάριο καθώς κάθε επιμέρους δείκτης θεωρείται ότι προσδίδει ίση αξία στον τελικό προσδιορισμό της επίδοσης της επιχείρησης σε κάθε τομέα. Έτσι :

α) Τομέας Ενέργειας:

Στον τομέα αυτόν υπάρχει ένας μόνο δείκτης και συνεπώς επιλέγεται ως βάρους του την μονάδα. Έτσι:

$$w_1 = 1$$

β) Τομέας Εκπομπών Αερίων:

Στον τομέα αυτόν έχουμε τρεις δείκτες και συνεπώς επιλέγεται το βάρος κάθε ενός να είναι ίσο με $0,333$ ($= 1 / 3$). Έτσι:

$$w_2, w_3, w_4 = 0,333$$

γ) Τομέας Διαχείρισης Αποβλήτων

Στον τομέα αυτόν υπάρχουν δύο δείκτες και συνεπώς επιλέγεται το βάρος κάθε ενός να είναι ίσο με 0,5 (= 1 / 2). Έτσι :

$$w_5, w_6 = 0,5$$

δ) Τομέας Διαχείρισης Νερού

Στον τομέα αυτόν υπάρχει ένας μόνο δείκτης και συνεπώς επιλέγεται ως βάρους του την μονάδα. Έτσι:

$$w_7 = 1$$

ε) Τομέας Περιβαλλοντικές Επενδύσεις

Στον τομέα αυτόν υπάρχει ένα μόνος δείκτης και συνεπώς επιλέγεται ως βάρους του η μονάδα. Έτσι:

$$w_8 = 1$$

Συνοπτικά λοιπόν στο σενάριο αυτό η συνάρτησή μας $U(c_j)$ ορίζεται ως:

$$U(c_j) = 0,2 * 1 * x_1^{Energy} + 0,2 * (0,333 * x_2^{Gas-Co2} + 0,333 * x_3^{Gas-Nox} + 0,333 * x_4^{Gas-VOCs}) + 0,2 * (0,5 * x_5^{Waste} + 0,5 * x_6^{Recycle}) + 0,2 * 1 * x_7^{Water} + 0,2 * 1 * x_8^{Invest}$$

ή

$$U(c_j) = 0,2 * x_1^{Energy} + 0,066 * x_2^{Gas-Co2} + 0,066 * x_3^{Gas-Nox} + 0,066 * x_4^{Gas-VOCs} + 0,1 * x_5^{Waste} + 0,1 * x_6^{Recycle} + 0,2 * x_7^{Water} + 0,2 * x_8^{Invest}$$

Συνεπώς: $w_1 + w_2 + \dots + w_n = 1$

ii) Ανισοβαρής Κατανομή

Στην περίπτωση αυτή θεωρείται ότι ενώ μεν οι δείκτες που επιλέχθηκαν αναφέρονται σε 5 βασικούς και θεωρητικά ισότιμους μεταξύ τους τομείς, ωστόσο δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα σε έναν εκ των πέντε δεικτών που θεωρείται ότι στο σενάριο αυτό έχει μεγαλύτερη αξία σε σχέση με τους υπόλοιπους δείκτες. Έτσι, η βαρύτητα που δίνεται σε κάθε τομέα δεν είναι ισότιμη και ποσοτικά ίδια.

Στην παρούσα ανάλυση υλοποιούνται 5 διαφορετικά σενάρια, ένα σενάριο που ο εκάστοτε τομέας πριμοδοτείται σε βάρος σε σχέση με τους υπόλοιπους. Στο τέλος, παρατηρούμε τις μεταβολές στα αποτελέσματα ανάμεσα στα 5 αυτά σενάρια και προσπαθούμε να εξάγουμε χρήσιμα αποτελέσματα από αυτά. Ο τομέας ο οποίος πριμοδοτείται σε σχέση με τους υπόλοιπους συνήθως απολαμβάνει ένα βάρος της τάξεως του $w = 0,4$ ενώ το υπόλοιπο βάρος των $w = 0,6$ μοιράζεται ισότιμα στους υπόλοιπους τομείς (δηλαδή $w' = 0,15$).

Ωστόσο, όπως άλλωστε και στην ισοβαρή περίπτωση, κάθε τομέας έχει διαφορετικό αριθμό δεικτών από τους οποίους απαρτίζεται και συνεπώς θα πρέπει να αναζητηθεί και η εσωτερική βαρύτητα των δεικτών αυτών. Στην περίπτωση αυτή υιοθετούμε ξανά το ισοβαρές σενάριο καθώς κάθε επιμέρους δείκτης θεωρούμε ότι προσδίδει ίση αξία στον τελικό προσδιορισμό της επίδοσης της επιχείρησης σε κάθε τομέα.

α) Πριμοδότηση Ενεργειακού τομέα

Στην περίπτωση αυτή η συνάρτηση είναι ισοδύναμη με την ακόλουθη:

$$U(c_j) = 0,4 * 1 * x_1^{\text{Energy}} + 0,15 * (0,333 * x_2^{\text{Gas-Co2}} + 0,333 * x_3^{\text{Gas-Nox}} + 0,333 * x_4^{\text{Gas-VOCs}}) + 0,15 * (0,5 * x_5^{\text{Waste}} + 0,5 * x_6^{\text{Recycle}}) + 0,15 * 1 * x_7^{\text{Water}} + 0,15 * 1 * x_8^{\text{Invest}}$$

Ή

$$U(c_j) = 0,4 * x_1^{\text{Energy}} + 0,05 * x_2^{\text{Gas-Co2}} + 0,05 * x_3^{\text{Gas-Nox}} + 0,05 * x_4^{\text{Gas-VOCs}} + 0,15 * x_5^{\text{Waste}} + 0,15 * x_6^{\text{Recycle}} + 0,15 * x_7^{\text{Water}} + 0,15 * x_8^{\text{Invest}}$$

4.2 Επιλογή Εταιρειών για Πράσινη Χρηματοδότηση

Η προτεινόμενη μεθοδολογία συνιστά μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για την επίλυση του προβλήματος της κατανομής του προϋπολογισμού του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος στις ενδιαφερόμενες επιχειρήσεις. Πιο συγκεκριμένα, σχετίζεται με την επιλογή των τελικών εταιρειών που θα έχουν πρόσβαση στην δανειοδότησή τους με βάση το οικολογικό τους αποτύπωμα και την περιβαλλοντική επίδοσή τους σε μία σειρά οικολογικών τομέων (Ενέργεια, Εκπομπές Αερίων, Διαχείριση Αποβλήτων, Διαχείριση υδάτων).

Συνεπώς, η μεθοδολογία λαμβάνει υπόψιν το σύνολο των κριτηρίων που έχουμε ήδη αναλύσει σε προηγούμενες παραγράφους αλλά ταυτοχρόνως στο μοντέλο μας υπεισέρχονται και μία σειρά άλλων περιορισμών, όπως:

- N_{total} : Ο συνολικός αριθμός των επιχειρήσεων που πρόκειται να δανειοδοτηθούν (καλύτερη διανομή του συνολικού προϋπολογισμού)
- Κανόνες για χρηματοδότηση εταιρειών από συγκεκριμένους τομείς δραστηριοποίησης.
- Κανόνες για αλληλοαποκλειόμενα επενδυτικά προγράμματα
- Τοπικούς γεωγραφικούς περιορισμούς

Η προτεινόμενη μεθοδολογία επικεντρώνεται στην επιλογή των N καλύτερων δανειοδοτήσεων επιχειρήσεων που στο σύνολό της καλύπτουν τόσο το πρόβλημα του προϋπολογισμού όσο και των περιορισμών που αναπτύξαμε ανωτέρω. Συνεπώς, το εν λόγω πρόβλημα μεταφράζεται σε ένα πρόβλημα ακέραιου γραμμικού προγραμματισμού ($0 - 1$). Η μεταβλητή x_i εκφράζει την αίτηση για δανειοδότηση της i επιχείρησης. Πιο συγκεκριμένα:

- Αν $x_i = 1$, η επιχείρηση i είναι επιλέξιμη προς δανειοδότηση
- Αν $x_i = 0$, η επιχείρηση δεν είναι επιλέξιμη προς δανειοδότηση

4.2.1 Μαθηματική Μοντελοποίηση

4.2.1.1 Αντικειμενική Συνάρτηση

Σκοπός του προβλήματος βελτιστοποίησης είναι το σύνολο των πολυκριτηριακών επιδόσεων των επιχειρήσεων (U_i , με $i = 1, 2, \dots, n$) όπως ακριβώς υπολογίστηκαν στο προηγούμενο στάδιο. Η αντικειμενική συνάρτηση ορίζεται ως το άθροισμα των πολυκριτηριακών επιδόσεων των n επιχειρήσεων. Πιο συγκεκριμένα:

$$\max Z = \sum_{i=1}^n U_i * x_i$$

όπου :

n : ο συνολικός αριθμός των αιτούμενων δανειοδοτήσεων από τις επιχειρήσεις

U_i : η πολυκριτηριακή επίδοση της i επιχείρησης

x_i : η μεταβλητή απόφασης

4.2.1.2 Περιορισμοί

1. Περιορισμός Προϋπολογισμού

Το κυριότερο πρόβλημα που αντιμετωπίζει κάθε χρηματοπιστωτικό ίδρυμα στη χορήγηση δανείων είναι φυσικά αυτό του προϋπολογισμού. Με άλλα λόγια, τα συνολικά δανειοδοτικά πακέτα που εγκρίθηκαν πρέπει αυστηρώς να είναι εντός του αρχικού εκτιμημένου προϋπολογισμού του ιδρύματος για το εν εκάστοτε δανειοδοτικό πρόγραμμα. Συνεπώς, το παρόν μοντέλο λαμβάνει υπόψιν του τον προϋπολογισμό του δανείου που κάθε επιχείρηση αιτείται και φυσικά θέτει το άθροισμα όλων των δανείων να είναι αυστηρά μικρότερο ή ίσο του συνολικού προϋπολογισμού του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος. Έτσι:

$$\sum_{i=1}^n \text{Budget}_i * x_i \leq \text{TAB}$$

όπου:

Budget_i : ο προϋπολογισμός της i επιχείρησης που αιτείται δανειοδότηση

TAB : ο συνολικός προϋπολογισμός που διατίθεται για χρηματοδότηση

x_i : η μεταβλητή απόφασης

2. Αριθμητικός Περιορισμός Δανειοδοτούμενων Επιχειρήσεων

Στο μοντέλο τίθενται κάποιοι περιορισμοί σε σχέση με τον αριθμό των επιχειρήσεων που δύναται να επωφεληθούν από το διαμοιρασμό του συνολικού προϋπολογισμού που διατίθεται από το εκάστοτε χρηματοπιστωτικό ίδρυμα. Έτσι, είναι δυνατό να υπάρξει όσο το δυνατό περισσότερη διασπορά του συνολικού προϋπολογισμού σε όσο το δυνατό περισσότερες επιχειρήσεις και συνεπώς να αποφευχθούν φαινόμενα που το συντριπτικό ποσοστό του δανειοδοτούμενου χαρτοφυλακίου οδεύει σε κάποιες μεμονωμένες και μεγάλες επιχειρήσεις.

Πιο συγκεκριμένα:

$$N_{Low} \leq \sum_{i=1}^n x_i \leq N_{High}$$

όπου:

N_{Low} : Ο ελάχιστος αριθμός εταιρειών που πρέπει να δανειοδοτηθεί

N_{High} : Ο μέγιστος αριθμός εταιρειών που μπορεί να δανειοδοτηθεί

n : ο συνολικός αριθμός των αιτούμενων δανειοδοτήσεων από τις επιχειρήσεις

x_i : η μεταβλητή απόφασης

Φυσικά, η ανωτέρω εξίσωση με κατάλληλες επιλογές μπορεί να μετασχηματιστεί σε:

α) Δανειοδότηση το πολύ N_{Total} συνολικά επιχειρήσεων.

Θέτοντας όπου $N_{Low} = 0$ και παίρνοντας μόνο το άνω άκρο της ανίσωσης

έχουμε:

$$\sum_{i=1}^n x_i \leq N_{Total}$$

Θέτοντας άνω όριο στον αριθμό των επιχειρήσεων που πρόκειται να δανειοδοτηθούν δύναται να αποφασιστεί η διασπορά του χαρτοφυλακίου του

τραπεζικού ή χρηματοπιστωτικού ιδρύματος σε όσες επιχειρήσεις εκείνο

αποφασίζει αριθμός του N_{Total} ισοδυναμεί με μικρή διασπορά του χαρτοφυλακίου και ομοίως μεγάλος αριθμός N_{Total} ισοδυναμεί με μεγάλη διασπορά του χαρτοφυλακίου.)

β) Δανειοδότηση το ελάχιστο N_{Total} συνολικά επιχειρήσεων

Θέτοντας όπου $N_{High} = 0$ και παίρνοντας μόνο το άνω άκρο της ανίσωσης

έχουμε:

$$N_{Total} \leq \sum_{i=1}^n x_i$$

Σε αυτή την περίπτωση ο μέγιστος αριθμός των δανειοδοτούμενων επιχειρήσεων δεν είναι κρίσιμος παράγοντας και δεν τίθεται κάποια ανώτατη τιμή στον αριθμό αυτών. Μόνος περιορισμός είναι να καλύπτεται ένας ελάχιστος αριθμός επιχειρήσεων που πρόκειται να δανειοδοτηθεί. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμη επιλογή στην περίπτωση που οι αιτούμενες επιχειρήσεις είναι πολυάριθμες και ο προϋπολογισμός κάθε μία από αυτές σχετικά μικρός μ' αποτέλεσμα ο περιορισμός N_{High} να οδηγήσει κάποιες από αυτές εκτός δανειοδότησης ακόμα και αν ο συνολικός προϋπολογισμός του εκάστοτε χρηματοπιστωτικού ιδρύματος επαρκεί για αυτές.

3. Αριθμητικός Περιορισμός Δανειοδοτούμενων Επιχειρήσεων ανά τομέα δραστηριοποίησης τους.

Στο μοντέλο ετέθησαν κάποιοι περιορισμοί σχετικά με το είδος των επιχειρήσεων που πρόκειται να δανειοδοτηθούν. Συγκεκριμένα δύναται να χωριστεί η αγορά σε συγκεκριμένους τομείς δραστηριότητας ($Sector_i \mid i : 1,2 \dots N$) και να εφαρμοστεί συγκεκριμένη πολιτική σε σχέση με την προτεραιότητας χρηματοδότησης πράσινων δανείων ανά τομέα δραστηριοποίησης της επιχείρησης. Κάτι τέτοιο μπορεί να επιτευχθεί με 2 τρόπους:

α) Δανειοδότηση επιχειρήσεων ανά κλάδο με ποσόστωση επί του συνόλου

Στην περίπτωση αυτή τίθενται περιορισμοί ως προς τον αριθμό των εταιρειών που δραστηριοποιούνται σε ένα συγκεκριμένο τομέα της αγοράς και πρόκειται να δανειοδοτηθούν σε σχέση με το σύνολο των δανειοδοτούμενων επιχειρήσεων.

$$\sum_{i \in S} x_i \geq l_s \sum_{i=1}^n x_i \quad \text{και} \quad \sum_{i \in S} x_i \leq u_s \sum_{i=1}^n x_i \quad | S = \text{Sector } 1, 2 \dots$$

όπου:

l_s : Το ελάχιστο ποσοστό δανειοδοτούμενων επιχειρήσεων του τομέα S_j | $j=1, 2 \dots$ ως προς το σύνολο των επιχειρήσεων που πρόκειται να δανειοδοτηθούν

u_s : Το μέγιστο ποσοστό δανειοδοτούμενων επιχειρήσεων του τομέα S_j | $j=1, 2 \dots$ ως προς το σύνολο των επιχειρήσεων που πρόκειται να δανειοδοτηθούν

x_i : Μεταβλητή απόφασης

S : Τομέας δραστηριοποίησης της εκάστοτε επιχείρησης

β) Ελάχιστα και Μέγιστα όρια δανειοδότησης επιχειρήσεων από συγκεκριμένους τομείς

Στην περίπτωση αυτή ο εν λόγω κλάδος δεν χρειάζεται να δανειοδοτηθεί με συγκεκριμένο ποσοστό έναντι του συνόλου των επιχειρήσεων αλλά τίθενται αριθμητικοί περιορισμοί στον αριθμό (σε απόλυτο νούμερο) των επιχειρήσεων ενός συγκεκριμένου κλάδου που πρέπει να δανειοδοτηθούν. Πιο συγκεκριμένα:

$$N_{Low}^S \leq \sum_{i \in S} x_i \leq N_{High}^S$$

όπου :

N_{Low}^S : Ο ελάχιστος αριθμός επιχειρήσεων του κλάδου S που πρόκειται να δανειοδοτηθεί.

N_{High}^S : Ο μέγιστος αριθμός επιχειρήσεων του κλάδου S που πρόκειται να δανειοδοτηθεί.

x_i : Η μεταβλητή απόφασης

S : Τομέας δραστηριοποίησης της εκάστοτε επιχείρησης

4. Αριθμητικός Περιορισμός Δανειοδοτούμενων Επιχειρήσεων ανά περιοχή δραστηριοποίησης τους.

Στο μοντέλο ετέθησαν κάποιοι περιορισμοί σχετικά με τον αριθμό των επιχειρήσεων που πρόκειται να δανειοδοτηθούν ανά συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή δραστηριοποίησης. Συγκεκριμένα μία γεωγραφική περιοχή (χώρα, ήπειρος, ένωση κλπ) μπορεί να χωριστεί σε συγκεκριμένες επιμέρους περιοχές (Geographical Area_i | i : 1,2 ... N) και να εφαρμοστεί συγκεκριμένη πολιτική σε σχέση με την προτεραιότητα χρηματοδότησης πράσινων δανείων ανά εκάστοτε περιοχή δραστηριοποίησης της επιχείρησης. Ειδικότερα:

$$\sum_{i \in G} x_i \geq ls \sum_{i=1}^n x_i \quad \text{και} \quad \sum_{i \in G} x_i \leq us \sum_{i=1}^n x_i \quad | G = \text{Geographical Area } 1,2 \dots$$

όπου:

ls : Το ελάχιστο ποσοστό δανειοδοτούμενων επιχειρήσεων της περιοχής G_j | j=1,2 .. ως προς το σύνολο των επιχειρήσεων που πρόκειται να δανειοδοτηθούν

us: Το μέγιστο ποσοστό δανειοδοτούμενων επιχειρήσεων του τομέα G_j | j=1,2 .. ως προς το σύνολο των επιχειρήσεων που πρόκειται να δανειοδοτηθούν

x_i : Μεταβλητή απόφασης

G : Γεωγραφική περιοχή δραστηριοποίησης της εκάστοτε επιχείρησης

Μαθηματικό Μοντέλο:

Αντικειμενική Συνάρτηση:

$$\max Z = \sum_{i=1}^n U_i * x_i$$

Περιορισμοί:

$$\sum_{i=1}^n \text{Budget}_i * x_i \leq \text{TAB}$$

$$N_{\text{Low}} \leq \sum_{i=1}^n x_i \leq N_{\text{High}}$$

$$\sum_{i \in S} x_i \geq \text{ls} \sum_{i=1}^n x_i \quad \& \quad \sum_{i \in S} x_i \leq \text{us} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$N_{\text{Low}}^S \leq \sum_{i \in S} x_i \leq N_{\text{High}}^S$$

$$\sum_{i \in G} x_i \geq \text{ls} \sum_{i=1}^n x_i \quad \text{και} \quad \sum_{i \in G} x_i \leq \text{us} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$N_{\text{Low}}^G \leq \sum_{i \in G} x_i \leq N_{\text{High}}^G$$

4.3 Υλοποίηση Μεθοδολογίας στο Φύλλο Excel

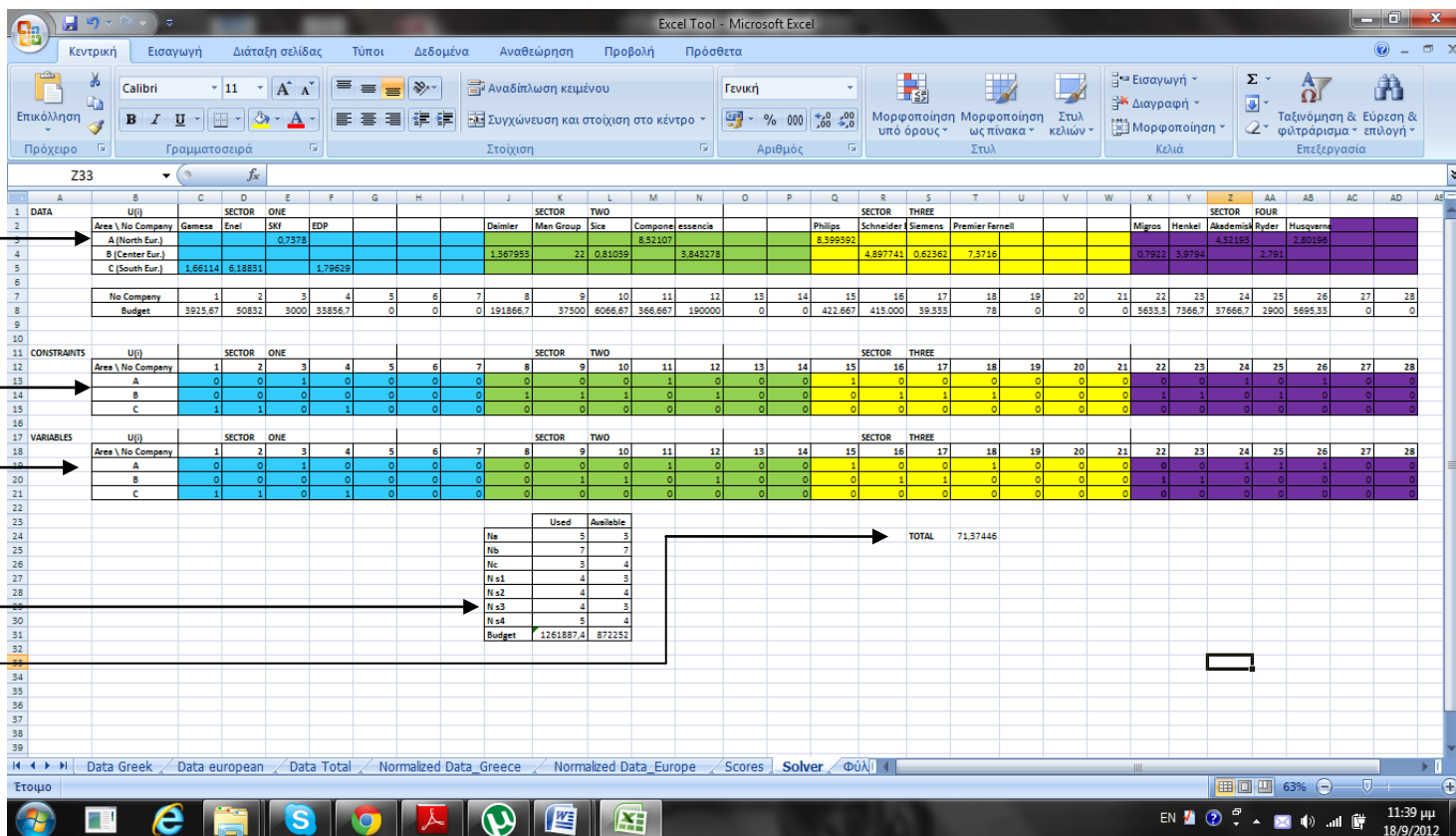
Όπως έχει ήδη αναφερθεί σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη μεθοδολογίας καταγραφής της ενεργειακής και περιβαλλοντικής επίδοσης μίας επιχείρησης ή ενός οργανισμού και έτσι η ανάπτυξη μεθοδολογικής προσέγγισης υποστήριξης αποφάσεων για τη χρηματοδότηση πράσινων ενεργειακών δράσεων.

Στα πλαίσια λοιπόν αυτών των σκοπών αναπτύχθηκε ένα υπολογιστικό μοντέλο, στο υπολογιστικό εργαλείο Excel, υποστήριξης αποφάσεων προκειμένου η απόφαση για τη χορήγηση ή μη δανείων από την πλευρά ενός τραπεζικού ή χρηματοπιστωτικού οργανισμού να βασίζεται σε πράσινα κριτήρια και φυσικά ανάλογα με την περιβαλλοντική και ενεργειακή επίδοση της εκάστοτε επιχείρησης που αιτείται δανειοδότηση.

Στο σχήμα 5 απεικονίζεται το υπολογιστικό αυτό μοντέλο και διακρίνονται όλοι οι παράμετροι λειτουργίας του. Πιο συγκεκριμένα, διακρίνεται η ύπαρξη 4 διακριτών «περιοχών», όπως ξεχωρίζουν λόγω του διαφορετικού χρώματος μεταξύ τους, γεγονός που υποδηλώνει το χωρισμό των επιχειρήσεων σε 4 διαφορετικούς τομείς δραστηριοποίησης. Κάθε τομέας δραστηριοποίησης – περιοχή διακριτού χρώματος - αποτελείται από 7 στήλες που ισοδυναμούν με 7 διαφορετικές εταιρείες για κάθε τομέα δραστηριοποίησης. Ταυτόχρονα, κάθε στήλη – εταιρεία – αποτελείται από 3 διακριτές σειρές, μία για κάθε γεωγραφική περιοχή δραστηριοποίησης. Έτσι, αν η εταιρεία E1 δραστηριοποιείται στην γεωγραφική περιοχή N.E και στον τομέα No1 τότε το ενεργειακό και περιβαλλοντικό της αποτύπωμα θα μπει σε μία στήλη χρώματος μπλε και στην πρώτη γραμμή αυτής (η πρώτη γραμμή αναφέρεται στη γεωγραφική περιοχή N.E).

Φυσικά, αν οι τομείς δραστηριοποίησης είναι παραπάνω από 4, οι γεωγραφικές περιοχές πάνω από 3 ή οι εταιρείες σε κάθε τομέα δραστηριοποίησης περισσότερες από 7 τότε απλώς στο υπολογιστικό μοντέλο προστίθενται αναλόγως οι αντίστοιχες περιοχές.

Όπως διακρίνεται και στο Σχήμα 5 φαίνονται ξεκάθαρα τόσο τα ανωτέρω όσο και επιπλέον χαρακτηριστικά του συστήματος όπως για παράδειγμα η αντικειμενική συνάρτηση του προβλήματος και οι περιορισμοί που έχουν τεθεί αλλά η είσοδος-εξοδος των δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα:



Σχήμα 13. Παρουσίαση Αποτελεσμάτων του Μοντέλου στο Excel.

Αντικειμενική Συνάρτηση και Περιορισμοί του Ακέραιου Γραμμικού Προγραμματισμού.

Έξοδος Αποτελεσμάτων. Στην περίπτωση που υπάρχει η ένδειξη 1 το επενδυτικό πρόγραμμα της εν λόγω εταιρείας προκρίνεται για χρηματοδότηση. Η ένδειξη 0 υποδηλώνει αδυναμία υποστήριξης του επενδυτικού προγράμματος της συγκεκριμένης εταιρείας από το τραπεζικό ή χρηματοπιστωτικό ίδρυμα.

Εσωτερική Περιοχή Αξιοποίησης για την ορθή μοντελοποίηση του ακέραιου μαθηματικού προγραμματισμού στο λογιστικό φύλλο Excel.

Είσοδος Δεδομένων. Στην περιοχή αυτή εισάγονται τα δεδομένα για κάθε εταιρεία, όπως για παράδειγμα το ενεργειακό της αποτύπωμα για την περίοδο που εξετάζεται, η γεωγραφική περιοχή και ο τομέας δραστηριοποίησης της επιχείρησης καθώς και το ύψος της προτεινόμενης επένδυσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΙΣ

5.1 Εισαγωγή

Στα πλαίσια της παρούσα διπλωματικής εργασίας πραγματοποιήθηκε προσομοίωση της μεθοδολογικής προσέγγισης που αναπτύχθηκε σε μία σειρά ευρωπαϊκών εταιρειών. Μάλιστα, η μεθοδολογική προσέγγιση που αναπτύχθηκε εφαρμόζεται σε μία σειρά διαφορετικών σεναρίων. Πιο συγκεκριμένα, σε κρίσιμους παράγοντες ευαισθησίας, όσον αφορά τα διαφορετικά σενάρια, αναδεικνύονται τόσο η χρονική περίοδος εφαρμογής του μοντέλου όσο και η ετήσια προτεραιότητα που τίθεται από την πλευρά του αποφασίζοντα.

Συνεπώς, κατά τη διάρκεια των προσομοιώσεων χρησιμοποιούνται δεδομένα που αντλήθηκαν από τις εταιρικές δραστηριότητες 18 ευρωπαϊκών επιχειρήσεων στους τομείς της ενέργειας και του περιβάλλοντος. Η μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε είναι αυτή που αναπτύχθηκε ήδη στα πλαίσια τους κεφαλαίου 4. Στην περίπτωση κάθε διετίας ή τριετίας χρησιμοποιούνται 6 διαφορετικά σενάρια ενώ σε κάθε σενάριο δίνεται διαφορετική βαρύτητα ανά τομέα ενεργειακής και περιβαλλοντικής δραστηριοποίησης:

- ⇒ Ίση βαρύτητα σε κάθε Τομέα
- ⇒ Πριμοδότηση του Τομέα της Ενέργειας
- ⇒ Πριμοδότηση του Τομέα των Εκπομπών Αερίων
- ⇒ Πριμοδότηση του Τομέα της Διαχείρισης Απορριμμάτων και της Ανακύκλωσης
- ⇒ Πριμοδότηση του Τομέα Διαχείρισης Υδάτινων Πόρων
- ⇒ Πριμοδότηση του Τομέα των Ενεργειακών και Περιβαλλοντικών Επενδύσεων

Γίνεται λοιπόν αντιληπτό ότι για κάθε χρονική περίοδο εκτελούνται 6 διαφορετικά σενάρια με αποτέλεσμα ο συνολικός αριθμός προσομοιώσεων που εκτελούνται από την παρούσα μεθοδολογία να είναι 18, αφού μελετώνται οι περίοδοι 2008-2009, 2009-2010, 2008-2010 για τις ελληνικές επιχειρήσεις και οι περίοδοι 2009-2010, 2010-2011 και 2009-2011 για τις εταιρείες του ευρωπαϊκού χώρου.

5.2 Περιπτώσεις Εφαρμογής

5.2.1 Ελλαδικός Χώρος

Δεδομένα

- ⇒ Καμία Γεωγραφική Ζώνη: Όλες από την περιοχή της Αττικής
- ⇒ 3 Τομείς Δραστηριοποίησης: Βιομηχανία, Ενέργεια, & Πετρέλαιο και Λιανικές Πωλήσεις – Άλλο
- ⇒ 7 Επιχειρήσεις
- ⇒ 6 σενάρια : Σενάριο Ισοβαρές, Σενάριο Ενέργεια, Σενάριο Αέρια, Σενάριο Νερό, Σενάριο Απορρίμματα & Ανακύκλωση, Σενάριο Επενδύσεις
- ⇒ 3 Περιπτώσεις: Σύγκριση 2008-2009, Σύγκριση 2009-2010, Σύγκριση 2008 - 2010

Παρακάτω φαίνονται οι ετήσιες δαπάνες των διάφορων επιχειρήσεων για προώθηση ενεργειακών και περιβαλλοντικών επενδύσεων. Τα νούμερα αυτά, προήλθαν ως ο μέσος όρος των επενδύσεων που έχουν γίνει από την πλευρά των επιχειρήσεων τα τελευταία 3 χρόνια. Φυσικά, παρατηρούνται κάποιες διαφορές ανάμεσα στις επιχειρήσεις, όσον αφορά το ύψος των επενδύσεων αυτών, που σχετίζονται κυρίως με τον τομέα δραστηριοποίησής τους, τη γεωγραφική περιοχή στην οποία δραστηριοποιούνται και φυσικά με το μέγεθός τους.

Εταιρεία	Βιομηχανία				Ενέργεια		Άλλο
	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7
Προϋπολογισμός	9997	2161	260	23033	95333	30100	6677

Πίνακας 3. Παρουσίαση Ετήσιου Προϋπολογισμού της εκάστοτε επιχείρησης

Τα ανωτέρω στοιχεία για τις επενδύσεις της εκάστοτε επιχείρησης είναι ιδιαίτερα σημαντικά ευρήματα καθώς δύναται να χρησιμοποιηθούν ως νούμερα για τη μεταβλητή του Προϋπολογισμού της κάθε επιχείρησης στο μοντέλο του Ακέραιου Γραμμικού Προγραμματισμού.

Μαθηματικό Πρόβλημα

Προκειμένου να εκτελεστεί η προσομοίωση για κάθε ένα εκ των ανωτέρω 6 σεναρίων τίθενται οι παρακάτω περιορισμοί στο μοντέλο του ακέραιου γραμμικού προγραμματισμού:

Αντικειμενική Συνάρτηση:

$$\max Z = \sum_{i=1}^n U_i * x_i$$

Περιορισμοί:

$$\sum_{i=1}^n \text{Budget}_i * x_i \leq \text{Budget}$$

$$0 \leq \sum_{i \in S1} x_i \leq 4$$

$$0 \leq \sum_{i \in S2} x_i \leq 2$$

$$0 \leq \sum_{i \in S3} x_i \leq 1$$

5.2.1.1 Περίπτωση Μελέτης Διαιτίας 2008-2009

Στην περίπτωση αυτή μελετάται η ενεργειακή και περιβαλλοντική επίδοση των εξεταζόμενων επιχειρήσεων, σε κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων, κατά τη διαιτία 2009-2010. Στους παρακάτω λοιπόν πίνακες φαίνεται το ενεργειακό και περιβαλλοντικό αποτύπωμα για κάθε μία εκ των 18 ευρωπαϊκών εταιρειών. Πιο συγκεκριμένα:

2008-2009	Ενέργεια						
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7
Σενάριο							
Ισοβαρές	11,325	7,896	12,716	4,620	11,910	13,400	9,463
Ενέργεια	8,494	6,726	14,577	3,730	13,932	11,512	7,097
Αέρια	8,494	7,613	10,755	3,650	13,492	10,667	18,267
Απορρίμματα	22,197	13,298	19,174	3,465	8,932	10,050	7,755
Νερό	8,946	5,922	9,537	8,790	14,260	11,073	7,097
Επενδύσεις	8,946	5,922	9,537	8,790	14,260	11,073	7,097

Πίνακας 4. Επίδοση των επιχειρήσεων ανά τομέα και σενάριο τη διαιτία 2008-2009.

Στην παρούσα προσομοίωση, όπως και στις αμέσως επόμενες, θα διεξαχθούν εκτός των βασικών 6 σεναρίων και άλλα 3 για κάθε περίπτωση. Πιο συγκεκριμένα, σε κάθε ένα εκ των νέων 3 σεναρίων μεταβάλλεται η τιμή του διαθέσιμου προϋπολογισμού από την πλευρά του τραπεζικού ή χρηματοπιστωτικού ιδρύματος και χρησιμοποιείται το σενάριο της χρηματοδότησης το μέγιστο 20% του συνολικού προϋπολογισμού δηλαδή 290751 euro, το μέγιστο 40% του συνολικού προϋπολογισμού δηλαδή 581502 και το μέγιστο 60% δηλαδή 872252 euro.

Επιλύοντας το πρόβλημα του μαθηματικού προγραμματισμού, όπως αυτό αναλύθηκε στην παράγραφο 5.2.2 και χρησιμοποιώντας το λογιστικό φύλλο Excel, στο οποίο αναπτύχθηκε και το παρόν μοντέλο έχουμε:

5.2.1.1.1 Περίπτωση 20% Προϋπολογισμού

Για κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων υλοποιούμε την μοντελοποίηση στο λογιστικό φύλλο Excel και παίρνουμε τα παρακάτω αποτελέσματα:

2009-2010	Ενέργεια						
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7
Σενάριο							
Ισοβαρές	X	X	X				X
Ενέργεια	X	X	X				X
Αέρια	X	X	X				X
Απορρίμματα	X	X	X				X
Νερό	X	X	X				X
Επενδύσεις	X	X	X				X

Πίνακας 5. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2008-2009 με το 20% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων.

Παρακάτω φαίνεται και η τελική χρηματοδότηση που απαιτήθηκε τελικώς από το σύνολο των εταιρειών από τα 33511 euro που ήταν αρχικώς διαθέσιμα

20%	Σενάριο	Ισοβαρές	Ενέργεια	Αέρια	Απορρίμματα	Νερό	Επενδύσεις
	Προϋπολογισμούς	19085	19085	19085	19085	19085	19085

Πίνακας 6. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 20% του προϋπολογισμού.

5.2.1.1.2 Περίπτωση 40% Προϋπολογισμού

Για κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων υλοποιούμε την μοντελοποίηση στο λογιστικό φύλλο Excel και παίρνουμε τα παρακάτω αποτελέσματα:

2009-2010	Ενέργεια						
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7
Σενάριο							
Ισοβαρές	X	X	X			X	X
Ενέργεια	X	X	X			X	X
Αέρια	X	X	X			X	X
Απορρίμματα	X	X	X			X	X
Νερό	X	X	X			X	X
Επενδύσεις	X	X	X			X	X

Πίνακας 7. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2008-2009 με το 40% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων.

Παρακάτω φαίνεται και η τελική χρηματοδότηση που απαιτήθηκε τελικώς από το σύνολο των εταιρειών από τα 67021 euro που ήταν αρχικώς διαθέσιμα

40%	Σενάριο	Ισοβαρές	Ενέργεια	Αέρια	Απορρίμματα	Νερό	Επενδύσεις
	Προϋπολογισμούς	49186	49186	49186	49186	49186	49186

Πίνακας 8. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 20% του προϋπολογισμού.

5.2.1.1.3 Περίπτωση 60% Προϋπολογισμού

Για κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων υλοποιούμε την μοντελοποίηση στο λογιστικό φύλλο Excel και παίρνουμε τα παρακάτω αποτελέσματα:

2009-2010	Ενέργεια						
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7
Σενάριο	X	X	X	X		X	X
Ισοβαρές	X	X	X	X		X	X
Ενέργεια	X	X	X	X		X	X
Αέρια	X	X	X	X		X	X
Απορρίμματα	X	X	X	X		X	X
Νερό	X	X	X	X		X	X
Επενδύσεις	X	X	X	X		X	X

Πίνακας 9. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2008-2009 με το 60% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων

Παρακάτω φαίνεται και η τελική χρηματοδότηση που απαιτήθηκε τελικώς από το σύνολο των εταιρειών από τα 100531 euro που ήταν αρχικώς διαθέσιμα

60%	Σενάριο	Ισοβαρές	Ενέργεια	Αέρια	Απορρίμματα	Νερό	Επενδύσεις
	Προϋπολογισμούς	72218	72218	72218	72218	72218	72218

Πίνακας 10. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 20% του προϋπολογισμού.

5.2.1.2 Περίπτωση Μελέτης Διετίας 2009-2010

Στην περίπτωση αυτή μελετάται η ενεργειακή και περιβαλλοντική επίδοση των εξεταζόμενων επιχειρήσεων, σε κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων, κατά τη διετία 2009-2010. Έτσι δύναται να βρεθεί η βελτίωση της ενεργειακής και περιβαλλοντικής επίδοσης των επιχειρήσεων κατά τη διετία αυτή καθώς η δυνατότητα τους να αντλήσουν κεφάλαια, υπό την μορφή δανείων, από τα διάφορα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα.

Στους παρακάτω λοιπόν πίνακες φαίνεται το ενεργειακό και περιβαλλοντικό αποτύπωμα για κάθε μία εκ των 18 ευρωπαϊκών εταιρειών. Πιο συγκεκριμένα:

2009-2010	Ενέργεια						
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7
Σενάριο							
Ισοβαρές	0,113	0,079	0,127	0,046	0,119	0,134	0,095
Ενέργεια	0,085	0,067	0,146	0,037	0,139	0,115	0,071
Αέρια	0,085	0,076	0,108	0,036	0,135	0,107	0,183
Απορρίμματα	0,222	0,133	0,192	0,035	0,089	0,100	0,078
Νερό	0,089	0,059	0,095	0,088	0,143	0,111	0,071
Επενδύσεις	0,089	0,059	0,095	0,088	0,143	0,111	0,071

Πίνακας 11. Επίδοση των επιχειρήσεων ανά τομέα και σενάριο τη διετία 2009-2010.

5.2.1.2.1 Περίπτωση 20% Προϋπολογισμού

Για κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων υλοποιούμε την μοντελοποίηση στο λογιστικό φύλλο Excel και παίρνουμε τα παρακάτω αποτελέσματα:

2009-2010	Ενέργεια						
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7
Σενάριο							
Ισοβαρές	X	X	X				X
Ενέργεια	X	X	X				X
Αέρια	X	X	X				X
Απορρίμματα	X	X	X				X
Νερό	X	X	X				X
Επενδύσεις	X	X	X				X

Πίνακας 12. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2009-2010 με το 20% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων

Παρακάτω φαίνεται και η τελική χρηματοδότηση που απαιτήθηκε τελικώς από το σύνολο των εταιρειών από τα 33511 euro που ήταν αρχικώς διαθέσιμα

20%	Σενάριο	Ισοβαρές	Ενέργεια	Αέρια	Απορρίμματα	Νερό	Επενδύσεις
	Προϋπολογισμούς	19085	19085	19085	19085	19085	19085

Πίνακας 13. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 20% του προϋπολογισμού.

5.2.1.2.2 Περίπτωση 40% Προϋπολογισμού

Για κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων υλοποιούμε την μοντελοποίηση στο λογιστικό φύλλο Excel και παίρνουμε τα παρακάτω αποτελέσματα:

2009-2010	Ενέργεια						
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7
Σενάριο							
Ισοβαρές	X	X	X			X	X
Ενέργεια	X	X	X			X	X
Αέρια	X	X	X			X	X
Απορρίμματα	X	X	X			X	X
Νερό	X	X	X			X	X
Επενδύσεις	X	X	X			X	X

Πίνακας 14. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2009-2010 με το 40% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων

Παρακάτω φαίνεται και η τελική χρηματοδότηση που απαιτήθηκε τελικώς από το σύνολο των εταιρειών από τα 33511 euro που ήταν αρχικώς διαθέσιμα

40%	Σενάριο	Ισοβαρές	Ενέργεια	Αέρια	Απορρίμματα	Νερό	Επενδύσεις
	Προϋπολογισμούς	49186	49186	49186	49186	49186	49186

Πίνακας 15. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 20% του προϋπολογισμού.

5.2.1.2.3 Περίπτωση 60% Προϋπολογισμού

Για κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων υλοποιούμε την μοντελοποίηση στο λογιστικό φύλλο Excel και παίρνουμε τα παρακάτω αποτελέσματα:

2009-2010	Ενέργεια						
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7
Σενάριο	X	X	X	X		X	X
Ισοβαρές	X	X	X	X		X	X
Ενέργεια	X	X	X	X		X	X
Αέρια	X	X	X	X		X	X
Απορρίμματα	X	X	X	X		X	X
Νερό	X	X	X	X		X	X
Επενδύσεις	X	X	X	X		X	X

Πίνακας 16. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2009-2010 με το 60% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων

Παρακάτω φαίνεται και η τελική χρηματοδότηση που απαιτήθηκε τελικώς από το σύνολο των εταιρειών από τα euro που ήταν αρχικώς διαθέσιμα

60%	Σενάριο	Ισοβαρές	Ενέργεια	Αέρια	Απορρίμματα	Νερό	Επενδύσεις
	Προϋπολογισμούς	72218	72218	72218	72218	72218	72218

Πίνακας 17. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 20% του προϋπολογισμού.

5.2.1.3 Περίπτωση Μελέτης Τριετίας 2008-2010

Στην περίπτωση αυτή μελετάται η ενεργειακή και περιβαλλοντική επίδοση των εξεταζόμενων επιχειρήσεων, σε κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων, κατά τη διετία 2009-2010. Έτσι δύναται να βρεθεί η βελτίωση της ενεργειακής και περιβαλλοντικής

επίδοσης των επιχειρήσεων κατά τη διετία αυτή καθώς η δυνατότητα τους να αντλήσουν κεφάλαια, υπό την μορφή δανείων, από τα διάφορα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα. Στους παρακάτω λοιπόν πίνακες φαίνεται το ενεργειακό και περιβαλλοντικό αποτύπωμα για κάθε μία εκ των 18 ευρωπαϊκών εταιρειών. Πιο συγκεκριμένα:

2008-2010	Ενέργεια						
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7
Σενάριο							
Ισοβαρές	19,625	6,773	6,951	11,922	3,860	25,872	10,041
Ενέργεια	16,484	8,140	12,846	9,186	3,835	24,375	7,597
Αέρια	17,140	7,012	5,213	8,941	3,911	19,712	18,702
Απορρίμματα	29,407	8,553	6,270	8,941	2,895	19,404	8,847
Νερό	20,375	5,080	5,213	17,803	5,764	26,053	7,531
Επενδύσεις	14,719	5,080	5,213	14,737	2,895	39,814	7,531

Πίνακας 18. Επίδοση των επιχειρήσεων ανά τομέα και σενάριο τη τριετία 2008-2010

5.2.1.3.1 Περίπτωση 20% Προϋπολογισμού

Για κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων υλοποιούμε την μοντελοποίηση στο λογιστικό φύλλο Excel και παίρνουμε τα παρακάτω αποτελέσματα:

2008-2010	Ενέργεια						
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7
Σενάριο							
Ισοβαρές	X	X	X				X
Ενέργεια	X	X	X				X
Αέρια	X	X	X				X
Απορρίμματα	X	X	X				X
Νερό	X	X	X				X
Επενδύσεις	X	X	X				X

Πίνακας 19. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη τριετία 2008-2010 με το 20% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων

Παρακάτω φαίνεται και η τελική χρηματοδότηση που απαιτήθηκε τελικώς από το σύνολο των εταιρειών από τα 33511 euro που ήταν αρχικώς διαθέσιμα

20%	Σενάριο	Ισοβαρές	Ενέργεια	Αέρια	Απορρίμματα	Νερό	Επενδύσεις
	Προϋπολογισμούς	19085	19085	19085	19085	19085	19085

Πίνακας 20. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 20% του προϋπολογισμού.

5.2.1.3.2 Περίπτωση 40% Προϋπολογισμού

Για κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων υλοποιούμε την μοντελοποίηση στο λογιστικό φύλλο Excel και παίρνουμε τα παρακάτω αποτελέσματα:

2008-2010	Ενέργεια						
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7
Σενάριο							
Ισοβαρές	X	X	X	X		X	
Ενέργεια	X	X	X	X		X	
Αέρια	X	X	X	X		X	
Απορρίμματα	X	X	X	X		X	
Νερό	X	X	X	X		X	
Επενδύσεις	X	X	X	X		X	

Πίνακας 21 Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη τριετία 2008-2010 με το 40% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων

Παρακάτω φαίνεται και η τελική χρηματοδότηση που απαιτήθηκε τελικώς από το σύνολο των εταιρειών από τα 33511 euro που ήταν αρχικώς διαθέσιμα

20%	Σενάριο	Ισοβαρές	Ενέργεια	Αέρια	Απορρίμματα	Νερό	Επενδύσεις
	Προϋπολογισμούς	65523	65523	65523	65523	65523	65523

Πίνακας 22. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 40% του προϋπολογισμού.

5.2.1.3.2 Περίπτωση 60% Προϋπολογισμού

Για κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων υλοποιούμε την μοντελοποίηση στο λογιστικό φύλλο Excel και παίρνουμε τα παρακάτω αποτελέσματα:

2008-2010	Ενέργεια						
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7
Σενάριο							
Ισοβαρές	X	X	X	X		X	X
Ενέργεια	X	X	X	X		X	X
Αέρια	X	X	X	X		X	X
Απορρίμματα	X	X	X	X		X	X
Νερό	X	X	X	X		X	X
Επενδύσεις	X	X	X	X		X	X

Πίνακας 23. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη τριετία 2008-2010 με το 60% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων

Παρακάτω φαίνεται και η τελική χρηματοδότηση που απαιτήθηκε τελικώς από το σύνολο των εταιρειών από τα 100531 euro που ήταν αρχικώς διαθέσιμα

40%	Σενάριο	Ισοβαρές	Ενέργεια	Αέρια	Απορρίμματα	Νερό	Επενδύσεις
	Προϋπολογισμούς	72219					

Πίνακας 24. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 60% του προϋπολογισμού.

5.2.2 Ευρωπαϊκός Χώρος

Δεδομένα

- ⇒ 3 Γεωγραφικές Ζώνες: Βόρεια Ευρώπη, Κεντρική Ευρώπη και Νότια Ευρώπη
- ⇒ 4 Τομείς Δραστηριοποίησης: Ενέργεια, Βιομηχανία, Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός και Λιανικές Πωλήσεις – Άλλο
- ⇒ 18 Επιχειρήσεις από όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση.
- ⇒ 6 σενάρια : Σενάριο Ισοβαρές, Σενάριο Ενέργεια, Σενάριο Αέρια, Σενάριο Νερό, Σενάριο Απορρίμματα & Ανακύκλωση, Σενάριο Επενδύσεις
- ⇒ 3 Περιπτώσεις: Σύγκριση 2009-2010, Σύγκριση 2010-2011, Σύγκριση 2009-2011

Στους παρακάτω πίνακες αναφέρονται οι χώρες στις οποίες εδράζονται οι επιχειρήσεις που χρησιμοποιούνται στο παρόν μοντέλο. Επίσης, αναφέρεται ο ακριβής αριθμός των επιχειρήσεων που ανήκουν σε κάθε τομέα δραστηριοποίησης και γεωγραφική περιοχή. Συνεπώς έχουμε:

Περιοχή	Χώρες στο παρόν Μοντέλο	Αριθμός Εταιρειών
S.E (South Europe)	Ελλάδα, Ιταλία, Ισπανία, Πορτογαλία	3
C.E (Central Europe)	Αγγλία, Βέλγιο, Γαλλία, Γερμανία, Ελβετία	9
N.E (North Europe)	Σουηδία, Ολλανδία, Φινλανδία	6
Συνολικά		18

Πίνακας 25. Παρουσίαση χωρών ανά Γεωγραφική Περιοχή.

Τομέας	Περιοχή S.E	Περιοχή C.E	Περιοχή N.E	Συνολικά
Ενέργεια	3	0	1	4
Βιομηχανία	0	4	1	5
Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός	0	2	2	4
Λιανικές Πωλήσεις - Άλλο	0	3	2	5
Συνολικά	3	9	6	18

Πίνακας 26. Παρουσίαση εταιρειών ανά περιοχή και τομέα δραστηριοποίησης

Ταυτόχρονα, παρακάτω φαίνονται οι ετήσιες δαπάνες των διάφορων επιχειρήσεων για προώθηση ενεργειακών και περιβαλλοντικών επενδύσεων. Τα νούμερα αυτά, προήλθαν ως ο μέσος όρος των επενδύσεων που έχουν γίνει από την πλευρά των επιχειρήσεων τα τελευταία 3 χρόνια. Φυσικά, παρατηρούνται κάποιες διαφορές ανάμεσα στις επιχειρήσεις, όσον αφορά το ύψος των επενδύσεων αυτών, που σχετίζονται κυρίως με τον τομέα δραστηριοποίησής τους, τη γεωγραφική περιοχή στην οποία δραστηριοποιούνται και φυσικά με το μέγεθός τους.

Εταιρεία	Ενέργεια				Βιομηχανία				
	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9
Περιοχή	S.E	S.E	N.E	S.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E
Προϋπολογισμός	3926	50832	3000	33857	191867	37500	6067	367	190000

Πίνακας 27. Παρουσίαση Ετήσιου Προϋπολογισμού της εκάστοτε επιχείρησης για ενεργειακές και περιβαλλοντικές δράσεις. Μέρος Ι.

Εταιρεία	Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός				Λιανικές Πωλήσεις - Άλλο				
	No10	No11	No12	No13	No14	No15	No16	No17	No18
Περιοχή	N.E	C.E	C.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E	N.E
Προϋπολογισμός	422667	415000	39333	78	5633	7367	37667	2900	5695

Πίνακας 28. Παρουσίαση Ετήσιου Προϋπολογισμού της εκάστοτε επιχείρησης για ενεργειακές και περιβαλλοντικές δράσεις. Μέρος ΙΙ.

Τα ανωτέρω στοιχεία για τις επενδύσεις της εκάστοτε επιχείρησης είναι ιδιαίτερα σημαντικά ευρήματα καθώς δύναται να χρησιμοποιηθούν ως νούμερα για τη μεταβλητή του Προϋπολογισμού της κάθε επιχείρησης στο μοντέλο του Ακέραιου Γραμμικού Προγραμματισμού.

Μαθηματικό Πρόβλημα

Προκειμένου να εκτελεστεί η προσομοίωση για κάθε ένα εκ των ανωτέρω 6 σεναρίων τίθενται οι παρακάτω περιορισμοί στο μοντέλο του ακέραιου γραμμικού προγραμματισμού:

Αντικειμενική Συνάρτηση:

$$\max Z = \sum_{i=1}^n U_i * x_i$$

Περιορισμοί:

$$\sum_{i=1}^n \text{Budget}_i * x_i \leq 872252$$

$$0 \leq \sum_{i \in S1} x_i \leq 3$$

$$0 \leq \sum_{i \in S2} x_i \leq 4$$

$$0 \leq \sum_{i \in S3} x_i \leq 3$$

$$0 \leq \sum_{i \in S5} x_i \leq 4$$

$$0 \leq \sum_{i \in S.E} x_i \leq 3$$

$$0 \leq \sum_{i \in C.E} x_i \leq 7$$

$$0 \leq \sum_{i \in N.E} x_i \leq 4$$

5.2.2.1 Περίπτωση Μελέτης Διετίας 2009-2010

Στην περίπτωση αυτή μελετάται η ενεργειακή και περιβαλλοντική επίδοση των εξεταζόμενων επιχειρήσεων, σε κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων, κατά τη διετία 2009-2010. Έτσι δύναται να βρεθεί η βελτίωση της ενεργειακής και περιβαλλοντικής επίδοσης των επιχειρήσεων κατά τη διετία αυτή καθώς η δυνατότητα τους να αντλήσουν κεφάλαια, υπό την μορφή δανείων, από τα διάφορα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα.

Στους παρακάτω λοιπόν πίνακες φαίνεται το ενεργειακό και περιβαλλοντικό αποτύπωμα για κάθε μία εκ των 18 ευρωπαϊκών εταιρειών. Πιο συγκεκριμένα:

2009-2010	Ενέργεια				Βιομηχανία				
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9
Περιοχή	S.E	S.E	N.E	S.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E
Σενάριο									
Ισοβαρές	1,661	6,188	0,738	1,796	1,368	22,000	0,810	8,521	3,843
Ενέργεια	1,163	8,447	0,443	3,428	2,085	16,125	0,608	10,597	4,220
Αέρια	1,934	4,923	0,630	1,326	1,324	16,125	0,608	8,806	6,187
Απορρίμματα	2,330	6,584	0,994	1,433	1,189	43,000	1,621	9,066	2,957
Νερό	1,577	6,103	0,994	1,326	1,034	16,125	0,608	6,302	2,864
Επενδύσεις	1,163	4,276	0,443	1,433	1,140	18,000	0,608	7,351	2,957

Πίνακας 29. Επίδοση των επιχειρήσεων ανά τομέα και σενάριο κατά τη διετία 2009-2010.Μέρος Ι.

2009-2010	Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός				Λιανικές Πωλήσεις - Άλλο				
Εταιρεία	No10	No11	No12	No13	No14	No15	No16	No17	No18
Περιοχή	N.E	C.E	C.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E	N.E
Σενάριο									
Ισοβαρές	8,399	4,898	0,624	7,372	0,792	3,979	4,322	2,791	2,802
Ενέργεια	7,651	6,803	0,468	10,202	0,679	5,415	3,252	2,093	4,663
Αέρια	13,912	5,312	1,049	7,180	0,925	4,765	7,766	4,820	2,626
Απορρίμματα	7,673	4,699	0,666	8,031	1,095	3,408	3,641	2,856	2,401
Νερό	6,438	3,932	0,468	5,861	0,620	3,198	3,141	2,093	2,076
Επενδύσεις	6,265	3,626	0,468	5,446	0,616	2,990	3,641	2,093	2,201

Πίνακας 30. Επίδοση των επιχειρήσεων ανά τομέα και σενάριο κατά τη διετία 2009-2010.Μέρος ΙΙ.

Στην παρούσα προσομοίωση, όπως και στις αμέσως επόμενες, θα διεξαχθούν εκτός των βασικών 6 σεναρίων και άλλα 3 για κάθε περίπτωση. Πιο συγκεκριμένα, σε κάθε ένα εκ των νέων 3 σεναρίων μεταβάλλεται η τιμή του διαθέσιμου προϋπολογισμού από την πλευρά του τραπεζικού ή χρηματοπιστωτικού ιδρύματος και χρησιμοποιείται το σενάριο της χρηματοδότησης το μέγιστο 20% του συνολικού προϋπολογισμού δηλαδή 290751 euro, το μέγιστο 40% του συνολικού προϋπολογισμού δηλαδή 581502 και το μέγιστο 60% δηλαδή 872252 euro.

Επιλύοντας το πρόβλημα του μαθηματικού προγραμματισμού, όπως αυτό αναλύθηκε στην παράγραφο 5.2.2 και χρησιμοποιώντας το λογιστικό φύλλο Excel, στο οποίο αναπτύχθηκε και το παρόν μοντέλο έχουμε:

5.2.2.1.1 Περίπτωση 20% Προϋπολογισμού

Για κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων υλοποιούμε την μοντελοποίηση στο λογιστικό φύλλο Excel και παίρνουμε τα παρακάτω αποτελέσματα:

2009-2010	Ενέργεια				Βιομηχανία				
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9
Περιοχή	S.E	S.E	N.E	S.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E
Σενάριο									
Ισοβαρές	X	X		X		X	X	X	
Ενέργεια	X	X		X		X	X	X	
Αέρια	X	X		X		X	X	X	
Απορρίμματα	X	X		X		X	X	X	
Νερό	X	X		X		X	X	X	
Επενδύσεις	X	X		X		X	X	X	

Πίνακας 31. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2009-2010 με το 20% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος I

2009-2010	Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός				Λιανικές Πωλήσεις – Άλλο				
Εταιρεία	No10	No11	No12	No13	No14	No15	No16	No17	No18
Περιοχή	N.E	C.E	C.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E	N.E
Σενάριο									
Ισοβαρές			X	X		X	X	X	X
Ενέργεια			X	X		X	X	X	X
Αέρια			X	X		X	X	X	X
Απορρίμματα			X	X		X	X	X	X
Νερό			X	X		X	X	X	X
Επενδύσεις			X	X		X	X	X	X

Πίνακας 32 Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη τριετία 2009-2010 με το 20% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος II.

Παρακάτω φαίνεται και η τελική χρηματοδότηση που απαιτήθηκε τελικώς από το σύνολο των εταιρειών από τα 290751 euro που ήταν αρχικώς διαθέσιμα

20%	Σενάριο	Ισοβαρές	Ενέργεια	Αέρια	Απορρίμματα	Νερό	Επενδύσεις
	Προϋπολογισμούς	225587	225587	225587	225587	225587	225587

Πίνακας 33. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 20% του προϋπολογισμού.

5.2.2.1.2 Περίπτωση 40% Προϋπολογισμού

Για κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων υλοποιούμε την μοντελοποίηση στο λογιστικό φύλλο Excel και παίρνουμε τα παρακάτω αποτελέσματα:

2009-2010	Ενέργεια				Βιομηχανία				
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9
Περιοχή	S.E	S.E	N.E	S.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E
Σενάριο									
Ισοβαρές	X	X		X		X	X	X	X
Ενέργεια	X	X		X		X	X	X	X
Αέρια	X	X				X	X	X	
Απορρίμματα	X	X		X		X	X	X	X
Νερό	X	X		X		X	X	X	
Επενδύσεις	X	X		X		X	X	X	X

Πίνακας 34. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2009-2010 με το 40% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος Ι.

2009-2010	Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός				Λιανικές Πωλήσεις - Άλλο				
Εταιρεία	No10	No11	No12	No13	No14	No15	No16	No17	No18
Περιοχή	N.E	C.E	C.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E	N.E
Σενάριο									
Ισοβαρές			X	X		X	X	X	X
Ενέργεια	X	X		X		X	X	X	X
Αέρια	X			X	X	X	X	X	
Απορρίμματα	X	X		X		X	X	X	X
Νερό	X			X	X	X		X	X
Επενδύσεις			X	X		X	X	X	X

Πίνακας 35. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2009-2010 με το 40% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος ΙΙ.

Παρακάτω φαίνεται και η τελική χρηματοδότηση που απαιτήθηκε τελικώς από το σύνολο των εταιρειών από τα 581502 euro που ήταν αρχικώς διαθέσιμα.

40%	Σενάριο	Ισοβαρές	Ενέργεια	Αέρια	Απορρίμματα	Νερό	Επενδύσεις
	Προϋπολογισμούς	415587	415587	575002	415587	576887	415587

Πίνακας 36. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 40% του προϋπολογισμού

5.2.2.1.3 Περίπτωση 60% Προϋπολογισμού

Για κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων υλοποιούμε την μοντελοποίηση στο λογιστικό φύλλο Excel και παίρνουμε τα παρακάτω αποτελέσματα:

2009-2010	Ενέργεια				Βιομηχανία				
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9
Περιοχή	S.E	S.E	N.E	S.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E
Σενάριο									
Ισοβαρές	X	X		X		X	X	X	X
Ενέργεια	X	X		X		X	X	X	X
Αέρια	X	X		X		X		X	X
Απορρίμματα	X	X		X		X	X	X	X
Νερό	X	X		X		X	X	X	X
Επενδύσεις	X	X		X		X	X	X	X

Πίνακας 37. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2009-2010 με το 60% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος Ι.

2009-2010	Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός				Λιανικές Πωλήσεις – Άλλο				
Εταιρεία	No10	No11	No12	No13	No14	No15	No16	No17	No18
Περιοχή	N.E	C.E	C.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E	N.E
Σενάριο									
Ισοβαρές	X			X		X	X	X	X
Ενέργεια		X		X		X	X	X	X
Αέρια	X	X		X	X	X	X	X	
Απορρίμματα	X			X		X	X	X	X
Νερό	X			X		X	X	X	X
Επενδύσεις	X			X		X	X	X	X

Πίνακας 38. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2009-2010 με το 60% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος ΙΙ.

Παρακάτω φαίνεται και η τελική χρηματοδότηση που απαιτήθηκε τελικώς από το σύνολο των εταιρειών από τα 872252ευρο που ήταν αρχικώς διαθέσιμα.

60%	Σενάριο	Ισοβαρές	Ενέργεια	Αέρια	Απορρίμματα	Νερό	Επενδύσεις
	Προϋπολογισμούς	798858,7	7912547	832125	798858,7	798858,7	798858,7

Πίνακας 39. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 60% του προϋπολογισμού

5.2.2.2 Μελέτη διετίας 2010-2011

Στην περίπτωση αυτή μελετάται η ενεργειακή και περιβαλλοντική επίδοση των εξεταζόμενων επιχειρήσεων, σε κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων, κατά τη διετία 2009-2010. Στους παρακάτω λοιπόν πίνακες φαίνεται το ενεργειακό και περιβαλλοντικό αποτύπωμα για κάθε μία εκ των 18 ευρωπαϊκών εταιρειών. Πιο συγκεκριμένα:

2010-2011	Ενέργεια				Βιομηχανία				
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9
Περιοχή	S.E	S.E	N.E	S.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E
Σενάριο									
Ισοβαρές	21,732	24,836	11,645	1,958	6,490	26,367	2,901	6,172	2,768
Ενέργεια	28,070	19,128	11,434	1,468	7,299	22,337	2,596	6,261	2,076
Αέρια	18,592	22,058	13,385	1,607	5,908	22,263	2,175	6,419	4,960
Απορρίμματα	16,299	20,827	9,905	3,776	5,281	20,385	4,756	4,629	2,440
Νερό	19,136	18,627	11,643	1,468	5,815	23,860	2,800	8,921	2,287
Επενδύσεις	26,563	43,538	11,859	1,468	8,144	42,989	2,175	4,629	2,076

Πίνακας 40. Επίδοση των επιχειρήσεων ανά τομέα και σενάριο τη διετία 2010-2011.Μέρος I.

2010-2011	Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός				Λιανικές Πωλήσεις – Άλλο				
Εταιρεία	No10	No11	No12	No13	No14	No15	No16	No17	No18
Περιοχή	N.E	C.E	C.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E	N.E
Σενάριο									
Ισοβαρές	5,688	6,175	12,89	13,63	5,714	7,861	1,709	8,953	8,245
Ενέργεια	5,187	7,780	12,19	10,22	4,286	8,627	1,505	7,855	11,39
Αέρια	4,681	6,813	11,53	10,22	4,286	7,602	2,322	7,320	6,183
Απορρίμματα	5,500	5,136	10,16	10,22	4,286	6,111	2,154	6,873	6,183
Νερό	4,266	6,217	11,59	10,22	4,286	8,569	1,282	6,714	6,183
Επενδύσεις	8,807	4,929	18,98	27,27	11,429	8,396	1,282	16,00	11,28

Πίνακας 41. Επίδοση των επιχειρήσεων ανά τομέα και σενάριο τη διετία 2010-2011.Μέρος II.

5.2.2.2.1 Περίπτωση 20% Προϋπολογισμού

Για κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων υλοποιούμε την μοντελοποίηση στο λογιστικό φύλλο Excel και παίρνουμε τα παρακάτω αποτελέσματα σχετικά με την χρηματοδότηση ή μη των εξεταζόμενων επιχειρήσεων:

2010-2011	Ενέργεια				Βιομηχανία				
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9
Περιοχή	S.E	S.E	N.E	S.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E
Σενάριο									
Ισοβαρές	X	X	X			X	X	X	
Ενέργεια	X	X	X			X	X	X	
Αέρια	X	X	X			X	X	X	
Απορρίμματα	X	X	X			X	X	X	
Νερό	X	X	X			X	X	X	
Επενδύσεις	X	X	X			X	X	X	

Πίνακας 42. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2010-2011 με το 20% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος Ι.

2010-2011	Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός				Λιανικές Πωλήσεις – Άλλο				
Εταιρεία	No10	No11	No12	No13	No14	No15	No16	No17	No18
Περιοχή	N.E	C.E	C.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E	N.E
Σενάριο									
Ισοβαρές			X	X	X	X		X	X
Ενέργεια			X	X	X	X		X	X
Αέρια			X	X	X	X		X	X
Απορρίμματα			X	X	X	X		X	X
Νερό			X	X	X	X		X	X
Επενδύσεις			X	X	X	X		X	X

Πίνακας 43. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2010-2011 με το 20% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος Ι.

Μέρος ΙΙ.

Παρακάτω φαίνεται και η τελική χρηματοδότηση που απαιτήθηκε τελικώς από το σύνολο των εταιρειών από τα 290751 euro που ήταν αρχικώς διαθέσιμα.

20%	Σενάριο	Ισοβαρές	Ενέργεια	Αέρια	Απορρίμματα	Νερό	Επενδύσεις
	Προϋπολογισμούς	162697	162697	162697	162697	162697	162697

Πίνακας 44. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 20% του προϋπολογισμού

5.2.2.2 Περίπτωση 40% Προϋπολογισμού

Για κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων υλοποιούμε την μοντελοποίηση στο λογιστικό φύλλο Excel και παίρνουμε τα παρακάτω αποτελέσματα σχετικά με την χρηματοδότηση ή μη των εξεταζόμενων επιχειρήσεων:

2010-2011	Ενέργεια				Βιομηχανία				
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9
Περιοχή	S.E	S.E	N.E	S.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E
Σενάριο									
Ισοβαρές	X	X	X		X	X		X	
Ενέργεια	X	X	X		X	X		X	
Αέρια	X	X	X		X	X		X	X
Απορρίμματα	X	X	X		X	X		X	
Νερό	X	X	X		X	X		X	
Επενδύσεις	X	X	X		X	X		X	

Πίνακας 45. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2010-2011 με το 40% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος Ι.

2010-2011	Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός				Λιανικές Πωλήσεις - Άλλο				
Εταιρεία	No10	No11	No12	No13	No14	No15	No16	No17	No18
Περιοχή	N.E	C.E	C.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E	N.E
Σενάριο									
Ισοβαρές			X	X	X	X		X	
Ενέργεια			X	X	X	X		X	
Αέρια			X	X		X		X	X
Απορρίμματα			X	X	X	X		X	
Νερό			X	X	X	X		X	
Επενδύσεις			X	X	X	X		X	

Πίνακας 46. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2010-2011 με το 40% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος ΙΙ.

Παρακάτω φαίνεται και η τελική χρηματοδότηση που απαιτήθηκε τελικώς από το σύνολο των εταιρειών από τα 581502 euro που ήταν αρχικώς διαθέσιμα.

40%	Σενάριο	Ισοβαρές	Ενέργεια	Αέρια	Απορρίμματα	Νερό	Επενδύσεις
	Προϋπολογισμούς	348497	348497	532864	348497	348497	348497

Πίνακας 47. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 40% του προϋπολογισμού

5.2.2.2.3 Περίπτωση 60% Προϋπολογισμού

Για κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων υλοποιούμε την μοντελοποίηση στο λογιστικό φύλλο Excel και παίρνουμε τα παρακάτω αποτελέσματα σχετικά με την χρηματοδότηση ή μη των εξεταζόμενων επιχειρήσεων:

2010-2011	Ενέργεια				Βιομηχανία				
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9
Περιοχή	S.E	S.E	N.E	S.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E
Σενάριο									
Ισοβαρές	X	X	X		X	X		X	
Ενέργεια	X	X	X		X	X		X	
Αέρια	X	X	X		X	X		X	
Απορρίμματα	X	X	X		X	X	X		
Νερό	X	X	X		X	X		X	
Επενδύσεις	X	X	X		X	X			

Πίνακας 48. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2010-2011 με το 60% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος Ι.

2010-2011	Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός				Λιανικές Πωλήσεις – Άλλο				
Εταιρεία	No10	No11	No12	No13	No14	No15	No16	No17	No18
Περιοχή	N.E	C.E	C.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E	N.E
Σενάριο									
Ισοβαρές		X	X	X		X		X	X
Ενέργεια		X	X	X		X		X	X
Αέρια		X	X	X		X		X	X
Απορρίμματα	X		X	X		X		X	X
Νερό		X	X	X		X		X	X
Επενδύσεις	X		X	X	X	X		X	X

Πίνακας 49. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2010-2011 με το 60% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος ΙΙ.

Παρακάτω φαίνεται και η τελική χρηματοδότηση που απαιτήθηκε τελικώς από το σύνολο των εταιρειών από τα 581502 euro που ήταν αρχικώς διαθέσιμα.

60%	Σενάριο	Ισοβαρές	Ενέργεια	Αέρια	Απορρίμματα	Νερό	Επενδύσεις
	Προϋπολογισμούς	757864	757864	757864	771231	757864	770797

Πίνακας 50. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 60% του προϋπολογισμού

5.2.2.3 Περίπτωση Μελέτης τριετίας 2009-2011

Στην περίπτωση αυτή μελετάται η ενεργειακή και περιβαλλοντική επίδοση των εξεταζόμενων επιχειρήσεων, σε κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων, κατά τη διετία 2009-2010. Έτσι δύναται να βρεθεί η βελτίωση της ενεργειακής και περιβαλλοντικής επίδοσης των επιχειρήσεων κατά τη διετία αυτή καθώς η δυνατότητα τους να αντλήσουν κεφάλαια, υπό την μορφή δανείων, από τα διάφορα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα.

Στους παρακάτω λοιπόν πίνακες φαίνεται το ενεργειακό και περιβαλλοντικό αποτύπωμα για κάθε μία εκ των 18 ευρωπαϊκών εταιρειών. Πιο συγκεκριμένα:

2009-2011	Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός				Λιανικές Πωλήσεις – Άλλο					
	Εταιρεία	No10	No11	No12	No13	No14	No15	No16	No17	No18
Περιοχή	N.E	C.E	C.E	C.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E	N.E
Σενάριο										
Ισοβαρές	21,59	13,64	13,59	1,49	9,62	40,00	2,95	22,98	5,25	
Ενέργεια	25,01	14,98	10,19	1,12	10,86	30,00	2,42	23,65	3,94	
Αέρια	19,30	12,31	14,50	1,12	8,64	30,00	2,21	22,25	10,14	
Απορρίμματα	16,19	12,06	10,19	2,56	7,50	55,00	5,69	18,75	4,31	
Νερό	25,18	14,29	21,30	1,12	8,84	30,00	2,21	24,67	3,94	
Επενδύσεις	22,28	14,55	11,75	1,54	12,29	55,00	2,21	25,57	3,94	

Πίνακας 51 Επίδοση των επιχειρήσεων ανά τομέα και σενάριο κατά την τριετία 2009-2011.Μέρος Ι.

2009-2011	Ενέργεια				Βιομηχανία				
	Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8
Περιοχή	S.E	S.E	N.E	S.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E
Σενάριο									
Ισοβαρές	12,97	14,66	9,76	6,23	6,99	14,64	7,10	5,94	11,81
Ενέργεια	12,09	17,75	9,17	4,67	5,24	16,49	5,66	4,45	17,19
Αέρια	15,37	15,12	8,79	4,67	5,50	13,10	11,57	7,39	8,85
Απορρίμματα	12,13	11,60	8,01	4,67	5,66	11,33	6,20	5,37	8,85
Νερό	11,27	17,25	7,66	4,67	5,80	17,88	5,33	4,45	8,85
Επενδύσεις	14,01	11,59	15,16	12,47	12,74	14,42	6,76	8,03	15,28

Πίνακας 52. Επίδοση των επιχειρήσεων ανά τομέα και σενάριο κατά την τριετία 2009-2011.Μέρος ΙΙ.

5.2.2.3.1 Περίπτωση 20% Προϋπολογισμού

Για κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων υλοποιούμε την μοντελοποίηση στο λογιστικό φύλλο Excel και παίρνουμε τα παρακάτω αποτελέσματα σχετικά με την χρηματοδότηση ή μη των εξεταζόμενων επιχειρήσεων:

2009-2011	Ενέργεια				Βιομηχανία				
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9
Περιοχή	S.E	S.E	N.E	S.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E
Σενάριο									
Ισοβαρές	X	X	X			X	X	X	
Ενέργεια	X	X	X			X	X	X	
Αέρια	X	X	X			X	X	X	
Απορρίμματα	X	X	X			X	X	X	
Νερό	X	X	X			X	X	X	
Επενδύσεις	X	X	X			X	X	X	

Πίνακας 53. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2009-2011 με το 20% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος Ι.

2009-2011	Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός				Λιανικές Πωλήσεις – Άλλο				
Εταιρεία	No10	No11	No12	No13	No14	No15	No16	No17	No18
Περιοχή	N.E	C.E	C.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E	N.E
Σενάριο									
Ισοβαρές			X	X	X	X		X	X
Ενέργεια			X	X	X	X		X	X
Αέρια			X	X	X	X	X	X	
Απορρίμματα			X	X	X	X		X	X
Νερό			X	X	X	X		X	X
Επενδύσεις			X	X	X	X		X	X

Πίνακας 54. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2009-2011 με το 40% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος ΙΙ.

Παρακάτω φαίνεται και η τελική χρηματοδότηση που απαιτήθηκε τελικώς από το σύνολο των εταιρειών από τα 290751 euro που ήταν αρχικώς διαθέσιμα.

20%	Σενάριο	Ισοβαρές	Ενέργεια	Αέρια	Απορρίμματα	Νερό	Επενδύσεις
	Προϋπολογισμούς	162697	162697	162697	162697	162697	162697

Πίνακας 55. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 20% του προϋπολογισμού

5.2.2.3.2 Περίπτωση 40% Προϋπολογισμού

Για κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων υλοποιούμε την μοντελοποίηση στο λογιστικό φύλλο Excel και παίρνουμε τα παρακάτω αποτελέσματα σχετικά με την χρηματοδότηση ή μη των εξεταζόμενων επιχειρήσεων:

2009-2011	Ενέργεια				Βιομηχανία				
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9
Περιοχή	S.E	S.E	N.E	S.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E
Σενάριο									
Ισοβαρές	X	X	X			X		X	
Ενέργεια	X	X	X			X		X	
Αέρια	X	X	X		X	X		X	X
Απορρίμματα	X	X	X			X	X	X	
Νερό	X	X	X			X		X	
Επενδύσεις	X	X	X		X	X		X	

Πίνακας 56. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2009-2011 με το 40% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος Ι.

2009-2010	Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός				Λιανικές Πωλήσεις – Άλλο				
Εταιρεία	No10	No11	No12	No13	No14	No15	No16	No17	No18
Περιοχή	N.E	C.E	C.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E	N.E
Σενάριο									
Ισοβαρές		X	X	X	X	X		X	X
Ενέργεια		X	X	X	X	X		X	X
Αέρια			X			X	X	X	X
Απορρίμματα		X	X		X	X		X	X
Νερό		X	X	X	X	X		X	X
Επενδύσεις			X	X		X	X	X	X

Πίνακας 57. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2009-2011 με το 40% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος ΙΙ.

Παρακάτω φαίνεται και η τελική χρηματοδότηση που απαιτήθηκε τελικώς από το σύνολο των εταιρειών από τα 581502 euro που ήταν αρχικώς διαθέσιμα.

40%	Σενάριο	Ισοβαρές	Ενέργεια	Αέρια	Απορρίμματα	Νερό	Επενδύσεις
	Προϋπολογισμούς	571631	571631	570391	577620	571631	348497

Πίνακας 58. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 40% του προϋπολογισμού

5.2.2.2.3 Περίπτωση 60% Προϋπολογισμού

Για κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων υλοποιούμε την μοντελοποίηση στο λογιστικό φύλλο Excel και παίρνουμε τα παρακάτω αποτελέσματα σχετικά με την χρηματοδότηση ή μη των εξεταζόμενων επιχειρήσεων:

2009-2011	Ενέργεια				Βιομηχανία				
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9
Περιοχή	S.E	S.E	N.E	S.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E
Σενάριο									
Ισοβαρές	X	X	X		X	X		X	
Ενέργεια	X	X	X			X		X	X
Αέρια	X	X	X			X		X	X
Απορρίμματα	X	X	X		X	X	X	X	
Νερό	X	X	X		X	X		X	
Επενδύσεις	X	X	X		X	X		X	

Πίνακας 59. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2010-2011 με το 60% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος Ι.

2009-2011	Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός				Λιανικές Πωλήσεις – Άλλο				
Εταιρεία	No10	No11	No12	No13	No14	No15	No16	No17	No18
Περιοχή	N.E	C.E	C.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E	N.E
Σενάριο									
Ισοβαρές		X	X	X	X	X			X
Ενέργεια		X	X	X	X	X			X
Αέρια		X	X		X	X	X	X	
Απορρίμματα		X	X		X	X			X
Νερό		X	X	X	X	X			X
Επενδύσεις	X		X	X	X	X		X	X

Πίνακας 60. Αποτελέσματα μοντελοποίησης για τη διετία 2010-2011 με το 40% των χρημάτων του συνόλου των επενδυτικών προγραμμάτων. Μέρος ΙΙ.

Παρακάτω φαίνεται και η τελική χρηματοδότηση που απαιτήθηκε τελικώς από το σύνολο των εταιρειών από τα 872252 euro που ήταν αρχικώς διαθέσιμα.

60%	Σενάριο	Ισοβαρές	Ενέργεια	Αέρια	Απορρίμματα	Νερό	Επενδύσεις
	Προϋπολογισμούς	760597	760597	793524	766586	760597	802021

Πίνακας 61. Χρηματοδότηση που απαιτήθηκε στο σενάριο 60% του προϋπολογισμού

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

6.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται συζήτηση σχετικά με την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων από τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων που διεξήχθησαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, τόσο για τον ελλαδικό όσο και τον ευρωπαϊκό χώρο, με τη μεθοδολογική προσέγγιση που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Ταυτόχρονα, επιχειρείται να γίνει αναφορά για τις προοπτικές της εν λόγω διπλωματικής εργασίας και τη δυνατότητα περαιτέρω βελτιστοποίησή της τόσο στο κομμάτι της ενεργειακής και περιβαλλοντικής επίδοσης της επιχείρησης όσο και στο κομμάτι της μαθηματικής μοντελοποίησης για την υποστήριξη των αποφάσεων για τη χρηματοδότηση των πράσινων δράσεων.

6.2 Συμπεράσματα

Μικρή Διαφοροποίηση στην περίπτωση προϋπολογισμού 20%

Στην περίπτωση αυτή, παρατηρείται ότι στις διετίες 2009-2010 και 2010-2011 σε κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων η τελική διανομή των επιχειρήσεων που προκρίνονται για χρηματοδότηση παρατηρείται σταθερή και ίδια σε κάθε περίπτωση. Στην περίπτωση της τριετίας 2009-2011 παρατηρείται και πάλι σχεδόν ομοιότητα στα αποτελέσματα των προσομοιώσεων για κάθε ένα εκ των 6 σεναρίων αφού στα 5 / 6 σενάρια τα αποτελέσματα είναι ίδια και μόνο στο σενάριο «αέρια» παρατηρείται μικρή διαφορά (συγκεκριμένα η εταιρεία Νο18 βγήκε εκτός και τη θέση της πήρε η εταιρεία Νο16).

Μέση Διαφοροποίηση στην περίπτωση προϋπολογισμού 40% και 60%

Στην περίπτωση αυτή, παρατηρείται μία σαφής διαφοροποίηση στο χαρτοφυλάκιο των εγκεκριμένων επενδύσεων για κάθε σενάριο σε σχέση με την περίπτωση του προϋπολογισμού 20%. Πιο συγκεκριμένα τις διετίες 2009-2010 και 2010-2011 παρατηρείται μία διαφοροποίηση της τάξεως του 33% (2/6) ενώ στην περίπτωση της τριετίας 2009-2011 παρατηρείται ακόμα μεγαλύτερη διαφοροποίηση σε κάθε σενάριο που αγγίζει το 50% (3/6). Ο κύριος λόγος που πραγματοποιείται κάτι τέτοιο έγκειται στο γεγονός ότι από τη στιγμή που ο προϋπολογισμός προς διάθεση μεγάλωσε σημαντικά μεγάλωσαν εξίσου και οι περιπτώσεις του χαρτοφυλακίου και έτσι ακόμα και μία μικρή διαφοροποίηση στο ενεργειακό και περιβαλλοντικό αποτύπωμα από επιχείρηση σε επιχείρηση επιφέρει σημαντικά διαφοροποιημένα αποτελέσματα σε επίπεδο χαρτοφυλακίου. Με άλλα λόγια, η αύξηση του διαθέσιμου προϋπολογισμού αύξησε σημαντικά τον ανταγωνισμό των επιχειρήσεων.

Ωστόσο, εκτός των βασικών συμπερασμάτων που εξήχθησαν παραπάνω, υπάρχουν ακόμα επιπλέον συμπεράσματα που προέκυψαν από τις προσομοιώσεις που εκτελέστηκαν στο κεφάλαιο 5. Πιο συγκεκριμένα παρατηρείται ότι υπάρχει:

⇒ **Σημαντική επίδραση του προϋπολογισμού**

Η αρχική ομάδα των ευρωπαϊκών χωρών απαρτιζόταν από συνολικά 20 επιχειρήσεις. Ωστόσο, όπως έχει ήδη γίνει γνωστό, οι επιχειρήσεις που τελικώς επελέγησαν για το παρόν μοντέλο είναι 18 και αυτό συνέβη λόγω του υψηλού χάσματος που συνόδευε τις εκλιπούσες 2 επιχειρήσεις σε επίπεδο προϋπολογισμού σε σχέση με τις υπόλοιπες 18. Το χάσμα αυτό ήταν παραπάνω από το 600% του δείγματος των υπόλοιπων επιχειρήσεων με αποτέλεσμα συχνά οι επιχειρήσεις αυτές και ανεξαρτήτως ενεργειακής και περιβαλλοντικής επίδοσης να μην υπολογίζονται ισότιμα από το σύστημα που πολλές φορές λόγω υψηλού προϋπολογισμού τους να μην της άφηνε να παίρνουν μία θέση στο τελικό χαρτοφυλάκιο από τις εγκεκριμένες επενδύσεις. Με άλλα λόγια, η έννοια της ενεργειακής και περιβαλλοντικής επίδοσης των εν λόγω επιχειρήσεων υποσκελιζόταν από το ύψος του προϋπολογισμού τους. Έτσι, κρατήθηκαν οι υπόλοιπες 18 που παρουσιάζουν σχετικά καλή ομοιογένεια ως προς το ύψος των επενδύσεων τους.

6.3 Προοπτικές

⇒ **Χρήση ως Εργαλείο Άσκησης Πολιτικής**

Η παρούσα μεθοδολογία δύναται να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο άσκησης πολιτικής τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε εθνικό επίπεδο. Πιο συγκεκριμένα, μέσω κατάλληλων περιορισμών στην μαθηματική μοντελοποίηση του συστήματος υποστήριξης αποφάσεων σχετικά με τη χρηματοδότηση ή μη των πράσινων δράσεων, είναι δυνατό να υποστηριχτούν συγκεκριμένοι κλάδοι της οικονομίας που είτε δημιουργούν σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα (π.χ βιομηχανία) είτε έχουν ανάγκη οικονομικής στήριξης και δημιουργίας νέων επενδύσεων προκειμένου να μείνουν ανταγωνιστικές και να συμμορφωθούν στους νέους στενούς περιβαλλοντικούς και ενεργειακούς κανόνες. Ταυτόχρονα, είναι δυνατό να υποστηριχθούν συγκεκριμένες γεωγραφικές ζώνες και να στηριχθούν περιοχές που αντιμετωπίζουν βραχυχρόνια οικονομικά προβλήματα προκειμένου αυτές να είναι δυνατό να γίνουν ξανά ανταγωνιστικές και να οδηγηθούν στην ανάπτυξη (π.χ Ευρωπαϊκός Νότος σε σχέση με τον Ευρωπαϊκό Βορρά).

⇒ **Αναζήτηση μεγαλύτερου εύρους δεδομένων**

Στη διπλωματική αυτή χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από το 2009 μέχρι και το 2011 ενώ αθροιστικά χρησιμοποιήθηκαν 25 επιχειρήσεις από τον ελλαδικό και ευρωπαϊκό χώρο. Είναι φυσικό, όσο περισσότερα δεδομένα χρησιμοποιούνται τόσο ορθότερα αποτελέσματα βγαίνουν αφού για την περίπτωση του ενεργειακού και περιβαλλοντικού αποτυπώματος χρησιμοποιείται η μέση τιμή περισσότερων ετών και συνεπώς μετράται η επίδοση της επιχείρησης διαχρονικά, ενώ για την περίπτωση της μεθοδολογίας υποστήριξης αποφάσεων οι περισσότερες επιχειρήσεις είναι ισοδύναμες με την ύπαρξη περισσότερου ανταγωνισμού σχετικά με την άντληση ρευστότητας από τα τραπεζικά και χρηματοπιστωτικά ιδρύματα με αποτέλεσμα οι διαθέσιμοι πόροι να διατίθενται πάντα για τους καλύτερους και συνεπώς οι επιχειρήσεις να επιδίδονται σε ακόμα μεγαλύτερες προσπάθειες για περιβαλλοντική και ενεργειακή συμμόρφωση.

⇒ **Ανάπτυξη online συστήματος καταγραφής των επιδόσεων**

Κατά αυτόν τον τρόπο οι επιχειρήσεις θα είναι υποχρεωμένες να αποδίδουν πληρέστερα στοιχεία για την ενεργειακή και περιβαλλοντική τους επίδοση ενώ οι τραπεζικοί και χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί θα χρησιμοποιούν το σύστημα αυτό ως δεξαμενή δεδομένων για την άντληση πληροφοριών.

⇒ **Είσοδος νέων δεικτών ενεργειακής & περιβαλλοντικής επίδοσης**

Ανάλογα με την γεωγραφική περιοχή στην οποία εφαρμόζεται η μεθοδολογία είναι δυνατή η είσοδος συγκεκριμένων νέων δεικτών (περιοχές για παράδειγμα με υψηλό πρόβλημα απορριμμάτων δύναται να χρησιμοποιήσουν και νέους δείκτες για τον τομέα αυτόν, περιοχές που θέλουν να προάγουν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μπορούν να χρησιμοποιήσουν και αυτόν το δείκτη στον τομέα ενέργεια)

⇒ **Είσοδος νέων περιορισμών στη μοντέλο ακέραίου γραμμικού προγραμματισμού**

Ανάλογα με την ισχύουσα νομοθεσία ή με την πολιτική βούληση νέοι περιορισμοί είναι δυνατόν να εισαχθούν στο μοντέλο (προτεραιότητα στη χρηματοδότηση μικρομεσαίων επιχειρήσεων, χρηματοδότηση επιχειρήσεων με υψηλή προστιθέμενη αξία στην περιοχή, προτεραιότητα σε συγκεκριμένου τύπου ενεργειακές και περιβαλλοντικές επενδύσεις)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Abu – Taleb, M., Marescha, B., 1995. Water resources planning in the Middle East: Application of the PROMETHEE V multicriterion method. *European Journal of Operational Research* 81, 500-511.
- [2] Badri, M.A., Davis, D., 2011. A comprehensive 0-1 goal programming model for selection. *International Journal of Project Management* 19, 243-252.
- [3] Cato, M.S. 2009, *Green Economics: An Introduction to Theory, Policy and Practice*. London: Earthscan
- [4] Cook, W.D., Green, R.H., 2000. Project prioritization: A resource-constrained data envelopment analysis approach. *Socio-Economic Planning Sciences* 34, 85-99.
- [5] CSR Europe (Corporate Social Responsibility Europe). 2010. <http://www.crseurope.org/pages/en/2020.html>. [8 July 2010].
- [6] DJSI (Dow Jones Sustainability Indexes). 1999 <http://www.sustainability-index.com> [22 March 2010]
- [7] Δούκας Χ., Καγιαννάς Γ.Α, Ψαππάς Ι., “Sustainable Energy Policy Indicators: Review and Recommendations”, *Renewable Energy*, 33(5), pp.966-973, 2008
- [8] FTSE4Good. 2001. www.ftse.com/Indices/FTSE4Good_Index_Series/index.jsp [22 March 2010]
- [9] Global 100 (Global 100 Most Sustainable Corporations in the World). 2005
- [10] Gnansounou E., 2008. Assessing the Energy Vulnerability: Case of Industrialized Countries. *Energy Policy*, 36(10): 3734-3734.
- [11] Gupta, E. 2008. Oil Vulnerability index of oil-importing countries. *Energy Policy* 36. 1195-1211
- [12] ICB Index., 2011. http://www.icbenchmark.com/Site/ICB_Database
- [13] ICF Consulting Canada, Inc, 2007. *Green Financial Products and services*. United Nations Environment Programme Finance Initiative, Toronto.
- [14] Joliffe, I.T., *Principal Component Analysis*, second ed. Springer, New York, 2002.
- [15] Keeney, R.L., Raiffa, H., 1993. *Decisions with multiple objectives: Preferences and value tradeoffs*. Cambridge University Press, Cambridge.
- [16] Klein, M., Methlie, L.B., 1995. *Knowledge-based decision support systems with applications in business*. 2nd edition, John Wiley and Sons, New York.

- [17] Krajnc D and Glavic P. 2005. A model for integrated assessment of sustainable development. *Resource, Conservation and Recycling* 43(2): 189-208.
- [18] Kumra, R., Stein, R. Assersohn, I., 2006. Assessing a knowledge based approach to commercial loan underwriting. *Expert Systems with Applications*, 30 (3), 507-518.
- [19] Kwak, N.K., Lee, C., 1998. A multicriteria decision-making approach to university resource allocation and information infrastructure planning. *European Journal of Operational Research* 110, 234-242.
- [20] Kyparisis, G.J., Gupta, S.K., Ip, C-M., 1996. Project selection with discounted returns and multiple constraints. *European Journal of Operational Research* 94, 87 – 96.
- [21] Lempert, R. J., and Schlesinger, M.E (2000a). Robust Strategies for Abating Climate Change. *Climatic Change*, 45(3/4), 387-401.
- [22] Μελαχρινούδης, Ε., Κοζανίδης, Γ. 2002. A mixed integer knapsack model for allocating funds to highway safety improvements. *Transportation Research Part A* 36, 789-803.
- [23] Morhardt EJ, Baird S, Freeman K. 2002. Scoring Corporate Environmental and sustainability reports using GRI 2000, ISO 14031 and other criteria. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* 9(4): 215 – 233, DOI: 10.1002/csr.26.
- [24] Morhardt EJ. 2001. Scoring Corporate Environmental Reports for Comprehensiveness: A Comparison of Three Systems. *Environmental Management* 27: 881-892. DOI: 10.1007/s002670010196.
- [25] Murkherjee, K., Bera, A., 1995. Application of goal programming in project selection – a case study from the Indian coal mining industry. *European Journal of Operational Research* 130, 332-346.
- [26] Oral, M., Kettani, O., Cinar, U., 2001. Project evaluation and selection in a network of collaboration: A consensual disaggregation multi-criterion approach. *European Journal of Operational Research* 130, 332-346.
- [27] Pisinger, D., 2001. Budgeting with bounded multiple-choice constraints. *European Journal of Operational Research* 129, 471-480.

- [28] Ρούπας, Χ., Φλάμος Α., Ψαρράς Ι (2011): Comprehensive Analysis of Eu Member Countries Vulnerability in Oil and Gas, Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy, 6:4, (348-356).
- [29] Ρούπας, Χ., Φλάμος Α., Ψαρράς Ι (2011): Measurement of EU27 oil vulnerability. International Journal of Energy Sector Management Information, Vol.3 No2.
- [30] Sangster, A., 1995. The bank of Scotlands COMPASS-The future of bank lending? Expert Systems with Applications 9(4), 457-468.
- [31] Santhanam R., Kyparisis, G.J. 1996. A decision model for interdependent information system project selection. European Journal of Operational Research 89, 380-399.
- [32] Santhanam, R., Kyparisis, G.J, 1995. A multiple criteria decision model for information system project selection. Computers and Operations Research 22 (8), 807-818.
- [33] Spangenberg J, Pfahl S, Deller K. 2002. Towards indicators for institutional sustainability: Lessons from an analysis of Agenda 21. Ecological Indicators 2 (1-2): 61-77. DOI:10.1016/S1470-160X(02)00050-X.
- [34] Turban, E., Aronson, J.E. Liang, T.P., Sharda, R., 2006. Decision support and business intelligence systems. 8th edition, Prentice Hall International, New Jersey
- [35] UN Global Compact (United Nation Global Compact). 2004. [Http://www.unglobalcompact.org/AboutTheGC/TheTenPrinciples/index.html](http://www.unglobalcompact.org/AboutTheGC/TheTenPrinciples/index.html). [22 March 2010].
- [36] WBCSD (World Business Council for Sustainable Development). 2008. WBCSD Measuring Impact Framework – Understanding the business contribution to society. Geneva.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

2008	Βιομηχανία				Ενέργεια/Πετρέλαιο		Άλλα
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7
Δείκτες							
x_1^{Energy}	3385,06	1307	171498,074	3682	5,85	3420	1905
$x_2^{Gas-Co2}$	1250	135	109	833,6	58,6	200	361
$x_3^{Gas-Nox}$	0,31	0,138	0,57	1851	0,41	0,27	433,1
$x_4^{Gas-VOCs}$	0,49	0	0,009	0	0,215	0	0,41
x_5^{Waste}	26,9	93,24546	83,91	56,86	40	33,1	64
$x_6^{Recycle}$	55	2,754544	10,29	24,4	35	24,4	19
x_7^{Water}	2,21	1,71	0,31	569	0,183	3,91	2,196
x_8^{Invest}	13280	3500	780	22000	180000	20700	4620

Πίνακας 62. Ενεργειακά & Περιβαλλοντικά Δεδομένα Ελληνικών Επιχειρήσεων 2008

2009	Βιομηχανία				Ενέργεια/Πετρέλαιο		Άλλα
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7
Δείκτες							
x_1^{Energy}	1297	143	212,33	815,1	55,2	236	1910
$x_2^{Gas-Co2}$	0,32	0,11	0,55	1982	0,28	0,25	0,39
$x_3^{Gas-Nox}$	0,55	0	0,008	234,4	0,178	0,55	0,27
$x_4^{Gas-VOCs}$	56,39	91,62	94,7	62,8	40	31,09	63
x_5^{Waste}	25,81	4,38	16,9	20,4	35	20,4	20
$x_6^{Recycle}$	2,17	2,25	0,61	447,8	0,144	3,75	2,4
x_7^{Water}	8865	1750	0,527	20000	26000	32000	6420
x_8^{Invest}	1297	143	212,33	815,1	55,2	236	1910

Πίνακας 63. Ενεργειακά & Περιβαλλοντικά Δεδομένα Ελληνικών Επιχειρήσεων 2009

2010	Βιομηχανία				Ενέργεια/Πετρέλαιο		Άλλα
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7
Δείκτες							
x_1^{Energy}	3146,05	1147	119137	3646	5,63	2740	1900
$x_2^{Gas-Co2}$	1146	139	142,25	851,3	73,79	202	432,5
$x_3^{Gas-Nox}$	0,29	0,106	9,42	1857	0,36	0,26	0,38
$x_4^{Gas-VOCs}$	0,42	0	151,67	211,3	0,246	0,4	0,27
x_5^{Waste}	58,51	91,48	91	61,19	40	22,17	64
$x_6^{Recycle}$	27,44	3,52	8	18,99	35	17,58	21
x_7^{Water}	1,71	2,73	0,39	367,3	0,162	2,87	2,3
x_8^{Invest}	7848	1233	0,442	27100	80000	37600	5485

Πίνακας 64. Ενεργειακά & Περιβαλλοντικά Δεδομένα Ελληνικών Επιχειρήσεων 2010

2008-2009	Βιομηχανία				Ενέργεια/Πετρέλαιο		Άλλα
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7
Δείκτες							
X ₁ ^{Energy}	2,42	-3,21	-20,16	-1,06	-20,00	-5,85	0,26
X ₂ ^{Gas- Co2}	3,76	5,93	94,80	-2,22	-5,80	18,00	429,09
X ₃ ^{Gas-Nox}	3,23	-20,29	-3,51	7,08	-31,71	-7,41	-99,91
X ₄ ^{Gas-VOCs}	12,24	0,00	-11,11	0,00	-17,21	0,00	-34,15
X ₅ ^{Waste}	109,63	-1,74	12,86	10,45	0,00	-6,07	-1,56
X ₆ ^{Recycle}	-53,07	59,01	64,24	-16,39	0,00	0,00	5,26
X ₇ ^{Water}	-1,81	31,58	96,77	-21,30	-21,31	-4,09	9,29
X ₈ ^{Invest}	-33,25	-50,00	-99,93	-9,09	-85,56	54,59	

Πίνακας 65. Κανονικοποιημένα Δεδομένα Ελληνικών Επιχειρήσεων 2008-2009

2009-2010	Βιομηχανία				Ενέργεια/Πετρέλαιο		Άλλα
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7
Δείκτες							
X ₁ ^{Energy}	0,02	-0,03	-0,20	-0,01	-0,20	-0,06	0,00
X ₂ ^{Gas- Co2}	0,04	0,06	0,95	-0,02	-0,06	0,18	4,29
X ₃ ^{Gas-Nox}	0,03	-0,20	-0,04	0,07	-0,32	-0,07	-1,00
X ₄ ^{Gas-VOCs}	0,12	0,00	-0,11	0,00	-0,17	0,00	-0,34
X ₅ ^{Waste}	1,10	-0,02	0,13	0,10	0,00	-0,06	-0,02
X ₆ ^{Recycle}	-0,53	0,59	0,64	-0,16	0,00	0,00	0,05
X ₇ ^{Water}	-0,02	0,32	0,97	-0,21	-0,21	-0,04	0,09
X ₈ ^{Invest}	-0,33	-0,50	-1,00	-0,09	-0,86	0,55	

Πίνακας 66. Κανονικοποιημένα Δεδομένα Ελληνικών Επιχειρήσεων 2009-2010

2008-2010	Βιομηχανία				Ενέργεια/Πετρέλαιο		Άλλα
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7
Δείκτες							
X ₁ ^{Energy}	-7,06	-12,24	-30,53	-0,98	-3,76	-19,88	-0,26
X ₂ ^{Gas- Co2}	-8,32	2,96	30,50	2,12	25,92	1,00	19,81
X ₃ ^{Gas-Nox}	-6,45	-23,19	1552,63	0,32	-12,20	-3,70	-99,91
X ₄ ^{Gas-VOCs}	-14,29		1685122,22	0,00	14,42	0,00	-34,15
X ₅ ^{Waste}	117,51	-1,89	8,45	7,62	0,00	-33,02	0,00
X ₆ ^{Recycle}	-50,11	27,79	-22,25	-22,17	0,00	-27,95	10,53
X ₇ ^{Water}	-22,62	59,65	25,81	-35,45	-11,48	-26,60	4,74
X ₈ ^{Invest}	-40,90	-64,77	-99,94	23,18	-55,56	81,64	

Πίνακας 67. Κανονικοποιημένα Δεδομένα Ελληνικών Επιχειρήσεων 2008-2010

2009	Ενέργεια				Βιομηχανία				
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9
Δείκτες	S.E	S.E	N.E	S.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E
x_1^{Energy}									
$x_2^{Gas-Co2}$	1420,2	26300,0	27,6	6,2	5751,3	327,5	600,0	2679,9	71,9
$x_3^{Gas-Nox}$	0,3	1845,0	0,0	3,0	2,0	0,0	26,0	0,3	38,0
$x_4^{Gas-VOCs}$	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0
x_5^{Waste}	1,1	0,4	0,0	0,0	2,7	0,1	0,0	3,1	22,0
$x_6^{Recycle}$	18,0	50,0	70,0	45,0	92,0	93,5	39,0	82,0	85,0
x_7^{Water}	3,9	24,8	67,0	23,0	85,0	86,3	30,0	62,0	56,0
x_8^{Invest}	0,6	0,9	0,1	0,3	7,6	0,4	1750,0	2,2	104,3

Πίνακας 68. Ενεργειακά & Περιβαλλοντικά Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2009, Μέρος Ι

2009	Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός				Λιανικές Πωλήσεις – Άλλο				
Εταιρεία	No10	No11	No12	No13	No14	No15	No16	No17	No18
Δείκτες	N.E	C.E	C.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E	N.E
x_1^{Energy}									
$x_2^{Gas-Co2}$	2,0	68,3	888,1	41,1	100,0	358,8	907,0	169,2	32,0
$x_3^{Gas-Nox}$	0,1	0,0	0,1	0,0	20,0	51,5	14,0	624563,0	11,3
$x_4^{Gas-VOCs}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	169,8	0,0
x_5^{Waste}	2,3	0,0	33,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$x_6^{Recycle}$	72,0	0,0	0,0	68,2	68,6	84,6	85,0	79,0	85,0
x_7^{Water}	48,0	79,0	81,0	60,0	60,0	15,6	80,0	77,0	80,0
x_8^{Invest}	0,2	0,2	0,5	68,6	0,5	1,3	1400,0	341764,0	0,1

Πίνακας 69. Ενεργειακά & Περιβαλλοντικά Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2009, Μέρος ΙΙ

2010	Ενέργεια				Βιομηχανία				
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9
Δείκτες	S.E	S.E	N.E	S.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E
x_1^{Energy}									
$x_2^{Gas-Co2}$	1544,2	22539,6	31,8	5,7	5509,0	343,4	605,0	2271,4	68,2
$x_3^{Gas-Nox}$	0,3	1791,0	0,0	3,0	1,9	0,0	29,0	0,2	33,0
$x_4^{Gas-VOCs}$	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0
x_5^{Waste}	1,0	0,5	0,0	0,0	2,9	0,1	0,0	3,1	21,0
$x_6^{Recycle}$	15,3	52,0	67,0	44,7	91,0	92,0	41,0	86,0	85,0
x_7^{Water}	4,2	23,4	35,0	21,2	85,0	85,5	31,0	67,0	56,0
x_8^{Invest}	0,5	0,5	0,1	0,3	7,4	0,4	2050,0	2,0	107,5

Πίνακας 70. Ενεργειακά & Περιβαλλοντικά Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2010, Μέρος Ι

2010	Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός				Λιανικές Πωλήσεις – Άλλο				
Εταιρεία	No10	No11	No12	No13	No14	No15	No16	No17	No18
Δείκτες	N.E	C.E	C.E	C.E	C.E	C.E	N.E	C.E	N.E
X ₁ ^{Energy}	1,9	60,6	910,3	34,5	99,6	326,2	903,0	169830734	29,0
X ₂ ^{Gas- Co2}	0,1	0,0	0,1	0,0	19,2	45,6	9,0	470481,0	10,6
X ₃ ^{Gas-Nox}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	91090,0	0,0
X ₄ ^{Gas-VOCs}	1,3	0,0	45,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
X ₅ ^{Waste}	75,0	0,0	0,0	75,5	69,9	85,5	85,0	83,0	85,0
X ₆ ^{Recycle}	51,0	84,0	80,0	65,0	61,0	12,0	80,0	78,0	81,3
X ₇ ^{Water}	0,2	0,1	0,5	56,2	0,5	1,2	1450,0	341764,0	0,1
X ₈ ^{Invest}	392000	415000	32000	37,0	5000,0	7200,0	45000	2200,0	5357,0

Πίνακας 71. Ενεργειακά & Περιβαλλοντικά Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2010, Μέρος II

2011	Ενέργεια				Βιομηχανία				
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9
Δείκτες									
X ₁ ^{Energy}	1049,9	22096,5	28,7	7,3	5020,6	311,5	595,0	2132,2	73,5
X ₂ ^{Gas- Co2}	0,2	1779,0	0,0	3,0	1,7	0,0	31,0	0,2	34,0
X ₃ ^{Gas-Nox}	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0
X ₄ ^{Gas-VOCs}	1,0	0,4	0,0	0,0	3,0	0,1	0,0	3,2	17,0
X ₅ ^{Waste}	10,5	51,0	68,0	36,0	93,0	95,0	48,0	86,0	86,0
X ₆ ^{Recycle}	3,3	28,4	38,0	26,0	86,0	87,0	33,0	67,0	57,0
X ₇ ^{Water}	0,4	0,8	0,1	0,4	7,1	0,3	2000,0	1,7	106,6
X ₈ ^{Invest}	5020,0	833000,0	3200,0	33570,0	21590,00,0	70000,0	2000,0	300,0	18000,00,0

Πίνακας 72. Ενεργειακά & Περιβαλλοντικά Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2011, Μέρος I

2011	Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός				Λιανικές Πωλήσεις - Άλλο				
Εταιρεία	No10	No11	No12	No13	No14	No15	No16	No17	No18
Δείκτες									
X ₁ ^{Energy}	1,8	53,8	826,8	-16,0	100,0	294,0	895,0	162418950	24,0
X ₂ ^{Gas- Co2}	0,1	0,0	0,1	0,0	19,4	42,6	8,0	461828,0	12,5
X ₃ ^{Gas-Nox}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	86420,0	0,0
X ₄ ^{Gas-VOCs}	1,6	0,0	40,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0
X ₅ ^{Waste}	77,0	0,0	0,0	10,7	69,8	87,0	85,0	83,0	85,0
X ₆ ^{Recycle}	55,0	83,0	78,0	0,0	61,0	11,8	86,0	79,0	77,2
X ₇ ^{Water}	0,2	0,1	0,5	-18,1	0,5	1,0	1450,0	348728,0	0,1
X ₈ ^{Invest}	47900	420000	51000	116,2	7000,0	8000,0	35000	3500,0	6729,0

Πίνακας 73. Ενεργειακά & Περιβαλλοντικά Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2011, Μέρος II

2009-2010	Ενέργεια				Βιομηχανία				
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9
Δείκτες									
x_1^{Energy}	8,0	-16,7	13,2	-8,4	-4,4	100,0	0,8	-18,0	-5,4
$x_2^{Gas-Co2}$	-0,4	-3,0	8,4	1,6	-4,1	100,0	10,3	-31,9	-15,2
$x_3^{Gas-Nox}$	0,0	-4,8	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	-20,0
$x_4^{Gas-VOCs}$	-8,9	15,4	-2,2	0,0	7,9	100,0	0,0	-0,6	-4,8
x_5^{Waste}	-17,4	3,8	-4,5	-0,7	-1,1	100,0	4,9	4,7	0,0
$x_6^{Recycle}$	6,0	-6,0	-91,4	-8,5	0,0	100,0	3,2	7,5	0,0
x_7^{Water}	-22,1	-97,5	-29,4	7,2	-2,6	100,0	14,6	-10,7	3,0
x_8^{Invest}	-28,4	2228,5	-7,1	5,7	8,3	100,0	-41,8	66,7	5,0

Πίνακας 74. Κανονικοποιημένα Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2009-2010, Μέρος I

2009-2010	Ενέργεια				Βιομηχανία				
Εταιρεία	No10	No11	No12	No13	No14	No15	No16	No17	No18
Δείκτες									
x_1^{Energy}	-5,5	-12,8	2,4	-19,0	-0,4	-10,0	-0,4	100,0	-10,3
$x_2^{Gas-Co2}$	-18,4	-9,2	-7,0	-20,8	-4,2	-13,0	-55,6	-32,7	-6,6
$x_3^{Gas-Nox}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,3	0,0	99,8	0,0
$x_4^{Gas-VOCs}$	-73,5	-11,4	25,5	0,0	0,0	8,4	0,0	0,0	0,0
x_5^{Waste}	4,0	-12,2	1,6	9,7	1,9	1,1	0,0	4,8	0,0
$x_6^{Recycle}$	5,9	6,0	-1,3	7,7	1,6	-30,0	0,0	1,3	1,6
x_7^{Water}	-9,2	-17,6	5,9	-22,1	-2,2	-15,3	3,4	0,0	1,1
x_8^{Invest}	-1,3	1,2	-9,4	116,2	2,0	4,2	26,7	-36,4	6,7

Πίνακας 75. Κανονικοποιημένα Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2009-2010, Μέρος II

2010-2011	Ενέργεια				Βιομηχανία				
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9
Δείκτες									
x_1^{Energy}	-47,1	-2,0	-10,8	21,4	-9,7	-10,2	-1,7	-6,5	7,2
$x_2^{Gas-Co2}$	-23,3	-0,7	-7,5	-1,7	-12,5	-11,4	6,5	-21,5	2,9
$x_3^{Gas-Nox}$	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0	0,0	-11,1
$x_4^{Gas-VOCs}$	-4,3	-40,5	-48,4	0,0	3,0	-18,5	0,0	3,4	-23,5
x_5^{Waste}	-45,9	-2,0	1,5	-24,2	2,2	3,2	14,6	0,0	1,2
$x_6^{Recycle}$	-26,5	17,6	7,9	18,5	1,2	1,7	6,1	0,0	1,8
x_7^{Water}	-11,3	41,1	-11,6	20,7	-3,8	-16,3	-2,5	-17,2	-0,8
x_8^{Invest}	41,1	99,6	12,5	-4,3	13,1	92,9	235,0	100,0	-11,1

Πίνακας 76. Κανονικοποιημένα Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2010-2011, Μέρος I

2010-2011	Ενέργεια				Βιομηχανία				
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9
Δείκτες									
x_1^{Energy}	-3,7	-12,6	-10,1	315,8	0,4	-10,9	-0,9	-4,6	-20,8
$x_2^{Gas-Co2}$	-5,0	-9,3	-10,0	19,2	1,0	-6,9	-12,5	-1,9	15,2
$x_3^{Gas-Nox}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	-5,4	0,0
$x_4^{Gas-VOCs}$	17,3	-16,9	-12,3	0,0	0,0	-13,6	0,0	100,0	0,0
x_5^{Waste}	2,6	4,0	4,0	605,4	-0,1	1,7	0,0	0,0	0,0
$x_6^{Recycle}$	7,3	-1,2	-2,6	0,0	0,0	-1,7	7,0	1,3	-5,3
x_7^{Water}	2,8	-6,3	-7,7	409,9	0,0	-10,7	0,0	2,0	0,0
x_8^{Invest}	18,2	1,2	37,3	68,2	28,6	10,0	-28,6	37,1	20,4

Πίνακας 77. Κανονικοποιημένα Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2009-2010, Μέρος II

2009-2011	Ενέργεια				Βιομηχανία				
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9
Δείκτες									
x_1^{Energy}	-35,3	-19,0	3,8	14,7	-14,6	100	-0,8	-25,7	2,2
$x_2^{Gas-Co2}$	-23,7	-3,7	1,5	0,0	-17,1	100	16,1	-60,2	-11,8
$x_3^{Gas-Nox}$	0,0	-2,3	0,0	0,0	0,0	100	0,0	0,0	-33,3
$x_4^{Gas-VOCs}$	-13,5	-18,9	-51,7	0,0	10,7	100	0,0	2,8	-29,4
x_5^{Waste}	-71,3	2,0	-2,9	-25,0	1,1	100	18,8	4,7	1,2
$x_6^{Recycle}$	-18,9	12,7	-76,3	11,5	1,2	100	9,1	7,5	1,8
x_7^{Water}	-35,9	-16,3	-44,5	26,4	-6,5	100	12,5	-29,8	2,2
x_8^{Invest}	24,3	91,7	6,3	1,7	20,3	100	-375,0	33,3	-5,6

Πίνακας 78. Κανονικοποιημένα Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2009-2011, Μέρος I

2009-2011	Ενέργεια				Βιομηχανία				
Εταιρεία	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9
Δείκτες									
x_1^{Energy}	-9,4	-27,0	-7,4	356,9	0,0	-22,0	-1,3	100,0	-33,3
$x_2^{Gas-Co2}$	-24,3	-19,3	-17,7	2,4	-3,1	-20,8	-75,0	-35,2	9,6
$x_3^{Gas-Nox}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,6	0,0	99,8	0,0
$x_4^{Gas-VOCs}$	-43,5	-30,2	16,3	0,0	0,0	-4,1	0,0	100,0	0,0
x_5^{Waste}	6,5	-7,7	5,5	-537,2	1,7	2,8	0,0	4,8	0,0
$x_6^{Recycle}$	12,7	4,8	-3,8	0,0	1,6	-32,2	7,0	2,5	-3,6
x_7^{Water}	-6,1	-25,0	-1,4	478,5	-2,2	-27,6	3,4	2,0	1,1
x_8^{Invest}	17,1	2,4	31,4	31,2	30,0	13,8	5,7	14,3	25,7

Πίνακας 79. Κανονικοποιημένα Δεδομένα Ευρωπαϊκών Επιχειρήσεων 2009-2011, Μέρος II