



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

**Ανάπτυξη Έμπειρου Συστήματος για τη Διαμόρφωση ενός  
Σύγχρονου Περιβάλλοντος Δραστηριοποίησης των  
Ενεργειακών Εταιρειών**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Άννα Κ. Παππά

**Επιβλέπων :** Ιωάννης Ψαρράς  
Αν. Καθηγητής

Αθήνα, Ιούλιος 2006





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

**Ανάπτυξη Έμπειρου Συστήματος για τη Διαμόρφωση του  
Περιβάλλοντος Δραστηριοποίησης των Ενεργειακών  
Εταιρειών**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Άννα Κ. Παππά

**Επιβλέπων :** Ιωάννης Ψαρράς  
Αν. Καθηγητής

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 18<sup>η</sup> Ιουλίου 2006.

.....  
Ιωάννης Ψαρράς  
Αν. Καθηγητής

.....  
Γρηγόρης Μέντζας  
Καθηγητής

.....  
Δημήτρης Ασκούνης  
Επ. Καθηγητής

Αθήνα, Ιούλιος 2006

.....  
Άννα Κ. Παππά

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

Copyright © Άννα Κ. Παππά, 2006.

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.

## Περίληψη

Το Περιβάλλον Δραστηριοποίησης Ενεργειακών Εταιρειών χαρακτηρίζεται από συγκεκριμένα χαρακτηριστικά τα οποία ποικίλουν σε κάθε χώρα και καθορίζουν σημαντικά τη δυνατότητα μεγαλύτερης ανάπτυξης των εταιρειών. Για τον λόγο αυτό επιδιώκεται η ύπαρξη ενός σύγχρονου περιβάλλοντος που θα δίνει τη δυνατότητα στις ενεργειακές εταιρείες να δραστηριοποιούνται περισσότερο αποτελεσματικά.

Μέχρι σήμερα υπεύθυνοι για τη λήψη ή όχι της απόφασης των κατάλληλων και αναγκαίων παρεμβάσεων ήταν συγκεκριμένοι άνθρωποι που αξιολογούσαν τις διάφορες αδυναμίες με βάση την εμπειρία τους. Η παρούσα διπλωματική εργασία προτείνει ένα σύγχρονο εργαλείο πληροφορικής για την υποστήριξη της διαδικασίας λήψης ή όχι της απόφασης των κατάλληλων και αναγκαίων παρεμβάσεων για τη διαμόρφωση ενός σύγχρονου περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών της υπό εξέταση χώρας. Το εργαλείο υλοποιήθηκε ως ένα έμπειρο σύστημα το οποίο συγκεντρώνει την υπάρχουσα γνώση και εμπειρία στον τομέα του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών, καταγράφει τα συγκεκριμένα δεδομένα του προβλήματος και με βάση αυτές τις παραμέτρους προτείνει, με τρόπο αυτοματοποιημένο, τις καλύτερες δυνατές παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν στο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών κάθε εξεταζόμενης χώρας.

Στόχος του είναι να αποτελέσει ένα αξιόπιστο εργαλείο το οποίο να διαγιγνώσκει, σε αρχικό τουλάχιστον στάδιο, την αναγκαιότητα για παρέμβαση ενός κράτους μέλους. Το πρόγραμμα αυτό πραγματεύεται τη λήψη αποφάσεων και επιτρέπει στο χρήστη να το εφαρμόσει σε οποιαδήποτε χώρα που πρόκειται να γίνει κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ή και σε αναπτυσσόμενη χώρα η οποία ανήκει ήδη στα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

## Λέξεις Κλειδιά

Έμπειρα Συστήματα, Τεχνητή Νοημοσύνη, Ενεργειακές Εταιρείες, Διάγνωση Κατάστασης, Υποστήριξη Λήψης Αποφάσεων, Προώθηση Παρεμβάσεων, Ευρωπαϊκή Ένωση.

### **Abstract**

The environment in which energy companies operate is characterized by certain weaknesses that impede the growth of energy companies. For this reason it is essential to create a proper environment that will give energy companies the opportunity to operate more effectively. In order to confront these weaknesses it is necessary to set up certain interventions.

Until today people that were considered to be experts were responsible for taking decisions for the confrontation of these weaknesses.

The present diploma thesis proposes a modern tool in order to support decisions for the proper and necessary interventions that should be taken in order to configurate a proper environment in which the energy companies of the country that is under examination will operate. This tool was designed as an expert system that gathers the present knowledge and expertise in the sector of the environment in which energy companies operate, marks the specific inputs of the problem and based on these inputs proposes automatically the best possible interventions that should be taken in the environment in which the energy companies operate for any given country.

The expert system we created makes for any given country a Political, Financial, Social and Technological Analysis of the environment in which country's energy companies operate, recognizes the weaknesses in each of the former sectors (Political, Financial, Social, Technological) and finally takes decisions for the confrontation of these weaknesses.

This program aims in the diagnosis, at least in the initial stages, of the energy situation of any member country. The developed program proposes decisions that should be taken and allows user to apply it to any country that is going to become a member of the European Union, or even to a developed country that is already a member of the European Union.

### **Key Words**

Expert Systems, Artificial Intelligence, Energy Companies, Diagnosis of the Energy Situation, Support of Decision Making, Set Up Interventions, European Union.

---

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**


---

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>:</b>	<b>Εισαγωγή</b>	<b>10</b>
1.1	Περιγραφή του Προβλήματος	11
1.2	Αντικείμενο της Διπλωματικής Εργασίας	11
1.3	Δομή Τεύχους Διπλωματικής Εργασίας	12
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>:</b>	<b>Συστήματα Γνώσης</b>	<b>14</b>
2.1	Εισαγωγή	15
2.2	Χαρακτηριστικά, Δομή και Λειτουργία των Συστημάτων Γνώσης	15
2.3	Αρχιτεκτονική των Συστημάτων Γνώσης	17
	2.3.1 Βάση Γνώσης	18
	2.3.2 Μηχανισμός Εξαγωγής Συμπερασμάτων	18
	2.3.3 Διασύνδεση	19
	2.3.4 Μηχανισμός επεξήγησης	19
2.4	Έμπειρα Συστήματα	19
	2.4.1 Γενικά	19
	2.4.2 Οφέλη – Αδυναμίες	20
	2.4.3 Διαφορές Έμπειρων Συστημάτων και ΣΕΔ	21
2.5	Το Πακέτο «XpertRule-Knowledge Builder»	22
	2.5.1 Περιγραφή του Πακέτου «XpertRule-Knowledge Builder»	22
	2.5.2 Βασικές Λειτουργίες του Περιβάλλοντος Ανάπτυξης	23
	2.5.2.1 «Knowledge Explorer»	23
	2.5.2.2 Επεξεργαστής Χαρακτηριστικών Γνώσης	25
	2.5.2.3 Επεξεργαστής Διαλογικών Παραθύρων Και Αναφορών	29
	2.5.2.4 Procedure Επεξεργαστής	31
	2.5.2.5 Χάρτης Απόφασης (Decision Map)	32
	2.5.3 Ασαφής Λογική Στο «Knowledge Builder»	32
2.6	Βιβλιογραφία	33
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>:</b>	<b>Μεθοδολογία Ανάδειξης Παρεμβάσεων Διαμόρφωσης Περιβάλλοντος Δραστηριοποίησης των Ενεργειακών Εταιριών</b>	<b>34</b>
3.1	Εισαγωγή	35
3.2	Ομάδα Παρεμβάσεων	35
	3.2.1 Δ <sub>1</sub> : Πολιτική Διάσταση	36
	3.2.2 Δ <sub>2</sub> : Χρηματοοικονομική Διάσταση	38
	3.2.3 Δ <sub>3</sub> : Κοινωνικό-Πολιτιστική Διάσταση	40
	3.2.4 Δ <sub>4</sub> : Τεχνολογική Διάσταση	41
3.3	Μοντελοποίηση μέσω Δεικτών	42
3.4	Εκτίμηση της Ανάγκης για Παρέμβαση	46
	3.4.1 Γενική Διαδικασία	46
	3.4.2 Αναλυτική Διαδικασία	48
	3.4.2.1 Δ <sub>1</sub> : Πολιτική Διάσταση	48
	3.4.2.2 Δ <sub>2</sub> : Χρηματοοικονομική Διάσταση	51
	3.4.2.3 Δ <sub>3</sub> : Κοινωνικό-Πολιτιστική Διάσταση	53
	3.4.2.4 Δ <sub>4</sub> : Τεχνολογική Διάσταση	54
3.5	Επιλογή Τρόπου Παρέμβασης	56
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>:</b>	<b>Υλοποίηση του Έμπειρου Συστήματος</b>	<b>58</b>

4.1	Εισαγωγή	59
4.2	Δομή του Προγράμματος	59
4.2.1	Πολιτική Διάσταση	59
4.2.1.1	Εξέταση Π <sub>1.1</sub> : Ενίσχυση Θεσμικού Πλαισίου της Παραγωγής Ενέργειας από ΑΠΕ	60
4.2.1.2	Εξέταση Π <sub>1.2</sub> : Ανάπτυξη Συστήματος Πιστοποίησης Εταιριών Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών	61
4.2.1.3	Εξέταση Π <sub>1.3</sub> : Τυποποίηση Συμβολαίων Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών	62
4.2.1.4	Εξέταση Π <sub>1.4</sub> : Ενίσχυση Πολιτικών Προγραμμάτων για τους Τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ	63
4.2.1.5	Εξέταση Π <sub>1.5</sub> : Προώθηση των Ενεργειακών Συνεργασιών και Διασυνδέσεων	64
4.2.2.	Χρηματοοικονομική Διάσταση	65
4.2.2.1	Εξέταση Π <sub>2.1</sub> : Οικονομική Υποστήριξη Έργων ΑΠΕ	65
4.2.2.2	Εξέταση Π <sub>2.2</sub> : Οικονομική Υποστήριξη Δράσεων Ενεργειακής Διαχείρισης	66
4.2.2.3	Εξέταση Π <sub>2.3</sub> : Οικονομική Υποστήριξη Έργων ΕΞΕΝ	66
4.2.2.4	Εξέταση Π <sub>2.4</sub> : Προώθηση Σύγχρονων Χρηματοδοτικών Πηγών για τους τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ	67
4.2.3.	Κοινωνικό - Πολιτιστική Διάσταση	68
4.2.3.1	Εξέταση Π <sub>3.1</sub> : Ενίσχυση της Απασχόλησης για τους Τομείς ΑΠΕ – ΕΞΕΝ	68
4.2.3.2	Εξέταση Π <sub>3.2</sub> : Ενίσχυση της Κοινωνικής Αποδοχής για τους τομείς ΑΠΕ – ΕΞΕΝ	69
4.2.3.3	Εξέταση Π <sub>3.3</sub> : Ενίσχυση της Εκπαίδευσης για τους Τομείς ΑΠΕ – ΕΞΕΝ	70
4.2.3.4	Εξέταση Π <sub>3.4</sub> : Ωθηση Ανάπτυξης Ενεργειακών Εταιριών στη Περιφέρεια	71
4.2.4.	Τεχνολογική Διάσταση	72
4.2.4.1	Εξέταση Π <sub>4.1</sub> : Ενίσχυση της Ε & Α	72
4.2.4.2	Εξέταση Π <sub>4.2</sub> : Ενίσχυση της Έρευνας για Τεχνολογίες Παραγωγής Ενέργειας από ΑΠΕ	73
4.2.4.3	Εξέταση Π <sub>4.3</sub> : Ενίσχυση της Έρευνας για Τεχνολογίες ΕΞΕΝ	74
4.2.4.4	Εξέταση Π <sub>4.4</sub> : Ενίσχυση της Εμπορικής Εκμετάλλευσης των Ερευνητικών Αποτελεσμάτων για τους Τομείς ΑΠΕ – ΕΞΕΝ	75
4.3	Οι Αναφορές Του Προγράμματος	76
4.3.1	Οι Αναφορές Του Δένδρου Απόφασης WORK_FLOW	78
4.3.1.1	Η Αναφορά INITIATION	78
4.3.1.2	Η Αναφορά DIAGNOSIS_REPORT	79
4.3.2	Οι Αναφορές Του Δένδρου Απόφασης POLITICAL_DIMENSION	80
4.3.2.1	Η Αναφορά P_REPORT	80
4.3.2.2	Η Αναφορά REPORT_P_1_1	81
4.3.2.3	Η Αναφορά P_1_1	81
4.3.2.4	Η Αναφορά REPORT_P_1_2	82
4.3.2.5	Η Αναφορά P_1_2	82
4.3.2.6	Η Αναφορά REPORT_P_1_3	82
4.3.2.7	Η Αναφορά P_1_3	83
4.3.2.8	Η Αναφορά REPORT_P_1_4	83
4.3.2.9	Η Αναφορά P_1_4	84
4.3.2.10	Η Αναφορά REPORT_P_1_5	84
4.3.2.11	Η Αναφορά P_1_5	84
4.3.2.12	Η Αναφορά END_P_REPORT	85
4.3.3	Οι Αναφορές Του Δένδρου Απόφασης FINANCIAL_DIMENSION	85
4.3.3.1	Η Αναφορά E_REPORT	85
4.3.3.2	Η Αναφορά REPORT_P_2_1	86
4.3.3.3	Η Αναφορά P_2_1	86
4.3.3.4	Η Αναφορά REPORT_P_2_2	87
4.3.3.5	Η Αναφορά P_2_2	88
4.3.3.6	Η Αναφορά REPORT_P_2_3	88
4.3.3.7	Η Αναφορά P_2_3	88



4.3.3.8 Η Αναφορά REPORT_P_2_4	88
4.3.3.9 Η Αναφορά P_2_4	89
4.3.3.10 Η Αναφορά END_E_REPORT	89
4.3.4 Οι Αναφορές Του Δένδρου Απόφασης SOCIAL_DIMENSION	89
4.3.4.1 Η Αναφορά S_REPORT	90
4.3.4.2 Η Αναφορά REPORT_P_3_1	90
4.3.4.3 Η Αναφορά P_3_1	91
4.3.4.4 Η Αναφορά REPORT_P_3_2	91
4.3.4.5 Η Αναφορά P_3_2	91
4.3.4.6 Η Αναφορά REPORT_P_3_3	92
4.3.4.7 Η Αναφορά P_3_3	92
4.3.4.8 Η Αναφορά REPORT_P_3_4	92
4.3.4.9 Η Αναφορά P_3_4	93
4.3.4.10 Η Αναφορά END_S_REPORT	93
4.3.5 Οι Αναφορές Του Δένδρου Απόφασης TECHNOLIGAL_DIMENSION	93
4.3.5.1 Η Αναφορά T_REPORT	94
4.3.5.2 Η Αναφορά REPORT_P_4_1	94
4.3.5.3 Η Αναφορά P_4_1	95
4.3.5.4 Η Αναφορά REPORT_P_4_2	95
4.3.5.5 Η Αναφορά P_4_2	95
4.3.5.6 Η Αναφορά REPORT_P_4_3	96
4.3.5.7 Η Αναφορά P_4_3	96
4.3.5.8 Η Αναφορά REPORT_P_4_4	96
4.3.5.9 Η Αναφορά P_4_4	97
4.3.5.10 Η Αναφορά END_T_REPORT	97
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>: Εφαρμογή του Έμπειρου Συστήματος</b>	<b>98</b>
5.1 Εισαγωγή	99
5.2 Επίδειξη Εφαρμογής του Προγράμματος	99
5.2.1 Εξέταση Πολιτικής Διάστασης	105
5.2.2 Εξέταση Χρηματοοικονομικής Διάστασης	116
5.2.3 Εξέταση Κοινωνικο - Πολιτιστικής Διάστασης	126
5.2.4 Εξέταση Τεχνολογικής Διάστασης	136
5.2.5 Τελική Αναφορά του Προγράμματος	147
5.3 Εφαρμογή του Προγράμματος για τα Προστιθέμενα Κράτη Μέλη	147
5.3.1 Βουλγαρία (BG)	148
5.3.2 Εσθονία (EE)	149
5.3.3 Κύπρος (CY)	150
5.3.4 Λετονία (LV)	151
5.3.5 Μάλτα (MT)	152
5.3.6 Κροατία (HR)	153
5.3.7 Ουγγαρία (HU)	154
5.3.8 Πολωνία (PL)	155
5.3.9 Ρουμανία (RO)	156
5.3.10 Σλοβακία (SK)	157
5.3.11 Σλοβενία (SL)	158
5.3.12 Τουρκία (TR)	159
5.3.13 Τσεχία (CZ)	160
5.4 Παρουσίαση των Αποτελεσμάτων	160
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>: Συμπεράσματα - Προοπτικές</b>	<b>162</b>
6.1 Συμπεράσματα	163
6.2 Προοπτικές	164
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</b>	<b>166</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>171</b>

# **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>:** **Εισαγωγή**

## 1.1 Περιγραφή Του Προβλήματος

Το Περιβάλλον Δραστηριοποίησης Ενεργειακών Εταιρειών χαρακτηρίζεται από χαρακτηριστικά που ποικίλουν σε κάθε χώρα και καθορίζουν σημαντικά τη δυνατότητα μεγαλύτερης ανάπτυξης των εταιρειών. Για τον λόγο αυτό επιδιώκεται η ύπαρξη ενός κατάλληλου περιβάλλοντος που θα δίνει τη δυνατότητα στις ενεργειακές εταιρείες να δραστηριοποιούνται περισσότερο αποτελεσματικά. Για την ενίσχυση των χαρακτηριστικών φαίνεται να είναι απαραίτητη η προώθηση συγκεκριμένων παρεμβάσεων.

Μέχρι σήμερα υπεύθυνοι για τη λήψη ή όχι της απόφασης των κατάλληλων και αναγκαίων παρεμβάσεων ήταν συγκεκριμένοι άνθρωποι που αξιολογούσαν τις διάφορες αδυναμίες με βάση την εμπειρία τους.

Η παρούσα διπλωματική εργασία προτείνει ένα έμπειρο σύστημα για την υποστήριξη της διαδικασίας λήψης ή όχι της απόφασης των κατάλληλων και αναγκαίων παρεμβάσεων για τη διαμόρφωση ενός κατάλληλου περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών της υπό εξέταση χώρας. Το εργαλείο υλοποιήθηκε ως ένα έμπειρο σύστημα το οποίο συγκεντρώνει την υπάρχουσα γνώση και εμπειρία στον τομέα του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών, καταγράφει τα συγκεκριμένα δεδομένα του προβλήματος και με βάση αυτές τις παραμέτρους προτείνει, με τρόπο αυτοματοποιημένο, τις καλύτερες δυνατές παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν στο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών κάθε εξεταζόμενης χώρας.

## 1.2 Αντικείμενο της Διπλωματικής Εργασίας

Το αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η διαμόρφωση του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών μέσω ενός πρωτότυπου μοντέλου, το οποίο έχει δημιουργηθεί σε περιβάλλον έμπειρου συστήματος. Στόχος του είναι να αποτελέσει ένα αξιόπιστο εργαλείο το οποίο να διαγιγνώσκει, σε αρχικό τουλάχιστον στάδιο, την κατάσταση ενός κράτους μέλους. Το πρόγραμμα αυτό πραγματεύεται τη λήψη αποφάσεων και επιτρέπει στο χρήστη να το εφαρμόσει σε οποιαδήποτε χώρα που πρόκειται να γίνει κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ή και σε αναπτυσσόμενη χώρα της οποίας τα στοιχεία εισάγονται από τον ίδιο τον χρήστη. Το πρόγραμμα το οποίο κατασκευάστηκε, υλοποιήθηκε με χρήση του πακέτου Expert Rule και θα εφαρμοσθεί στην συνέχεια της παρούσας διπλωματικής εργασίας για τα ακόλουθα δέκα (10) κράτη μέλη και τα τέσσερα (4) υποψήφια κράτη μέλη:

Νέα Κράτη Μέλη:

1. Εσθονία
2. Κύπρος
3. Λιθουανία
4. Λετονία
5. Μάλτα
6. Ουγγαρία
7. Πολωνία
8. Σλοβακία
9. Σλοβενία
10. Τσεχία

Υποψήφια Κράτη Μέλη:

11. Βουλγαρία
12. Ρουμανία
13. Κροατία
14. Τουρκία

Μέχρι σήμερα η λήψη ενεργειακής πολιτικής λαμβάνεται αποκλειστικά από ειδικούς εμπειρογνώμονες σε ενεργειακά θέματα. Στόχος του εγχειρήματος αυτού δεν είναι να αντικαταστήσει τους ειδικούς, αφού σαφώς ένα μηχάνημα δεν είναι ακόμα ικανό να ανταγωνιστεί τον ανθρώπινο νου, αλλά να αποτελέσει ένα βοηθητικό μέσο λήψης αποφάσεων για τη διαμόρφωση του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών μέσω ενός πλήθους κανόνων.

### 1.3 Δομή Τεύχους Διπλωματικής Εργασίας

Προς ευκολία ανάγνωσης του παρόντος τεύχους και τυχόν αναζήτησης στοιχείων παρουσιάζεται αμέσως παρακάτω η δομή του τεύχους με μια σύντομη περιγραφή κάθε κεφαλαίου:

**1° Κεφάλαιο:** Αποτελεί την εισαγωγή της εργασίας και το παρών τμήμα της διπλωματικής εργασίας.

**2° Κεφάλαιο:** Το συγκεκριμένο κεφάλαιο εισάγει την έννοια του έμπειρου συστήματος και ευρύτερα της τεχνητής νοημοσύνης. Αναλύονται τα χαρακτηριστικά και η δομή των έμπειρων συστημάτων. αναφέρονται οι τομείς στους οποίους βρίσκουν εφαρμογή τα έμπειρα συστήματα και παρατίθενται τα προτερήματα και τα μειονεκτήματα που αυτά παρουσιάζουν.

Στο κεφάλαιο αυτό υπάρχει ακόμη μία λεπτομερής περιγραφή του πακέτου "XpertRule", πάνω στο οποίο θα υλοποιηθεί το πρόγραμμα ανάδειξης των παρεμβάσεων για τη διαμόρφωση του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών. Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο περιγράφονται οι βασικές λειτουργίες του περιβάλλοντος ανάπτυξης. Ακολουθεί περιγραφή των χαρακτηριστικών, των πινάκων, των μεταβλητών, των διαλογικών παραθύρων και των διαδικασιών. Στο τέλος του κεφαλαίου περιγράφεται η εφαρμογή της ασαφούς λογικής στο πακέτο "XpertRule".

**3° Κεφάλαιο:** Στο κεφάλαιο αυτό ο αναγνώστης θα συναντήσει την ολοκληρωμένη μεθοδολογική προσέγγιση που θα προσπαθεί να αντιμετωπίσει συνολικά και αποτελεσματικά το πρόβλημα της λήψης ή όχι της απόφασης των κατάλληλων και αναγκαίων παρεμβάσεων για τη διαμόρφωση ενός κατάλληλου περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών. Σύμφωνα με την προτεινόμενη μεθοδολογία, η μοντελοποίηση του προβλήματος γίνεται μέσω ενός κατάλληλου αριθμού δεικτών που υπάρχουν στη διεθνή βιβλιογραφία. Έπειτα περιγράφεται η διαδικασία ελέγχου των τιμών των δεικτών και πως αυτή καταλήγει σε λήψη ή όχι αποφάσεων για την βελτίωση κάθε κριτηρίου επίδοσης στο περιβάλλον των εταιριών ξεχωριστά. Αφού περιγράφονται οι παρεμβάσεις οι οποίες αντιστοιχούν σε κάθε κριτήριο, το κεφάλαιο καταλήγει στην περιγραφή της διαδικασίας εκτίμησης του τρόπου παρέμβασης.

**4° Κεφάλαιο:** Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο παρουσιάζεται το έμπειρο σύστημα που υλοποιήθηκε με χρήση του πακέτου "Xpert Rule" για τη διαμόρφωση ενός κατάλληλου περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών. Για την επίδειξη της λειτουργίας του προγράμματος παρατίθεται η εφαρμογή του έμπειρου συστήματος για τη λήψη ή όχι της απόφασης των κατάλληλων και αναγκαίων παρεμβάσεων για τη διαμόρφωση ενός κατάλληλου περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών που αφορούν την Λετονία.

**5° Κεφάλαιο:** Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εκτέλεση του προγράμματος. Για κάθε μια από τις 14 χώρες πραγματοποιείται διάγνωση των αναγκαίων παρεμβάσεων που πρέπει να γίνουν για τη διαμόρφωση του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών κάθε χώρας.

**6° Κεφάλαιο:** Παρουσιάζονται τα συμπεράσματα και οι προοπτικές της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

**Βιβλιογραφία:** Αναφέρονται οι πηγές συλλογής των δεδομένων τόσο από το διαδίκτυο όσο και από τη διεθνή βιβλιογραφία.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>:** **Συστήματα Γνώσης**

## 2.1 Εισαγωγή

Ο όρος “σύστημα γνώσης” (knowledge system) αποτελεί ουσιαστικά μια συντόμηση του όρου “σύστημα βασισμένο στη γνώση” (knowledge-based system) και δηλώνει ένα σύστημα λογισμικού που επιδεικνύει ευφυή συμπεριφορά σε μια συγκεκριμένη λειτουργία ή πρόβλημα, αναπαριστώντας και χρησιμοποιώντας με τυπικό τρόπο γνώση. Η γνώση αναπαρίσταται στον υπολογιστή χρησιμοποιώντας τυπικές μεθόδους αναπαράστασης γνώσης και συλλογιστικής.

Ιστορικά τα πρώτα προγράμματα τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιούσαν γνώση σε μεγάλο βαθμό προκειμένου να επιδείξουν νοήμονα συμπεριφορά ήταν τα έμπειρα συστήματα (expert systems), στα οποία η γνώση προερχόταν κυρίως από την εμπειρία ενός ανθρώπου ειδικού σε κάποιον τομέα και στα οποία χρησιμοποιούνταν περισσότερο κλασικές συλλογιστικές, όπως η συνεπαγωγική (deductive) και η απαγωγική (abductive).

Για να εξαλειφθούν κάποια προβλήματα, κυρίως στην εκμαίευση γνώσης, που παρουσίαζαν τα έμπειρα συστήματα προτάθηκαν εξελιγμένες συλλογιστικές οι οποίες χρησιμοποιούν γνώση που δεν προέρχεται από κάποιον ειδικό, αλλά αποτελεί επιστημονική-τεχνολογική γνώση ή γνώση καταγεγραμμένη σε βάσεις δεδομένων, τεχνικές αναφορές, κτλ. Αυτό οδήγησε στην εισαγωγή του γενικότερου όρου “σύστημα γνώσης” που χρησιμοποιείται ως υπερσύνολο του όρου “έμπειρο σύστημα”.

Στόχους του δεύτερου κεφαλαίου είναι η συνοπτική παρουσίαση της τεχνολογίας των Συστημάτων Γνώσης και ειδικότερα των Έμπειρων Συστημάτων καθώς και η περιγραφή του πακέτου «XpertRule-Knowledge Builder», με τη χρήση του οποίου αναπτύχθηκε η εφαρμογή που πραγματεύεται η παρούσα διπλωματική εργασία.

## 2.2 Χαρακτηριστικά, Δομή και Λειτουργία των Συστημάτων Γνώσης

Ο όρος “σύστημα γνώσης” προτάθηκε στο πλαίσιο της έρευνας στην τεχνητή νοημοσύνη για να περιγράψει προγράμματα υπολογιστή τα οποία επιδεικνύουν νοήμονα συμπεριφορά σε συγκεκριμένους τομείς και διαδικασίες, ανάλογη ενός ανθρώπου με ειδικότητα στον ίδιο τομέα, όπως για παράδειγμα επιστήμονα, τεχνικού, εμπειρογνώμονα. Τα πρώτα συστήματα γνώσης χαρακτηρίζονταν ως “έμπειρα συστήματα” γιατί στηρίζονταν κυρίως στην εμπειρική γνώση.

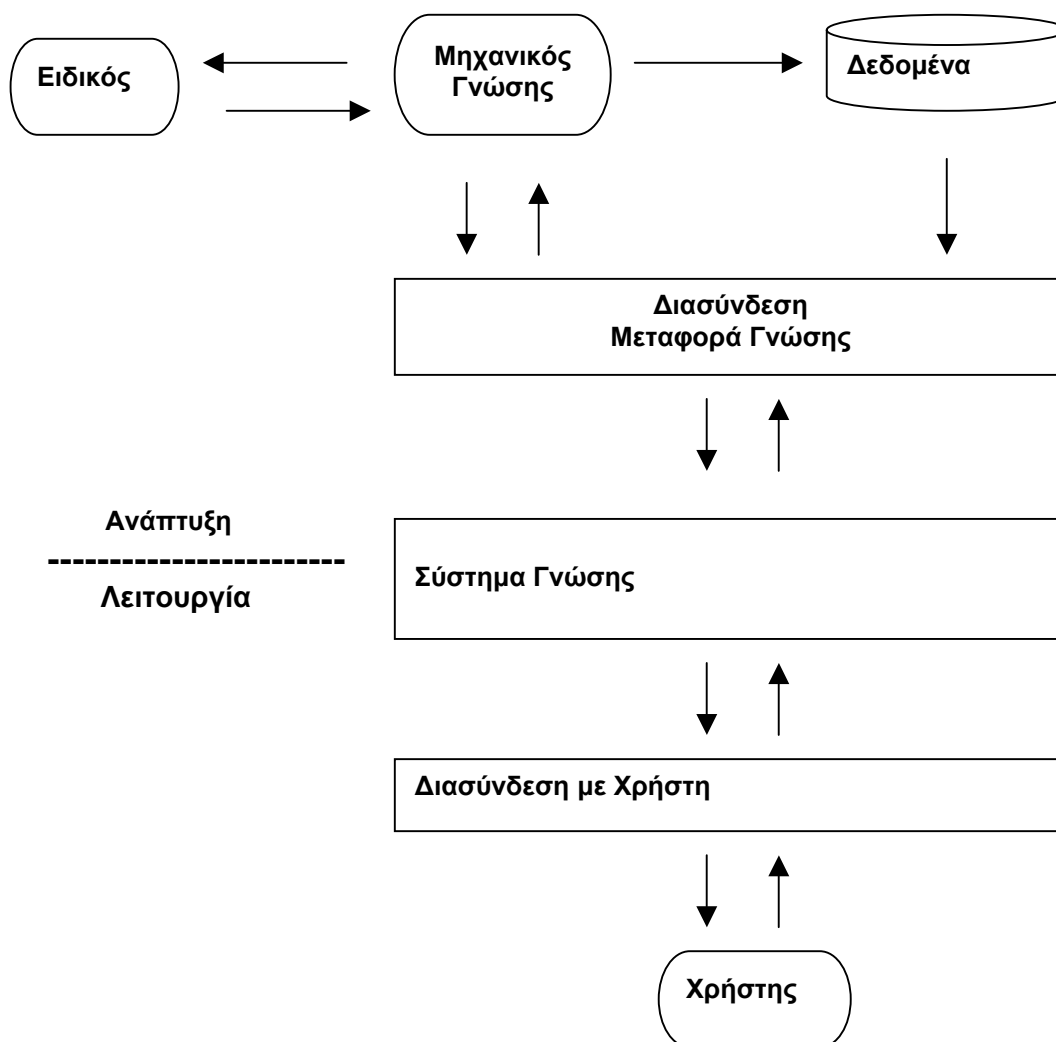
Τα συστήματα γνώσης, ανεξάρτητα από το σκοπό για τον οποίο χρησιμοποιούνται, απαιτούν γνώση που αποκτάται μέσω εμπειρίας ή μελέτης και συμπεριλαμβάνει όλες τις πληροφορίες, τις εμπειρίες, τις ικανότητες και τις δεξιότητες που κατέχει ένας άνθρωπος. Συνεπώς ένας πιο συγκεκριμένος ορισμός του συστήματος γνώσης είναι: “ένα πρόγραμμα υπολογιστή, το οποίο κωδικοποιεί και χειρίζεται τη γνώση και τη συλλογιστική ενός ανθρώπου σε έναν εξειδικευμένο τομέα, με σκοπό την επίλυση προβλημάτων ή/και τη παροχή συμβουλών στον εν λόγω τομέα”.

Ένα σύστημα γνώσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί με δύο τρόπους. Ο πρώτος είναι να χρησιμοποιείται από κάποιον άνθρωπο μη-ειδικό, οπότε θα παρέχει λύσεις σε συγκεκριμένα προβλήματα που του τίθενται, αντικαθιστώντας τον άνθρωπο – ειδικό και εξομοιώνοντας την ικανότητα λήψης αποφάσεων εκ μέρους του. Ένας δεύτερος τρόπος χρήσης του συστήματος γνώσης είναι συμβουλευτικός: ένας άνθρωπος – ειδικός, ο οποίος καλείται να πάρει κάποια απόφαση, συμβουλευεται το σύστημα γνώσης χρησιμοποιώντας το ως βοηθό του και με τον τρόπο αυτό παίρνει καλύτερες αποφάσεις, βελτιώνοντας την παραγωγικότητά του.

Η τεχνολογία των συστημάτων γνώσης έχει εφαρμοστεί με επιτυχία σε ένα μεγάλο εύρος επιστημών, όπως : χημεία, γεωλογία, ιατρική, οικονομία, εκπαίδευση, κτλ. Τυπικές κατηγορίες εφαρμογών ενός συστήματος γνώσης είναι οι ακόλουθες:

- Διάγνωση δυσλειτουργιών, όπως για παράδειγμα βλαβών σε μηχανήματα ή ασθενειών σε ανθρώπους.
- Ερμηνεία σύνθετων δεδομένων, όπως για παράδειγμα χημικών ενώσεων, ηχητικών ή ηλεκτρομαγνητικών σημάτων.

- Διαμόρφωση σύνθετων αντικειμένων, όπως για παράδειγμα πολύπλοκων υπολογιστικών συστημάτων.



Σχήμα 2.1 : Ανάπτυξη και Λειτουργία ενός Συστήματος Γνώσης

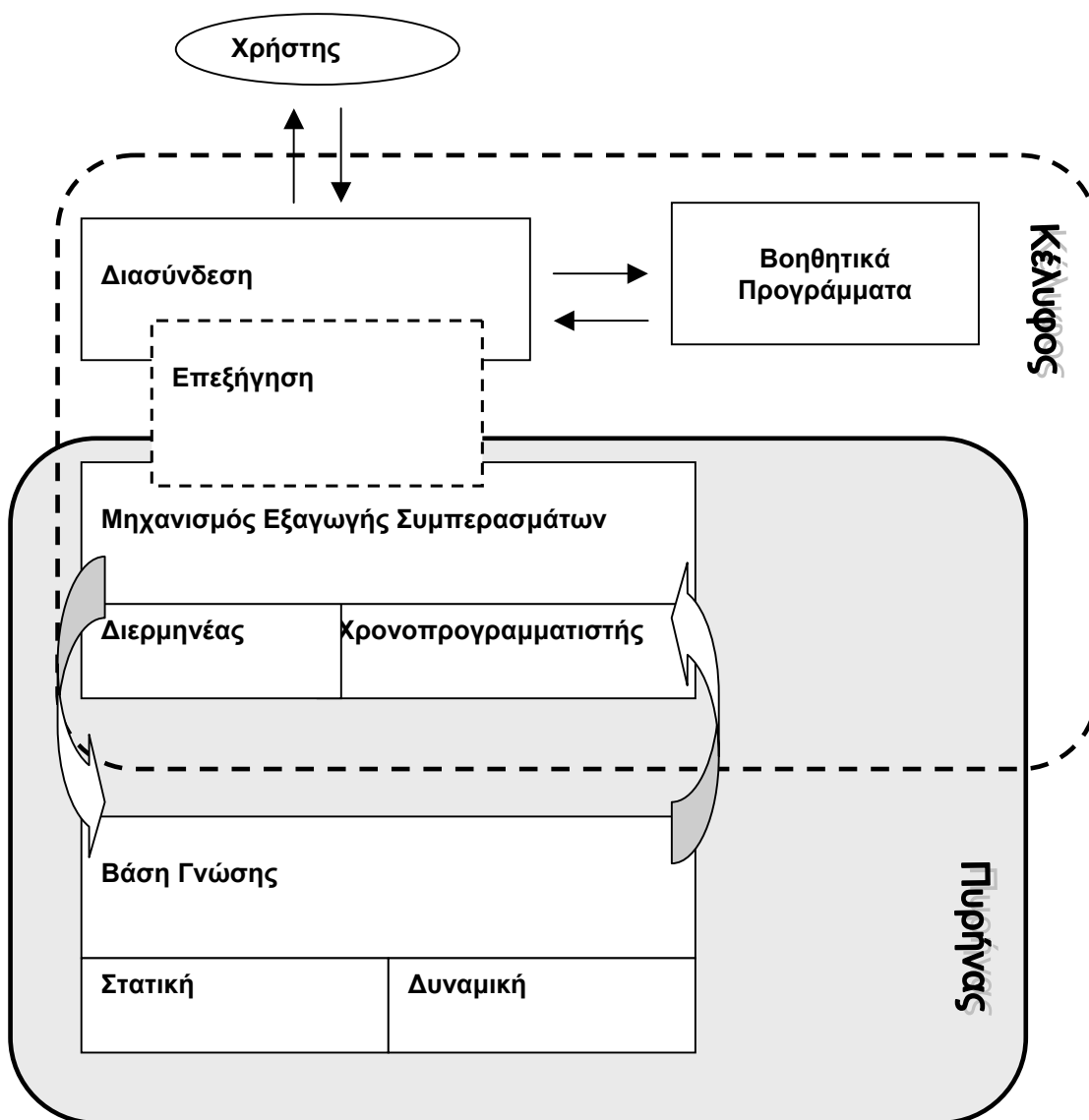
Για την ανάπτυξη ενός συστήματος γνώσης πρέπει να συνεργαστούν (Σχήμα 2.1) ένας άνθρωπος – ειδικός του τομέα (domain expert) και ένας μηχανικός γνώσης (knowledge engineer). Ο ειδικός του τομέα είναι ένας άνθρωπος εξειδικευμένος σε έναν τομέα της ανθρώπινης δραστηριότητας, ο οποίος θα βοηθήσει στη μεταφορά της γνώσης στο σύστημα. Η γνώση που θα μεταφερθεί μπορεί να είναι είτε δική του εμπειρία, είτε κοινή επιστημονική ή τεχνολογική γνώση, είτε γνώση καταγεγραμμένη σε βάσεις δεδομένων ή σε έγγραφα. Ο μηχανικός γνώσης είναι ένας επιστήμονας της πληροφορικής, ειδικευμένος σε θέματα τεχνητής νοημοσύνης και συστημάτων γνώσης. Ο μηχανικός γνώσης συνεργάζεται με τον ειδικό του τομέα με σκοπό είτε τη λήψη της γνώσης του, είτε την παροχή βοήθειας και καθοδήγησης σχετικά με τη λήψη της γνώσης που προέρχεται από άλλες πηγές, όπως προαναφέρθηκε. Με βάση τα αποτελέσματα της συνεργασίας αυτής σχεδιάζει το σύστημα και τη δομή της γνώσης και στη συνέχεια το αναπτύσσει.



Το ολοκληρωμένο σύστημα γνώσης χρησιμοποιείται από τον τελικό χρήστη ο οποίος δεν είναι απαραίτητο να είναι σχετικός με την επιστήμη των υπολογιστών ή να είναι γνώστης του τομέα του συστήματος γνώσης. Για το λόγο αυτό το σύστημα γνώσης πρέπει να είναι φιλικό και εύχρηστο, σύμφωνα με τα σύγχρονα πρότυπα διασύνδεσης προγραμμάτων – χρήστη.

### 2.3 Αρχιτεκτονική των Συστημάτων Γνώσης

Ένα σύστημα γνώσης αποτελείται συνήθως από μια ομάδα προγραμμάτων που μπορεί να χωρισθούν σε δυο κατηγορίες : τον πυρήνα του συστήματος και ένα σύνολο βοηθητικών προγραμμάτων (Σχήμα 2.2).



Σχήμα 2.2 : Δομή Συστήματος Γνώσης

Ο πυρήνας του συστήματος γνώσης αποτελείται από δύο μέρη: τη βάση γνώσης και το μηχανισμό εξαγωγής συμπερασμάτων. Γίνεται έτσι πλήρης διαχωρισμός της γνώσης του συστήματος από το μηχανισμό χειρισμού της. Ο διαχωρισμός αυτός προσφέρει διαφάνεια στον προγραμματισμό του συστήματος και ευκολία προσθήκης, αφαίρεσης και τροποποίησης

της γνώσης. Ο πυρήνας του συστήματος γνώσης αναπτύσσεται συνήθως σε ένα προγραμματιστικό περιβάλλον ανάπτυξης υψηλού επιπέδου, το οποίο μπορεί να είναι είτε μία γλώσσα προγραμματισμού ή κάποιο εργαλείο εξειδικευμένο για την ανάπτυξη συστημάτων γνώσης.

Τα βοηθητικά προγράμματα χρησιμοποιούνται συνήθως για τη διασύνδεση και επικοινωνία του συστήματος με το χρήστη, για το χειρισμό εξωτερικών βάσεων δεδομένων, για τη συνεργασία με περιφερειακά μηχανήματα, κτλ. Ο συνδυασμός αυτών των βοηθητικών προγραμμάτων με το μηχανισμό εξαγωγής συμπερασμάτων αποτελεί ένα εργαλείο ανάπτυξης συστημάτων γνώσης που πολλές φορές αναφέρεται και ως κέλυφος γιατί προέρχεται από την αφαίρεση της βάσης γνώσης από ένα σύστημα γνώσης.

Στη συνέχεια περιγράφονται πιο αναλυτικά τα στοιχεία του πυρήνα ενός συστήματος γνώσης.

### 2.3.1 Βάση Γνώσης

Η βάση γνώσης (knowledge base) περιέχει όλη τη γνώση του συστήματος, όπως την κατέγραψε ο μηχανικός γνώσης με τη βοήθεια του ανθρώπου – ειδικού κατά τη διαδικασία ανάπτυξης του συστήματος γνώσης και αποτελείται από δύο μέρη:

- Το πρώτο μέρος ονομάζεται στατική βάση γνώσης και περιέχει τις διαδικασίες, τους κανόνες και τα πλαίσια που περιγράφουν το πρόβλημα και τις γνωσιολογικές διαδικασίες επίλυσής τους. Ο όρος στατική υποδηλώνει ότι αυτό το τμήμα γνώσης δε μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος.
- Το δεύτερο μέρος ονομάζεται δυναμική βάση γνώσης και περιέχει τα δεδομένα και πλαίσια που περιγράφουν τη λύση του προβλήματος, δηλαδή τα μερικά συμπεράσματα που δημιουργούνται κατά την εκτέλεση του προγράμματος, καθώς και την τελική λύση του προβλήματος.

Η βάση γνώσης, αποτελείται από κανόνες επίλυσης του προβλήματος, διαδικασίες και εγγενή στοιχεία σχετικά με το είδος του προβλήματος. Οι κανόνες είναι κομμάτια γνώσης της μορφής «EAN...TOTE...». Το τμήμα ανάμεσα στο «EAN» («IF») και το «TOTE» («THEN») καλείται υποθετικό τμήμα («conditional part»), τμήμα προτύπων («pattern part»), πρότερο («antecedent») ή αριστερό μέρος του κανόνα («LHS-Left Hand Side») και περιέχει τις υποθέσεις («conditional elements») ή πρότυπα («patterns»). Το τμήμα το οποίο έπεται του «TOTE», αποτελείται από ένα σύνολο ενεργειών οι οποίες εκτελούνται όταν πυροδοτηθεί ο κανόνας και καλείται επακόλουθο («consequent») ή δεξί μέρος του κανόνα («RHS-Right Hand Side»). Ένας κανόνας μεταξύ των ενεργειών στο δεξί του μέρος μπορεί να περιλαμβάνει την προσθήκη νέων γεγονότων ή την αφαίρεση προϋπαρχόντων γεγονότων από τη μνήμη εργασίας ή την εκτύπωση κάποιων αποτελεσμάτων ή μηνυμάτων. Η βάση γνώσης μπορεί να χαρακτηριστεί ως στατική, αφού δε μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος.

### 2.3.2 Μηχανισμός Εξαγωγής Συμπερασμάτων

Ο μηχανισμός εξαγωγής συμπερασμάτων (inference engine) είναι το τμήμα του πυρήνα που είναι υπεύθυνο για το χειρισμό της υπάρχουσας γνώσης και την εξαγωγή συμπερασμάτων από αυτήν. Πρόκειται για έναν μηχανισμό ελέγχου που εφαρμόζει την αξιωματική γνώση στη βάση γνώσης και τα δεδομένα του υπό εξέταση προβλήματος για να φτάσει σε κάποια λύση ή συμπέρασμα. Η μηχανή συμπερασμού εξάγει συμπεράσματα αποφασίζοντας για ποιους από τους κανόνες, τα πρότυπα στο αριστερό τους μέρος ικανοποιούνται από γεγονότα ή από αντικείμενα στη μνήμη εργασίας, καθορίζοντας προτεραιότητες για τους κανόνες αυτούς με βάση τη στρατηγική επίλυσης διενέξεων («conflict resolution strategy») και εκτελώντας τον κανόνα με τη μεγαλύτερη προτεραιότητα (η εκτέλεση του κανόνα καλείται και πυροδότηση, «firing»). Το τμήμα της μηχανής συμπερασμού που είναι υπεύθυνο για το χειρισμό της υπάρχουσας γνώσης (κανόνες, γεγονότα), την παραγωγή νέας (μέσω τεχνικών ταυτοποίησης προτύπου «matching») και την χρήση συλλογιστικών, καλείται διερμηνέας. Το τμήμα της

μηχανής συμπερασμού που έχει την ευθύνη για την επίλυση διενέξεων μεταξύ των κανόνων καλείται χρονοπρογραμματιστής («scheduler»). Ο χρονοπρογραμματιστής αποφασίζει στην ουσία για το πότε και με ποια σειρά θα χρησιμοποιηθούν τα δεδομένα της βάσης γνώσης.

Η δομή του μηχανισμού εξαγωγής συμπερασμάτων εξαρτάται από την οργάνωση και τον τρόπο αναπαράστασης της γνώσης και χωρίζεται σε δύο μέρη, το διερμηνέα (interpreter) και το χρονοπρογραμματιστή (scheduler).

Ο διερμηνέας ασχολείται με το χειρισμό της υπάρχουσας γνώση και με την παραγωγή νέας, ενώ ο χρονοπρογραμματιστής αποφασίζει πότε και με ποια σειρά θα χρησιμοποιηθούν τα διάφορα στοιχεία της βάσης γνώσης, επιλύοντας το πρόβλημα της σύγκρουσης (conflict) των κανόνων μεταξύ τους.

### 2.3.3 Διασύνδεση

Το τμήμα της διασύνδεσης είναι υπεύθυνο για τη δημιουργία ενός φιλικού περιβάλλοντος του συστήματος γνώσης με το χρήστη. Το σύστημα γνώσης πραγματοποιεί συνήθως ερωτήσεις προς το χρήστη προκειμένου να αντλήσει κάποια δεδομένα για να εξάγει συμπεράσματα. Οι ερωτήσεις δίνονται σε παράθυρα και οι χρήστες μπορούν να απαντήσουν εύκολα, συνήθως διαλέγοντας από λίστες προκαθορισμένων απαντήσεων.

### 2.3.4 Μηχανισμός Επεξήγησης

Το σύστημα γνώσης θα πρέπει να είναι σε θέση να εξηγεί τη συμπεριφορά του στο χρήστη για τους εξής λόγους:

- Οι τελικοί χρήστες θα πρέπει να πεισθούν ότι τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξε το σύστημα γνώσης είναι σωστά για το συγκεκριμένο πρόβλημα που αντιμετωπίζουν. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται έλεγχος αξιοπιστίας (validation).
- Οι προγραμματιστές πρέπει να ελέγχουν τη σωστή εφαρμογή της γνώσης κατά τη διάρκεια ακόμα της ανάπτυξης του συστήματος γνώσης, χρησιμοποιούν δηλαδή τη δυνατότητα της επεξήγησης σαν εργαλείο αποσφαλμάτωσης (debugging).
- Οι μηχανικοί της γνώσης πρέπει να ελέγχουν την πορεία του συλλογισμού που ακολουθεί το σύστημα το σύστημα γνώσης, προκειμένου να διαπιστώσουν τη συνέπεια και πληρότητα της κωδικοποίησης της γνώσης που περιέχεται σε αυτό. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται επαλήθευση (verification).
- Οι ειδικοί πρέπει να ελέγχουν την πορεία του συλλογισμού που ακολουθεί το σύστημα γνώσης, προκειμένου να διαπιστώσουν κατά πόσο ταιριάζει η γνώση και η συλλογιστική που μεταφέρθηκε από το μηχανικό γνώσης στο σύστημα γνώσης, με την πραγματικότητα. Η διαδικασία αυτή αποτελεί επίσης τμήμα του έλεγχου αξιοπιστίας.

## 2.4 Έμπειρα Συστήματα

### 2.4.1 Γενικά

Όπως προαναφέρθηκε, τα έμπειρα συστήματα αποτελούν μια κατηγορία συστημάτων γνώσης, τα οποία ενσωματώνουν την ανθρώπινη γνώση και εμπειρία, κατά τέτοιο τρόπο τέτοιο ώστε να είναι σε θέση να παρέχουν ευφυείς συμβουλές ή να παίρνουν ευφυείς αποφάσεις σχετικά με κάποιο πρόβλημα. Ο ορισμός του έμπειρου συστήματος [1] είναι: «Έμπειρο σύστημα είναι ένα πρόγραμμα που έχει μία ευρεία βάση γνώσης σε ένα περιορισμένο χώρο και χρησιμοποιεί πολύπλοκη λογική συλλογισμού για την εκτέλεση εργασιών που θα μπορούσε να κάνει ένας έμπειρος άνθρωπος».

Τα έμπειρα συστήματα σύμφωνα με τον «έχουν περάσει από το στάδιο της εργαστηριακής έρευνας που εντάσσεται στην εφαρμοσμένη τεχνητή νοημοσύνη στο στάδιο της σημαντικής τεχνολογικής και εμπορικής ανάπτυξης [2]. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ολοένα και μεγαλύτερη χρήση τους σε διάφορα είδη προβλημάτων και σε διάφορες επιστημονικές περιοχές. Ειδικότερα το περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών φαίνεται να είναι μια ιδανική περιοχή όπου παρουσιάζεται η ανάγκη υποστήριξης αποφάσεων και η χρήση τέτοιων συστημάτων αναμένεται να συμβάλει ουσιαστικά..

#### 2.4.2 Οφέλη – Αδυναμίες

Τα έμπειρα συστήματα αξιοποιούν τις δυνατότητες της πληροφορικής και της τεχνολογίας με τέτοιο τρόπο που διαφέρει σημαντικά από τις συμβατικές εφαρμογές επεξεργασίας δεδομένων και δημιουργεί πολλές νέες ευκαιρίες.

Το έμπειρο σύστημα είναι ένα πρόγραμμα που ενσωματώνει γνώση και λύνει προβλήματα που κανονικά απαιτούν τη γνώμη ενός ανθρώπου για να λυθούν. Εκτελεί πολλές δευτερεύουσες λειτουργίες, όπως κάνει ένας ειδικός, κάνει σχετικές ερωτήσεις και εξηγεί τη λογική με την οποία λειτουργεί. Η γνώση του μπορεί να είναι γνώση διαθέσιμη στη διεθνή βιβλιογραφία, σε ειδικά περιοδικά και βιβλία του χώρου, σε βάσεις δεδομένων, ή ακόμα και να προέρχεται μέσα από τη διαδικασία της μάθησης. Κυρίως όμως είναι εμπειρογνωμοσύνη («expertise»), δηλαδή περιλαμβάνει ένα σύνολο εξειδικευμένων ικανοτήτων, οι οποίες έχουν αποκτηθεί με κόπο και σε μεγάλο χρονικό διάστημα, για ένα τελείως συγκεκριμένο σκοπό.

Ορισμένα χαρακτηριστικά κοινά σε όλα τα έμπειρα συστήματα, που χρησιμοποιούνται σε διάφορους επιχειρηματικούς κλάδους είναι τα εξής:

- Μπορούν να λύσουν ιδιαίτερα δύσκολα προβλήματα εξίσου καλά και σε μερικές περιπτώσεις καλύτερα τους με ανθρώπους που θεωρούνται ειδικοί στην επίλυση τέτοιων ειδών προβλημάτων.
- Η λογική τους είναι «ευρετική», δηλαδή έχουν τη δυνατότητα να δώσουν λύση αλλά δεν έχουν κρίση και αλληλεπιδρούν με τους ανθρώπους με κατάλληλους τρόπους που περιλαμβάνουν και τη φυσική γλώσσα.
- Χειρίζονται και επεξεργάζονται λογικά συμβολικές περιγραφές.
- Μπορούν να λειτουργήσουν με δεδομένα που περιέχουν λάθη, χρησιμοποιώντας ακαθόριστους κανόνες κρίσης.
- Μπορούν να διερευνήσουν πολλαπλές, αντικρουόμενες μεταξύ τους υποθέσεις ταυτόχρονα, γεγονός που τα κάνει ιδιαίτερα χρήσιμα στην επίλυση σύγχρονων προβλημάτων που συνήθως χαρακτηρίζονται από πολύπλοκες και αντικρουόμενες συνιστώσες.
- Μπορούν να εξηγήσουν για ποιο λόγο κάνουν μία ερώτηση.
- Μπορούν να αιτιολογήσουν τα συμπεράσματά τους, παρέχοντας περισσότερο ολοκληρωμένες υπηρεσίες.

Τα έμπειρα συστήματα σήμερα εξυπηρετούν το σκοπό της διευθέτησης μιας δύσκολης δραστηριότητας, όπως μπορεί να είναι η διαμόρφωση του περιβάλλοντος μέσα στον οποίο δρουν οι ενεργειακές εταιρίες. Αρχικά με την βοήθεια ενός υπολογιστή πραγματοποιούν μια λειτουργία η οποία προηγουμένως απαιτούσε έναν ειδικό. Στη διαδικασία απαιτείται ένας ειδικός ή μια ομάδα ειδικών που συντηρεί τη βάση γνώσης του προγράμματος. Χαρακτηρίζονται από τη δυνατότητα η γνώση του συστήματος να είναι προσβάσιμη αφού ο χρήστης μπορεί να τη διαβάσει, να ζητήσει τους αλγορίθμους/μεθοδολογίες που την εκμεταλλεύονται και τελικά μπορεί να τη μεταβάλλει.

Το έμπειρο σύστημα αποθηκεύει σημαντικές ποσότητες γνώσης και επεξεργάζεται λογικά αυτή τη γνώση. Αν και κάθε καλός προγραμματιστής μπορεί να υλοποιήσει μία διαδικασία

ενσωματώνοντας μερικές μεθόδους, η ενσωμάτωση εκατοντάδων ή χιλιάδων ευρετικών μεθόδων σε ένα υπολογιστικό σύστημα απαιτεί ιδιαίτερη ικανότητα διαχείρισης της γνώσης, δραστηριότητα την οποία εξυπηρετούν τα έμπειρα συστήματα.

Παρακάτω αναφέρονται ορισμένες από τις δυνατότητες των έμπειρων συστημάτων:

- Αφορούν προβλήματα που οι ειδικοί μπορούν να λύσουν σε περισσότερη ώρα.
- Είναι ιδανικά για προβλήματα των οποίων η λύση απαιτεί συμβολική λογική και για υψηλής αξίας προβλήματα.
- Αποκλείουν τα προβλήματα για τα οποία διαφορετικοί ειδικοί διαφωνούν για την ευστάθεια της λύσης.
- Φτιάχνουν μία βάση γνώσης που περιέχει σαφείς και επεξηγηματικές απεικονίσεις των αρχών των ειδικών και της λογικής.

Στο σημείο αυτό θα ήταν παράλειψη να μην αναφερθούν και οι αδυναμίες των έμπειρων συστημάτων. Συγκεκριμένα, όπως μπορεί να γίνει κατανοητό, σε σύγκριση με έναν έμπειρο άνθρωπο, τα έμπειρα συστήματα είναι «ρηχά» εφόσον δεν έχουν το ίδιο εύρος γνώσης ή την ικανότητα κατανόησης θεμελιωδών αρχών. Προφανώς δεν «σκέφτονται» όπως ο άνθρωπος, ο οποίος διακρίνει τη σοβαρότητα, φτάνει σε συμπεράσματα διαισθητικά και εξετάζει ένα συγκεκριμένο θέμα από διάφορες οπτικές γωνίες. Αντίθετα, το έμπειρο σύστημα προσομοιώνει έναν ειδικό που σκέφτεται σχετικά χοντροειδώς. Οδηγείται στις ίδιες βασικές αποφάσεις με την αξιοποίηση πολλών σχετικών κριτηρίων και πραγματοποιώντας πολλές από τις υποθέσεις που θα έκανε και ένας ειδικός αν ήταν υποχρεωμένος να αναπαραστήσει με λόγια τον τρόπο σκέψης του. Αντίθετα, από τον άνθρωπο, το έμπειρο σύστημα δεν καταφεύγει σε μία λογική που βασίζεται σε θεμελιώδεις αρχές, σχεδιαστικές αναλογίες, ούτε εμπιστεύεται τον «κοινό νο», ούτε μαθαίνει από την εμπειρία.

### 2.4.3 Διαφορές Έμπειρων Συστημάτων και ΣΕΔ

Το έμπειρο σύστημα συσχετίζεται με την ενσωμάτωση στον υπολογιστή μιας συνιστώσας βασισμένης στη γνώση προκειμένου το σύστημα αυτό να παρέχει μια ευφυή συμβουλή σχετικά με κάποια λειτουργία επεξεργασίας ή να έχει την ικανότητα λήψης αποφάσεων.

Σε αντίθεση με προηγμένα Συστήματα Επεξεργασίας Δεδομένων (ΣΕΔ), τα έμπειρα συστήματα είναι πιο εξειδικευμένα και πιο ασυνήθιστα. Εκεί που τα συμβατικά ΣΕΔ συσσωρεύουν και επεξεργάζονται μεγάλους όγκους δεδομένων αλγοριθμικά για να αυτοματοποιήσουν χρονοβόρες εργασίες, τα έμπειρα συστήματα αντιμετωπίζουν κανονικά μικρές εργασίες, που συνήθως γίνονται σε λίγα λεπτά ή ώρες όπως για παράδειγμα ερμηνεία, διάγνωση, σχεδιασμός, προγραμματισμός κτλ. Προκειμένου το έμπειρο σύστημα να επιτύχει σε αυτές τις εργασίες, χρησιμοποιεί διακριτικά τα δεδομένα στη διαδικασία λήψης αποφάσεων της λογικής του. Σε αντίθεση με την αλγοριθμική προσέγγιση των συστημάτων ΣΕΔ, τα έμπειρα συστήματα γενικά είτε ερευνούν ένα μεγάλο χώρο πιθανοτήτων, είτε κατασκευάζουν μια λύση με δυναμικό τρόπο.

Συμπερασματικά, ένα έμπειρο σύστημα διαφέρει από ένα συμβατικό ΣΕΔ στα ακόλουθα:

- Σε ένα συμβατικό πρόγραμμα χρησιμοποιούνται μαθηματικά μοντέλα για την προσομοίωση του προβλήματος ενώ το έμπειρο σύστημα προσομοιώνει την ανθρώπινη αιτιολόγηση για ένα πρόβλημα.
- Το έμπειρο σύστημα εκτελεί αριθμητικούς υπολογισμούς και ταυτόχρονα παρουσιάζει την αιτιολόγηση πάνω σε αναπαραστάσεις της ανθρώπινης γνώσης εν αντιθέσει με ένα κοινό πρόγραμμα του οποίου η γνώση εκφράζεται μέσα σε ειδική γλώσσα, χωριστά από τον κώδικα που παρουσιάζει την αιτιολόγηση.
- Είναι ικανό να λύνει προβλήματα με προσεγγιστικές μεθόδους δηλαδή να λύσει ακόμη και προβλήματα των οποίων τα ακριβή δεδομένα δεν είναι διαθέσιμα.

## 2.5 Το Πακέτο «XpertRule-Knowledge Builder»

Ο σκοπός ενός έμπειρου συστήματος είναι να μετατρέπει τη σκέψη ενός εμπειρογνώμονα σε μια ομάδα από φορμαλιστικές συμβολικές λειτουργίες, με αποτέλεσμα να διαδίδει αλλά παράλληλα να εμπλουτίζει συνεχώς την εμπειρία του.

Ως γνωστόν, για τη λύση ενός οποιαδήποτε «προβλήματος» και τη λήψη μιας απόφασης παρεμβαίνουν πολλοί παράγοντες, οι οποίοι πρέπει οπωσδήποτε να ληφθούν υπόψη κατά τη δημιουργία ενός έμπειρου συστήματος. Μερικοί από τους παράγοντες μπορεί να είναι ο χρόνος, ο τόπος, η ποιότητα κλπ.

Η «μεταφορά» της γνώσης από τον εμπειρογνώμονα στη «μηχανή» είναι αυτό που ονομάζεται «σχεδιασμός της γνώσης». Ωστόσο, η γνώση είναι μια «υψηλού επιπέδου πληροφορία», η οποία απαιτεί ισχυρά εργαλεία για να αναπαρασταθεί και να ταιριάξει όσο το δυνατό περισσότερο με το διανοητικό μοντέλο το εμπειρογνώμονα.

Στο παραπάνω πλαίσιο, το πακέτο «XpertRule-Knowledge Builder» του ομίλου «ATTAR software» είναι ένα κατάλληλο και ισχυρό εργαλείο αναπαραστάσης της γνώσης. Οι δυνατότητες που προσφέρει είναι πάρα πολλές, δίνοντας έμφαση στο γεγονός παροχής στο χρήστη της δυνατότητας να σχεδιάσει μόνος του τη δική του αρχιτεκτονική.

### 2.5.1 Περιγραφή του Πακέτου «XpertRule-Knowledge Builder»

Το «Knowledge Builder» αποτελεί ένα σημαντικό «περιβάλλον» για την ανάπτυξη διαφόρων εφαρμογών βασισμένων στη γνώση. Οι βασισμένες στη γνώση εφαρμογές είναι τμήματα λογισμικού που ενσωματώνουν τους «κανόνες», την «πείρα», την «τεχνογνωσία», τις «διαδικασίες», τις «πολιτικές» και τους «κανονισμούς» που μπορούν συλλογικά να κληθούν «επιχειρησιακοί κανόνες» (Business Rules). Η αυτοματοποίηση των «επιχειρησιακών κανόνων» είναι η μηχανή που τροφοδοτεί το «ηλεκτρονικό εμπόριο» (e-commerce) και την «οικονομία γνώσης» (Knowledge economy).

Σχεδόν όλα τα περιβάλλοντα ανάπτυξης λογισμικού που στοχεύουν στην ανάπτυξη λύσεων γνώσης συνήθως παρέχουν ένα ορισμένο αριθμό εφαρμογών. Ωστόσο, ορισμένες από τις σημαντικότερες εφαρμογές του «Knowledge Builder» είναι οι ακόλουθες:

- **Παροχή Συμβουλών:** Αυτή η κατηγορία εφαρμογής παρέχει τις συστάσεις και τις συμβουλές προς τους πελάτες για την επιλογή των πιο κατάλληλων προϊόντων, υπηρεσιών και σχεδίων δράσης σύμφωνα με τις απαιτήσεις τους. Η εφαρμογή σύστασης και συμβουλών μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί και από μια επιχειρησιακή μονάδα για να υποστηριχθεί η επίτευξη της καλύτερης στρατηγικής τους.
- **Διάγνωση Αδυναμιών:** Η ανίχνευση και διάγνωση των αδυναμιών επιτρέπει σε μια επιχειρησιακή μονάδα να υποστηρίξει αποτελεσματικά τους πελάτες της μέσω της ανόδου της ποιότητας υποστήριξης /βοήθειας. Ταυτόχρονα, προκύπτει μεγαλύτερη παραγωγικότητα για την ίδια την επιχειρησιακή μονάδα, μέσω της δυνατότητας που παρέχει το σύστημα στον χρήστη να ανταποκριθεί σε περισσότερες ερωτήσεις εξετάζοντας ουσιαστικά περισσότερα «θέματα» ταχύτερα και με μεγαλύτερη ακρίβεια.
- **Αξιολόγηση Κινδύνου:** Η τρίτη εφαρμογή γνώσης ελέγχει τις επιχειρησιακές συναλλαγές και τους συσχετιζόμενους σχεδιασμούς που συνήθως εμπεριέχουν έναν υψηλό κίνδυνο για τις επιχειρησιακές διαδικασίες. Τα παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών είναι συστήματα για τον προσδιορισμό του κινδύνου απάτης στις οικονομικές συναλλαγές, όπως οι αγορές πιστωτικών καρτών, οι ασφαλιστικές διεκδικήσεις, οι επιλογές δανείου και άλλες. Άλλα παραδείγματα περιλαμβάνουν την αξιολόγηση της κατάστασης ορισμένων διεργασιών ώστε να εντοπιστούν οι ενδείξεις οι οποίες προειδοποιούν για την πιθανή αποτυχία.
- **Ροή Έργου (Workflow):** Μια βασισμένη στη γνώση μηχανή λήψης απόφασης μπορεί να χρησιμοποιήσει τους κανόνες για να αποφασίσει σχετικά με τον επόμενο στόχο/ δράση σε ένα σύστημα ροής έργου, βασισμένο στα τρέχοντα γεγονότα και τα διαθέσιμα στοιχεία.

- Το «Knowledge Builder» είναι ένα περιβάλλον για την ανάπτυξη και την εξαγωγή των βασισμένων στη γνώση λύσεων, που είναι δύσκολο ή και αδύνατο να εφαρμοστούν με χρησιμοποίηση συμβατικών τεχνικών προγραμματισμού. Αποτελείται από τα παρακάτω συστήματα:
- Σύστημα Ανάπτυξης: Το σύστημα ανάπτυξης χρησιμοποιείται ώστε να πραγματοποιήσει τις εφαρμογές, να συλλέξει και να αποθηκεύσει τη γνώση. Η εφαρμογή διατηρείται από τον «Knowledge Builder» σε οποιαδήποτε σχεσιακή βάση δεδομένων.
- Σύστημα Χρόνου Εκτέλεσης (runtime): Αυτό χρησιμοποιείται για να «τρέξει» τις εφαρμογές και είναι διαθέσιμη ως πρόγραμμα «EXE» ή αντικείμενο «COM Windows» για μεγαλύτερη συμβατότητα με άλλες εφαρμογές. Το σύστημα χρόνου εκτέλεσης μπορεί να κληθεί μέσα από το περιβάλλον ανάπτυξης ώστε να επιτευχθεί ταχεία διαμόρφωση πρωτοτύπου και δοκιμή.






Το περιβάλλον ανάπτυξης παρέχει μια πληθώρα γραφικών που το καθιστούν πολύ παραστατικό και εύκολο στο χειρισμό με μια ευφυή συνιστώσα ερμηνείας/ διασύνδεσης με τον χρήστη ενώ ταυτόχρονα έχει τη δυνατότητα παροχής βοήθειας στο χρήστη «**on-line**». Στις παραγράφους που ακολουθούν παρέχεται μια επισκόπηση των βασικών λειτουργιών του περιβάλλοντος ανάπτυξης, μαζί με μερικά σημαντικά παραδείγματα.

## 2.5.2. Βασικές Λειτουργίες του Περιβάλλοντος Ανάπτυξης

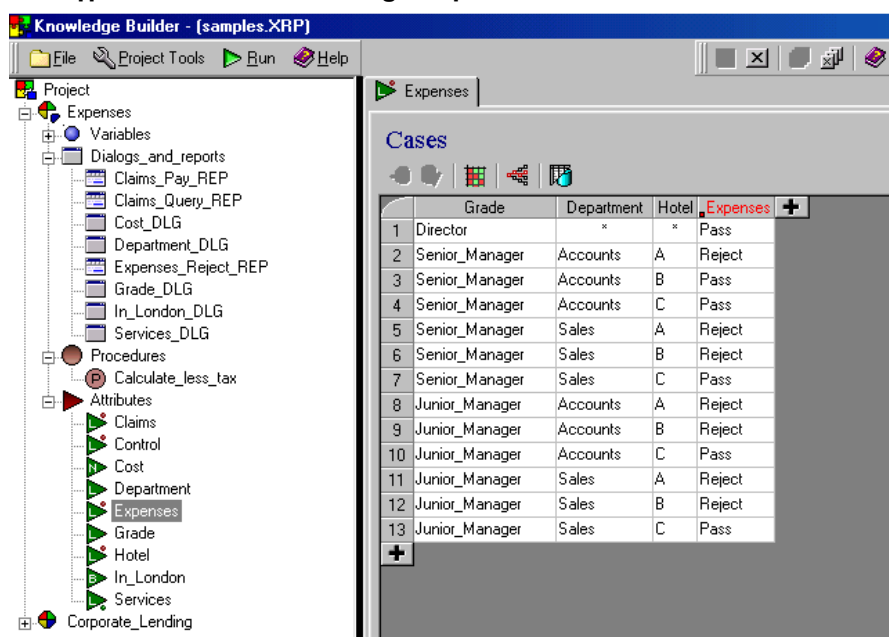
### 2.5.2.1 «Knowledge Explorer»

Μια βασισμένη στη γνώση εφαρμογή που αναπτύσσεται στον «knowledge builder» είναι δομημένη ως πρόγραμμα (project). Ένα πρόγραμμα αποτελείται από μια ή περισσότερες ενότητες γνώσης (knowledge module). Κάθε ενότητα γνώσης αποτελείται από τα διαλογικά παράθυρα (Dialogs) και τις αναφορές (Reports), τις διαδικασίες (procedures), τα χαρακτηριστικά (attributes).

Ο «knowledge explorer» παρουσιάζει όλα τα αντικείμενα του προγράμματος. Συγκεκριμένα παρακάτω παρουσιάζονται οι κύριες κατηγορίες αντικειμένων που εμφανίζονται στο παράθυρο του «Knowledge explorer» όταν δημιουργηθεί μια νέα ενότητα γνώσης ή ανοιχθεί μια υπάρχουσα:

-  **Μεταβλητές (Variables)**
-  **Χαρακτηριστικά (Attributes)**
-  **Procedures (Procedures)**
-  **Διαλογικά παράθυρα και αναφορές (Dialogs & Reports)**
-  **Πίνακες (Tables)**

Εικόνα 2.1: Στιγμιότυπο Του «Knowledge Explorer»



Στο σημείο αυτό θα εξεταστεί καθεμία από τις παραπάνω κατηγορίες αντικειμένων:

- **Χαρακτηριστικά (attributes):** Υπάρχουν 4 τύποι χαρακτηριστικών που υποστηρίζει το συγκεκριμένο πακέτο:
  - **Χαρακτηριστικό τύπου λίστας (List\_Attribute):** Τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά καλούνται επίσης «λογικά» χαρακτηριστικά και διαθέτουν ένα σύνολο προκαθορισμένων τιμών (τύπου συμβολοσειράς). Για παράδειγμα ένα χαρακτηριστικό λίστας ονόματι «χρώμα», έχει πιθανές τιμές κόκκινο, πράσινο και μπλε. Εξ ορισμού τα χαρακτηριστικά τύπου λίστας έχουν ρυθμιστεί για μια μοναδική επιλογή τιμής. Ωστόσο το πακέτο παρέχει τη δυνατότητα πολλαπλής επιλογής τιμής. Έτσι, κατά την εκτέλεση του προγράμματος ο χρήστης έχει τη δυνατότητα επιλογής από μια έως και τρεις τιμές. Το εντυπωσιακό στοιχείο του προγράμματος είναι πως δεν υπάρχει όριο στο πόσες τιμές του χαρακτηριστικού μπορεί να χρησιμοποιήσει ο χρήστης.
  - **Αριθμητικό χαρακτηριστικό (Numeric\_Attribute):** Τα χαρακτηριστικά αυτά λαμβάνουν την τιμή ενός αριθμού κατά την εκτέλεση του προγράμματος. Ο χρήστης για μεγαλύτερη ακρίβεια των τιμών μπορεί να επιλέξει τον αριθμό των σημαντικών ψηφίων που θα χρησιμοποιήσει, με μοναδικό περιορισμό ωστόσο ότι ο αριθμός που χρησιμοποιεί μπορεί να είναι έως 15 ψηφία.
  - **Χαρακτηριστικό τύπου ημερομηνίας (Date\_Attribute):** Τα χαρακτηριστικά μπορούν να προσλάβουν τιμές οι οποίες συμβαδίζουν με την μορφή ημερομηνίας- τυπικά HH/MM/XXXX ή MM/HH/XXXX ή XXXX/MM/HH (H: Ημέρα, M: Μήνας, X: Χρόνος). Ένα παράδειγμα είναι η τιμή «17/07/2003». Οι ημερομηνίες που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο χρήστης περιορίζονται από την 1η Ιανουαρίου του 1700 έως την 31η Δεκεμβρίου του 3000.
  - **«Boolean» χαρακτηριστικό (Boolean\_Attribute):** Τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά λαμβάνουν αποκλειστικά τις τιμές «Ναι» ή «Όχι». Κάποιος θα αναρωτηθεί γιατί να χρησιμοποιηθεί ένα Boolean χαρακτηριστικό αντί για ένα χαρακτηριστικό τύπου λίστας στην οποία μπορεί να δοθούν οι τιμές «Ναι» και «Όχι»; Η απάντηση είναι ότι επιλέγεται το Boolean χαρακτηριστικό για λόγους οικονομίας χώρου στη βάση



δεδομένων αφού ένα Boolean χαρακτηριστικό καταλαμβάνει λιγότερο χώρο από ένα χαρακτηριστικό τύπου λίστας.

- **Μεταβλητές (variables):** Οι μεταβλητές είναι ο όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει τους τομείς στοιχείων που δεν ανήκουν στη κατηγορία των «χαρακτηριστικών». Υπάρχουν 4 είδη μεταβλητών:
  - Η αριθμητική μεταβλητή (Numeric Variable).
  - Η μεταβλητή συμβολοσειράς (String Variable).
  - Η σειρά αριθμητικών μεταβλητών (Numeric Array).
  - Η σειρά μεταβλητών συμβολοσειράς (String Array).

Όλες οι παραπάνω μεταβλητές σχεδιάζονται για χρήση με στοιχεία τα οποία δεν χρησιμοποιούνται άμεσα στη διαδικασία εξαγωγής συμπεράσματος (π.χ. μη χρησιμοποιημένα στη λήψη απόφασης). Αντίθετα χρησιμοποιούνται στον ενδιάμεσο χειρισμό υπολογισμών ή στοιχείων. Τέτοιες μεταβλητές μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις εντολές των διαδικασιών και να ενσωματωθούν στις εκθέσεις. Ακόμη οι μεταβλητές πρέπει να δηλωθούν στον «Knowledge Explorer», διαφορετικά ένα σφάλμα χρόνου εκτέλεσης θα αναφερθεί στις εντολές ή τις αναφορές.

- **Διαδικασίες (procedures):** Οι διαδικασίες (procedures) είναι διάφορα προγράμματα τα οποία μπορούν να γραφτούν με 2 τρόπους στο συγκεκριμένο πακέτο: σε «Visual Basic» την οποία υποστηρίζει το πακέτο ή με «XpertRule scripting» δηλαδή ένα σύνολο εντολών του συγκεκριμένου πακέτου.
- **Διαλογικά παράθυρα και αναφορές:** Θα εξεταστούν αναλυτικότερα σε επόμενη παράγραφο.
- **Πίνακες:** Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει πίνακες οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως σύνδεσμοι σε μια εξωτερική βάση δεδομένων, ωστόσο η τυπική χρήση των πινάκων είναι η συλλογή τιμών από μια χαρακτηριστικό τύπου λίστας.

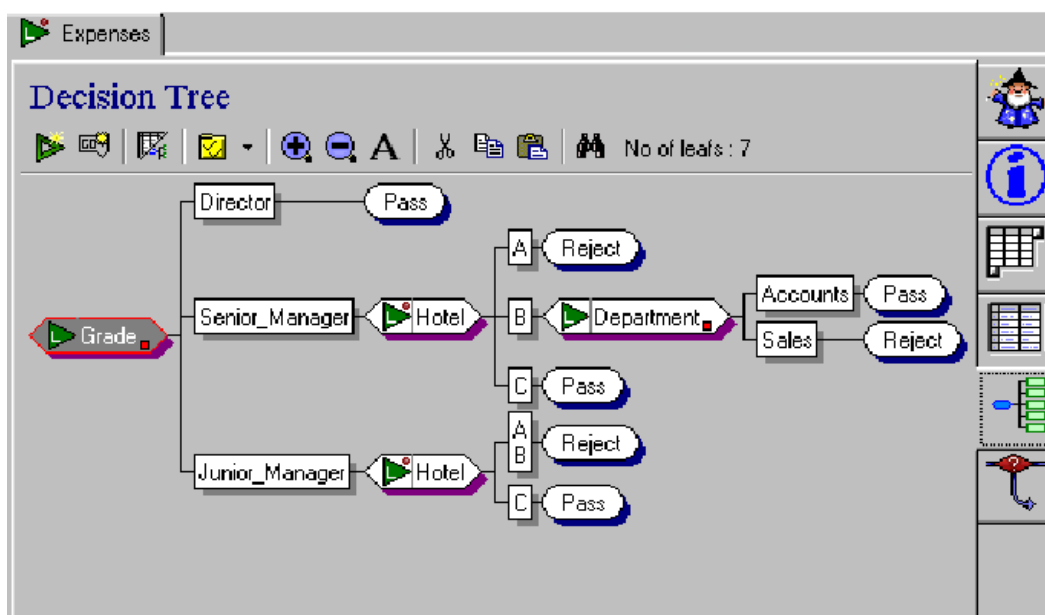
Επίσης αξίζει να αναφερθεί ότι το πρόγραμμα δεν επιβάλλει κάποιο όριο στο μήκος των συμβολοσειρών ή στον αριθμό των στοιχείων που χρησιμοποιούνται τόσο στη σειρά αριθμητικών μεταβλητών όσο και στη σειρά μεταβλητών συμβολοσειράς.

### 2.5.2.2 Επεξεργαστής Χαρακτηριστικών Γνώσης

Όταν από τον «Knowledge Explorer» επιλέγεται ένα αντικείμενο αυτό επεξεργάζεται από το σχετικό επεξεργαστή (editor). Είναι δυνατόν να ανοίξουν περισσότεροι από ένας επεξεργαστές αντικειμένου (βρίσκονται στη δεξιά πλευρά του «Knowledge Explorer»), όχι όμως περισσότεροι από δέκα.

Συγκεκριμένα, υπάρχουν προαιρετικές δυνατότητες κάλυψης χαρακτηριστικών γνώσης (Knowledge attributes) στις εφαρμογές λήψης απόφασης. Υπάρχουν 6 διαφορετικές επιλογές επεξεργασίας των χαρακτηριστικών τα οποία βρίσκονται στη δεξιά πλευρά της παρακάτω Εικόνας 2.2 που ακολουθεί.

Εικόνα 2.2: Επιλογές Που Παρέχει Ο Επεξεργαστής Χαρακτηριστικών Γνώσης



Η πρώτη επιλογή με την ονομασία «wizard», χρησιμοποιείται για τον καθορισμό των χαρακτηριστικών γνώσης και παρουσίασης του αντικειμένου.



Η επιλογή «πληροφοριών χαρακτηριστικών ελέγχου αντικειμένου» (object control properties) χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της συμπεριφοράς του αντικειμένου.



Η επιλογή «στιγμιαίων τιμών» (instance properties) καθιστά δυνατό τον καθορισμό των στιγμιαίων τιμών των αντικειμένων και των χαρακτηριστικών τους.



Η επιλογή «περιπτώσεων» (cases) χρησιμεύει για τον καθορισμό της γνώσης επιλογής αντικειμένου ως πίνακα περιπτώσεων.



Η επιλογή «δέντρων απόφασης» (decision Tree) παρέχει τον καθορισμό της γνώσης επιλογής αντικειμένου ως δέντρο απόφασης. (Όπως εμφανίζεται στο παράδειγμα δέντρων της παραπάνω Εικόνας).



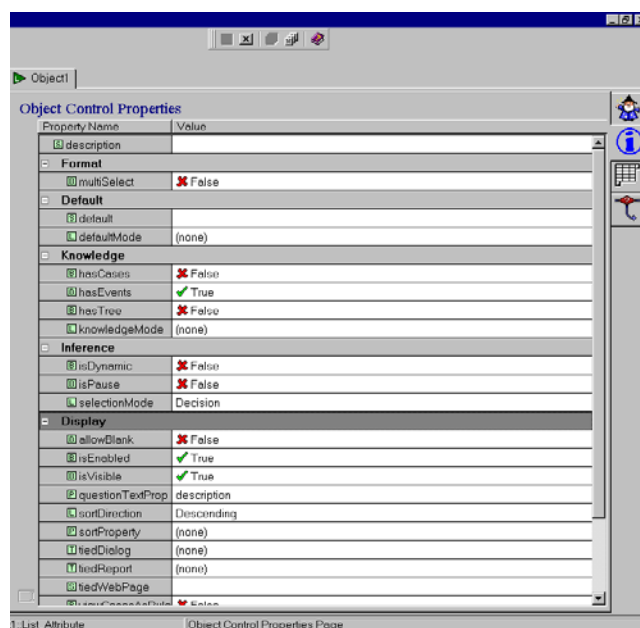
Η επιλογή «γεγονότων» (events) βρίσκει χρήση στον καθορισμό των διαδικασιών γεγονότων αφορούσε το συμπέρασμα από ένα αντικείμενο.

Συγκεκριμένα:

Με την επιλογή «Wizard» επιτυγχάνεται η μείωση ή η αποφυγή της χρήσης ενός ή περισσότερων ανεξάρτητων επεξεργαστών ή η εύρεση και ο καθορισμός των χαρακτηριστικών ένα προς ένα, αφού ο «Wizard» είναι ικανός να πραγματοποιήσει τις συγκεκριμένες εργασίες αντί του χρήστη. Στις περισσότερες περιπτώσεις μπορεί απλά η χρησιμοποίηση της επιλογής «Wizard» να καθορίσει τον τύπο γνώσης και των περιπτώσεων ή/ και των πλήκτρων δέντρων απόφασης ώστε να εισαχθεί η γνώση.

Η επιλογή «πληροφοριών χαρακτηριστικών ελέγχου» διαθέτει ένα πλούσιο μενού κατηγοριών όπως φαίνεται στη παρακάτω Εικόνα 2.3:

Εικόνα 2.3: Η Επιλογή «Πληροφοριών Χαρακτηριστικών Ελέγχου» Στο «Knowledge Builder»



Με βάση το παραπάνω σχήμα οι κατηγορίες αυτές περιλαμβάνουν διάφορες υποκατηγορίες, οι κυριότερες των οποίων είναι:

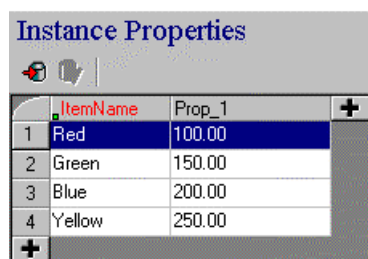
- Property name (ονομασία της ιδιότητας): Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει μια μόνο υποκατηγορία:
  - Περιγραφή: Η περιγραφή είναι μια συμβολοσειρά και χρησιμοποιείται για να δώσει πληροφορίες στο χρήστη σχετικά με τα χαρακτηριστικά.
- Format (Μορφή): Οι υποκατηγορίες που την ακολουθούν είναι οι επόμενες:
  - decPlaces: Χρησιμοποιείται αποκλειστικά για τα αριθμητικά χαρακτηριστικά για τον καθορισμό των δεκαδικών ψηφίων.
  - multiSelect: Επιτρέπει στο χρήστη την επιλογή περισσότερων από μια τιμές κάποιου χαρακτηριστικού κατά την εκτέλεση του προγράμματος.
- Default (Προκαθορισμός): Έχει ως υποκατηγορίες:
  - default: Θέτει μια προκαθορισμένη τιμή σε κάποιο χαρακτηριστικό.
  - DefaultMode: Καθορίζει αν η προκαθορισμένη τιμή που θέσαμε στο χαρακτηριστικό θα χρησιμοποιηθεί ή όχι κατά την εκτέλεση του προγράμματος και αν ναι κατά ποιόν τρόπο θα χρησιμοποιηθεί στο πρόγραμμα.
- Knowledge (Γνώση): Διαθέτει τις ακόλουθες υποκατηγορίες:
  - hasCases: Μπορεί ο πίνακας περιπτώσεων να δημιουργείται από την επιλογή «περιπτώσεων» (Cases) όμως πρέπει να επιλεγεί στο συγκεκριμένο μενού ώστε να κληθεί κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος.
  - hasEvents: Επιτρέπει την κλήση διαφόρων γεγονότων των χαρακτηριστικών κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος. Παραδείγματος χάρι αν ένα χαρακτηριστικό

περιέχεται σε ένα διαλογικό παράθυρο αυτόματα η επιλογή `hasEvents` ενεργοποιείται, ώστε κατά την εκτέλεση του προγράμματος να εμφανιστεί το χαρακτηριστικό στο διαλογικό παράθυρο.

- `hasTree`: Τα δέντρα απόφασης δημιουργούνται από την επιλογή «δέντρων απόφασης» (Decision Tree)όμως πρέπει να επιλεγεί στο συγκεκριμένο μενού ώστε να κληθεί κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος.
- `KnowledgeMode`: Σε περίπτωση που ένα χαρακτηριστικό περιγράφεται ταυτόχρονα με πίνακα περιπτώσεων και με δέντρο απόφασης η συγκεκριμένη επιλογή καθορίζει ποια από τις δυο μορφές θα ανακτηθεί κατά τη διάρκεια του χρόνου εκτέλεσης του προγράμματος.
- `Inference`: Έχει ως υποκατηγορίες τις εξής:
  - `isDynamic`: Κατά την εκτέλεση του προγράμματος από τη στιγμή που έχει ανατεθεί μια τιμή σε ένα χαρακτηριστικό η τιμή αυτή θα την ακολουθεί ως το τέλος της εκτέλεσης του προγράμματος. Με ενεργοποίηση αυτής της επιλογής κάθε φορά που θα συναντάται ένα χαρακτηριστικό το πρόγραμμα θα απαιτεί την εισαγωγή της τιμής της από το χρήστη.
  - `isPause`: Απαιτεί την εισαγωγή της τιμής του χαρακτηριστικού από το χρήστη διαφορετικά το πρόγραμμα είναι σε αναμονή κατά τη διάρκεια του χρόνου εκτέλεσης.
- `Display`. Οι κυριότερες υποκατηγορίες της είναι:
  - `allowblank`: Επιτρέπει την τιμή ενός χαρακτηριστικού ή μεταβλητής να είναι κενή κατά τη διάρκεια του χρόνου εκτέλεσης. Αυτό είναι πολύ σημαντικό σε περιπτώσεις κυρίως που ο υπολογισμός της τιμής είναι αδύνατος (για παράδειγμα η τιμή να προκύπτει με διαίρεση ενός αριθμού με το 0).
  - `isEnabled`: Αν ενεργοποιηθεί η συγκεκριμένη επιλογή ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να μεταβάλει τις τιμές που έχουν προκαθορισθεί σε ένα χαρακτηριστικό ή μεταβλητή, κατά την εκτέλεση του προγράμματος.
  - `isVisible`: Ελέγχει το αν η τιμή ενός χαρακτηριστικού ή μιας μεταβλητής θα είναι ορατή στο χρήστη κατά την εκτέλεση του προγράμματος.
- `Database`: Χρησιμεύει για την ανάθεση των τιμών των χαρακτηριστικών από κάποια βάση δεδομένων.
- `Fuzzy`: Θα αναφερθούμε εκτενέστερα σε επόμενη παράγραφο.

Επιλογή «στιγμιαίων τιμών»: Όπως προαναφέραμε η επιλογή αυτή επιτρέπει τον καθορισμό των στιγμιαίων τιμών των χαρακτηριστικών τύπου λίστας. Ακόμη μέσω αυτής της επιλογής είναι δυνατό σε κάθε μια από τις στιγμιαίες αυτές τιμές να αντιστοιχίσουμε και ένα χαρακτηριστικό (για παράδειγμα μια αριθμητική τιμή). Αυτό γίνεται περισσότερο κατανοητό στην επόμενη Εικόνα 2.4:

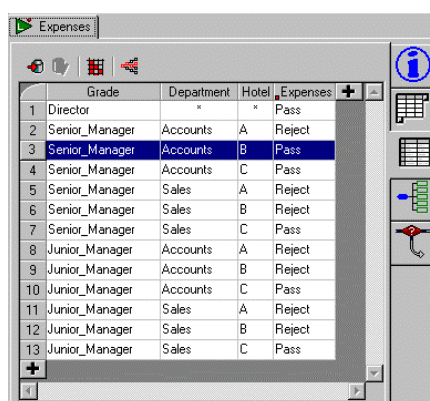
Εικόνα 2.4: Η Επιλογή «Στιγμαίων Τιμών» Στο «Knowledge Builder»



	ItemName	Prop_1
1	Red	100.00
2	Green	150.00
3	Blue	200.00
4	Yellow	250.00

Η επιλογή «περιπτώσεων» παρέχει έναν τρόπο απεικόνισης της γνώσης εισάγοντας τα στοιχεία λήψης απόφασης υπό την μορφή πίνακα:

Εικόνα 2.5: Η Επιλογή «Περιπτώσεων» Στο «Knowledge Builder»



	Grade	Department	Hotel	Expenses
1	Director	*	*	Pass
2	Senior_Manager	Accounts	A	Reject
3	Senior_Manager	Accounts	B	Pass
4	Senior_Manager	Accounts	C	Pass
5	Senior_Manager	Sales	A	Reject
6	Senior_Manager	Sales	B	Reject
7	Senior_Manager	Sales	C	Pass
8	Junior_Manager	Accounts	A	Reject
9	Junior_Manager	Accounts	B	Reject
10	Junior_Manager	Accounts	C	Pass
11	Junior_Manager	Sales	A	Reject
12	Junior_Manager	Sales	B	Reject
13	Junior_Manager	Sales	C	Pass

Η κάθε περίπτωση του πίνακα περιπτώσεων μπορούμε να πούμε ότι αντιστοιχεί σε έναν κανόνα.

Η επιλογή «δέντρων απόφασης» απεικονίζει τη γνώση υπό τη μορφή δέντρου.

Η επιλογή «γεγονότων» περιέχει τις εξής 3 κατηγορίες:

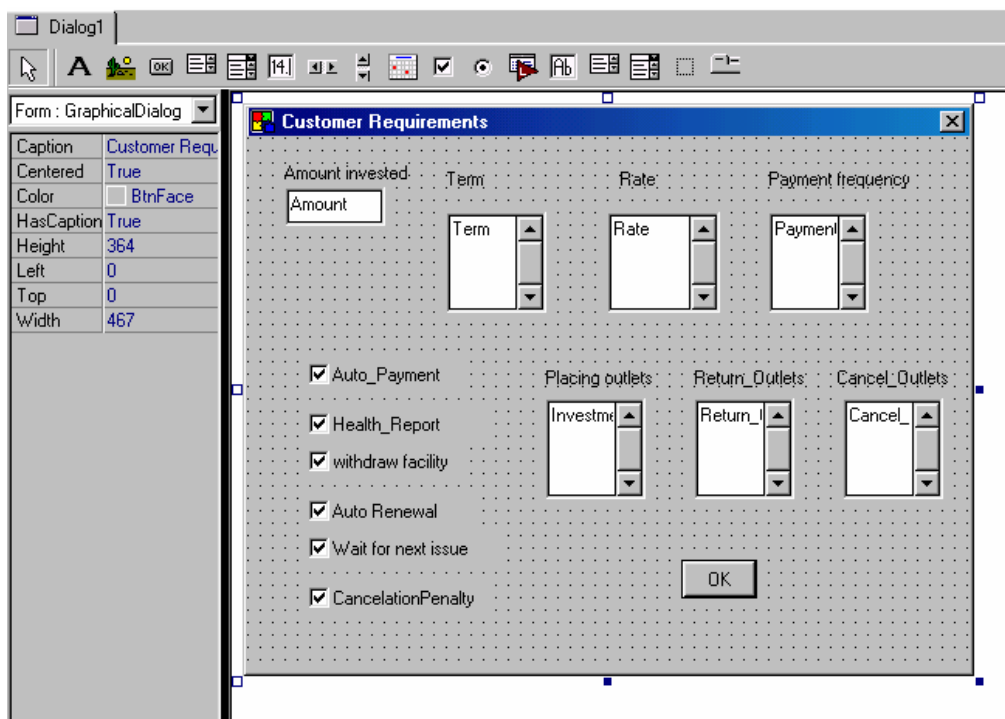
- onCapture: Ο κώδικας αυτός εκτελείται για κάθε αντικείμενο που περιλαμβάνεται σε ένα δέντρο απόφασης.
- onLeave: Αποτελεί κώδικα ο οποίος εκτελείται όταν κάποιο αντικείμενο έχει αποκτήσει κάποια τιμή σε ένα δέντρο απόφασης.
- onUpdate: Ο συγκεκριμένος κώδικας εκτελείται όταν το αντικείμενο συμμετέχει σε διαλογικό παράθυρο.

### 2.5.2.3 Επεξεργαστής Διαλογικών Παραθύρων Και Αναφορών

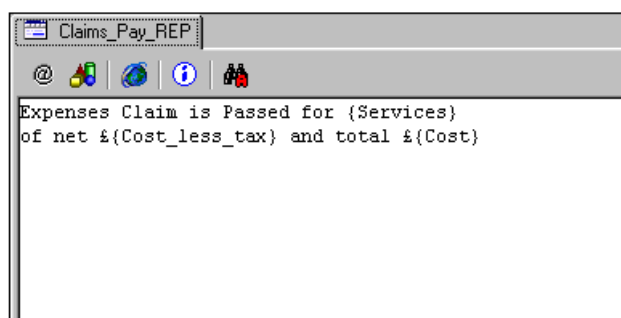
Ένα αντικείμενο διαλογικού παραθύρου χρησιμοποιείται στη διαδικασία εξαγωγής συμπεράσματος. Το διαλογικό παράθυρο μπορεί να ενσωματωθεί στα χαρακτηριστικά των αντικειμένων ή να χρησιμοποιηθεί ως ανεξάρτητο αντικείμενο. Ο επεξεργαστής διαλογικών παραθύρων παρέχει στο χρήστη τη δυνατότητα να τοποθετήσει σε αυτά μια ή περισσότερες μεταβλητές, χαρακτηριστικά, πίνακες και είναι σχεδιασμένος ώστε να είναι φιλικός στο χρήστη παρέχοντας του ένα πλήθος ρυθμίσεων, όπως οι παρακάτω:

- Label: Χρησιμοποιείται για τη γραφή κειμένου στα διαλογικά παράθυρα.
- Image: Με αυτή τη ρύθμιση πετυχαίνουμε την εισαγωγή κάποιας εικόνας στο διαλογικό παράθυρο.
- Button: Αυτή η επιλογή μας βοηθάει να εισάγουμε πλήκτρα που χρησιμοποιούνται κατά την εκτέλεση του προγράμματος.
- List box: Τα παράθυρα αυτά έχουν ως εφαρμογή να εισάγουν στο διαλογικό παράθυρο χαρακτηριστικά τύπου λίστας. Από τα list boxes καθίσταται δυνατή η επιλογή περισσότερων της μίας επιλογής από τις διάφορες τιμές του χαρακτηριστικού.
- Drop-down Combo Box: Αποτελούν ένα διαφορετικό τρόπο παρουσίασης των χαρακτηριστικών τύπου λίστας.
- Numeric editor: Εισάγει αποκλειστικά αριθμητικά χαρακτηριστικά στο διαλογικό παράθυρο. Οι αριθμητικές μεταβλητές εισάγονται μόνο από το Variable editor, που θα δούμε παρακάτω.
- Scroll bar.
- Date control: Εισάγει στο διαλογικό παράθυρο χαρακτηριστικό τύπου ημερομηνίας.
- Check boxes: Βρίσκουν εφαρμογή στα Boolean χαρακτηριστικά.
- Radio button: Παρέχει έναν κομψό τρόπο παρουσίασης των χαρακτηριστικών τύπου λίστας ή των δυαδικών χαρακτηριστικών.
- Grid control: Ακόμη ένας τρόπος παρουσίασης των χαρακτηριστικών τύπου λίστας.
- Variable editor: Εισάγει οποιαδήποτε από τις 4 κατηγορίες μεταβλητών.
- Variable list box: Όμοιο με το list box απλά χρησιμοποιείται για μεταβλητές αντί για χαρακτηριστικά.
- Variable drop-down Combo Box: Όμοιο με το drop-down Combo box. Επίσης χρησιμοποιείται για μεταβλητές αντί για χαρακτηριστικά.
- Hot spot: Έχει ως εφαρμογή την ανάθεση συγκεκριμένης τιμής σε χαρακτηριστικό τύπου λίστας ή σε Boolean χαρακτηριστικό αν πατηθεί κατά τη διάρκεια του χρόνου εκτέλεσης από το χρήστη.
- Tab sheet: Εισάγει περισσότερες από μια σελίδες στο διαλογικό παράθυρο.

Στην επόμενη Εικόνα 2.6 παρατίθεται η μορφή ενός διαλογικού παράθυρου. Στην 1η σειρά συναντάμε ένα πλήθος από σχήματα. Κάθε ένα από αυτά αντιστοιχεί στις ρυθμίσεις που προαναφέραμε και μάλιστα με την αντίστοιχη ακριβώς σειρά που αναφέρθηκαν:

**Εικόνα 2.6: Μορφή Διαλογικού Παράθυρου Στο «Knowledge Builder»**

Ακόμη από το σύστημα υποστηρίζεται και η διαδικασία εξαγωγής αναφοράς υπό μορφή κειμένου όπως φαίνεται και στο σχήμα που ακολουθεί:

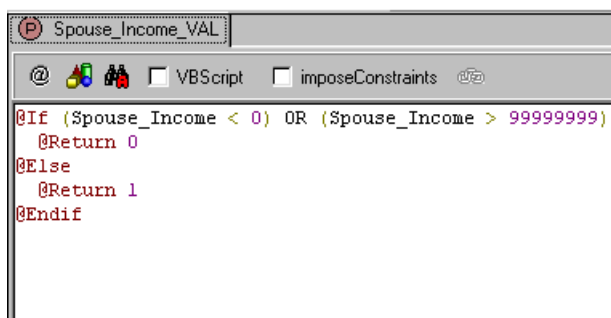
**Εικόνα 2.7: Εξαγωγή Αναφοράς Υπό Μορφή Κειμένου Στο «Knowledge Builder»**

Παρατηρούμε στο παραπάνω σχήμα ότι ορισμένες λέξεις βρίσκονται μέσα σε αγκύλη, όπως για παράδειγμα η λέξη {Services}. Αυτό σημαίνει ότι η ονομασία «Services» αντιστοιχεί σε ένα χαρακτηριστικό και τοποθετώντας την ο χρήστης μέσα σε αγκύλη στην αναφορά επιθυμεί να λάβει την τιμή που προκύπτει για το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό από την εκτέλεση του προγράμματος. Αυτό ισχύει και για τις 4 κατηγορίες χαρακτηριστικών που έχουμε συναντήσει.

### 2.5.2.4 Procedure Επεξεργαστής

Οι procedures (για παράδειγμα υπολογισμοί) μπορούν να ενσωματωθούν σε εφαρμογές του «Knowledge Builder» δημιουργώντας αντικείμενα υπό μορφή υποπρογράμματος και εισάγοντας τα στο κύριο πρόγραμμα εφαρμογής. Οι procedures είναι ακολουθία από @commands (XpertRule Scripting) ή VBScript, όπως έχει προαναφερθεί σε προηγούμενη παράγραφο. Οι ακολουθίες των εντολών μπορεί να είναι τόσο απλές όσο μια μόνο μαθηματική σχέση ή περίπλοκη όσο ένας αλγόριθμος ταξινόμησης, χρησιμοποιώντας κατά κύριο λόγο της εντολές «IF-THEN-ELSE» και «WHILE». Ένα παράδειγμα μίας απλής procedure φαίνεται στην επόμενη Εικόνα 2.8:

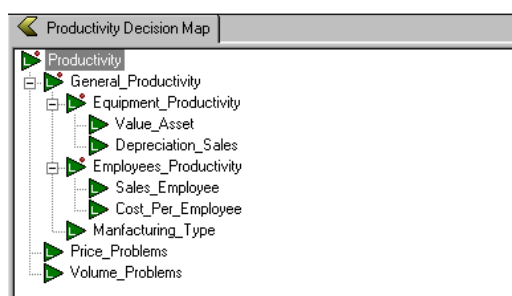
**Εικόνα 2.8: Procedure Επεξεργαστής Στο «Knowledge Builder»**



### 2.5.2.5 Χάρτης Απόφασης (Decision Map)

Σε περιπτώσεις όπου η λήψη απόφασης είναι ιδιαίτερα περίπλοκη, ένα ή και περισσότερα από τα χαρακτηριστικά που εμφανίζονται σε δέντρα απόφασης ή πίνακες περιπτώσεων είναι δυνατό με τη σειρά τους και αυτά να είναι δέντρα απόφασης ή πίνακες περιπτώσεων και ούτω καθεξής. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται «αλυσίδα προς τα πίσω» (backward chaining) της γνώσης. Ο χάρτης απόφασης χρησιμεύει στο να προβάλει την ιεραρχία της αλυσίδας γνώσης και με τον τρόπο αυτό αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο περιήγησης της γνώσης. Ένας τυπικός χάρτης απόφασης παρουσιάζεται στην ακόλουθη Εικόνα 2.9:

**Εικόνα 2.9: Χάρτης Απόφασης Στο «Knowledge Builder»**



### 2.5.3. Ασαφής Λογική Στο «Knowledge Builder»

Η εφαρμογή της ασαφούς λογικής στο XpertRule αναπτύχθηκε λαμβάνοντας υπόψη τρεις στόχους: να παρέχει κατανοητά χαρακτηριστικά, να διατηρεί την ευκολία στη χρήση και να συμβαδίζουν οι ασαφείς με τους συγκεκριμένους και χειροπιαστούς κανόνες του XpertRule.

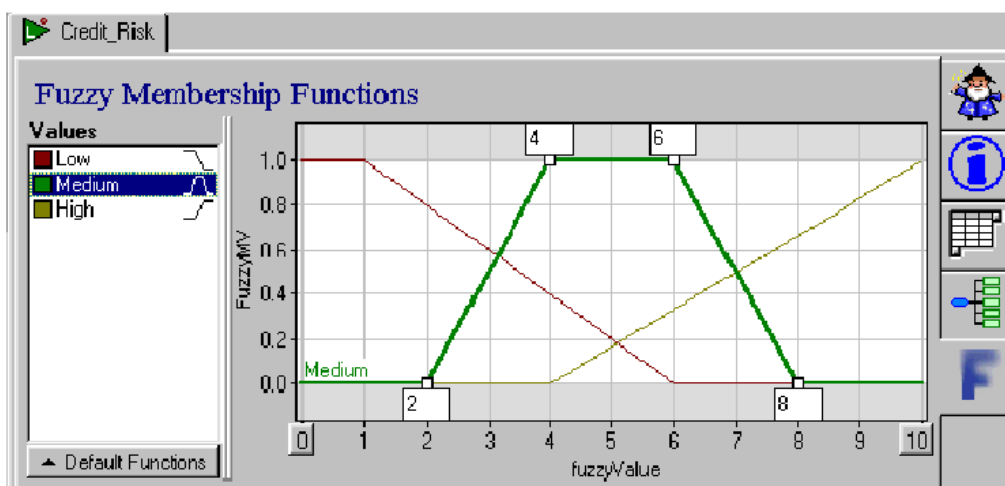
- Ασαφή αντικείμενα:
  - Ένα αντικείμενο τύπου λίστας καθορίζεται ως ασαφές θέτοντας στην επιλογή «πληροφοριών χαρακτηριστικών ελέγχου» την κατηγορία Fuzzy αληθής (true).



- Ένα ασαφές αντικείμενο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αναπαραστήσει ασαφείς κανόνες γνώσης ή να αναπαραστήσει ένα ασαφές χαρακτηριστικό που χρησιμοποιείται στον καθορισμό των κανόνων αυτών.
- Ασαφή χαρακτηριστικά:
  - Η ασαφής τιμή ενός ασαφούς αντικειμένου κρατάει την αριθμητική τιμή που έχει δοθεί στο αντικείμενο στην είσοδο του χρόνου εκτέλεσης. Αυτή η ανάθεση της τιμής επιτυγχάνεται μέσω εντολών όπως η επόμενη:
 

```
«@Assign Pressure.fuzzyValue=50»
```
  - Το πεδίο τιμών της ασαφούς τιμής ελέγχεται χρησιμοποιώντας συναρτήσεις που ονομάζονται «Fuzzy Membership Functions». Οι γραφικές αυτές παραστάσεις παράγουν την αποκαλούμενη τιμή «Fuzzy Membership Value» (fuzzy MV) κάθε μιας από τις στιγμιαίες τιμές των χαρακτηριστικών. Γραφικά η μορφή των συναρτήσεων «Fuzzy Membership Functions» παρουσιάζεται στη παρακάτω Εικόνα 2.10:

**Εικόνα 2.10: Η Μορφή Των Συναρτήσεων «Fuzzy Membership Functions» Στο «Knowledge Builder»**



- Ασαφείς κανόνες:
  - Επιλέγεται η τιμή με το μεγαλύτερο «fuzzy MV».
  - Στην έξοδο του προγράμματος η ασαφής τιμή μετατρέπεται σε μια συγκεκριμένη τιμή βάση των «Fuzzy Membership Functions» και του «fuzzy MV».
  - Η επιλογή του «fuzzy MV» κάθε μιας από τις στιγμιαίες τιμές βασίζεται στο ποίο κανόνες εκτελούνται κατά τη διάρκεια του χρόνου εκτέλεσης.
  - Λαμβάνονται υπόψη μόνο τιμές με «fuzzy MV» μεγαλύτερο του μηδενός.

## 2.6 Βιβλιογραφία

- [1] Welbank M (1983), "A review of knowledge acquisition techniques for expert systems" British Telecommunications Research Laboratories Technical Report, Ipswich, UK.
- [2] Humphreys P, McIvor R, Huang G, (2002), «An expert system for evaluating the make or buy decision», Computers & Industrial Engineering 42, pages 567-585.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>:**

# **Μεθοδολογία Ανάδειξης Παρεμβάσεων Διαμόρφωσης Περιβάλλοντος Δραστηριοποίησης των Ενεργειακών Εταιριών**

### 3.1 Εισαγωγή

Η διαμόρφωση ενός σύγχρονου περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών θα δίνει τη δυνατότητα στις ενεργειακές εταιρίες να δραστηριοποιούνται περισσότερο αποτελεσματικά. Ωστόσο, η διαμόρφωση ενός τέτοιου περιβάλλοντος συνδέεται με την επιλογή των κατάλληλων παρεμβάσεων. Συγκεκριμένα, χρειάζεται αρχικά να εκτιμηθεί η ανάγκη βελτίωσης, να επιλεγεί ο κατάλληλος τρόπος παρέμβασης και να διαμορφωθούν οι προτεραιότητες που πρέπει να λάβει υπόψη της η πολιτεία.

Έντονη λοιπόν παρουσιάζεται η ανάγκη ύπαρξης μιας ολοκληρωμένης μεθοδολογικής προσέγγισης που θα προσπαθεί να αντιμετωπίσει συνολικά και αποτελεσματικά το παραπάνω πρόβλημα. Στο παραπάνω πλαίσιο, ένα ολοκληρωμένο μοντέλο υποστήριξης αποφάσεων της πολιτείας θα έχει ως στόχο τη σύγκλιση με τις πολιτικές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και θα πρέπει να δίνει απαντήσεις στα χαρακτηριστικά και τις ανάγκες του προβλήματος:

- Εντοπισμός των κατάλληλων παρεμβάσεων με βάση τη διεθνή και ειδικότερα την ευρωπαϊκή εμπειρία.
- Μοντελοποίηση των παρεμβάσεων του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των εταιριών με συνυπολογισμό των μεταβολών που επιφέρουν οι νέες παράμετροι της ενεργειακής αγοράς στις αποφάσεις.
- Εκτίμηση (ή διάγνωση) της ανάγκης για παρέμβαση στο περιβάλλον δραστηριοποίησης μέσω της αξιοποίησης της γνώσης και της εμπειρίας για την επιλογή των κατάλληλων ορίων τιμών και των κατάλληλων παρεμβάσεων.
- Επιλογή του κατάλληλου τρόπου παρέμβασης με βάση την ύπαρξη σχετικών παρεμβάσεων την τελευταία χρονιά.

Στο παρόν κεφάλαιο αναλύεται η μεθοδολογία λήψης αποφάσεων για τη διαμόρφωση παρεμβάσεων στο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών, μέσω ελέγχου τιμών κατάλληλων δεικτών. Συγκεκριμένα, αρχικά γίνεται ο εντοπισμός των παρεμβάσεων, η μοντελοποίηση τους μέσω ενός κατάλληλου αριθμού δεικτών που υπάρχουν στη διεθνή βιβλιογραφία. Έπειτα περιγράφεται η διαδικασία ελέγχου των τιμών των δεικτών και πως αυτή καταλήγει σε λήψη ή όχι αποφάσεων για παρέμβαση στο περιβάλλον των εταιριών. Το κεφάλαιο καταλήγει στην περιγραφή της διαδικασίας εκτίμησης του τρόπου παρέμβασης.

### 3.2 Ομάδα Παρεμβάσεων

Για την καλύτερη μεθοδολογική προσέγγιση η κατηγοριοποίηση του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης λαμβάνει υπόψη της κατά κύριο λόγο τη κατηγοριοποίηση των διαστάσεων της ανάλυσης *P.E.S.T.* (*Political, Economical, Social, Technological*) και ορίζονται οι παρακάτω τέσσερις διαστάσεις  $\Delta_i$ :

- $i=1$ : Πολιτική
- $i=2$ : Χρηματοοικονομική.
- $i=3$ : Κοινωνικό-Πολιτιστική.
- $i=4$ : Τεχνολογική.

Στο παραπάνω πλαίσιο, οι παρεμβάσεις για την βελτίωση του περιβάλλοντος δραστηριοποίησής των ενεργειακών εταιριών κατηγοριοποιούνται σε κάθε διάσταση του (Νομική, Χρηματοοικονομική, Κοινωνικό-Πολιτιστική και Τεχνολογική). Κάθε επιλεγόμενη παρέμβαση συμβολίζεται ως:

$$\Pi_{ij} : j = 1, 2, \dots, v \quad \{3.1\}$$

Όπου:

- $\Pi$ : Απεικονίζεται η παρέμβαση.
- $i$ : Απεικονίζεται ο αριθμός της διάστασης.

- j: Ο αριθμός της παρέμβασης.
- x: Το πλήθος των παρεμβάσεων.

Οι παρεμβάσεις που επιλέχθηκαν για να βελτιώσουν τις τέσσερις διαστάσεις του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης είναι συνολικά  $x=17$  και παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 3.1.

**Πίνακας 3.1:** Παρουσίαση των Παρεμβάσεων

<i>Δ<sub>1</sub>: Πολιτική Διάσταση</i>	
Π <sub>1.1</sub>	Ενίσχυση Θεσμικού Πλαισίου της Παραγωγής Ενέργειας από ΑΠΕ
Π <sub>1.2</sub>	Ανάπτυξη Συστήματος Πιστοποίησης Ενεργειακών Εταιριών
Π <sub>1.3</sub>	Ανάπτυξη Τυποποίησης Συμβολαίων Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών
Π <sub>1.4</sub>	Ενίσχυση Πολιτικών Προγραμμάτων για τους Τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ
Π <sub>1.5</sub>	Προώθηση των Ενεργειακών Συνεργασιών και Διασυνδέσεων
<i>Δ<sub>2</sub>: Χρηματοοικονομική Διάσταση</i>	
Π <sub>2.1</sub>	Οικονομική Υποστήριξη Έργων ΑΠΕ
Π <sub>2.2</sub>	Οικονομική Υποστήριξη Δράσεων Ενεργειακής Διαχείρισης
Π <sub>2.3</sub>	Οικονομική Υποστήριξη Έργων ΕΞΕΝ
Π <sub>2.4</sub>	Προώθηση / Ενίσχυση Χρηματοδοτικών Πηγών
<i>Δ<sub>3</sub>: Κοινωνικό-Πολιτιστική Διάσταση</i>	
Π <sub>3.1</sub>	Ενίσχυση της Απασχόλησης για τους τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ
Π <sub>3.2</sub>	Ενίσχυση της Κοινωνικής Αποδοχής για τους τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ
Π <sub>3.3</sub>	Ενίσχυση της Εκπαίδευσης για τους τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ
Π <sub>3.4</sub>	Ώθηση Ανάπτυξης Ενεργειακών Εταιριών στην Περιφέρεια
<i>Δ<sub>4</sub>: Τεχνολογική Διάσταση</i>	
Π <sub>4.1</sub>	Ενίσχυση της E & A
Π <sub>4.2</sub>	Ενίσχυση της Έρευνας για Τεχνολογίες Παραγωγής Ενέργειας από ΑΠΕ
Π <sub>4.3</sub>	Ενίσχυση της Έρευνας για Τεχνολογίες ΕΞΕΝ
Π <sub>4.4</sub>	Ενίσχυση της Εμπορικής Εκμετάλλευσης των Ερευνητικών Αποτελεσμάτων για τους τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ

Ακολούθως, περιγράφονται αναλυτικά οι παρεμβάσεις που σκοπό έχουν να οδηγήσουν σε ένα σύγχρονο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών.

### 3.2.1 Δ<sub>1</sub>: Πολιτική Διάσταση

#### Π<sub>1.1</sub>: Ενίσχυση Θεσμικού Πλαισίου της Παραγωγής Ενέργειας από ΑΠΕ

Για την επίτευξη της αποτελεσματικής ενίσχυσης των παραγωγών ενέργειας οι οποίοι δραστηριοποιούνται και στην αγορά των ΑΠΕ είναι απαραίτητη η κατάλληλη θέσπιση και λειτουργία ισχυρού νομοθετικού πλαισίου που θα καθοδηγεί τις δραστηριότητες των παραγωγών έτσι ώστε να μην υπάρχουν ασάφειες με τελικό στόχο να εξασφαλιστεί η αγορά της παραγόμενης ενέργειας τους.

Συνεπώς, κρίνεται αναγκαία η συνεχή νομοθετική ενίσχυση φορέων με εμπλεκόμενες αρμοδιότητες, όπως του ρυθμιστή ενέργειας, του διαχειριστή συστήματος μεταφοράς και διανομής με σκοπό την άμεση και χωρίς καθυστερήσεις αντιμετώπιση προβλημάτων νομοθετικού και διαδικαστικού χαρακτήρα, καθώς και την αποδοτικότερη συνεργασία των παραγωγών ενέργειας από ΑΠΕ με την πολιτεία. Επιπλέον, η καλή κατάσταση λειτουργίας των κωδικών της απελευθερωμένης αγοράς ενέργειας θα οδηγήσει σε μια γενικότερη ενίσχυση των δραστηριοτήτων ΑΠΕ με στόχο την αύξηση του μεριδίου τους στην πρωτογενή παραγωγή ενέργειας, που αποτελεί βασικό στόχο της ενεργειακής πολιτικής σήμερα σε κάθε κράτος.

Ειδικότερα, από τη στιγμή που η ενίσχυση των ΑΠΕ αποτελεί εθνικό στόχο για κάθε ευρωπαϊκή χώρα που δεσμεύεται με τον ανώτερο στόχο του Κιότο, η δημιουργία ενός κατάλληλου νομοθετικού πλαισίου επιτρέπει την ταχύτερη υιοθέτηση και εφαρμογή ευρωπαϊκών οδηγιών και αποφάσεων. Έτσι, υπό την εποπτεία της εκάστοτε εθνικής υπηρεσίας θεμάτων κλιματικής αλλαγής, οι προτάσεις θα προσαρμόζονται στα μέτρα της κάθε χώρας και στις δικές της επιδιώξεις για την διευκόλυνση των παραγωγών ενέργειας από ΑΠΕ.

#### **Π<sub>1.2</sub>: Ανάπτυξη Συστήματος Πιστοποίησης Εταιριών Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών**

Η ασάφεια στο πλαίσιο λειτουργίας των ενεργειακών εταιριών δημιουργεί σύγχυση και αποτελεί τροχοπέδη στην επιτυχή εκτέλεση των δραστηριοτήτων τους, λόγω της έλλειψης ξεκάθαρων διαδικασιών αξιόπιστων μετρήσεων και επαληθεύσεων σχετικές με την ύπαρξη των εταιριών καθώς και με τα αποτελέσματα που παρέχουν. Έτσι, χρειάζεται η πλήρης ανάπτυξη ενός συστήματος πιστοποίησης των παροχών που προσφέρουν κυρίως οι ενεργειακές εταιρίες που προσφέρουν ενεργειακές υπηρεσίες με δημιουργία και τήρηση πρωτοκόλλων μέτρησης και δυνατότητα επαλήθευσης αυτών. Η εγγυημένη και πιστοποιημένη δραστηριότητα των ενεργειακών εταιριών αναβαθμίζει την ποιότητα των υπηρεσιών τους και ταυτόχρονα εξασφαλίζει την ισχύ των συμβάσεων μεταξύ εταιριών και πελατών, δημιουργώντας μια αξιόπιστη αγορά με κύρος και υπευθυνότητα για την υλοποίηση των όποιων συμφωνηθέντων.

#### **Π<sub>1.3</sub>: Τυποποίηση Συμβολαίων Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών**

Η κοινή δομή συμβολαίων για παροχή ενεργειακών υπηρεσιών οδηγεί σε μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα αυτών συμβάλλοντας στην επιτυχημένη δραστηριοποίηση των συσχετιζόμενων ενεργειακών εταιριών. Συγκεκριμένα, η θεσμοθετημένη ύπαρξη ενός κοινού τύπου συμβολαίου που θα καθορίζει επακριβώς το αντικείμενο παροχής υπηρεσιών των ενεργειακών εταιριών, τις προϋποθέσεις για την τήρησή τους και τον τρόπο επιβεβαίωσής τους θα διευκολύνει πολύ τη λειτουργία των ενεργειακών εταιριών προς μια κατεύθυνση ύπαρξης τυποποιημένων συμβάσεων.

Το πρότυπο χρειάζεται να λαμβάνει υπόψη του τα διαφορετικά χαρακτηριστικά των υπηρεσιών που παρέχονται (π.χ. άλλες υπηρεσίες στις βιομηχανίες και άλλες στα κτίρια). Με αυτό τον τρόπο η παροχή των υπηρεσιών τους διατυπώνεται ξεκάθαρα, χωρίς παρερμηνείες με δυνατότητα ελέγχου των έργων και των αποτελεσμάτων τους από αρμόδια όργανα και υπηρεσίες.

Η ύπαρξη τυποποιημένων κοινών συμβολαίων θα οδηγήσει επιπλέον σε αύξηση του ανταγωνισμού και τόνωση της αγοράς ενεργειακών υπηρεσιών, εφόσον θα αναγκάζονται όλες οι εταιρίες να λάβουν υπόψη τους τις παραπάνω εξελίξεις ώστε να μη θεωρηθούν ξεπερασμένοι και μη ανταγωνιστικοί.

#### **Π<sub>1.4</sub>: Ενίσχυση Προγραμμάτων Υποστήριξης για τους Τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ**

Η παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ είναι συνήθως αρκετά πιο ακριβή, με άνισους φορολογικούς όρους και με περισσότερο εχθρική πολιτική υποστήριξη σε σχέση με εκείνη που παρέχεται στην παραγωγή ενέργειας από παραδοσιακά καύσιμα.

Σαν αποτέλεσμα, η απεξάρτηση από τις συμβατικές μορφές ενέργειας γίνεται δυσκολότερη, επιβαρύνεται το περιβάλλον και συνεχίζεται η ενεργειακή εξάρτηση από τους υδρογονάνθρακες.

Επιπλέον, η αντικατάσταση παλαιού και ενεργοβόρου εξοπλισμού αν και είναι απολύτως απαραίτητη είναι πολλές φορές ασύμφορη λόγω της μη φιλικής φορολογικής πολιτικής αλλά και της αδυναμίας της πολιτείας να προχωρήσει σε γενναία πολιτική υποστήριξη.

Η άμβλυνση όλων των παραπάνω δυσκολιών θα ενδυναμώσει το περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών μέσω της γενναίας πολιτικής βούλησης και της απόφασης υποστήριξης των ενεργειακών εταιριών με συγκεκριμένες φορολογικές διευκολύνσεις. Η εισαγωγή μειωμένου φόρου (όπως π.χ. φόρου προστιθέμενης αξίας κλπ.) και λοιπών φοροαπαλλακτικών διατάξεων στις συνδιαλλαγές ενέργειας η οποία προέρχεται από ΑΠΕ και στην υλοποίηση των έργων ΕΞΕΝ αποσκοπεί στην δημιουργία μιας πιο ελκυστικής ενεργειακής αγοράς. Επιπλέον, η όσο μεγαλύτερη απόκλιση από τον περιβαλλοντικό στόχο / δέσμευση του Κίτο απαιτεί άμεση πολιτική στήριξη των τομέων ΑΠΕ – ΕΞΕΝ, μέσω της σταδιακής ελαχιστοποίησης των επιδοτήσεων που παρέχονται από την πολιτεία στα παραδοσιακά καύσιμα, ώστε να εξισορροπηθεί η κατάσταση στην αγορά ενέργειας υπέρ των ΑΠΕ. Επίσης πολιτικές ενίσχυσης των «πράσινων και λευκών πιστοποιητικών» συμβάλλουν στη μεγαλύτερη ενδυνάμωση των εταιριών - παραγωγών ενέργειας από ΑΠΕ.

#### **Π<sub>1.5</sub>: Προώθηση των Ενεργειακών Συνεργασιών και Διασυνδέσεων**

Η πλήρης αξιοποίηση των δυνατοτήτων ενεργειακής συνεργασίας, η εκμετάλλευση όλων των γεωπολιτικών ενεργειακών ευκαιριών και η διασύνδεση των εγχώριων ενεργειακών δικτύων με τα διεθνή συμβάλει στην ύπαρξη ενός ισχυρού περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών. Συγκεκριμένα, η ενίσχυση των σχέσεων αποτελεσματικής συνεργασίας με τους αντίστοιχους φορείς μεταφοράς και διανομής των άλλων / γειτονικών χώρων για τη δημιουργία ισχυρών ενεργειακών συνεργασιών σε όλα τα συναφή θέματα και η δημιουργία γεωπολιτικών και ενεργειακών διασυνδέσεων φυσικού αερίου, ηλεκτρισμού, υγρών καυσίμων είναι σημαντικά κίνητρα δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών στους τομείς των ΑΠΕ και της ΕΞΕΝ. Η σύναψη τέτοιων συμφωνιών εκτός του ότι συντελεί στην εύρυθμη και αποτελεσματική λειτουργία της αγοράς και των δικτύων και επιπλέον βοηθά κατά ένα σημαντικό βαθμό στην ενεργειακή αυτονομία των χωρών αφού ενισχύονται οι εγχώριες πηγές και εξοικονομείται ενέργεια.

### **3.2.2 Δ<sub>2</sub>: Χρηματοοικονομική Διάσταση**

#### **Π<sub>2.1</sub>: Οικονομική Υποστήριξη Έργων ΑΠΕ**

Για την τόνωση των επενδύσεων ΑΠΕ είναι απαραίτητη η άμεση χρηματοοικονομική υποστήριξη σε όλους τους επιμέρους τομείς ΑΠΕ ανάλογα με την κατάσταση του εναπομείναντος οικονομικού δυναμικού τους και τα άλλα συσχετιζόμενα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους (π.χ. συμβολή στην αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου, στην ενεργειακή απεξάρτηση από παραδοσιακά καύσιμα κλπ.). Για παράδειγμα, τομείς με καλή κατάσταση εναπομείναντος οικονομικού δυναμικού έχουν «περιθώρια» για περαιτέρω ανάπτυξη και εκμετάλλευση των δυνατοτήτων τους σε αντίθεση με όσους το εναπομείναν οικονομικό δυναμικό είναι χαμηλό.

Σήμερα, η υποστήριξη της πολιτείας προς τις ενεργειακές εταιρίες που είναι παραγωγού ενέργειας και επεκτείνονται στην αγορά ΑΠΕ μπορεί να εστιαστεί είτε σε επιχορηγήσεις σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο, είτε σε δάνεια με ευνοϊκούς όρους, συνήθως μέσω εθνικών χρηματοοικονομικών πηγών.

Συνεπώς, χρειάζεται να προωθηθεί κατάλληλη οικονομική υποστήριξη των ΑΠΕ που να ανταποκρίνονται στις κεφαλαιακές ανάγκες και να παρέχεται αρχικά από τη μεγαλύτερη δυνατή συμβολή της πολιτείας.

Επιπλέον, η οικονομική βιωσιμότητα των έργων ΑΠΕ των ενεργειακών εταιριών – παραγωγών μπορεί να υποστηριχθεί εκτός των κλασικών και μέσω των σύγχρονων μορφών ενίσχυσης μη κρατικής προελεύσεως ή συνδυασμό αυτών. Για παράδειγμα, η άντληση των απαιτούμενων κεφαλαίων μπορεί να γίνει και από άλλους φορείς όπως οι τραπεζικοί οργανισμοί (π.χ. «European Investments Bank») κλπ.

**Π<sub>2.2</sub>: Οικονομική Υποστήριξη Δράσεων Ενεργειακής Διαχείρισης**

Για την καταγραφή και εξάλειψη των υπερβολικών ενεργειακών απωλειών είναι αναγκαίο όπου χρειάζεται να υποστηρίζονται οικονομικά όλες οι σύγχρονες τεχνικές διαχείρισης ενέργειας (π.χ. ενεργειακή λογιστική, ενεργειακές επιθεωρήσεις κλπ.). Οι παραπάνω τεχνικές μπορούν να αποτελέσουν ισχυρά τεχνικά εργαλεία για την αναγνώριση δράσεων ενεργειακής βελτίωσης καθώς παρέχουν πληροφορίες για το πόσο και πού καταναλώνεται ενέργεια όπως και για το που υπάρχουν τυχόν απώλειες ενέργειας.

Επιπλέον, κρίνεται επιβεβλημένη η χρηματοδότηση για εγκατάσταση και χρήση συστημάτων ενεργειακής παρακολούθησης (π.χ. «monitoring systems») ως μέσο εκτίμησης της αποδοτικότητας των υπαρχόντων ενεργειακών υποδομών και άμεσης σύγκρισής τους μετά την εφαρμογή δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας. Χρειάζεται επίσης η θέσπιση ενεργειακών στόχων («targeting») μέσω μιας διαδικασίας επισταμένης εξέτασης της χρήσης ενέργειας ανά περίοδο με απώτερο σκοπό τη βελτιστοποίηση της χρήσης αυτής θέτοντας συγκεκριμένους ενεργειακούς στόχους όπως η αύξηση του βαθμού απόδοσης ηλεκτροπαραγωγής.

Για την συνολικά καλύτερη λειτουργία και αποτελεσματικότητα των έργων ενεργειακής διαχείρισης συνίσταται η χρηματοδότηση για το συνδυασμό των παραπάνω συστημάτων και τη χρήση του ως ένα σύστημα «Monitoring & Targeting (M & T)» το οποίο θα προσδίδει μια διάρκεια και συνέχεια στο χαρακτήρα της διαδικασίας της ενεργειακής διαχείρισης. Η χρηματοδότηση των παραπάνω τεχνικών διαχείρισης ενέργειας μπορούν να εξευρεθούν είτε μέσω της υποστήριξης από τη πολιτεία είτε μέσω σύναψης συμβολαίων με ιδιωτικούς φορείς.

**Π<sub>2.3</sub>: Οικονομική Υποστήριξη Έργων ΕΞΕΝ**

Η προώθηση της αποτελεσματικής χρήσης της ενέργειας περιλαμβάνει επί μέρους μέτρα με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας. Ειδικότερα στο βιομηχανικό τομέα πολύ συχνά είναι αναγκαία η αντικατάσταση του εξοπλισμού μεγάλης παλαιότητας με χαμηλό βαθμό απόδοσης με νέο εξοπλισμό που θα στηρίζεται σε νέες καινοτόμες τεχνολογίες με υψηλό βαθμό απόδοσης και φιλικότερη περιβαλλοντική συμπεριφορά.

Με αυτό το τρόπο είναι δυνατή η εφαρμογή συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας σε επιμέρους ενεργοβόρες παραγωγικές διεργασίες του βιομηχανικού τομέα, όπου μπορούν να αντληθούν ενεργειακοί πόροι με στόχο την αύξηση και του εξεργειακού βαθμού απόδοσης με πιστοποιημένη διασφάλιση των αποτελεσμάτων τους. Αντίστοιχα η προώθηση της αποτελεσματικής χρήσης της ενέργειας στον τριτογενή και οικιακό τομέα περιλαμβάνει μέτρα εξοικονόμησης όπως η βελτίωση της θερμικής συμπεριφοράς των κτιρίων με αντικατάσταση παλαιών λεβήτων θέρμανσης με καινούργιους υψηλής απόδοσης και τακτικής συντήρησης σε αυτούς. Ακόμα όλο και περισσότερο προτείνεται η χρήση λαμπτήρων και ηλεκτρικών συσκευών υψηλής απόδοσης με εφαρμογές συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης (π.χ. «BEMS») καθώς και η χρησιμοποίηση μερικών από τις δυνατότητες των ΑΠΕ ειδικά για τον τριτογενή και οικιακό τομέα (όπως οι ηλιακοί συλλέκτες, η τηλεθέρμανση με βιομάζα και τα φωτοβολταϊκά συστήματα κλπ.).

Σήμερα, η υποστήριξη της πολιτείας προς τις εταιρίες παροχής ενεργειακών υπηρεσιών για την ανάπτυξη των παραπάνω έργων ΕΞΕΝ μπορεί να εστιαστεί είτε σε επιχορηγήσεις σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο, είτε σε δάνεια με ευνοϊκούς όρους, συνήθως μέσω εθνικών χρηματοοικονομικών πηγών. Επιπλέον, η οικονομική βιωσιμότητα των έργων ΕΞΕΝ των ενεργειακών εταιριών – παραγωγών μπορεί να υποστηριχθεί εκτός των κλασικών και μέσω των σύγχρονων μορφών ενίσχυσης μη κρατικής προελεύσεως ή συνδυασμό αυτών.

**Π<sub>2.4</sub>: Ενίσχυση Σύγχρονων Χρηματοδοτικών Πηγών για τους Τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ**

Οι κλασικοί τρόποι χρηματοδότησης όπως η αυτοχρηματοδότηση, ο δανεισμός και η κρατική ενίσχυση συνήθιζονταν να χρησιμοποιούνται για δραστηριότητες μεγάλης έντασης κεφαλαίου σαν τα έργα ΑΠΕ - ΕΞΕΝ. Η αυτοχρηματοδότηση, δηλαδή η χρήση ιδίων κεφαλαίων για τη χρηματοδότηση του έργου δεν αποτελεί ιδιαίτερα αποδοτική μέθοδο για τη χρηματοδότηση των συγκεκριμένων έργων ακόμα κι αν η εμπλεκόμενη ενεργειακή εταιρία διαθέτει το απαιτούμενο ποσό.

Ο δανεισμός ως χρηματοδοτικός μηχανισμός μειονεκτεί εφόσον το δάνειο που συνάπτεται παρουσιάζεται στον ισολογισμό της ενεργειακής εταιρίας, τα κέρδη αυτής εμφανίζονται μειωμένα, γεγονός που επηρεάζει σοβαρά τις ενεργειακές εταιρίες που συμμετέχουν στο χρηματιστήριο, ενώ ταυτόχρονα σε μια περίπτωση μιας οικονομικής δυσχέρειας διακινδυνεύεται κατάσχεση των περιουσιακών της στοιχείων ή των όποιων εγγυήσεων της. Επιπλέον, η χρηματοδότηση από την πολιτεία δεν παρουσιάζει μεν τους παραπάνω κινδύνους, αλλά είναι αρκετά πιο περιορισμένη και δύσκολη να επιτευχθεί. Τα κονδύλια επιχορήγησης που προέρχονται κυρίως από εξωτερικές πηγές (π.χ. ευρωπαϊκή επιτροπή) είναι συγκεκριμένα, οι ενδιαφερόμενες εταιρίες πολλές και η έγκριση των χρηματοδοτήσεων για κάθε περίπτωση χρονοβόρα και προβληματική.

Από τα παραπάνω προκύπτουν ξεκάθαρα πως οι κλασσικοί τρόποι χρηματοδότησης για έργα ΑΠΕ - ΕΞΕΝ καθίστανται μη αποτελεσματικοί και προβληματικοί και αποτελεί αναγκαιότητα η ενίσχυση σύγχρονων χρηματοδοτικών μεθόδων. Εγκαταλείποντας τις κλασσικές μορφές χρηματοδότησης και προωθώντας σύγχρονους και τρίτους χρηματοδοτικούς μηχανισμούς με χαρακτηριστικότερη την «Χρηματοδότηση από Τρίτους (ΧΑΤ)» η οποία αποτελεί η ευκαιρία των ενεργειακών εταιριών που επενδύουν σε έργα ΑΠΕ - ΕΞΕΝ να ξεπεραστεί η σκόπελος του ογκώδους και απαραίτητου για την επένδυση κεφαλαίου και το ρίσκο που αυτή συνεπάγεται για μια επιτυχή και κερδοφόρα υλοποίηση. Η προώθηση και ενίσχυση των τρίτων χρηματοδοτικών πηγών στις επενδύσεις τέτοιων έργων με τα προαναφερθέντα πλεονεκτήματα θα προσδώσει στο περιβάλλον των ενεργειακών εταιριών μια νέα δυναμική. Με αυτόν το τρόπο είναι δυνατό να αναπτυχθεί μια νέα αγορά που βρίσκει ωφελημένες τόσο τις ενεργειακές εταιρίες όσο και τους χρήστες και ταυτόχρονα προσανατολίζεται στην ικανοποίηση των περιβαλλοντικών στόχων που δεσμεύουν μια χώρα.

### 3.2.3 Δ<sub>3</sub>: Κοινωνικό-Πολιτιστική Διάσταση

#### Π<sub>3.1</sub>: Ενίσχυση της Απασχόλησης για τους Τομείς ΑΠΕ – ΕΞΕΝ

Ο συνήθως χαμηλός αριθμός εξειδικευμένων και κατάλληλα καταρτισμένων εργαζομένων στους τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ αποτελεί τροχοπέδη στην ανάπτυξη του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών.

Η ενίσχυση της απασχόλησης συσχετίζεται με την ενίσχυση της γενικότερης πολιτικής κατάρτισης και συνεχής εξέλιξης της ποιότητας απασχόλησης μιας χώρας με στόχο την δημιουργία ικανών και καταρτισμένων στελεχών (π.χ. μηχανικών, οικονομολόγων, τεχνικών, διοικητικών, κλπ.) οι οποίοι θα στελεχώσουν καίριες θέσεις και θα αναπτύξουν εγχώρια τεχνογνωσία αποφεύγοντας έτσι την εισαγωγή ξένων συμφερόντων και την εξάρτηση από αυτά.

Ειδικότερα, η παρέμβαση για την ενίσχυση της απασχόλησης αποσκοπεί στην άρτια στελέχωση των ενεργειακών εταιριών με εξειδικευμένα και καταρτισμένα στελέχη που θα ανταποκρίνονται άμεσα και αποτελεσματικά στη διεκπεραίωση υπηρεσιών και δραστηριοτήτων που θα αναλαμβάνουν. Με αυτόν τον τρόπο υποστηρίζεται η λειτουργία των ενεργειακών εταιριών και καθίσταται αποδοτικότερη η εκμετάλλευση των οικονομικών, κοινωνικών, πολιτιστικών και περιβαλλοντικών πλεονεκτημάτων τους.

#### Π<sub>3.2</sub>: Ενίσχυση της Κοινωνικής Αποδοχής για τους τομείς ΑΠΕ – ΕΞΕΝ

Μια πολύ σημαντική παρέμβαση για την ανάπτυξη της κοινωνικής αποδοχής των έργων στους τομείς ΑΠΕ – ΕΞΕΝ που αναλαμβάνουν οι ενεργειακές εταιρίες είναι η ενίσχυση των μέτρων για το περιορισμό των αντιδράσεων των τοπικών κοινωνιών στη δημιουργία έργων κυρίως ΑΠΕ στις περιοχές τους. Είναι σίγουρο ότι η τα συγκεκριμένα έργα δε μπορούν να υλοποιηθούν χωρίς της αποδοχή της τοπικής κοινωνίας.

Η παρέμβαση για να είναι αποτελεσματική πρέπει να ενισχύει τόσο το ρόλο των ενεργειακών εταιριών όσο και της τοπικής κοινωνίας. Πρέπει να τονιστεί ότι το περιβάλλον των ενεργειακών εταιριών χρειάζεται να υποστηριχθεί με όλα τα μέσα της πολιτείας ώστε να ενισχυθεί η τοπική ανάπτυξη, η αυξημένη και διαρκής τουριστική κίνηση σε περιόδους μη αιχμής, τα ανταποδοτικά τέλη, οι νέες θέσεις εργασίας, η εμφάνιση εξειδικευμένων μορφών τουρισμού και οικοτουρισμού κλπ.



Σε αυτό το πλαίσιο, χρειάζεται να ενισχυθεί ο ρόλος της τοπικής αυτοδιοίκησης και οι τοπικοί εμπλεκόμενοι στις περιοχές των οποίων γίνονται τα έργα στους τομείς ΑΠΕ – ΕΞΕΝ θα πρέπει σιγά - σιγά να αρχίσουν να συμμετέχουν και στα άμεσα οφέλη, λειτουργώντας ως συνεπενδυτές, δημιουργώντας τοπικούς συνεταιρισμούς και αναπτυξιακές εταιρείες.

### **Π<sub>3.3</sub>: Ενίσχυση της Εκπαίδευσης για τους Τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ**

Η αδυναμία αποτελεσματικής εκπαιδευτικής πολιτικής για τους τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ υφίσταται σε ένα μεγάλο μέρος της κοινωνίας σήμερα. Το παραπάνω γεγονός έχει ως αποτέλεσμα να υφίστανται στελέχη των ενεργειακών εταιριών, μη ικανά να εκμεταλλευτούν τα οφέλη των τομέων ΑΠΕ - ΕΞΕΝ και τις δυνατότητες που αναδύονται για αυτά στη σημερινή χρονική συγκυρία της απελευθέρωσης της αγοράς και της κλιματικής αλλαγής.

Η ενίσχυση της εκπαίδευσης για τους τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ χρειάζεται να ξεκινήσει από την ενίσχυση της ερευνητικής δραστηριότητας με αύξηση των κονδυλίων στα πανεπιστήμια / τεχνολογικά ιδρύματα / ερευνητικούς φορείς με στόχο την καλύτερη και αποτελεσματικότερη επιστημονική και τεχνολογική κατάρτιση των αυριανών στελεχών των ενεργειακών εταιριών. Απαιτείται επίσης αύξηση της αποτελεσματικότητας των προγραμμάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης στους τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ με διεξαγωγή σχετικών σεμιναρίων σε τακτικά χρονικά διαστήματα με ουσιαστικό και πρακτικό γνωστικό περιεχόμενο.

Επιπροσθέτως, οι δραστηριότητες για την προβολή των πλεονεκτημάτων των τομέων ΑΠΕ - ΕΞΕΝ και την προώθησή τους στο ευρύ κοινωνικό σύνολο είναι από τα πιο σημαντικά συστατικά για ένα φιλόδοξο και επιτυχημένο εθνικό πρόγραμμα ενίσχυσης της σχετικής εκπαίδευσης. Αυτό περιλαμβάνει την παροχή πληροφοριών σε όλους τους βασικούς συμμετέχοντες, περιλαμβάνοντας πέρα από τις ομάδες ανθρώπων που έχουν επιφορτιστεί την ανάπτυξη των τομέων ΑΠΕ - ΕΞΕΝ (μηχανικούς, οικονομολόγους, πολιτικούς) σε τοπικό και εθνικό επίπεδο και το ευρύτερο κοινωνικό πληθυσμό με τελικό στόχο την τόνωση της προσοχής και της εκπαίδευσης σε ότι αφορά τους σκοπούς και τις επιδιώξεις των συγκεκριμένων ενεργειακών τομέων. Η ανάπτυξη των τομέων ΑΠΕ - ΕΞΕΝ είναι στενά συνδεδεμένη με το επίπεδο αποδοχής τους από το κοινωνικό σύνολο, το οποίο πρέπει να ενημερωθεί πως θα ωφεληθεί από την σωστή και υπεύθυνη κατασκευή τέτοιων έργων.

### **Π<sub>3.4</sub>: Ωθηση Ανάπτυξης Ενεργειακών Εταιριών στη Περιφέρεια**

Το μειωμένο ενδιαφέρον για τις ενεργειακές εταιρίες και την παροχή υπηρεσιών που μπορούν αυτές να προσφέρουν που παρατηρείται στην περιφέρεια επιβάλλει την ανάληψη κατάλληλων παρεμβάσεων με στόχο την ανάπτυξη νέων ενεργειακών εταιριών σε μη αστικές και ειδικότερα αγροτικές περιοχές. Συγκεκριμένα, είναι αναγκαία η προώθηση μέτρων και διατάξεων από την πλευρά της πολιτείας που συστήνουν κίνητρα και διευκολύνσεις για την ανάπτυξη ενεργειακών εταιριών στην περιφέρεια. Ταυτόχρονα, χρειάζεται να κινητοποιηθούν μηχανισμοί ενημέρωσης του τοπικού πληθυσμού (που συχνά είναι δύσπιστος σε τέτοιες πρωτοβουλίες) σχετικά με τα πλεονεκτήματα των νέων ενεργειακών δραστηριοτήτων τόσο στον περιβαλλοντικό τομέα, όσο και στην αναπτυξιακή και εργασιακή προοπτική της περιφέρειας.

Έτσι, είναι δυνατόν να εξοικειωθεί ο μέσος κάτοικος των μη αστικών περιοχών με την υλοποίηση έργων ΑΠΕ και ΕΞΕΝ στην περιφέρεια και να καμφθούν τυχόν εμπόδια και αντιδράσεις που προέρχονται κυρίως από άγνοια και καχυποψία για την ολοκλήρωση τέτοιων δραστηριοτήτων. Η κοινωνική αποδοχή είναι ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη ενεργειακών δραστηριοτήτων στην περιφέρεια, ειδικότερα όταν τα έργα είναι μικρότερης κλίμακας και οι συνέπειές τους επηρεάζουν την αγροτική κοινωνία στην οποία κατασκευάζονται.

## **3.2.4 Δ<sub>4</sub>: Τεχνολογική Διάσταση**

### **Π<sub>4.1</sub>-Π<sub>4.3</sub>: Ενίσχυση της Ε & Α**

Τα χαμηλά ποσά που δαπανώνται για Έρευνα και Ανάπτυξη (Ε & Α) των τομέων ΑΠΕ και ΕΞΕΝ καταδεικνύουν την αναγκαιότητα για άμεση παρέμβαση αλλαγής της υπάρχουσας κατάστασης.

Η υποστήριξη της E & A είναι απαραίτητη, όχι μόνο για τη διαμόρφωση κατάλληλων ερευνητικών υποδομών και την ανάπτυξη εγχώριας τεχνογνωσίας, αλλά στη διαμόρφωση μιας υγιούς σκέψης και αντίληψης στη συνείδηση του επιστημονικού δυναμικού των ενεργειακών εταιριών.

Στο παραπάνω πλαίσιο, είναι απαραίτητη η αύξηση των κονδυλίων χρηματοδότησης για ερευνητικούς σκοπούς των ενεργειακών δραστηριοτήτων στα ανώτερα εκπαιδευτικά ιδρύματα και στα ερευνητικά κέντρα. Επίσης, απαιτείται οικονομική ενθάρρυνση πιλοτικών ερευνητικών προγραμμάτων για την ανάδειξη των πλεονεκτημάτων ΑΠΕ - ΕΞΕΝ στην αγορά και την προβολή τους σε επιχειρηματικούς φορείς για την περαιτέρω ανάπτυξή τους. Ακόμα, η ανά τακτά χρονικά διαστήματα διοργάνωση σεμιναρίων τονώνει το επιστημονικό ενδιαφέρον και προβάλλει τη χρησιμότητα νέων ενεργειακών καινοτομιών στο ευρύτερο κοινωνικό σύνολο. Η υποστήριξη που παρέχεται για την E & A ενισχύει τις νέες τεχνολογίες, με τελικό στόχο να διασφαλιστεί η συνεχής ανάπτυξη μιας σταθερής, υγιούς και ανταγωνιστικής αγοράς. Η στήριξη αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική για τεχνολογίες ΑΠΕ - ΕΞΕΝ που βρίσκονται σε πρώιμο στάδιο ανάπτυξης και εμπεριέχουν μεγαλύτερο επιχειρηματικό ρίσκο (όπως π.χ τα φωτοβολταϊκά).

#### **Π<sub>4.4</sub>: Ενίσχυση της Εμπορικής Εκμετάλλευσης των Ερευνητικών Αποτελεσμάτων για τους Τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ**

Η υποστήριξη των ενεργειακών δραστηριοτήτων μπορεί να δοθεί μέσω της ενίσχυσης της εμπορικής εκμετάλλευσης των ερευνητικών αποτελεσμάτων που προκύπτουν. Για τον παραπάνω λόγο χρειάζεται να ενισχυθεί η επίδειξη και η υλοποίηση των νέων τεχνολογιών καθώς αυτές ωριμάζουν. Για την αύξηση των δυνατοτήτων μιας χώρας στην ανάπτυξη μιας αγοράς όπως η αγορά των ΑΠΕ - ΕΞΕΝ, ειδικά όταν αυτή αποτελεί μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης και δεσμεύεται με περιβαλλοντικούς στόχους, είναι σημαντικό για την ανερχόμενη ενεργειακή αγορά να της παρέχει σταθερή και προσανατολισμένη υποστήριξη για την παρουσίαση και την υλοποίηση νέων καινοτόμων ενεργειακών δραστηριοτήτων.

Η ενίσχυση της εμπορικής εκμετάλλευσης των ερευνητικών αποτελεσμάτων για δραστηριότητες του ενεργειακού τομέα μπορεί να επιτευχθεί με συνεχή προβολή των πλεονεκτημάτων τεχνολογιών ΑΠΕ - ΕΞΕΝ και ενθάρρυνση του επιχειρηματικού ενδιαφέροντος για την κερδοφόρα αξιοποίησή τους. Έτσι, απαιτείται οργάνωση προγραμμάτων υποστήριξης για εκτέλεση έργων επίδειξης ΑΠΕ - ΕΞΕΝ και συναφών ενεργειακών μονάδων προς τους ενδιαφερόμενους ιδιωτικούς φορείς για μετέπειτα εμπορική εκμετάλλευση μέσω δημιουργίας νέων επιχειρήσεων (π.χ. «spin-off») στον ενεργειακό τομέα και ειδικά στις ΑΠΕ - ΕΞΕΝ.

Επίσης, η εκτέλεση προγραμμάτων επίδειξης καινοτόμων τρόπων οργάνωσης, διοίκησης και ανάπτυξης στρατηγικής των ενεργειακών εταιριών θα αναδείξει το βέλτιστο και αποτελεσματικό τρόπο αξιοποίησης των δυνατοτήτων καινοτόμων τεχνολογιών στο έπακρο μειώνοντας σημαντικά τους όποιους επιχειρηματικούς κινδύνους που εμπεριέχονται.

### **3.3 Μοντελοποίηση μέσω Δεικτών**

Έπειτα, γίνεται η μοντελοποίηση του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης μέσω των δεικτών που είναι ταξινομημένοι σε βασικούς, σε δευτερεύοντες δείκτες καθώς και σε δείκτες νέων παραμέτρων. Η «δεξαμενή των δεικτών» αποτελεί ένα κατάλληλο εργαλείο ενεργειακής πολιτικής και υποστήριξης αποφάσεων.

Εξαρχής οι παρεμβάσεις στο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών κατηγοριοποιούνται στις τέσσερις διαστάσεις του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης, οπότε αντίστοιχα επιλέγονται και οι βασικοί δείκτες που αποτελούν το κύριο εργαλείο μέτρησης της ανάγκης παρέμβασης. Συγκεκριμένα, Οι βασικοί δείκτες που επιλέγονται είναι ομαδοποιημένοι στις διαστάσεις: Πολιτική, Χρηματοοικονομική, Κοινωνικό-πολιτιστική και Τεχνολογική. Συνεπώς οι βασικοί δείκτες που επιλέγονται από τη διαθέσιμη βιβλιογραφία, μοντελοποιούνται ως εξής:

$$B_{ij}, j = 1, 2, \dots, a \quad \{3.2\}$$

Όπου:

- B: Ο βασικός δείκτης του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης.
- i: Ο αριθμός της κάθε διάστασης.
- j: Ο αριθμός του κριτηρίου επίδοσης και του αντίστοιχου βασικού δείκτη στην εξεταζόμενη διάσταση.
- a: Το πλήθος των βασικών δεικτών στην εξεταζόμενη διάσταση.

Οι βασικοί δείκτες είναι αυτοί που παρέχουν την ουσιαστική και συνάμα σημαντικότερη πληροφορία για την εκτίμηση της επίδοσης του κριτηρίου που εξετάζεται. Οι Βασικοί Δείκτες που επιλέγονται για a=17 που παρουσιάζονται στο παρακάτω Πίνακα. 3.2.

**Πίνακας 3.2:** Παρουσίαση Βασικών Δεικτών

<i>Δ<sub>1</sub>: Πολιτική Διάσταση</i>	
B <sub>1.1</sub>	Κατάσταση θεσμικού πλαισίου για την δυνατότητα παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ
B <sub>1.2</sub>	Κατάσταση δράσεων για την πιστοποίηση ενεργειακών εταιριών
B <sub>1.3</sub>	Κατάσταση δράσεων για την ύπαρξη τυποποίησης των συμβολαίων παροχής ενεργειακών υπηρεσιών
B <sub>1.4</sub>	Κατάσταση προγραμμάτων υποστήριξης για τους τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ
B <sub>1.5</sub>	Κατάσταση δράσεων διεθνών ενεργειακών συνεργασιών
<i>Δ<sub>2</sub>: Χρηματοοικονομική Διάσταση</i>	
B <sub>2.1</sub>	% Συμμετοχή των ΑΠΕ στη παραγωγή ηλεκτρισμού
B <sub>2.2</sub>	Ενεργειακή ένταση (ΚΤΙΠ/ εκ. €)
B <sub>2.3</sub>	Ενεργειακή ένταση της κατανάλωσης ηλεκτρισμού (ΚΤΙΠ/ εκ. €)
B <sub>2.4</sub>	Κονδύλια για χρηματοδοτήσεις έργων ΑΠΕ-ΕΞΕΝ / πληθυσμός (€/ άτομο)
<i>Δ<sub>3</sub>: Κοινωνικό-Πολιτιστική Διάσταση</i>	
B <sub>3.1</sub>	Αριθμός εργαζομένων σε δραστηριότητες ΑΠΕ – ΕΞΕΝ / Πληθυσμός (Εργαζόμενοι / 1.000 άτομα)
B <sub>3.2</sub>	Κατάσταση ωριμότητας του κοινωνικού συνόλου για δραστηριότητες ΑΠΕ – ΕΞΕΝ
B <sub>3.3</sub>	Κατάσταση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για τους τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ
B <sub>3.4</sub>	Ρυθμός (%) περιφερειακής ανάπτυξης
<i>Δ<sub>4</sub>: Τεχνολογική Διάσταση</i>	
B <sub>4.1</sub>	Κονδύλια E & A για τον ενεργειακό τομέα / ΑΕΠ (€/ εκ. €)
B <sub>4.2</sub>	Κονδύλια E & A για τον τομέα ΑΠΕ / ΑΕΠ (€/ εκ. €)
B <sub>4.3</sub>	Κονδύλια E & A για τον τομέα ΕΞΕΝ / ΑΕΠ (€/ εκ. €)
B <sub>4.4</sub>	Κατάσταση εμπορικής εκμετάλλευσης των ερευνητικών αποτελεσμάτων στους τομείς ΑΠΕ – ΕΞΕΝ

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι δευτερεύοντες δείκτες και οι δείκτες που συνδέονται με τις νέες παραμέτρους της ενεργειακής αγοράς που είναι η «ολοένα και μεγαλύτερη τάση προς μια απελευθερωμένη αγορά ενέργειας» και η «κλιματική αλλαγή».

Συγκεκριμένα, μια σειρά από άλλους δείκτες που χρησιμοποιούνται για να απεικονίσουν επιμέρους θέματα των τεσσάρων διαστάσεων του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης δημιουργούν ένα νέο σύνολο που περιλαμβάνει τους δευτερεύοντες δείκτες:

$$\Delta\Delta_k, k = 1,2,\dots,m \quad \{3.3\}$$

Όπου:

- ΔΔ: Ο δευτερεύον δείκτης του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης.
- k: Ο αριθμός του δευτερεύοντα δείκτη.
- m: Το συνολικό πλήθος των δευτερευόντων δεικτών.

Οι δευτερεύοντες δείκτες δρουν επικουρικά στην εκτίμηση της ανάγκης παρέμβασης στο περιβάλλον των ενεργειακών εταιριών. Επικεντρώνονται σε επιμέρους και περιγράφουν ειδικές δραστηριότητες που δίνουν εστιασμένα αποτελέσματα για ιδιαίτερες πτυχές του τομέα που εξετάζεται. Οι Δευτερεύοντες Δείκτες που επιλέχθηκαν είναι οι m=56 που παρουσιάζονται στο παρακάτω Πίνακα. 3.3.

**Πίνακας 3.3:** Παρουσίαση Δευτερευόντων Δεικτών

ΔΔ <sub>1</sub>	Ποσοστό ΑΠΕ στην ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ενέργειας (%)
ΔΔ <sub>2</sub>	Ποσοστό ανεξάρτητων παραγωγών (στο σύνολο των ΑΠΕ) (%)
ΔΔ <sub>3</sub>	Κατάσταση συμβολαίων για παροχή ενεργειακών υπηρεσιών
ΔΔ <sub>4</sub>	Χρήση συμβολαίων για παροχή ενεργειακών υπηρεσιών σε όλους τους τομείς κατανάλωσης
ΔΔ <sub>5</sub>	Κατάσταση δράσεων για το συνυπολογισμό του εξωτερικού κόστους των παραδοσιακών καυσίμων
ΔΔ <sub>6</sub>	Κατάσταση επιδοτήσεων στα παραδοσιακά καύσιμα
ΔΔ <sub>7</sub>	Κατάσταση δράσεων ενίσχυσης της αγοράς ΑΠΕ (feed-in, πιστοποιητικά)
ΔΔ <sub>8</sub>	Παρουσία διεθνών αγωγών πετρελαίου και φυσικού αερίου στη χώρα
ΔΔ <sub>9</sub>	Εξάρτηση από τις εισαγωγές ηλεκτρισμού
ΔΔ <sub>10</sub>	Εξάρτηση από τις εισαγωγές ενέργειας
ΔΔ <sub>11</sub>	Ενέργεια από ΑΠΕ στην ακαθόριστη εγχώρια κατανάλωση / πληθυσμός (ΤΙΠ/ άτομο)
ΔΔ <sub>12</sub>	Τελική κατανάλωση ενέργειας / πληθυσμός (ΤΙΠ/ άτομο)
ΔΔ <sub>13</sub>	Βαθμός απόδοσης ηλεκτροπαραγωγής (%)
ΔΔ <sub>14</sub>	Τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας / πληθυσμός (ΤΙΠ/ άτομο)
ΔΔ <sub>15</sub>	Συντελεστής φορτίου εγκατεστημένης ηλεκτρικής Ισχύς (%)
ΔΔ <sub>16</sub>	Κύκλος εργασιών αγοράς στους τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ / πληθυσμό (€ / άτομο)
ΔΔ <sub>17</sub>	Κύκλος εργασιών αγοράς στους τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ / τελική ζήτηση ενέργειας (€ / ΚΤΙΠ)
ΔΔ <sub>18</sub>	Κονδύλια για επιδοτήσεις έργων ΑΠΕ / πληθυσμός (€/κάτοικο)
ΔΔ <sub>19</sub>	Κονδύλια για επιδοτήσεις έργων ΕΞΕΝ / πληθυσμός (€/κάτοικο)
ΔΔ <sub>20</sub>	Κονδύλια των παραγωγών ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ / πληθυσμός (€/κάτοικο)
ΔΔ <sub>21</sub>	Κονδύλια των παραγωγών θερμικής ενέργειας από ΑΠΕ / πληθυσμός (€/κάτοικο)
ΔΔ <sub>22</sub>	Κατάσταση δράσεων συμμετοχής σε σύγχρονους χρηματοδοτικούς μηχανισμούς
ΔΔ <sub>23</sub>	Αριθμός εργαζομένων στις εταιρίες παραγωγής ΑΠΕ / πληθυσμός (εργαζόμενοι / χιλιάδες άτομα)
ΔΔ <sub>24</sub>	Αριθμός εργαζομένων στις ΕΠΕΥ / πληθυσμός (εργαζόμενοι / χιλιάδες άτομα)
ΔΔ <sub>25</sub>	Αριθμός εργαζομένων των εταιριών παραγωγών ενέργειας από ΑΠΕ / εγκατεστημένη ισχύς από ΑΠΕ (Άτομο / GW)
ΔΔ <sub>26</sub>	Ετήσιος ρυθμός αύξησης πληθυσμού (%)
ΔΔ <sub>27</sub>	Ποσοστό αναλφάβητων
ΔΔ <sub>28</sub>	Ετήσιος ρυθμός αύξησης ΑΕΠ (%)
ΔΔ <sub>29</sub>	Ποσοστό % μη αστικού πληθυσμού
ΔΔ <sub>30</sub>	Ετήσιος ρυθμός αύξησης μη αστικού πληθυσμού (%)
ΔΔ <sub>31</sub>	% ΑΕΠ αγροτικού τομέα
ΔΔ <sub>32</sub>	Κατάσταση καταλληλότητας τοπογραφίας για ΑΠΕ στην περιφέρεια
ΔΔ <sub>33</sub>	Ποσό Ε & Α ενεργειακού τομέα / πληθυσμός (€/κάτοικο)
ΔΔ <sub>34</sub>	Ποσό Ε & Α για ΑΠΕ / πληθυσμός (€/κάτοικο)
ΔΔ <sub>35</sub>	Δημόσιες δαπάνες για την Ε&Α των ΑΠΕ / πληθυσμός (€/άτομο)
ΔΔ <sub>36</sub>	Ιδιωτικές δαπάνες για την Ε&Α των ΑΠΕ / πληθυσμός (€/άτομο)
ΔΔ <sub>37</sub>	Ποσό Ε & Α για Ε & Α παραδοσιακών καυσίμων (στερεά, υγρά, αέρια) / ΑΕΠ (€/άτομο)
ΔΔ <sub>38</sub>	Ποσό Ε & Α για ΕΞΕΝ / πληθυσμός (€/κάτοικο)
ΔΔ <sub>39</sub>	Δημόσιες δαπάνες για την Ε&Α της ΕΞΕΝ / πληθυσμός (€/άτομο)

ΔΔ <sub>40</sub>	Ιδιωτικές δαπάνες για την Ε&Α της ΕΞΕΝ / πληθυσμός (€/άτομο)
ΔΔ <sub>41</sub>	Τωρινό επίπεδο επιστημονικών επιτευγμάτων στους τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ

Το σύνολο δεικτών που απεικονίζει τις επιδράσεις που επιφέρουν οι «νέες παράμετροι» της αγοράς των εταιριών (απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας, κλιματική αλλαγή) στις αποφάσεις διαμόρφωσης του περιβάλλοντος δραστηριοποίησής τους ορίζεται ως σύνολο δεικτών «νέων παραμέτρων»:

$$N_i, i = 1, 2, \dots, n \quad \{3.4\}$$

Όπου:

- N: Ο δείκτης των νέων παραμέτρων.
- I: Ο αριθμός του δείκτη νέων παραμέτρων.
- n: Το συνολικό πλήθος των δεικτών νέων παραμέτρων.

Οι δείκτες νέων παραμέτρων είναι αυτοί που παρέχουν πρόσθετη πληροφορία και δεδομένα κατά την παρακολούθηση μιας κατάστασης στο περιβάλλον των ενεργειακών εταιριών, τα οποία προέρχονται, όπως δηλώνει και η ονομασία τους από τις νέες παραμέτρους (η απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας και η κλιματική αλλαγή) που δεν υφίστανται στο παρελθόν και η τωρινή ύπαρξή τους διαφοροποιεί το ευρύτερο περιβάλλον των εταιριών.

Οι επιλεγόμενοι δείκτες των νέων παραμέτρων που επιλέχθηκαν για n=22, παρουσιάζονται στο παρακάτω Πίνακα 3.4.

**Πίνακας 3.4:** Παρουσίαση Δεικτών Νέων Παραμέτρων

N <sub>1</sub>	Κατάσταση λειτουργίας ρυθμιστή ενέργειας
N <sub>2</sub>	Κατάσταση λειτουργίας του διαχειριστή συστήματος μεταφοράς και διανομής ενέργειας
N <sub>3</sub>	Κατάσταση λειτουργίας της εθνικής υπηρεσίας θεμάτων κλιματικής αλλαγής
N <sub>4</sub>	Κατάσταση δράσεων ενημέρωσης για τα οφέλη και τις δυνατότητες της απελευθέρωσης ενέργειας
N <sub>5</sub>	Κατάσταση δράσεων ενημέρωσης για τα οφέλη και τις δυνατότητες της αγοράς που αναδύεται από την κλιματική αλλαγή
N <sub>6</sub>	Ποσοστό αναμενόμενης απόκλισης το 2010 από το στόχο του Κιότο (%)
N <sub>7</sub>	Κατάσταση συμμετοχής σε διεθνή χρηματιστήρια ενέργειας
N <sub>8</sub>	Κατάσταση συμμετοχής σε διεθνή χρηματιστήρια ρύπων
N <sub>9</sub>	Ποσοστό τωρινής απόκλισης από το στόχο του Κιότο (%)
N <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub> ένταση (ktn/εκ. €)
N <sub>11</sub>	CO <sub>2</sub> που εκπέμπεται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας / ΑΕΠ (ktn/εκ. €)
N <sub>12</sub>	CO <sub>2</sub> ανά μεικτή εγχώρια κατανάλωση ενέργειας (ktn/ΚΤΙΠ)
N <sub>13</sub>	Τιμή πώλησης ηλεκτρισμού βιομηχανικού καταναλωτή (€/Kwh)
N <sub>14</sub>	CO <sub>2</sub> ένταση βιομηχανικού τομέα (ktn/εκ. €)
N <sub>15</sub>	CO <sub>2</sub> ένταση τριτογενή τομέα (ktn/εκ. €)
N <sub>16</sub>	Τιμή πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας οικιακού καταναλωτή (€/Kwh)
N <sub>17</sub>	CO <sub>2</sub> ένταση οικιακού τομέα (ktn/εκ. €)
N <sub>18</sub>	Κατάσταση συμμετοχής σε έργα ΜΚΑ και ΠΚ
N <sub>19</sub>	CO <sub>2</sub> ανά μή αστικό πληθυσμό (τόνος / άτομο)
N <sub>20</sub>	Ποσοστό μεγαλύτερου παραγωγού ηλεκτρικής ενέργειας (%)
N <sub>21</sub>	Κατάσταση κονδυλίων Ε & Α για αύξηση της ανταγωνιστικότητας του ενεργειακού τομέα
N <sub>22</sub>	Κατάσταση κονδυλίων Ε & Α για αντιμετώπισης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής

### 3.4 Εκτίμηση της Ανάγκης για Παρέμβαση

Οι βασικοί δείκτες είναι τα κύρια μέσα απόφασης για τη διάγνωση της ανάγκης βελτίωσης των κριτηρίων επίδοσης, οι δευτερεύοντες αποτελούν τα συμπληρωματικά μέσα απόφασης και οι δείκτες «νέων παραμέτρων» που αντιπροσωπεύουν τις επιδράσεις (απειλές και ευκαιρίες) των νέων παραμέτρων (δηλαδή της απελευθέρωσης της αγοράς ενέργειας και της κλιματικής αλλαγής) στη διαδικασία λήψης της απόφασης η οποία περιγράφεται ως ακολούθως.

#### 3.4.1 Γενική Διαδικασία

Η γενική διαδικασία της μεθοδολογίας συνδέεται με τη δυνατότητα διάγνωσης / εκτίμησης της ανάγκης παρέμβασης μέσω ελέγχου τιμών κατάλληλων δεικτών που αντιστοιχούν σε κάθε μία από αυτές. Η διαδικασία ελέγχου και τα αποτελέσματα που αυτή θα καταλήγει στηρίζεται σε δείκτες η σημασία των οποίων στην εκτίμηση της αναγκαιότητας της παρέμβασης είναι μεγάλη.

Κάθε παρέμβαση στο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών συσχετίζεται με μια ομάδα δεικτών απόφασης που αντλείται από τη δεξαμενή δεικτών όπως περιγράφηκε παραπάνω και γίνεται διάγνωση της αναγκαιότητας παρέμβασης, μέσω των τιμών των δεικτών που την περιγράφουν. Συγκεκριμένα:

- **Βασικός Δείκτης:** Αποτελεί το βασικό κριτήριο για τη διάγνωση της αναγκαιότητας παρέμβασης του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών. Συνεπώς ορίζεται σύμφωνα με την εξίσωση 3.2.
- **Ομάδα Δεικτών «Νέων Παραμέτρων»:** Η εξέταση των τιμών των δεικτών «νέων παραμέτρων» αναδεικνύει καινούργια δεδομένα στη διάγνωση της αναγκαιότητας παρέμβασης. Συγκεκριμένα ορίζονται οι δείκτες:

$$N_{ijx}, x = 1,2,\dots,b \quad \{3.5\}$$

Όπου:

- ♣ N: Ο δείκτης των νέων παραμέτρων.
- ♣ i: Ο αριθμός της διάστασης.
- ♣ j: Ο αύξων αριθμός της παρέμβασης στην i διάσταση.
- ♣ x: Ο αύξων αριθμός του δείκτη στην εξέταση της αναγκαιότητας της συγκεκριμένης παρέμβασης.
- ♣ b: Το πλήθος των δεικτών νέων παραμέτρων που χρησιμοποιούνται για τη διάγνωση της ανάγκης για παρέμβαση στη συγκεκριμένη i διάσταση.

Σε κάθε παρέμβαση στο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών μπορεί να αντιστοιχούν παραπάνω του ενός δείκτες νέων παραμέτρων σε αντίθεση με τον ένα και μόνο βασικό δείκτη.

- **Ομάδα Δευτερευόντων Δεικτών:** Αποτελέσματα που μπορεί να χάνονται στην πιο γενική μορφή της πληροφορίας που προσφέρει ο βασικός δείκτης, αλλά ταυτόχρονα να είναι εξίσου σημαντικά στο να μετρήσουν την ανάγκη βελτίωσης ενός κριτηρίου. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται οι δευτερεύοντες δείκτες και δημιουργούν ένα νέο σύνολο. Συνεπώς ορίζεται:

$$\Delta_{ijy}, y = 1,2,\dots,c \quad \{3.6\}$$

Όπου:

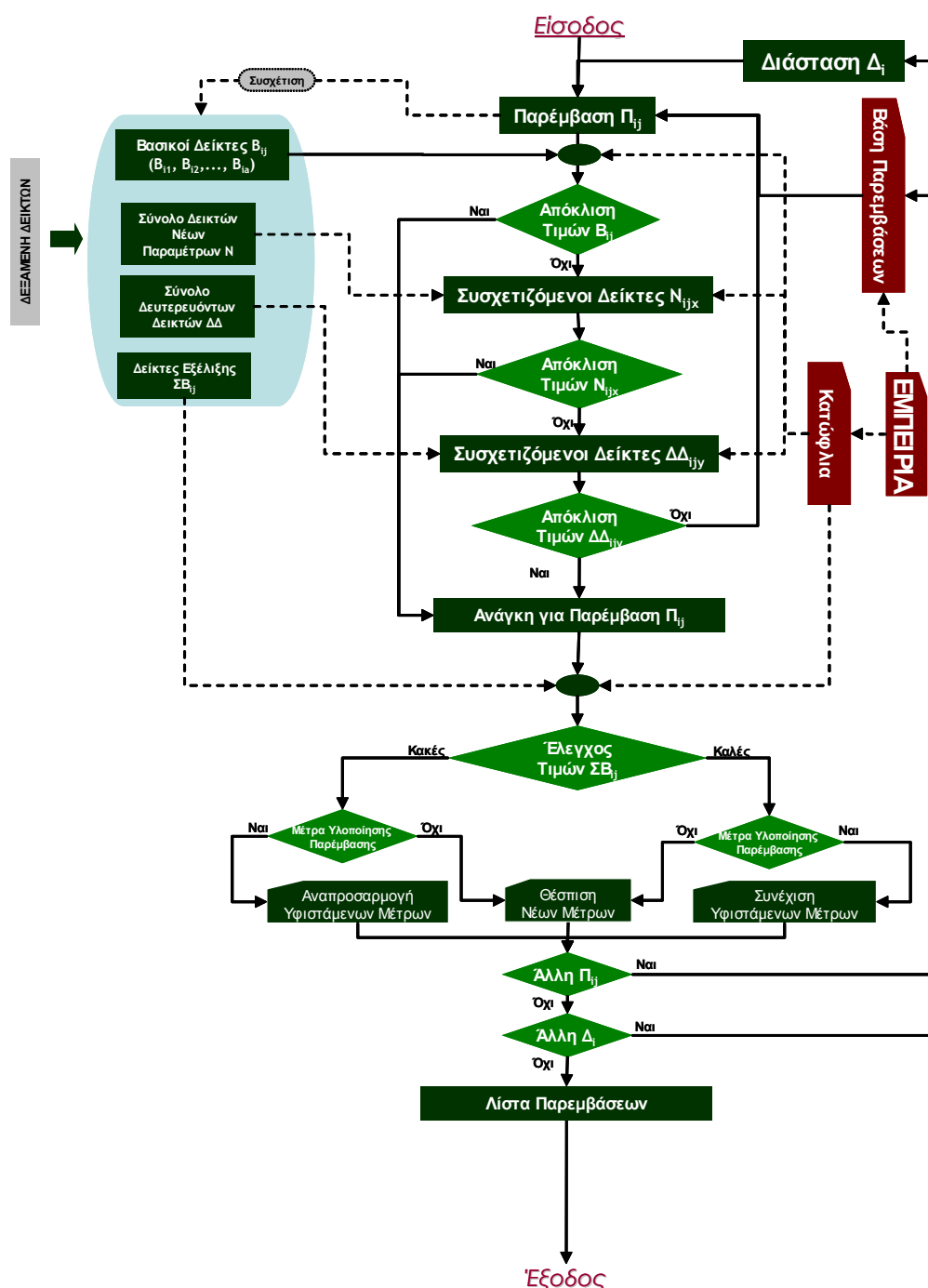
- ♣ ΔΔ: Ο δευτερεύων δείκτης του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης.
- ♣ i: Ο αριθμός της διάστασης.
- ♣ j: Ο αύξων αριθμός της παρέμβασης στην i διάσταση.

- α: Ο αύξων αριθμός του δείκτη στην εξέταση της αναγκαιότητας της συγκεκριμένης παρέμβασης.
- β: Το πλήθος των δευτερευόντων δεικτών που χρησιμοποιούνται για τη διάγνωση της αναγκαιότητας της συγκεκριμένης παρέμβασης στη συγκεκριμένη  $i$  διάσταση.

Οι δευτερεύοντες δείκτες που αντιστοιχούν στη διάγνωση της ανάγκης βελτίωσης του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών είναι παραπάνω του ενός και ποικίλουν ανάλογα με τις ιδιαίτερες πτυχές του τομέα που αναφέρονται.

Η αναλυτική παρουσίαση της διαδικασίας επιλογής κατάλληλων παρεμβάσεων στο περιβάλλον δραστηριοποίησης απεικονίζεται στο Διάγραμμα 3.1 και περιγράφεται παρακάτω.

**Διάγραμμα 3.1:** Η Διαδικασία



Όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα 3.1, αρχικά γίνεται εντοπισμός των κατάλληλων παρεμβάσεων στο περιβάλλον διαμόρφωσης των ενεργειακών εταιριών με βάση την εμπειρία της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Έπειτα γίνεται εκτίμηση (διάγνωση) της αναγκαιότητας για παρέμβαση  $\Pi_{ij}$  μέσω του βασικού δείκτη  $B_{ij}$ , των αντιστοιχών δεικτών νέων παραμέτρων  $N_{ijx}$  και των δευτερευόντων δεικτών  $\Delta\Delta_{ijy}$  που συνδέονται στην κάθε περίπτωση. Η παραπάνω διάγνωση προκύπτει έπειτα από διαδοχικούς ελέγχους των τιμών του βασικού δείκτη  $B_{ij}$ , των αντιστοιχών δεικτών νέων παραμέτρων  $N_{ijx}$  και των δευτερευόντων δεικτών  $\Delta\Delta_{ijy}$ . Οι έλεγχοι γίνονται ως εξής:

- **Έλεγχος Βασικού Δείκτη:** Η διαδικασία αρχίζει με τον έλεγχο του εκάστοτε βασικού δείκτη  $B_{ij}$  που «μετράει» την αναγκαιότητα για παρέμβαση, συγκρίνοντας την τιμή του με μια το αντίστοιχο κατώφλι δηλαδή τα όρια τιμών αυτού όπως αυτή προκύπτει από την εμπειρία. Σε περίπτωση πολύ μεγάλης απόκλισης μεταξύ της πραγματικής και της επιθυμητής τιμής ακολουθείται ο κλάδος του διαγράμματος που καταλήγει στην ανάγκη για παρέμβαση  $\Pi_{ij}$ . Όσο πιο μεγάλη η απόκλιση του βασικού δείκτη από την καλή επιθυμητή τιμή του, τόσο πιο εμφανής και σημαντική κρίνεται η ανάγκη βελτίωσης. Σε κάθε άλλη περίπτωση απόκλισης από την καλή τιμή του βασικού δείκτη, ακολουθείται ο κλάδος του διαγράμματος που οδηγεί στην εξέταση των υπολοίπων δύο ομάδων δεικτών που συσχετίζονται με το εξεταζόμενο κριτήριο επίδοσης.
- **Έλεγχος Δεικτών Νέων Παραμέτρων:** Συγκρίνεται η τιμή καθενός από τους δείκτες νέων παραμέτρων  $N_{ijx}$  με την αντίστοιχα κατώφλια δηλαδή τα όρια των τιμών τους. Αν έστω και σε μια από τις συγκρίσεις υπάρχει απόκλιση τιμών, τότε ακολουθείται ο κλάδος του διαγράμματος που οδηγεί στην ανάγκη για παρέμβαση  $\Pi_{ij}$ . Αντιθέτως, αν όλες οι συγκρίσεις τιμών των δεικτών  $N_{ijx}$  δεν παρουσιάζουν απόκλιση, ο έλεγχος τιμών συνεχίζεται με τους αντίστοιχα επιλεγόμενους δευτερεύοντες δείκτες  $\Delta\Delta_{ijy}$ .
- **Έλεγχος Δευτερευόντων Δεικτών:** Η σύγκριση των πραγματικών τιμών των δευτερευόντων δεικτών  $\Delta\Delta_{ijy}$  με τις «καλές τιμές» τους είναι ο τελευταίος έλεγχος δεικτών που πραγματοποιείται στην παρούσα διαδικασία. Παρατηρούμενη απόκλιση της πραγματικής από την καλή τιμή έστω και σε ένα δείκτη  $\Delta\Delta_{ijy}$  οδηγεί εκ νέου στην ανάγκη για παρέμβαση  $\Pi_{ij}$ , ενώ σύγκλιση των πραγματικών τιμών με τις επιθυμητές πρότυπες για όλους τους δευτερεύοντες δείκτες καταλήγει στην οριστική μη επιλογή της εξεταζόμενης παρέμβασης, καθώς όλες οι τιμές των δεικτών από τους βασικούς μέχρι τους δευτερεύοντες βρίσκονται στις επιθυμητές πρότυπες τιμές και δεν κρίνεται απαραίτητη η παρέμβαση.

Η παρακάτω περιγραφείσα διαδικασία εφαρμόζεται για κάθε παρέμβαση  $\Pi_{ij}$  με τους συσχετιζόμενους βασικούς, νέων παραμέτρων και δευτερεύοντες δείκτες αυτής. Η πλήρης αντιστοίχιση των δεικτών σε σύνολο «δεικτών απόφασης» παρουσιάζεται αναλυτικά στο Παράρτημα Α.

### 3.4.2 Αναλυτική Διαδικασία

Στις παρακάτω παραγράφους περιγράφεται η διαδικασία διάγνωσης της ανάγκης παρέμβασης μέσω του ελέγχου «του πακέτου δεικτών απόφασης» που την περιγράφουν που θα οδηγήσει σε λήψη ή μη παρεμβατικών μέτρων για την αντιμετώπισή της.

Συγκεκριμένα, ακολουθείται η διαδικασία του Διαγράμματος 3.1 με διαδοχικό έλεγχο των τιμών πρώτα του βασικού δείκτη  $B_{ij}$  έπειτα των αντιστοιχών δεικτών νέων παραμέτρων  $N_{ijx}$  και τέλος των δευτερευόντων δεικτών  $\Delta\Delta_{ijy}$ .

Παρακάτω περιγράφεται αναλυτικά η διαδικασία εκτίμησης για παρέμβαση  $\Pi_{ij}$  ανά διάσταση «Πολιτική-Νομική, Χρηματοοικονομική, Κοινωνικό-Πολιτιστική και Τεχνολογική» στο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.1.

#### 3.4.1.1 Δ<sub>1</sub>: Πολιτική Διάσταση

##### Π<sub>1.1</sub>: Ενίσχυση Θεσμικού Πλαισίου της Παραγωγής Ενέργειας από ΑΠΕ



Αρχικά εξετάζεται η παρέμβαση της νομοθετικής υποστήριξης για την δράση των παραγωγών ΑΠΕ ( $K_{1.1}$ ). Το νομοθετικό πλαίσιο συσχετίζεται με θέματα στη διαδικασία αδειών και στα πολύπλοκα γραφειοκρατικά συστήματα στα οποία εμπλέκονται δημόσιοι τομείς σε κεντρικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο. Για την εκτίμηση της αναγκαιότητας παρέμβασης  $\Pi_{ij}$  πραγματοποιούνται οι παρακάτω έλεγχοι τιμών δεικτών βάση της περιγραφείσας διαδικασίας και του Διαγράμματος 3.1:

- Εάν η τιμή του δείκτη  $B_{1.1}$  είναι 1-2, τότε υπάρχει απόκλιση από την επιθυμητή καλή τιμή του (5) και ακολουθείται ο κλάδος εκτίμησης της αναγκαιότητας για λήψη ή όχι των κατάλληλων παρεμβατικών μέτρων. Αν η τιμή του δείκτη  $B_{1.1}$  είναι μεταξύ των τιμών 3 και 5, τότε θεωρείται ότι δεν υπάρχει απόκλιση από την επιθυμητή καλή τιμή του και για να εξαχθούν περισσότερο ασφαλή συμπεράσματα ακολουθείται ο έλεγχος των τιμών κάθε ενός από τους δείκτες νέων παραμέτρων και τους δευτερεύοντες δείκτες σχετικούς με το κριτήριο  $K_{1.1}$ .
- Αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{1.1.1}$ ,  $N_{1.1.2}$ ,  $N_{1.1.3}$  λαμβάνει την τιμή 1 ή 2 τότε προκύπτει η αναγκαιότητα για παρέμβαση. Αν όμως οι δείκτες λαμβάνουν τιμή 3 έως 5 τότε ελέγχεται και η τιμή των δευτερευόντων δεικτών.
- Αν η τιμή έστω και ενός από τους δείκτες  $\Delta\Delta_{1.1.1}$  και  $\Delta\Delta_{1.1.2}$  είναι μικρότερη ή ίση από 5 % και 10 % αντίστοιχα, τότε εκτιμάται η αναγκαιότητα για παρέμβαση. Αν όμως οι τιμές και των δύο δευτερευόντων δεικτών υπερβαίνουν το 5 % και 10% αντίστοιχα, δηλαδή τα κατώφλια των επιθυμητών «καλών τιμών τους» τότε επέρχεται τερματισμός της διαδικασίας έχοντας ολοκληρώσει το έλεγχο όλων των τιμών όλων των δεικτών, οι οποίοι βρέθηκαν στα επιθυμητά καλά όρια τιμών τους κάτι που σημαίνει πως δε χρειάζεται η λήψη των αντιστοιχών παρεμβατικών μέτρων για την αντιμετώπισή της η διάγνωση της αναγκαιότητας για παρέμβαση.

#### **$\Pi_{1.2}$ : Ανάπτυξη Συστήματος Πιστοποίησης Εταιριών Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών**

Η ανάπτυξη ξεκάθਾਰου και ενιαίου πλαισίου λειτουργίας των εταιριών παροχής ενεργειακών υπηρεσιών αποτελεί σημαντική παρέμβαση του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των εταιριών οι οποίες μπορούν να προσφέρουν υπηρεσίες εξοικονόμησης ενέργειας αλλά και των παραγωγών ενέργειας που επιδιώκουν να δραστηριοποιηθούν στις ΑΠΕ. Ειδικά στην πρώτη περίπτωση, τα πρωτόκολλα μέτρησης και επαλήθευσης για τη βεβαίωση των εγγυήσεων των συμβάσεων που συνήθως υπογράφονται μεταξύ των ενεργειακών εταιριών και των χρηστών, παρέμβαση που διεθνώς έχει καταγραφεί ότι θα υποστηρίξει αποτελεσματικά την πιστοποίηση των συγκεκριμένων εταιριών, δεν φαίνεται στις περισσότερες χώρες να υφίσταται. Στο παραπάνω πλαίσιο, χρειάζεται να εξετασθεί η ανάπτυξη και η πρόοδος του συστήματος πιστοποίησης των ενεργειακών εταιριών μέσω των ακόλουθων ελέγχων:

- Για τιμή του βασικού δείκτη  $B_{1.2}$  ίση με 1 ή 2 προκύπτει, λόγω πολύ μεγάλη απόκλιση από την καλή τιμή του δείκτη, εκτίμηση της αναγκαιότητας παρέμβασης  $\Pi_{1.2}$ . Για τιμές του δείκτη  $B_{1.4}$  μεταξύ των 3 και 5 εκτιμάται η μη ύπαρξη πολύ μεγάλης απόκλισης από την επιθυμητή καλή τιμή και συνεπώς ακολουθεί έλεγχος των τιμών των δεικτών νέων παραμέτρων και των δευτερευόντων δεικτών, ώστε να εξαχθούν και περισσότερο ασφαλή συμπεράσματα.
- Αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{1.2.1}$ ,  $N_{1.2.2}$  λαμβάνει την τιμή από 1 τότε προκύπτει η περίπτωση της αναγκαιότητας παρέμβασης  $\Pi_{1.2}$ . Για τιμές των παραπάνω δεικτών 2 έως 5, επέρχεται έλεγχος της τιμής του δευτερεύοντα δείκτη.
- Για τιμή του δείκτη  $\Delta\Delta_{1.2.1}$  ίσο με 1 προκύπτει τελικά εκτίμηση της αναγκαιότητας παρέμβασης  $\Pi_{1.2}$ . Αντιθέτως, για τιμές του  $\Delta\Delta_{1.2.1}$  μεταξύ των 2 και 5 δεν εκτιμάται η αποδοχή της αναγκαιότητας παρέμβασης  $\Pi_{1.2}$  και λαμβάνει τερματισμός της διαδικασίας.

#### **$\Pi_{1.3}$ : Ανάπτυξη Τυποποίησης Συμβολαίων Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών**

Από τη πρώτη στιγμή εμφάνισης των συμβολαίων παροχής ενεργειακών υπηρεσιών και ειδικότερα των συμβολαίων που αναλάμβαναν οι εταιρίες που παρέχουν ενεργειακές υπηρεσίες φάνηκε ότι η τυποποίηση τους αποτελεί ένα βασικό κριτήριο επίδοσης του περιβάλλοντος στο οποίο καλούνται να δραστηριοποιηθούν οι παραπάνω εταιρίες είναι ο κοινός και αξιόπιστος τύπος συμβολαίων. Το κριτήριο ύπαρξης τυποποιημένων συμβάσεων για έργα παροχής ενεργειακών υπηρεσιών ( $K_{1.3}$ ) εξετάζεται μέσω των παραπάνω ελέγχων:

- Τιμή του βασικού δείκτη  $B_{1.3}$  ίση με 1 ή 2, οδηγεί στον κλάδο εκτίμησης της ανάγκης βελτίωσης του κριτηρίου  $K_{1.3}$ . Τιμές του βασικού δείκτη  $B_{1.3}$  μεταξύ 3 έως 5 οδηγούν στον έλεγχο των τιμών των δεικτών νέων παραμέτρων.
- Αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{1.3.1}$ ,  $N_{1.3.2}$  λαμβάνει την τιμή από 1 τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της ανάγκης βελτίωσης του κριτηρίου  $K_{1.3}$ . Για τιμές των παραπάνω δεικτών 2 έως 5, επέρχεται έλεγχος της τιμής του δευτερεύοντα δείκτη.
- Για τιμή του δείκτη  $\Delta\Delta_{1.3.1}$  ίση με 1 προκύπτει τελικά εκτίμηση της ανάγκης βελτίωσης του κριτηρίου  $K_{1.3}$ . Αντιθέτως, για τιμές του  $\Delta\Delta_{1.3.1}$  μεταξύ των 2 και 5 οδηγούν σε τερματισμό και σε έξοδο από τη διαδικασία.

#### **Π<sub>1.4</sub>: Ενίσχυση Προγραμμάτων Υποστήριξης για τους τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ**

Σε πολλές περιπτώσεις έχει παρατηρηθεί ότι η ανάπτυξη των παραγωγών ΑΠΕ αλλά και των εταιριών που παρέχουν ενεργειακές υπηρεσίες συσχετίζεται με την προνομιακή πολιτική υποστήριξη όπως για παράδειγμα ένας μειωμένος Φόρος Προστιθέμενης Αξίας (Φ.Π.Α.), άλλα μέτρα φοροαπαλλαγών σε ότι αφορά κατάλληλο εξοπλισμό κλπ. Η «μέτρηση» του κριτηρίου επίδοσης της ουσιαστικής πολιτικής υποστήριξης των εταιριών μέσω των παρακάτω ελέγχων είναι αναγκαία ώστε να γίνουν οι κατάλληλες παρεμβάσεις για την αναθεώρηση της υφιστάμενης κατάστασης:

- Αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{1.4}$  είναι 1-2 τότε εκτιμάται η αναγκαιότητα παρέμβασης  $\Pi_{1.4}$ . Αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{1.4}$  είναι μεταξύ των τιμών 3 και 5 τότε ακολουθεί ο έλεγχος τιμών των δεικτών νέων παραμέτρων και δευτερευόντων δεικτών.
- Αν έστω και μία τιμή του  $N_{1.4.1}$ , λαμβάνει τιμή μεγαλύτερη του 0% αντίστοιχα τότε εκτιμάται η αναγκαιότητα παρέμβασης  $\Pi_{1.4}$ . Αν η τιμή του  $N_{1.4.1}$  είναι μικρότερη (ή ίση) 0% αντίστοιχα, τότε δεν εκτιμάται η αναγκαιότητα παρέμβασης  $\Pi_{1.4}$  και ακολουθεί ο τελικός έλεγχος των δευτερευόντων δεικτών.
- Για τιμή έστω και σε έναν από τους δείκτες  $\Delta\Delta_{1.4.1}$ ,  $\Delta\Delta_{1.4.2}$ ,  $\Delta\Delta_{1.4.3}$  ίσο με 1 τελικώς εκτιμάται η αναγκαιότητα παρέμβασης  $\Pi_{1.4}$  και επιλέγεται η λήψη παρεμβατικών μέτρων αντιμετώπισης, ενώ αντίστοιχα τιμές από 2 έως 5 για όλους τους δευτερεύοντες δείκτες οδηγούν σε τερματισμό της διαδικασίας και στην μη λήψη παρεμβατικών μέτρων για τη παρέμβαση  $\Pi_{1.4}$ .

#### **Π<sub>1.5</sub>: Προώθηση των Ενεργειακών Συνεργασιών και Διασυνδέσεων**

Η συγκεκριμένη παρέμβαση συσχετίζεται ουσιαστικά με την ύπαρξη αποτελεσματικών συνεργασιών και ισχυρών ενεργειακών διασυνδέσεων με το εξωτερικό. Η παρουσία ξεκάθαρης πολιτικής βούλησης σε συνδυασμό με την ύπαρξη γεωπολιτικών συνθηκών που ευνοούν την ενίσχυση ενεργειακών συνεργασιών και διασυνδέσεων (ηλεκτρισμού και υδρογονανθράκων) είναι ένα σημαντικό μέσο υποστήριξης του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών. Για την εκτίμηση της συγκεκριμένης παρέμβασης πραγματοποιούνται οι έλεγχοι:

- Για τιμή του βασικού δείκτη  $B_{1.5}$  ίση με 1 ή 2, το μοντέλο εκτιμά την αναγκαιότητα παρέμβασης  $\Pi_{1.5}$ . Για τιμές του δείκτη  $B_{1.5}$  μεταξύ των 3 και 5 εκτιμάται η μη ύπαρξη απόκλισης οπότε ακολουθεί ο έλεγχος των τιμών δεικτών νέων παραμέτρων και δευτερευόντων δεικτών, ώστε να εξαχθούν ασφαλέστερα συμπεράσματα.
- Αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{1.5.1}$  και  $N_{1.5.2}$  λαμβάνει την τιμή από 1 τότε προκύπτει η αναγκαιότητα παρέμβασης  $\Pi_{1.5}$ . Για τιμές των παραπάνω δεικτών 2 έως 5, ελέγχονται και οι τιμές των δευτερευόντων δεικτών.

- Για τιμές του δείκτη  $\Delta\Delta_{1.5.1}$  ίση με 1 ή του δείκτη  $\Delta\Delta_{1.3.2}$  μεγαλύτερη του 30% ή τέλος τιμές του δείκτη  $\Delta\Delta_{1.5.3}$  μεγαλύτερη του 65% τότε προκύπτει η αναγκαιότητα παρέμβασης  $P_{1.5}$ . Στη περίπτωση που συμβαίνουν ταυτόχρονα τα παρακάτω: για τιμές του  $\Delta\Delta_{1.5.1}$  2-5, του δείκτη  $\Delta\Delta_{1.5.2}$  μικρότερη ή ίση του 30% % και για τιμές του  $\Delta\Delta_{1.5.3}$  μικρότερη ή ίση του 65% προκύπτει τερματισμός της διαδικασίας και μη λήψη παρεμβατικών μέτρων.

### 3.4.1.2 Δ<sub>2</sub>: Χρηματοοικονομική Διάσταση

#### Π<sub>2.1</sub>: Οικονομική Υποστήριξη των Έργων ΑΠΕ

Η Χρηματοοικονομική Διάσταση του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών χαρακτηρίζεται αρχικά από το παρέμβασης υποστήριξης των έργων ΑΠΕ (Π<sub>2.1</sub>). Οι μεγάλες επενδύσεις κεφαλαίου που απαιτούνται για κατασκευή έργων ΑΠΕ από εταιρίες - παραγωγούς ενέργειας οδηγούν σε αναζήτηση κεφαλαίων για την επιτυχημένη χρηματοδότηση και υλοποίηση των έργων. Η εξέταση για την κατάσταση χρηματοοικονομικών ενισχύσεων που στοχεύουν στην υλοποίηση αιολικών έργων περιλαμβάνει τους ελέγχους:

- Τιμή του βασικού δείκτη  $B_{2.1}$  μικρότερες ή ίσες του 20% οδηγεί στην αναγκαιότητα παρέμβασης  $P_{2.1}$ . Διαφορετικές τιμές του βασικού δείκτη  $B_{2.1}$  οδηγούν στον έλεγχο των δεικτών νέων παραμέτρων και των δευτερευόντων δεικτών.
- Αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{2.1.1}$ ,  $N_{2.1.2}$  λαμβάνει τιμές αλγεβρικά μεγαλύτερες του 0% και 2% αντίστοιχα τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της αναγκαιότητας παρέμβασης  $P_{2.1}$ . Για τιμές διάφορες των παραπάνω, ελέγχονται και οι δείκτες  $N_{2.1.3}$  και  $N_{2.1.4}$ . Για τιμή του  $N_{2.1.3}$  μεγαλύτερη ή ίση των 1,7 κιλό τόνων CO<sub>2</sub> / € ή για τιμή του  $N_{2.1.4}$  μεγαλύτερη ή ίση των 1,3 κιλό τόνων CO<sub>2</sub> / € ακολουθείται η παρέμβαση  $P_{2.1}$ , διαφορετικά για τιμές διάφορες των παραπάνω επέρχεται έλεγχος των τιμών των δευτερευόντων δεικτών.
- Για τιμές του δείκτη  $\Delta\Delta_{2.1.1}$  μεγαλύτερο ή ίσο του 3 ακολουθείται ο κλάδος αποδοχής εκτίμησης της αναγκαιότητας για παρέμβασης  $P_{2.1}$ . Για οποιαδήποτε άλλη περίπτωση προκύπτει τερματισμός της διαδικασίας και μη λήψη παρεμβατικών μέτρων.

#### Π<sub>2.2</sub>: Οικονομική Υποστήριξη Δράσεων Ενεργειακής Διαχείρισης

Η μεγάλη ενεργειακή κατανάλωση αποτελεί σήμερα ένα βασικό θέμα που απασχολεί τις αναπτυσσόμενες και αναπτυσσόμενες χώρες. Όσο μεγαλύτερες ενεργειακές σπατάλες που παρατηρούνται, τόσο περισσότερές πιθανότητες υπάρχουν για την επιτυχημένη δραστηριοποίηση των ενεργειακών εταιριών. Ωστόσο, παρά το συνήθως μεγάλο δυναμικό τις περισσότερες φορές είναι απαραίτητο να υφίσταται μια επιτυχημένη οικονομική υποστήριξη των δράσεων ενεργειακής διαχείρισης που μπορούν να αναλάβουν οι ενεργειακές εταιρίες που παρέχουν ενεργειακές υπηρεσίες (Π<sub>2.2</sub>). Η εξέταση για τη διάγνωση της κατάστασης οικονομικής υποστήριξης δράσεων ενεργειακής διαχείρισης (οι οποίες είναι ικανές για ενεργειακή βελτίωση λόγω των πληροφοριών που παρέχονται για το ποσό και τον τρόπο που καταναλώνεται και σπαταλείται ενέργεια, όπως π.χ. η ενεργειακή λογιστική, η ενεργειακή επιθεώρηση, τα συστήματα «Monitoring & Targeting» κλπ.) περιλαμβάνει τους παρακάτω ελέγχους:

- Τιμές του βασικού δείκτη  $B_{2.2}$  μεγαλύτερες ή ίσες των 0,95 ΚΤΙΠ / εκατ. Ευρώ, οδηγούν στη διάγνωση απόκλισης από το επιθυμητό κατώφλι και η διαδικασία καταλήγει στην εκτίμηση της αναγκαιότητας για την παρέμβαση  $P_{2.2}$ . Τιμές του βασικού δείκτη  $B_{2.2}$  μικρότερες του 1 ΚΤΙΠ / εκατ. Ευρώ οδηγούν στον έλεγχο των τιμών των δεικτών νέων παραμέτρων για να εξαχθούν ασφαλέστερα συμπεράσματα.
- Αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{2.2.1}$ ,  $N_{2.2.2}$  λαμβάνει τιμές αλγεβρικά μεγαλύτερες του 0 και 2% αντίστοιχα τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της ανάγκης για παρέμβαση  $P_{2.2}$ . Για διαφορετικές τιμές των παραπάνω δεικτών ελέγχονται και οι δείκτες  $N_{2.2.3}$  και  $N_{2.2.4}$ . Για τιμή του  $N_{2.2.3}$  μεγαλύτερη ή ίση των 1,7 κιλό τόνων CO<sub>2</sub> / € ή για τιμή του  $N_{2.2.4}$  μεγαλύτερη ή ίση των 3 κιλό τόνων CO<sub>2</sub> / ΤΙΠ τότε ακολουθείται ο κλάδος αποδοχής εκτίμησης της ανάγκης βελτίωσης της παρέμβασης  $P_{2.2}$ , διαφορετικά για τιμές διάφορες των παραπάνω επέρχεται έλεγχος των τιμών των δευτερευόντων δεικτών.

- Αν έστω και ένας από τους δείκτες  $\Delta\Delta_{2.2.1}$ ,  $\Delta\Delta_{2.2.2}$  παίρνει τιμή μεγαλύτερη ή ίση των 3 ΤΙΠ / άτομο και μικρότερο ή ίσο του 30% αντίστοιχα, τότε προκύπτει εκτίμηση της αναγκαιότητας για παρέμβαση  $\Pi_{2.2}$ . Αντιθέτως, για διαφορετικές τιμές των παραπάνω δεικτών, προκύπτει τερματισμός της διαδικασίας και μη λήψη παρεμβατικών μέτρων.

### **$\Pi_{2.3}$ : Οικονομική Υποστήριξη Έργων ΕΞΕΝ**

Η χρηματοδότηση έργων ΕΞΕΝ γύρω από την κατανάλωση ηλεκτρισμού που μπορούν να αναλάβουν οι ενεργειακές εταιρίες που παρέχουν ενεργειακές υπηρεσίες οδηγούν συνεχώς σε όλο και μεγαλύτερες παρατηρούμενες σπατάλες ηλεκτρικής ενέργειας σήμερα.

Επιπλέον, η συνεχιζόμενη αύξηση της ζήτησης σε ηλεκτρισμό ειδικά στις αναπτυσσόμενες χώρες επιβάλλουν συγκεκριμένα μέτρα τα οποία συσχετίζονται με τον φωτισμό τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό κλπ. με τελικό σκοπό την ενδυνάμωση του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών που παρέχουν υπηρεσίες. Η εξέταση της αναγκαιότητας της παρέμβασης  $\Pi_{2.3}$  για την καταβολή επιδοτήσεων έργων ΕΞΕΝ στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας περιλαμβάνει τους ελέγχους:

- Τιμές του βασικού δείκτη  $B_{2.3}$  μεγαλύτερες ή ίσες των 0,12 ΚΤΙΠ / εκατ. Ευρώ, οδηγούν στην αναγκαιότητα για την παρέμβαση  $\Pi_{2.3}$  εφόσον αποτυπώνουν πολύ μεγάλες αποκλίσεις από τις πρότυπες τιμές. Τιμές του βασικού δείκτη  $B_{2.3}$  μικρότερες των 0,12 ΚΤΙΠ / εκατ. Ευρώ οδηγούν στον έλεγχο των τιμών των δεικτών νέων παραμέτρων.
- Αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{2.3.1}$ ,  $N_{2.3.2}$ ,  $N_{2.3.3}$ ,  $N_{2.3.4}$  και  $N_{2.3.5}$  λαμβάνει τιμές αλγεβρικά μεγαλύτερες ή ίσες του 0%, 2%, 1,5 κιλό τόνου  $CO_2$  / €, 0,1 € / KWh και μεγαλύτερη του 0,1 € / KWh αντίστοιχα, τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της αναγκαιότητας για την παρέμβαση  $\Pi_{2.3}$ . Για διαφορετικές τιμές των παραπάνω δεικτών επέρχεται έλεγχος των τιμών των δευτερευόντων δεικτών.
- Αν έστω και ένας από τους δείκτες  $\Delta\Delta_{2.3.1}$ ,  $\Delta\Delta_{2.3.2}$  και  $\Delta\Delta_{2.3.3}$  λαμβάνει τιμές μεγαλύτερη ή ίση των 0,5 ΤΙΠ/ άτομο, μικρότερη ή ίση του 30%, και μικρότερο ή ίσο του 30% αντίστοιχα, τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της αναγκαιότητας για παρέμβαση  $\Pi_{2.3}$ . Αντιθέτως, για διαφορετικές τιμές των παραπάνω δεικτών, προκύπτει τερματισμός της διαδικασίας και μη λήψη παρεμβατικών μέτρων.

### **$\Pi_{2.4}$ : Ενίσχυση Σύγχρονων Χρηματοδοτικών Πηγών για τους Τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ**

Η προβληματική και συχνά μη αποδοτική χρηματοδότηση των έργων ΑΠΕ - ΕΞΕΝ ειδικά από κατάλληλες πηγές αποτελεί τροχοπέδη για την ανάπτυξη του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών. Επιπλέον, η ανάπτυξη σύγχρονων χρηματοδοτικών, όπως η Χρηματοδότηση Μέσω Τρίτων (ΧΑΤ) ή η χρηματοδότηση έργων μέσω της Συμβάσεως Ενεργειακής αποδοτικότητας (ΣΕΑ), προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματά εφόσον οι παραπάνω μηχανισμοί καλύπτουν την επένδυση του μεγάλου κεφαλαίου που χαρακτηρίζει τα έργα ΑΠΕ - ΕΞΕΝ και το ρίσκο που αυτή ενσωματώνει. Η συγκεκριμένη παρέμβαση ( $\Pi_{2.4}$ ) για την αποτελεσματικότητα χρηματοδότησης επενδύσεων έργων ΑΠΕ - ΕΞΕΝ χρήσει εξέταση της κατάστασης μέσω των παρακάτω ελέγχων:

- Τιμές του βασικού δείκτη  $B_{2.4}$  μικρότερες του 1 Ευρώ / άτομο, οδηγούν στην αναγκαιότητα παρέμβασης  $\Pi_{2.4}$ . Τιμές του βασικού δείκτη  $B_{2.4}$  μεγαλύτερες του 1 Ευρώ / άτομο οδηγούν στον έλεγχο των τιμών των δεικτών νέων παραμέτρων.
- Αν ο δείκτης  $N_{2.4.1}$ , λαμβάνει τιμή 1 τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της αναγκαιότητας παρέμβασης  $\Pi_{2.4}$ . Για τιμές του δείκτη 2 έως 5, επέρχεται έλεγχος των τιμών των δευτερευόντων δεικτών.
- Αν έστω και ένας από τους δείκτες  $\Delta\Delta_{2.4.1}$ ,  $\Delta\Delta_{2.4.2}$ ,  $\Delta\Delta_{2.4.3}$ ,  $\Delta\Delta_{2.4.4}$ ,  $\Delta\Delta_{2.4.5}$ ,  $\Delta\Delta_{2.4.6}$  και  $\Delta\Delta_{2.11.7}$  παίρνει τιμή μικρότερη ή ίση των 40 €/ άτομο, μικρότερη ή ίση των 20 €/ ΤΙΠ, μικρότερη ή ίση των 4 € / άτομο, μικρότερη ή ίση των 2 € / άτομο μικρότερη ή ίση των 2 € / άτομο μικρότερη ή ίση των 0,5 € / άτομο και 1 αντίστοιχα προκύπτει εκτίμησης της αναγκαιότητας για παρέμβαση  $\Pi_{2.4}$ . Αντιθέτως, για διαφορετικές τιμές των παραπάνω δεικτών, προκύπτει τερματισμός της διαδικασίας και μη λήψη παρεμβατικών μέτρων.

### 3.4.1.3 Δ<sub>3</sub>: Κοινωνικό-Πολιτιστική Διάσταση

#### Π<sub>3.1</sub>: Ενίσχυση της Απασχόλησης για τους Τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ

Η ύπαρξη κατάλληλου προσωπικού για να προσφέρουν επιτυχώς τις υπηρεσίες στους τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ είναι σημαντική παρέμβαση στην ενίσχυση του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών (Π<sub>3.1</sub>). Η εξέταση της ενίσχυσης της απασχόλησης των τομέων ΑΠΕ – ΕΞΕΝ με επαρκή αριθμό καθώς και άρτια εξειδικευμένα και καταρτισμένα στελέχη περιλαμβάνει τους παρακάτω ελέγχους:

- Τιμή του βασικού δείκτη  $B_{3.1}$  μικρότερη ή ίση των 0,5 εργαζομένων / χιλιάδες άτομα, αποτυπώνει την αναγκαιότητα παρέμβασης Π<sub>3.1</sub>. Τιμή του βασικού δείκτη  $B_{3.1}$  μεγαλύτερη των 0,5 εργαζομένων / χιλιάδες άτομα οδηγούν στον έλεγχο των τιμών των δεικτών νέων παραμέτρων.
- Αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{3.1.1}$ ,  $N_{3.1.2}$  λαμβάνει τιμές αλγεβρικά μεγαλύτερες του 0% και 2% αντίστοιχα, τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της αναγκαιότητας παρέμβασης Π<sub>3.1</sub>. Για διαφορετικές τιμές των παραπάνω δεικτών επέρχεται έλεγχος των τιμών των δευτερευόντων δεικτών.
- Αν έστω και ένας από τους δείκτες  $\Delta\Delta_{3.1.1}$ ,  $\Delta\Delta_{3.1.2}$ , και  $\Delta\Delta_{3.1.3}$  παίρνει τιμή μικρότερη ή ίση των 0,3 εργαζομένων / χιλιάδες άτομα, 0,2 εργαζομένων / χιλιάδες άτομα και 0,3 εργαζομένων / GW αντίστοιχα προκύπτει εκτίμηση της αναγκαιότητας για την παρέμβαση Π<sub>3.1</sub>. Αντιθέτως, για τιμή των δεικτών  $\Delta\Delta_{3.1.1}$ ,  $\Delta\Delta_{3.1.2}$ , και  $\Delta\Delta_{3.1.3}$  διάφορες των παραπάνω προκύπτει τερματισμός της διαδικασίας και μη λήψη παρεμβατικών μέτρων.

#### Π<sub>3.2</sub>: Ενίσχυση της Κοινωνικής Αποδοχής για τους Τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ

Η κοινωνική αποδοχή των έργων κυρίως ΑΠΕ αλλά και ΕΞΕΝ που μπορούν να αναλάβουν οι ενεργειακές εταιρίες αποτελεί μια σημαντική παρέμβαση (Π<sub>3.2</sub>) του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών. Επιπλέον, η συμμετοχή και ανάμειξη των τοπικών φορέων στην ανάπτυξη των ΑΠΕ είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για την υλοποίηση τέτοιων έργων. Στο παραπάνω πλαίσιο, η εξέταση για την ανάγκη ενίσχυσης της κοινωνικής αποδοχής για τους τομείς ΑΠΕ και ΕΞΕΝ περιλαμβάνει τους ελέγχους:

- Αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{3.2}$  είναι ίση με 1 ή 2 τότε αποτυπώνει την αναγκαιότητα παρέμβασης Π<sub>3.2</sub>. Τιμές του βασικού δείκτη  $B_{3.2}$  μεταξύ 3 και 5 οδηγούν στον έλεγχο των τιμών των δεικτών νέων παραμέτρων.
- Αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{3.2.1}$ ,  $N_{3.2.2}$  και  $N_{3.2.3}$  λαμβάνει τιμές αλγεβρικά μεγαλύτερες ή ίσες του 0%, ίση με 1 και ίση με 1 αντίστοιχα, τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της αναγκαιότητας παρέμβασης Π<sub>3.2</sub>. Για διαφορετικές τιμές των παραπάνω δεικτών σε γίνεται διάγνωση της αναγκαιότητας για τη συγκεκριμένη παρέμβαση.
- Αν ο δείκτης  $\Delta\Delta_{3.2.1}$  παίρνει τιμή μικρότερη -0,5% τότε προκύπτει εκτίμηση της αναγκαιότητας για παρέμβαση Π<sub>3.2</sub>. Αντιθέτως, για τιμή του δείκτη διάφορη προκύπτει τερματισμός της διαδικασίας και μη λήψη παρεμβατικών μέτρων.

#### Π<sub>3.3</sub>: Ενίσχυση Εκπαίδευσης για τους Τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ

Η ύπαρξη κατάλληλης εκπαίδευσης ΑΠΕ - ΕΞΕΝ αποτελεί μια σημαντική παρέμβαση (Π<sub>3.3</sub>) του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών. Η ξεκάθαρη πολιτική βούληση ενίσχυσης της εκπαίδευσης με αποτελεσματικές πολιτικές (εισαγωγή σχετικών μαθημάτων από τη πρωτοβάθμια εκπαίδευση, ίδρυση ειδικευμένων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων κλπ.) ενισχύει την ανάπτυξη των εταιριών ειδικά σε χώρες όπου η διεύθυνση τέτοιων δραστηριοτήτων είναι χαμηλή. Η έγκριση κονδυλίων για εκπαιδευτική δραστηριότητα και η προώθηση των πλεονεκτημάτων ΑΠΕ - ΕΞΕΝ στους μαθητές / φοιτητές εκτιμάται πως θα βοηθήσει μακροπρόθεσμα σημαντικά την υλοποίηση έργων ΑΠΕ - ΕΞΕΝ. Η εξέταση των δράσεων που τελικά εκτελούνται για την ενίσχυση των ΑΠΕ - ΕΞΕΝ περιλαμβάνει τους ελέγχους:

- Αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{3,3}$  είναι ίση με 1 ή 2 τότε αποτυπώνει την αναγκαιότητα για παρέμβαση  $\Pi_{3,3}$ . Τιμές του βασικού δείκτη  $B_{3,3}$  μεταξύ 3 και 5 οδηγούν στον έλεγχο των τιμών των δεικτών νέων παραμέτρων.
- Αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{3,3,1}$ ,  $N_{3,3,2}$  λαμβάνει τιμές 1 ή 2, τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της αναγκαιότητας για παρέμβαση  $\Pi_{3,3}$ . Για διαφορετικές τιμές των παραπάνω δεικτών επέρχεται έλεγχος των τιμών των δευτερευόντων δεικτών.
- Αν έστω και ένας από τους δείκτες  $\Delta\Delta_{3,3,1}$  και  $\Delta\Delta_{3,3,2}$  παίρνει τιμή μικρότερη ή ίση των 70% και μικρότερη ή ίση του 2% αντίστοιχα, προκύπτει εκτίμηση της ανάγκης βελτίωσης του κριτηρίου  $K_{3,3}$ . Αντιθέτως, για τιμή των δεικτών  $\Delta\Delta_{3,3,1}$  και  $\Delta\Delta_{3,3,2}$  διάφορες των παραπάνω προκύπτει τερματισμός της διαδικασίας και μη λήψη παρεμβατικών μέτρων.

### **$\Pi_{3,4}$ : Ωθηση Ανάπτυξης Ενεργειακών Εταιριών στη Περιφέρεια**

Το ενδιαφέρον για τις ενεργειακές εταιρίες στην περιφέρεια αποτελεί μια σημαντική παρέμβαση στο περιβάλλον των ενεργειακών εταιριών ( $\Pi_{3,4}$ ) η οποία κάνει δύσκολη την ανάπτυξη αυτών στις μη αστικές περιοχές, στις οποίες συνήθως παρουσιάζονται αρκετά μεγάλα τεχνικά περιθώρια ανάληψης έργων ΑΠΕ-ΕΞΕΝ από ενεργειακές εταιρίες και η ανάπτυξη τέτοιων έργων παρουσιάζει και ειδικό ενδιαφέρον λόγω της σημασίας της περιφερειακής ανάπτυξης.

Η προώθηση και υλοποίηση κινήτρων και διευκολύνσεων προς τις ενεργειακές εταιρίες για την εξάπλωση τους στην περιφέρεια βοηθά ταυτόχρονα και στην αναπτυξιακή προοπτική των μη αστικών περιοχών αλλά και στην οικονομική δραστηριοποίηση των εταιριών σε μια νέα αγορά. Η εξέταση των ενεργειών που εκτελούνται προς την κατάσταση αυτή περιλαμβάνει τους ελέγχους:

- Αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{3,4}$  είναι μεγαλύτερη ή ίση του 2%, οδηγεί στην αναγκαιότητα για την παρέμβαση  $\Pi_{3,4}$ . Τιμή του βασικού δείκτη  $B_{3,4}$  μικρότερη του 2% οδηγούν στον έλεγχο της τιμής του μοναδικού δείκτη νέων παραμέτρων για τη παρέμβαση  $\Pi_{3,4}$ .
- Αν ο δείκτης  $N_{3,4,1}$  λαμβάνει τιμή μεγαλύτερη ή ίση των 4 τόνων  $\text{CO}_2$ / άτομο τότε προκύπτει η αναγκαιότητα παρέμβασης  $\Pi_{3,4}$ . Για τιμή του δείκτη  $N_{3,4,1}$  μικρότερη των 4 κιλό τόνων  $\text{CO}_2$ / άτομο, επέρχεται έλεγχος των τιμών των δευτερευόντων δεικτών.
- Αν έστω και ένας από τους δείκτες  $\Delta\Delta_{3,4,1}$ ,  $\Delta\Delta_{3,4,2}$ , και  $\Delta\Delta_{3,4,3}$  παίρνει τιμή μικρότερη ή ίση του -0,5%, μικρότερη ή ίση του 3% και τιμές 3 έως 5 αντίστοιχα τότε προκύπτει η αναγκαιότητα για παρέμβαση  $\Pi_{3,4}$ . Αντιθέτως, για τιμή των δεικτών  $\Delta\Delta_{3,4,1}$ ,  $\Delta\Delta_{3,4,2}$ , και  $\Delta\Delta_{3,4,3}$  διάφορες των παραπάνω προκύπτει τερματισμός της διαδικασίας και μη λήψη παρεμβατικών μέτρων.

#### **3.4.1.4 $\Delta_4$ : Τεχνολογική Διάσταση**

##### **$\Pi_{4,1}$ : Ενίσχυση Έρευνας και Ανάπτυξης για τον ενεργειακό τομέα**

Η Έρευνα και Ανάπτυξη (E& A) γύρω ολόκληρο τον ενεργειακό τομέα αποτελεί μια πρωταρχική και σημαντική παρέμβαση ( $\Pi_{4,1}$ ) του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών που συνδέεται με την ανάπτυξη εγχώριας τεχνογνωσίας και εκμετάλλευσης της υπάρχουσας ενεργειακής τεχνολογίας, γεγονός που επηρεάζει και την ανάπτυξη των ίδιων των ενεργειακών εταιριών. Για την ενίσχυση της E & A των ενεργειακών τομέων απαιτείται η παροχή οικονομικής ενίσχυσης για ερευνητικούς σκοπούς στα εκπαιδευτικά ιδρύματα και στα ερευνητικά κέντρα μαζί με την υποστήριξη πιλοτικών προγραμμάτων για εφαρμογές καινοτόμων τεχνολογιών. Στο παραπάνω πλαίσιο, η εξέταση για την ανάγκη ενίσχυσης της έρευνας για τον ενεργειακό τομέα περιλαμβάνει τους ελέγχους:

- Αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{4,1}$  είναι μικρότερη των 1,3 Ευρώ / χιλιάδες Ευρώ, τότε αποτυπώνει πολύ μεγάλη απόκλιση από τις πρότυπες τιμές. Τιμή του βασικού δείκτη  $B_{4,1}$  μεγαλύτερη των 1,3 Ευρώ / χιλιάδες Ευρώ οδηγούν στον έλεγχο των τιμών των δεικτών νέων παραμέτρων.

- Αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{4.1.1}$  και  $N_{4.1.2}$  λαμβάνει τιμές μεγαλύτερη ή ίση του 70%, μεγαλύτερη ή ίση του 0% και μεγαλύτερη ή ίση του 2% αντίστοιχα, τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της αναγκαιότητας για παρέμβαση  $\Pi_{4.1}$ . Διαφορετικές για τιμή  $N_{4.1.1}$  μικρότερη του 70%, και τιμή  $N_{4.1.2}$  και μεγαλύτερη του -10% επέρχεται έλεγχος της τιμής του συσχετιζόμενου δευτερεύοντα δείκτη.
- Αν ο δείκτης  $\Delta\Delta_{4.1.1}$  λαμβάνει τιμή μικρότερη των 2 Ευρώ / κάτοικο τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της αναγκαιότητας για παρέμβαση  $K_{4.1}$ . Για τιμή του δείκτη  $\Delta\Delta_{4.1.1}$  μεγαλύτερη των 2 Ευρώ / κάτοικο, προκύπτει τερματισμός της διαδικασίας και μη λήψη παρεμβατικών μέτρων.

#### **Π<sub>4.2</sub>: Ενίσχυση Έρευνας Τεχνολογιών Παραγωγής Ενέργειας από ΑΠΕ**

Η έρευνα και ανάπτυξη για κατάλληλες τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ αποτελούν μια σημαντική παρέμβαση ( $\Pi_{4.2}$ ) του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των εταιριών και ειδικότερα των παραγωγών ενέργειας που δραστηριοποιούνται και στις ΑΠΕ. Για την ενίσχυση της E & A απαιτείται ύπαρξη γενναίας χρηματοδότησης για ερευνητικούς σκοπούς, μαζί με την υποστήριξη πιλοτικών προγραμμάτων εφαρμογής καινοτόμων τεχνολογιών γύρω από τις ΑΠΕ. Η εξέταση για την κατάσταση των δράσεων ενίσχυσης της E & A στον τομέα των ΑΠΕ περιλαμβάνει τους παρακάτω ελέγχους:

- Αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{4.2}$  είναι μικρότερη των 0,3 Ευρώ / χιλιάδες Ευρώ, τότε οδηγεί στην αναγκαιότητα παρέμβασης  $\Pi_{4.2}$  εφόσον αποτυπώνεται απόκλιση από τα κατώφλια. Τιμή του βασικού δείκτη  $B_{4.2}$  μεγαλύτερη των 0,3 Ευρώ / χιλιάδες Ευρώ οδηγεί στον έλεγχο των τιμών των δεικτών νέων παραμέτρων.
- Αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{4.2.1}$  και  $N_{4.2.2}$  λαμβάνει τιμή ίση με 1 τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της αναγκαιότητας παρέμβασης  $\Pi_{4.2}$ . Για τιμές και των δύο παραπάνω δεικτών μεταξύ 2 και 5, επέρχεται έλεγχος των τιμών των δευτερευόντων δεικτών.
- Αν έστω και ένας από τους δείκτες  $\Delta\Delta_{4.2.1}$ ,  $\Delta\Delta_{4.2.2}$ ,  $\Delta\Delta_{4.2.3}$  και  $\Delta\Delta_{4.2.4}$  παίρνει τιμή μικρότερη ή ίση των 0,8 Ευρώ / κάτοικο, 0,5 Ευρώ / κάτοικο, 0,15 Ευρώ / κάτοικο και 0,1 Ευρώ / κάτοικο, αντίστοιχα προκύπτει εκτίμηση της αναγκαιότητας παρέμβασης  $\Pi_{4.2}$ . Αντιθέτως, για τιμή των δεικτών  $\Delta\Delta_{4.2.1}$ ,  $\Delta\Delta_{4.2.2}$ ,  $\Delta\Delta_{4.2.3}$  και  $\Delta\Delta_{4.2.4}$  μεγαλύτερη των 0,1 Ευρώ / κάτοικο, 0,5 Ευρώ / κάτοικο, 0,3 Ευρώ / κάτοικο και 0,2 Ευρώ / κάτοικο αντίστοιχα, προκύπτει τερματισμός της διαδικασίας και μη λήψη παρεμβατικών μέτρων.

#### **Π<sub>4.3</sub>: Ενίσχυση της Έρευνας για Τεχνολογίες ΕΞΕΝ**

Η έρευνα για την ανάπτυξη των τεχνολογιών ΕΞΕΝ κυρίως στο βιομηχανικό, εμπορικό και δημόσιο τομέα αποτελεί μια σημαντική παρέμβαση ( $\Pi_{4.3}$ ) στην ανάπτυξη του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των εταιριών που παρέχουν ενεργειακές υπηρεσίες. Για την ενίσχυση της E & A απαιτείται η συνεχή χρηματοδότηση των συσχετιζόμενων ερευνητικών σκοπών, μαζί με την υποστήριξη πιλοτικών προγραμμάτων εφαρμογής καινοτόμων τεχνολογιών γύρω από την ΕΞΕΝ. Η εξέταση για την κατάσταση των δράσεων ενίσχυσης της E & A στον τομέα της ΕΞΕΝ περιλαμβάνει τους παρακάτω ελέγχους:

- Τιμή του βασικού δείκτη  $B_{4.3}$  μικρότερη των 0,2 Ευρώ / χιλιάδες Ευρώ οδηγεί στη διάγνωση της αναγκαιότητας για την παρέμβαση  $\Pi_{4.3}$ . Τιμή του βασικού δείκτη  $B_{4.3}$  μεγαλύτερη των 0,2 Ευρώ / χιλιάδες Ευρώ οδηγούν στον έλεγχο των τιμών των δεικτών νέων παραμέτρων.
- Αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{4.3.1}$  και  $N_{4.3.2}$  λαμβάνει τιμή ίση με 1 τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της αναγκαιότητας για την παρέμβαση  $\Pi_{4.3}$ . Για τιμές και των δύο παραπάνω δεικτών μεταξύ 2 και 5, επέρχεται έλεγχος των τιμών των δευτερευόντων δεικτών.

- Αν έστω και ένας από τους δείκτες  $\Delta\Delta_{4.3.1}$ ,  $\Delta\Delta_{4.3.2}$  και  $\Delta\Delta_{4.3.3}$  παίρνει τιμή μικρότερη ή ίση των 0,4 Ευρώ / κάτοικο, 0,2 Ευρώ / κάτοικο και 0,2 Ευρώ / κάτοικο αντίστοιχα προκύπτει εκτίμησης της αναγκαιότητας για την παρέμβαση  $\Pi_{4.3}$ . Αντιθέτως, για τιμή των δεικτών  $\Delta\Delta_{4.3.1}$ ,  $\Delta\Delta_{4.3.2}$  και  $\Delta\Delta_{4.3.3}$  μεγαλύτερη των 0,4 Ευρώ / κάτοικο, 0,2 Ευρώ / κάτοικο και 0,2 Ευρώ / κάτοικο αντίστοιχα, προκύπτει τερματισμός της διαδικασίας και μη λήψη παρεμβατικών μέτρων.

#### **$\Pi_{4.4}$ : Ενίσχυση της Εμπορικής Εκμετάλλευσης των Ερευνητικών Αποτελεσμάτων στους Τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ**

Η εμπορική εκμετάλλευση των ερευνητικών αποτελεσμάτων στους τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ αποτελεί σημαντική παρέμβαση ( $\Pi_{4.4}$ ) του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης. Η προβολή των πλεονεκτημάτων που προκύπτουν κατά την ερευνητική δραστηριότητα στις τεχνολογίες ΑΠΕ - ΕΞΕΝ μπορεί να προκαλέσει το επιχειρηματικό ενδιαφέρον για την οικονομική και κερδοφόρα αξιοποίησή τους.

Η εξέταση για τη διάγνωση της ανάγκης βελτίωσης της αναγκαιότητας για την εμπορική εκμετάλλευση των ερευνητικών αποτελεσμάτων ακολουθεί τους παρακάτω ελέγχους:

- Αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{4.4}$  ίση με 1, τότε αποτυπώνει την ανάγκη βελτίωσης της παρέμβασης  $\Pi_{4.4}$ . Τιμές του βασικού δείκτη  $B_{4.4}$  μεταξύ 2 και 5 οδηγούν στον έλεγχο της τιμής του δείκτη νέων παραμέτρων.
- Αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{4.4.1}$  και  $N_{4.4.2}$  λαμβάνει τιμή ίση με 1 τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της ανάγκης για την παρέμβαση  $\Pi_{4.4}$ . Για τιμές και των δύο παραπάνω δεικτών μεταξύ 2 και 5, επέρχεται έλεγχος των τιμών των δευτερευόντων δεικτών.
- Για τιμή του δείκτη  $\Delta\Delta_{4.4.1}$  ίση με 3 έως 5 τελικώς εκτιμάται η ανάγκη για την παρέμβαση  $\Pi_{4.4}$  που χρήζει λήψη παρεμβατικών μέτρων αντιμετώπισης ενώ αντίστοιχα τιμές από 1 έως 2 για τους παραπάνω δείκτες οδηγούν σε τερματισμό της διαδικασίας.

### **3.5 Επιλογή Τρόπου Παρέμβασης**

Η τελευταία συνιστώσα με βάση την ιστορική εξέλιξη του βασικού δείκτη και τη καταγραφή των συσχετιζόμενων - με την προτεινόμενη παρέμβαση - δράσεων την τελευταία χρονιά, επιλέγει τη καλύτερη δυνατή μορφή της παρέμβασης και συγκεκριμένα τη συνέχιση των υφιστάμενων μέτρων, την αναπροσαρμογή υφιστάμενων μέτρων ή τη θέσπιση νέων μέτρων.

Όπως απεικονίζεται και στο Διάγραμμα 3.1 αφού εκτιμάται η αναγκαιότητα παρέμβασης, το μοντέλο διερευνά την ύπαρξη σχετικών παρεμβατικών μέτρων το τελευταίο έτος, με δεδομένο ότι το μοντέλο έχει δημιουργηθεί έτσι ώστε να χρησιμοποιείται κάθε χρόνο. Ο έλεγχος γίνεται μέσω του Δείκτη Εξέλιξης  $\Sigma B_{ij}$  ο οποίος βασίζεται στον ρυθμό μεταβολής του Βασικού Δείκτη. Πιο συγκεκριμένα:

$$\Sigma B_{ij} = \frac{B_{ij}^{ΕΤΟΣ\_v}}{B_{ij}^{ΕΤΟΣ\_v-1}} - 1 \quad \{3.7\}$$

Όπου:

- $i$ : Ο αριθμός της διάστασης.
- $\Sigma B$ : Ο δείκτης εξέλιξης που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της εξέλιξης του βασικού δείκτη.
- $j$ : Ο αύξων αριθμός του βασικού δείκτη στη συγκεκριμένη διάσταση.
- $\Sigma B_{ij}^{ΕΤΟΣ\_v}$ : Η τιμή του βασικού δείκτη για το έτος μελέτης.
- $\Sigma B_{ij}^{ΕΤΟΣ\_v-1}$ : Η τιμή του βασικού δείκτη για το προηγούμενο έτος.



Με βάση τα αποτελέσματα του παραπάνω δείκτη επιλέγεται ο τρόπος παρέμβασης.

Συγκεκριμένα, στη περίπτωση που ο βασικός δείκτης είναι ποσοτικός και λαμβάνει αριθμητικές τιμές όπως οι βασικοί κανονικοποιημένοι δείκτες, οι αιτιολογικοί και οι συγκριτικοί δείκτες μεταξύ άλλων ακολουθείται η εξής διαδικασία:

- Αν ο δείκτης εξέλιξης  $\Sigma B_{ij}$  λαμβάνει τιμή αρνητική ή τιμή μεταξύ 0 και 0,05 τότε προκύπτει η διάγνωση μιας κακής πολιτικής οπότε εάν έχουν παρθεί μέτρα παρέμβασης προτείνεται η αναπροσαρμογή των υφιστάμενων μέτρων, ενώ εάν δεν έχουν παρθεί μέτρα παρέμβασης προτείνεται η θέσπιση νέων και περισσότερο αποτελεσματικών παρεμβατικών μέτρων.
- Αν ο δείκτης εξέλιξης  $\Sigma B_{ij}$  λαμβάνει πάνω από 0,06 τότε προκύπτει η διάγνωση μιας καλής πολιτικής οπότε εάν έχουν παρθεί μέτρα παρέμβασης προτείνεται η συνέχιση των υφιστάμενων μέτρων, ενώ εάν δεν έχουν παρθεί μέτρα παρέμβασης προτείνεται η θέσπιση νέων και περισσότερο αποτελεσματικών παρεμβατικών μέτρων.

Στη περίπτωση που ο βασικός δείκτης είναι ποιοτικός και λαμβάνει κλιμακωτές ενδεικτικές τιμές από το 1 έως 5 όπως οι διαρθρωτικοί δείκτες τότε δεν χρησιμοποιείται η σχέση 3.7. Ο έλεγχος της εξέλιξης του βασικού δείκτη  $B_{ij}$ , που συσχετίζεται με κάθε κριτήριο, πραγματοποιείται με την ετήσια παρακολούθηση της ενδεικτικής τιμής του που όπως έχει αναφερθεί αντιστοιχεί σε κλιμακωτά επίπεδα μιας κατάστασης όπου το 1 αντιστοιχεί σε κακή και το 5 σε άριστη κατάσταση. Η παρατηρούμενη εξέλιξη των επιπέδων κατάστασης οδηγεί στην διάγνωση της πολιτικής που εφαρμόζεται σύμφωνα με την εξής διαδικασία:

- Αν η τιμή του βασικού δείκτη μετά το ετήσιο χρονικό διάστημα εφαρμογής των παρεμβατικών μέτρων παραμένει σταθερή στο 1, 2, 3 ή υφίσταται μείωση από κάποια υψηλότερη σε κάποια χαμηλότερη τιμή τότε προκύπτει η διάγνωση μιας κακής πολιτικής. Συνεπώς, εάν έχουν παρθεί μέτρα παρέμβασης προτείνεται η αναπροσαρμογή των υφιστάμενων μέτρων, ενώ εάν δεν έχουν παρθεί μέτρα παρέμβασης προτείνεται η θέσπιση νέων και περισσότερο αποτελεσματικών παρεμβατικών μέτρων.
- Αν η τιμή του βασικού δείκτη παραμένει σταθερή στο 4 ή αυξάνεται από οποιαδήποτε χαμηλότερη σε υψηλότερη τιμή ή παραμένει σταθερή στην υψηλότερη τιμή 5, τότε προκύπτει η διάγνωση μιας καλής πολιτικής. Συνεπώς, εάν έχουν παρθεί μέτρα παρέμβασης προτείνεται η συνέχιση των υφιστάμενων μέτρων, ενώ εάν δεν έχουν παρθεί μέτρα παρέμβασης προτείνεται η θέσπιση νέων και περισσότερο αποτελεσματικών παρεμβατικών μέτρων.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>:** **Υλοποίηση του Έμπειρου Συστήματος**

## 4.1 Εισαγωγή

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο παρουσιάζεται το έμπειρο σύστημα που υλοποιήθηκε για τη υποστήριξη αποφάσεων στην πολιτεία με στόχο τη διαμόρφωση ενός σύγχρονου περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών με χρήση έμπειρου συστήματος. Στόχος του είναι να αποτελέσει ένα αξιόπιστο εργαλείο το οποίο να διαγιγνώσκει, σε αρχικό τουλάχιστον στάδιο, την κατάσταση ενός κράτους μέλους. Το πρόγραμμα αυτό πραγματεύεται τη λήψη αποφάσεων και επιτρέπει στο χρήστη να το εφαρμόσει σε οποιαδήποτε χώρα που πρόκειται να γίνει κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ή και σε αναπτυσσόμενη χώρα της οποίας τα στοιχεία εισάγονται από τον ίδιο τον χρήστη. Το πρόγραμμα το οποίο κατασκευάστηκε, υλοποιήθηκε με χρήση του πακέτου Xpert Rule. Η βασική ιδέα του προγράμματος είναι να ζητάει από τον χρήστη τις τιμές συγκεκριμένων δεικτών και η έξοδος του να είναι η εκτίμηση της ανάγκης παρέμβασης ώστε να προκύπτει η λίστα των αναγκαίων παρεμβάσεων που πρέπει να γίνουν στην εκάστοτε διάσταση του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών, καθώς και με ποιο τρόπο πρέπει αυτές να υλοποιηθούν.

## 4.2 Δομή Του Προγράμματος

Αρχικά κατασκευάστηκε το κύριο δένδρο απόφασης (WORK FLOW) το οποίο καλεί σειριακά τέσσερα άλλα δένδρα απόφασης, ένα για κάθε διάσταση του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών.



Σχήμα 4.1 : Το Δένδρο Απόφασης (WORK FLOW)

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.1, το δένδρο απόφασης WORK FLOW καλεί άλλα τέσσερα δένδρα απόφασης (POLITICAL DIMENSION, FINANCIAL DIMENSION, SOCIAL DIMENSION και TECHNOLOGICAL DIMENSION), καθένα από τα οποία εξετάζει αντίστοιχα όλες τις παρεμβάσεις που αφορούν καθεμία και τις τέσσερις διαστάσεις του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών.

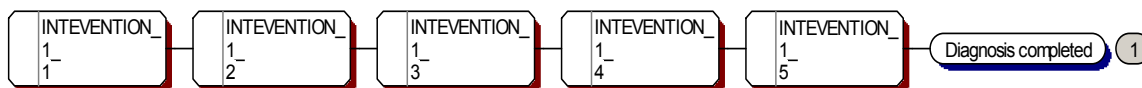
Συγκεκριμένα, το δένδρο απόφασης POLITICAL DIMENSION εξετάζει όλες τις παρεμβάσεις που αφορούν την πολιτική διάσταση, το δένδρο απόφασης FINANCIAL DIMENSION εξετάζει όλες τις παρεμβάσεις που αφορούν την χρηματοοικονομική διάσταση, το δένδρο απόφασης SOCIAL DIMENSION εξετάζει όλες τις παρεμβάσεις που αφορούν την κοινωνικο-πολιτιστική διάσταση και το δένδρο απόφασης TECHNOLOGICAL DIMENSION εξετάζει όλες τις παρεμβάσεις που αφορούν την τεχνολογική διάσταση.

Καθένα από τα τέσσερα αυτά δένδρα απόφασης καλεί με τη σειρά του άλλα δένδρα απόφασης που εξετάζουν τις παρεμβάσεις.

Στη συνέχεια, θα εξεταστούν τα δένδρα απόφασης που κατασκευάστηκαν για κάθε μία από τις τέσσερις διαστάσεις του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών.

### 4.2.1. Πολιτική Διάσταση

Για την εξέταση της πολιτικής διάστασης κατασκευάσαμε το δένδρο απόφασης POLITICAL DIMENSION, το οποίο καλεί σειριακά άλλα πέντε δένδρα απόφασης, καθένα από τα οποία εξετάζει και μία παρέμβαση που αφορά την συγκεκριμένη διάσταση.

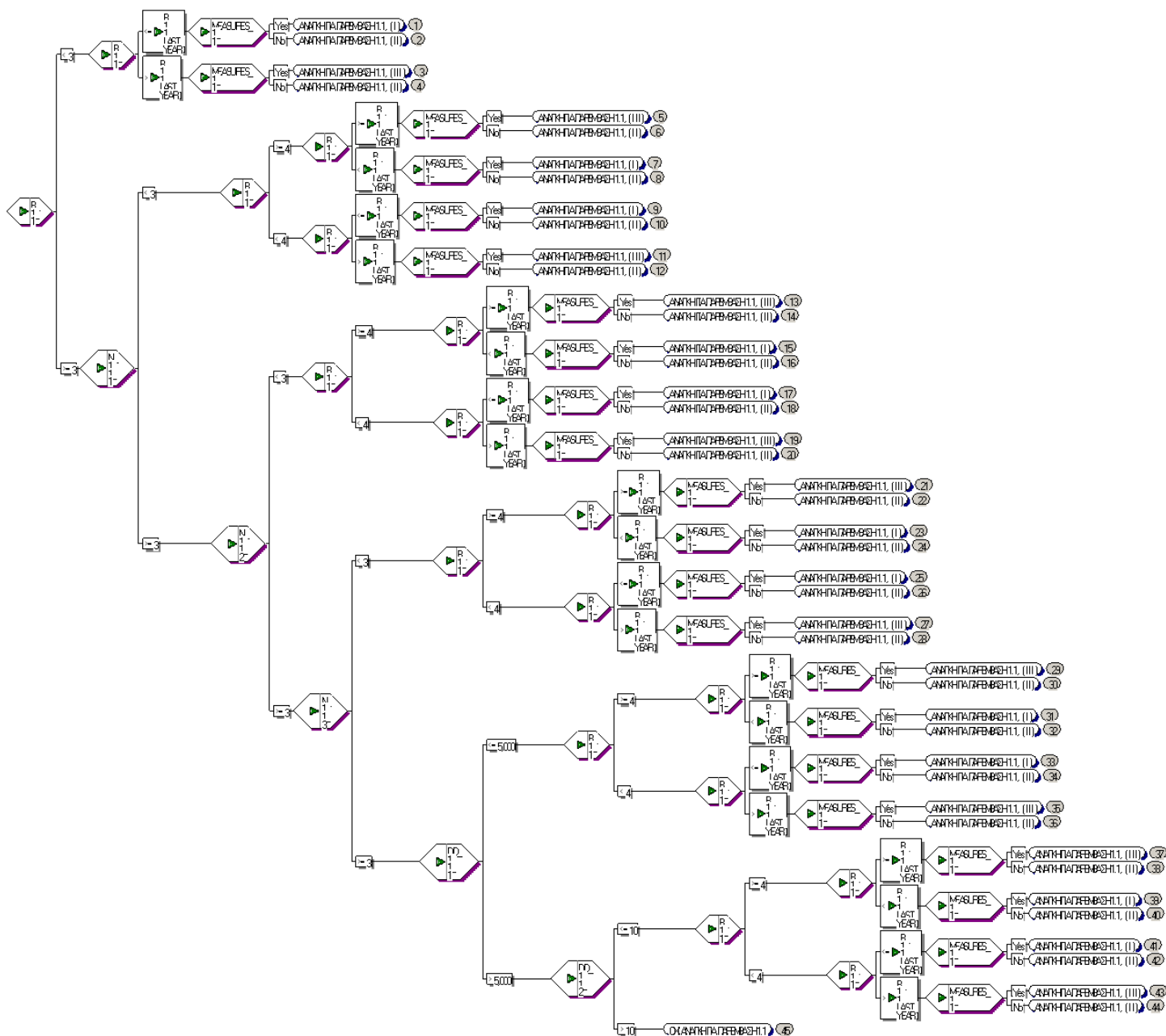


Σχήμα 4.2: Το Δένδρο Απόφασης POLITICAL DIMENSION

Στη συνέχεια θα εξεταστούν διαδοχικά τα παραπάνω δένδρα απόφασης που κατασκευάστηκαν για κάθε μία από τις πέντε παρεμβάσεις της πολιτικής διάστασης του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών.

#### 4.2.1.1 Εξέταση Π<sub>1.1</sub>: Ενίσχυση Θεσμικού Πλαισίου της Παραγωγής Ενέργειας από ΑΠΕ

Το δένδρο απόφασης INTEVENTION\_1\_1 εξετάζει την πρώτη παρέμβαση που αφορά την πολιτική διάσταση και φαίνεται στο ακόλουθο Σχήμα 4.3:

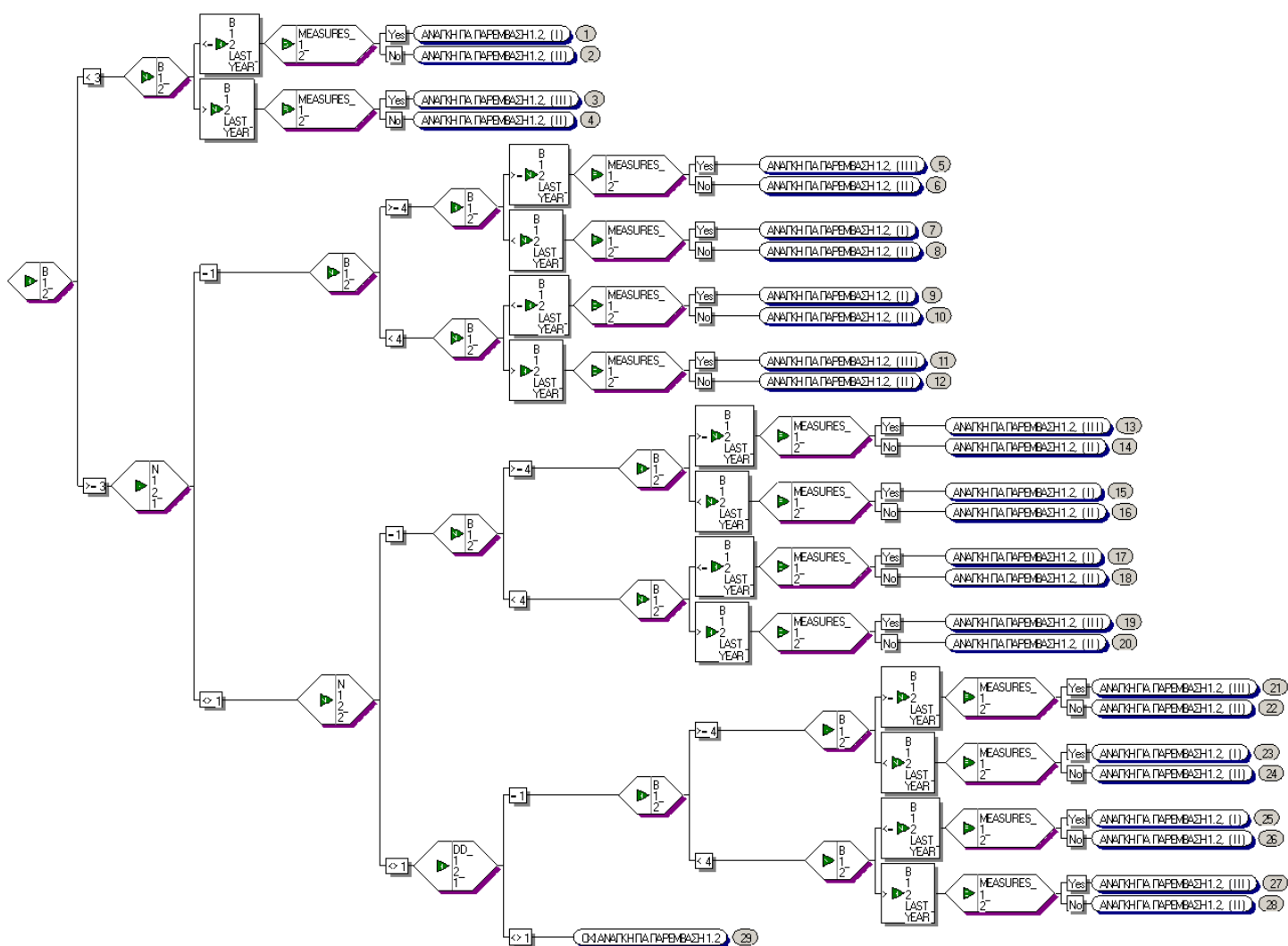


Σχήμα 4.3: Το Δένδρο Απόφασης INTEVENTION\_1\_1

Όπως φαίνεται από τους κλάδους του δένδρου απόφασης, αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{1.1}$  είναι ίση με 1 ή 2, τότε υπάρχει η ανάγκη για την παρέμβαση  $\Pi_{1.1}$ . Αν η τιμή του βασικού δείκτη είναι καλή, ελέγχονται ακόμα οι δείκτες νέων παραμέτρων και αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{1.1.1}$ ,  $N_{1.1.2}$ ,  $N_{1.1.3}$  λαμβάνει την τιμή 1 ή 2 τότε προκύπτει η αναγκαιότητα για παρέμβαση  $\Pi_{1.1}$ . Αν και η τιμή του βασικού δείκτη και οι τιμές των δεικτών νέων παραμέτρων είναι καλές, τότε ελέγχονται και οι δευτερεύοντες δείκτες και αν η τιμή έστω και ενός από τους δείκτες  $\Delta\Delta_{1.1.1}$  και  $\Delta\Delta_{1.1.2}$  είναι μικρότερη ή ίση από 5 % και 10 % αντίστοιχα, τότε εκτιμάται η αναγκαιότητα για παρέμβαση  $\Pi_{1.1}$ . Για να αποφασίσουμε με ποιο τρόπο θα υλοποιηθεί η εν λόγω παρέμβαση και επειδή ο βασικός δείκτης της παρέμβασης  $\Pi_{1.1}$  είναι ποιοτικός, το πρόγραμμα ζητά από τον χρήστη να εισάγει επιπλέον την τιμή του βασικού δείκτη που αφορά το προηγούμενο έτος.

#### 4.2.1.2 Εξέταση $\Pi_{1.2}$ : Ανάπτυξη Συστήματος Πιστοποίησης Εταιριών Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών

Το δένδρο απόφασης INTEVENTION\_1\_2 εξετάζει την δεύτερη παρέμβαση που αφορά την πολιτική διάσταση και φαίνεται στο ακόλουθο Σχήμα 4.4:



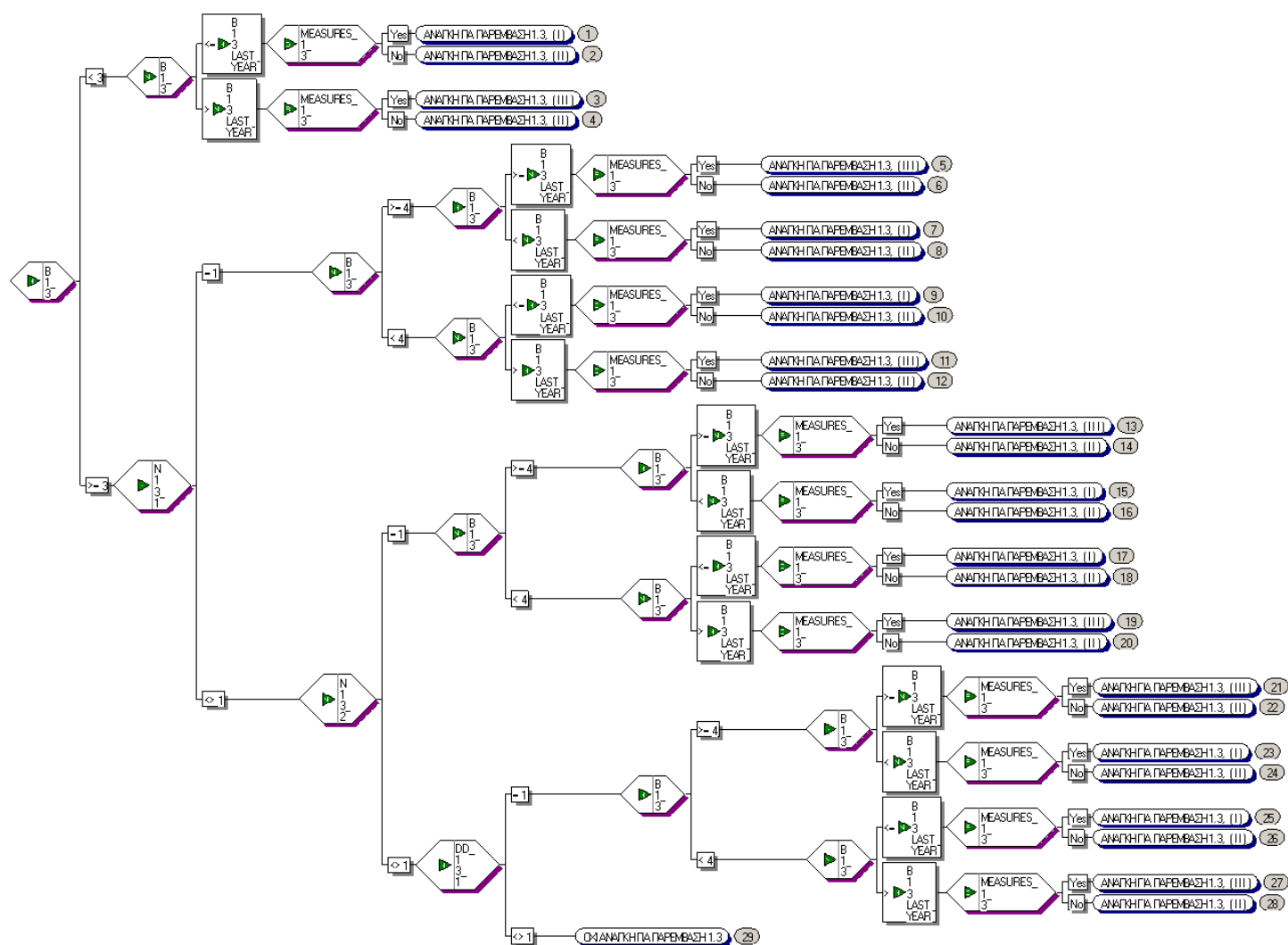
Σχήμα 4.4: Το Δένδρο Απόφασης INTEVENTION\_1\_2

Όπως φαίνεται από τους κλάδους του δένδρου απόφασης, αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{1.2}$  είναι ίση με 1 ή 2, τότε υπάρχει η ανάγκη για την παρέμβαση  $\Pi_{1.2}$ . Αν η τιμή του βασικού δείκτη είναι καλή, ελέγχονται ακόμα οι δείκτες νέων παραμέτρων και αν έστω και ένας από

τους δείκτες  $N_{1.2.1}$ ,  $N_{1.2.2}$  λαμβάνει την τιμή από 1 τότε προκύπτει η περίπτωση της αναγκαιότητας παρέμβασης  $\Pi_{1.2}$ . Αν και η τιμή του βασικού δείκτη και οι τιμές των δεικτών νέων παραμέτρων είναι καλές, τότε ελέγχονται και οι δευτερεύοντες δείκτες και αν η τιμή του δείκτη  $\Delta\Delta_{1.2.1}$  είναι ίση με 1 προκύπτει τελικά εκτίμηση της αναγκαιότητας παρέμβασης  $\Pi_{1.2}$ . Για να αποφασίσουμε με ποιο τρόπο θα υλοποιηθεί η εν λόγω παρέμβαση και επειδή ο βασικός δείκτης της παρέμβασης  $\Pi_{1.2}$  είναι ποιοτικός, το πρόγραμμα ζητά από τον χρήστη να εισάγει επιπλέον την τιμή του βασικού δείκτη που αφορά το προηγούμενο έτος.

#### 4.2.1.3 Εξέταση $\Pi_{1.3}$ : Τυποποίηση Συμβολαίων Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών

Το Δένδρο Απόφασης “INTEVENTION\_1\_3” εξετάζει την τρίτη παρέμβαση που αφορά την πολιτική διάσταση και φαίνεται στο ακόλουθο Σχήμα 4.5:



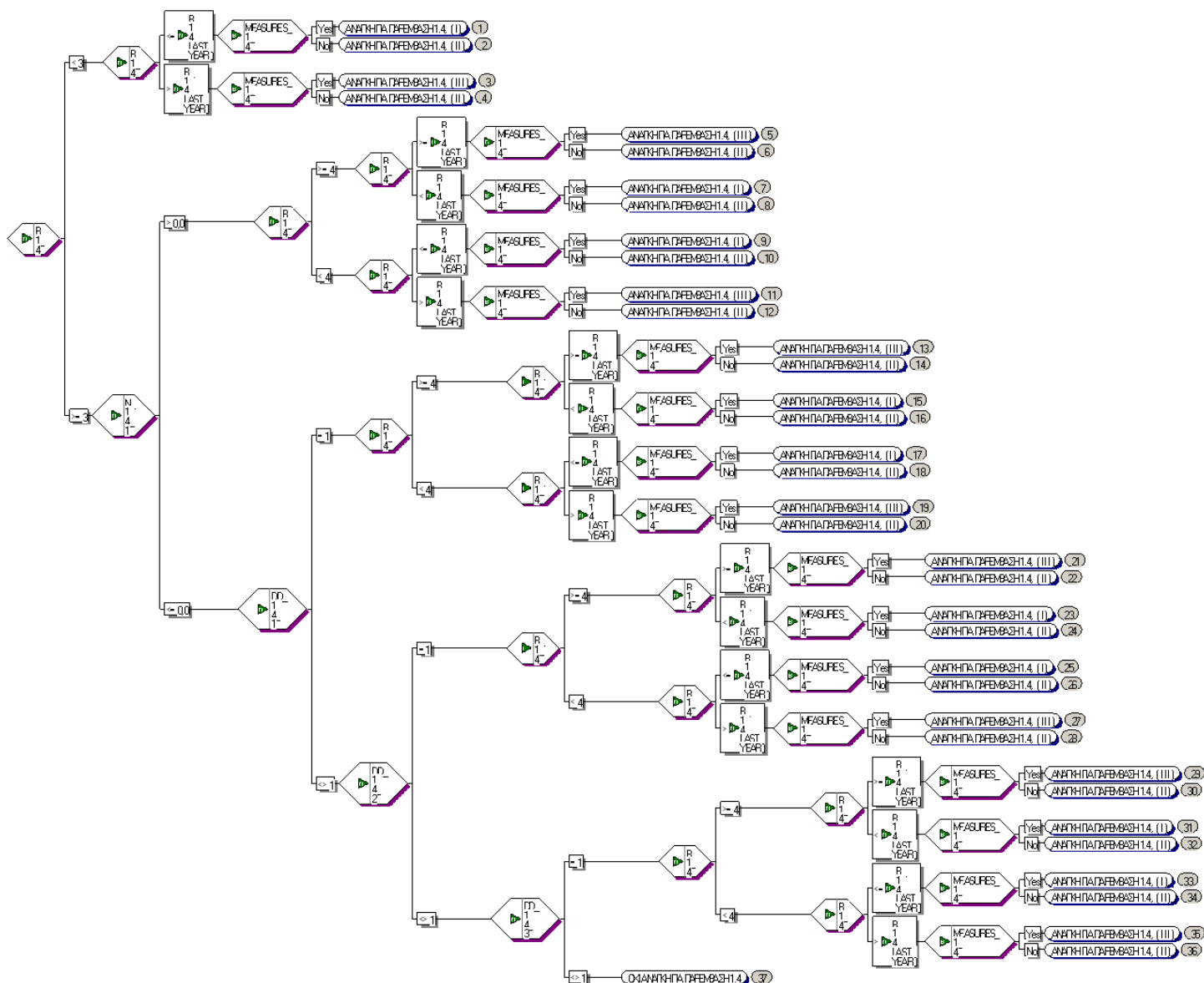
Σχήμα 4.5: Το Δένδρο Απόφασης INTEVENTION\_1\_3

Όπως φαίνεται από τους κλάδους του δένδρου απόφασης, αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{1.3}$  είναι ίση με 1 ή 2, τότε υπάρχει η ανάγκη για την παρέμβαση  $\Pi_{1.3}$ . Αν η τιμή του βασικού δείκτη είναι καλή, ελέγχονται ακόμα οι δείκτες νέων παραμέτρων και αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{1.3.1}$ ,  $N_{1.3.2}$  λαμβάνει την τιμή από 1 τότε προκύπτει η περίπτωση της αναγκαιότητας παρέμβασης  $\Pi_{1.3}$ . Αν και η τιμή του βασικού δείκτη και οι τιμές των δεικτών νέων παραμέτρων είναι καλές, τότε ελέγχονται και οι δευτερεύοντες δείκτες και αν η τιμή του δείκτη  $\Delta\Delta_{1.3.1}$  είναι ίση με 1 προκύπτει τελικά εκτίμηση της αναγκαιότητας παρέμβασης  $\Pi_{1.3}$ .

Για να αποφασίσουμε με ποιο τρόπο θα υλοποιηθεί η εν λόγω παρέμβαση και επειδή ο βασικός δείκτης της παρέμβασης  $\Pi_{1,3}$  είναι ποιοτικός, το πρόγραμμα ζητά από τον χρήστη να εισάγει επιπλέον την τιμή του βασικού δείκτη που αφορά το προηγούμενο έτος.

#### 4.2.1.4 Εξέταση $\Pi_{1,4}$ : Ενίσχυση Πολιτικών Προγραμμάτων για τους Τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ

Το δένδρο απόφασης INTEVENTION\_1\_4 εξετάζει την τέταρτη παρέμβαση που αφορά την πολιτική διάσταση και φαίνεται στο ακόλουθο Σχήμα 4.6:



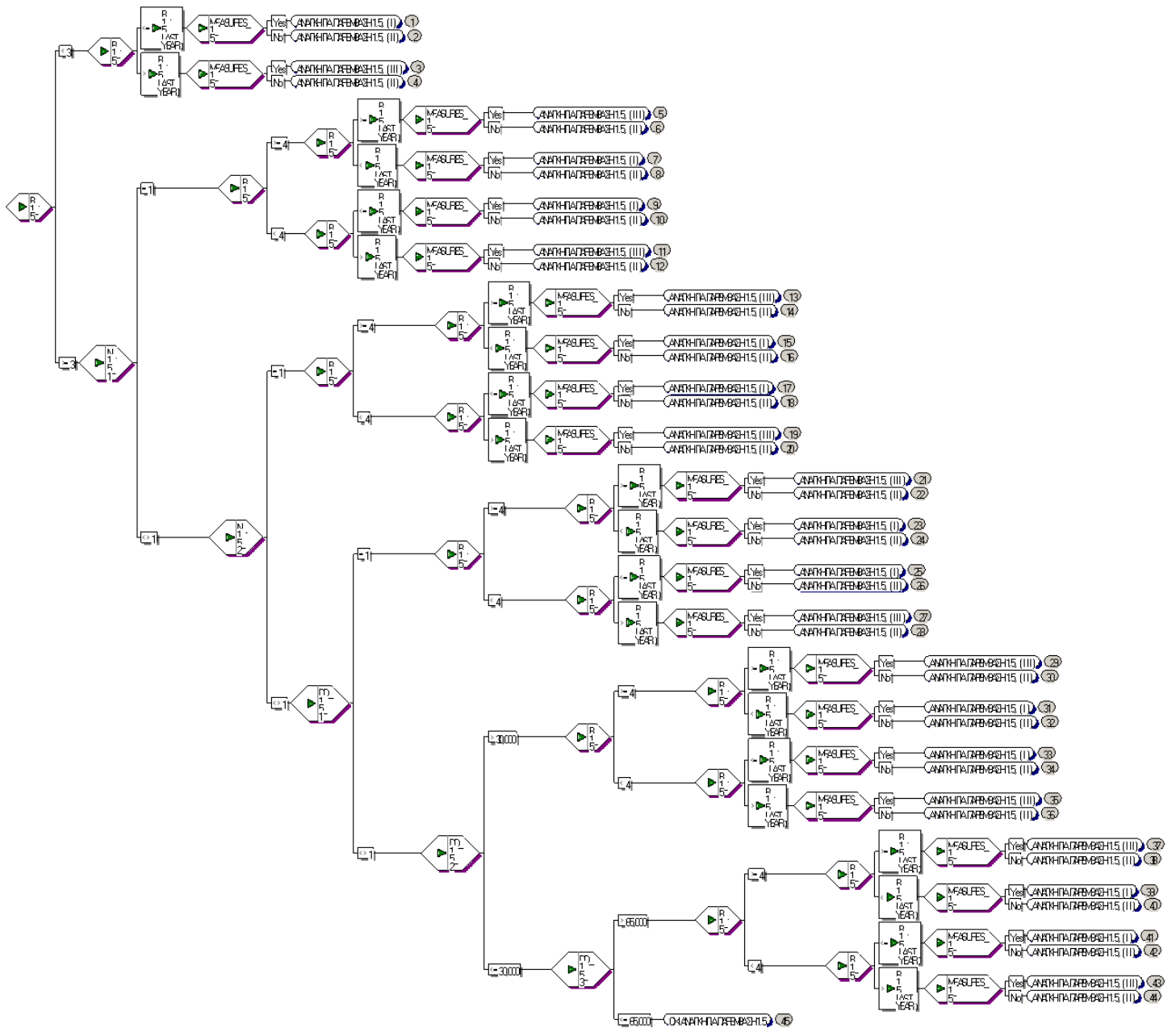
Σχήμα 4.6: Το Δένδρο Απόφασης INTEVENTION\_1\_4

Όπως φαίνεται από τους κλάδους του δένδρου απόφασης, αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{1,4}$  είναι ίση με 1 ή 2, τότε υπάρχει η ανάγκη για την παρέμβαση  $\Pi_{1,4}$ . Αν η τιμή του βασικού δείκτη είναι καλή, ελέγχονται ακόμα οι δείκτες νέων παραμέτρων και αν έστω και μία τιμή του  $N_{1,4,1}$ , λαμβάνει τιμή μεγαλύτερη του 0% αντίστοιχα τότε εκτιμάται η αναγκαιότητα παρέμβασης  $\Pi_{1,4}$ . Αν και η τιμή του βασικού δείκτη και οι τιμές των δεικτών νέων παραμέτρων είναι καλές, τότε ελέγχονται και οι δευτερεύοντες δείκτες και για τιμή έστω και σε έναν από τους δείκτες  $\Delta\Delta_{1,4,1}$ ,  $\Delta\Delta_{1,4,2}$ ,  $\Delta\Delta_{1,4,3}$  ίσο με 1 τελικώς εκτιμάται η αναγκαιότητα παρέμβασης  $\Pi_{1,4}$  και επιλέγεται η λήψη παρεμβατικών μέτρων αντιμετώπισης.

Για να αποφασιστεί με ποιο τρόπο θα υλοποιηθεί η εν λόγω παρέμβαση και επειδή ο βασικός δείκτης της παρέμβασης  $\Pi_{1,4}$  είναι ποιοτικός, το πρόγραμμα ζητά από τον χρήστη να εισάγει επιπλέον την τιμή του βασικού δείκτη που αφορά το προηγούμενο έτος.

#### 4.2.1.5 Εξέταση $\Pi_{1,5}$ : Προώθηση των Ενεργειακών Συνεργασιών και Διασυνδέσεων

Το δένδρο απόφασης INTEVENTION\_1\_5 εξετάζει την πέμπτη παρέμβαση που αφορά την πολιτική διάσταση και φαίνεται στο ακόλουθο Σχήμα 4.7:



Σχήμα 4.7: Το Δένδρο Απόφασης INTEVENTION\_1\_5

Όπως φαίνεται από τους κλάδους του δένδρου απόφασης, αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{1,5}$  είναι ίση με 1 ή 2, τότε υπάρχει η ανάγκη για την παρέμβαση  $\Pi_{1,5}$ . Αν η τιμή του βασικού δείκτη είναι καλή, ελέγχονται ακόμα οι δείκτες νέων παραμέτρων και αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{1,5.1}$  και  $N_{1,5.2}$  λαμβάνει την τιμή από 1 τότε προκύπτει η αναγκαιότητα

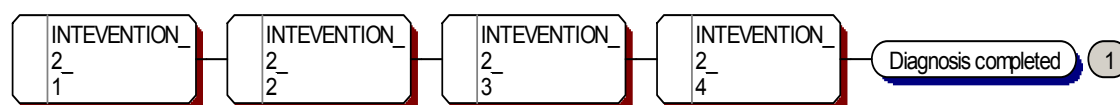


παρέμβασης  $\Pi_{1.5}$ . Αν και η τιμή του βασικού δείκτη και οι τιμές των δεικτών νέων παραμέτρων είναι καλές, τότε ελέγχονται και οι δευτερεύοντες δείκτες και για τιμές του δείκτη  $\Delta\Delta_{1.5.1}$  ίση με 1 ή του δείκτη  $\Delta\Delta_{1.3.2}$  μεγαλύτερη του 30% ή τέλος τιμές του δείκτη  $\Delta\Delta_{1.5.3}$  μεγαλύτερη του 65% τότε προκύπτει η αναγκαιότητα παρέμβασης  $\Pi_{1.5}$ .

Για να αποφασιστεί με ποιο τρόπο θα υλοποιηθεί η εν λόγω παρέμβαση και επειδή ο βασικός δείκτης της παρέμβασης  $\Pi_{1.5}$  είναι ποιοτικός, το πρόγραμμα ζητά από τον χρήστη να εισάγει επιπλέον την τιμή του βασικού δείκτη που αφορά το προηγούμενο έτος.

#### 4.2.2. Χρηματοοικονομική Διάσταση

Για την εξέταση της χρηματοοικονομικής διάστασης κατασκευάστηκε το δένδρο απόφασης FINANCIAL DIMENSION, το οποίο καλεί σειριακά άλλα τέσσερα δένδρα απόφασης, καθένα από τα οποία εξετάζει και μία παρέμβαση που αφορά την συγκεκριμένη διάσταση.

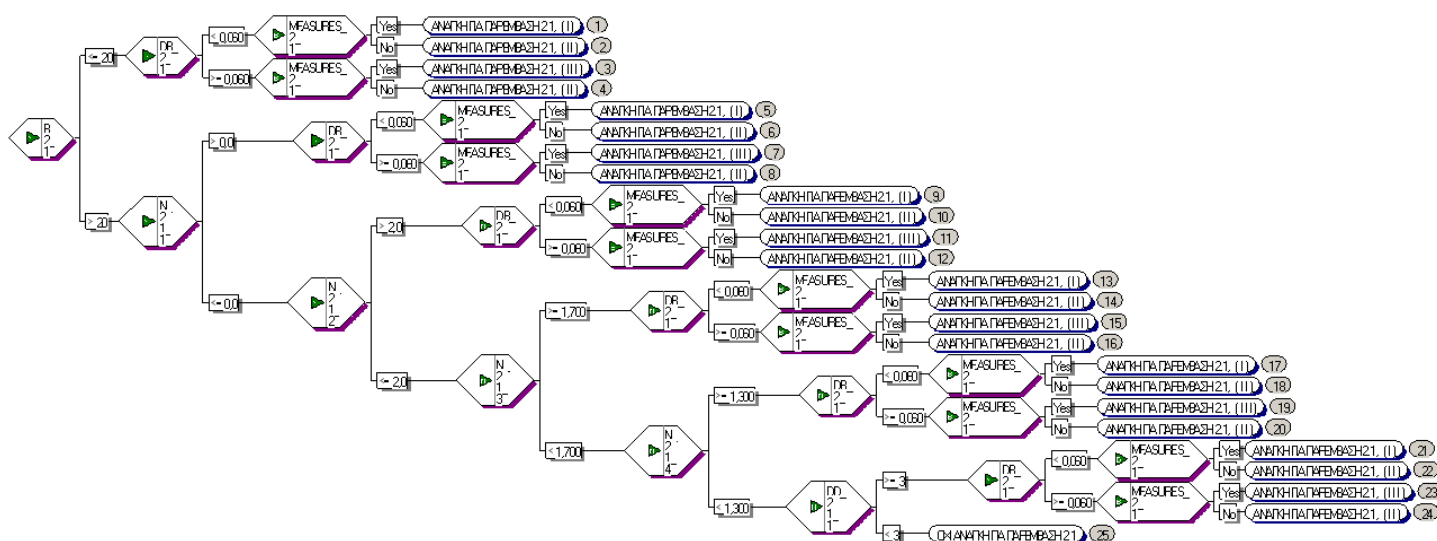


Σχήμα 4.8: Το Δένδρο Απόφασης FINANCIAL DIMENSION

Στη συνέχεια θα εξεταστούν διαδοχικά τα παραπάνω δένδρα απόφασης που κατασκευάστηκαν για κάθε μία από τις τέσσερις παρεμβάσεις της χρηματοοικονομικής διάστασης του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών.

##### 4.2.2.1 Εξέταση $\Pi_{2.1}$ : Οικονομική Υποστήριξη Έργων ΑΠΕ

Το δένδρο απόφασης INTEVENTION\_2\_1 εξετάζει την παρέμβαση που αφορά στην χρηματοοικονομική διάσταση και φαίνεται στο ακόλουθο Σχήμα 4.9:



Σχήμα 4.9: Το Δένδρο Απόφασης INTEVENTION\_2\_1

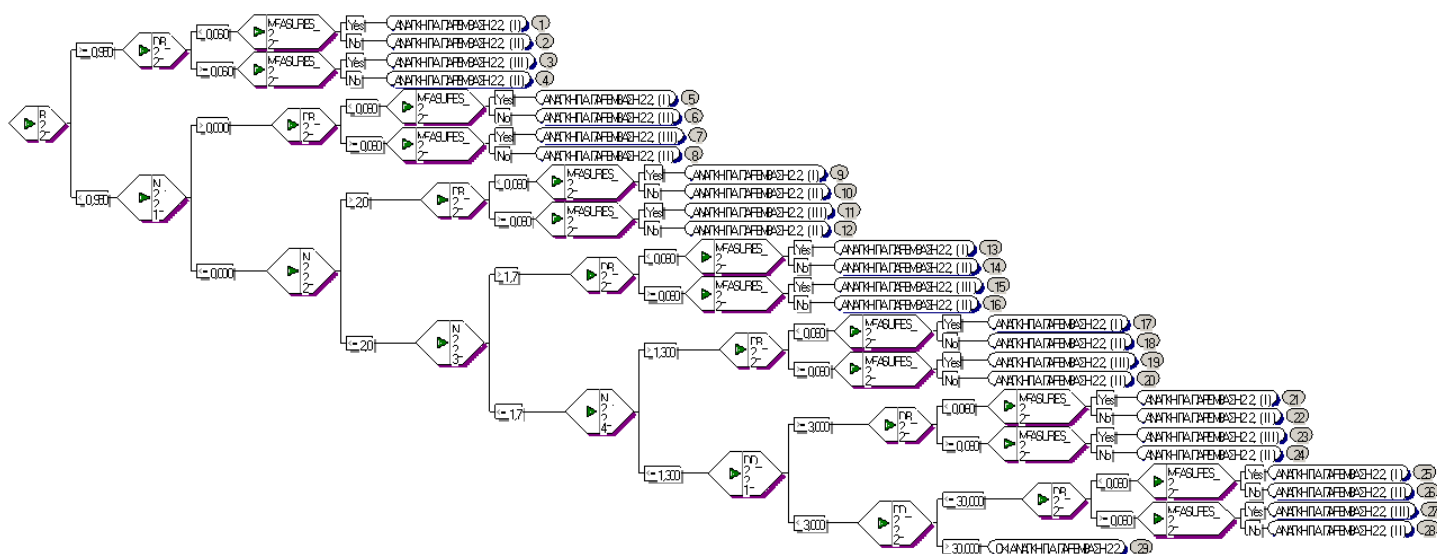
Όπως φαίνεται από τους κλάδους του δένδρου απόφασης, αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{2.1}$  είναι μικρότερη ή ίση από 20% τότε υπάρχει η ανάγκη για την παρέμβαση  $\Pi_{2.1}$ . Αν η τιμή του βασικού δείκτη είναι καλή, ελέγχονται ακόμα οι δείκτες νέων παραμέτρων και αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{2.1.1}$ ,  $N_{2.1.2}$ ,  $N_{2.1.3}$  και  $N_{2.1.4}$  λαμβάνει τιμές αλγεβρικά μεγαλύτερες του 0%, 2%, 1,7 κιλό τόνων  $\text{CO}_2 / \text{€}$  ή 1,3 κιλό τόνων  $\text{CO}_2 / \text{€}$  αντίστοιχα τότε προκύπτει η

περίπτωση εκτίμησης της αναγκαιότητας παρέμβασης  $\Pi_{2.1}$ . Αν και η τιμή του βασικού δείκτη και οι τιμές των δεικτών νέων παραμέτρων είναι καλές, τότε ελέγχονται και οι δευτερεύοντες δείκτες και για τιμές του δείκτη  $\Delta\Delta_{2.1.1}$  μεγαλύτερο ή ίσο του 3 ακολουθείται ο κλάδος αποδοχής εκτίμησης της αναγκαιότητας για παρέμβασης  $\Pi_{2.1}$ .

Για να αποφασιστεί με ποιο τρόπο θα υλοποιηθεί η εν λόγω παρέμβαση και επειδή ο βασικός δείκτης της παρέμβασης  $\Pi_{2.1}$  είναι ποσοτικός, το πρόγραμμα ζητά από τον χρήστη να εισάγει επιπλέον την τιμή του δείκτη εξέλιξης που αφορά την συγκεκριμένη παρέμβαση.

#### 4.2.2.2 Εξέταση $\Pi_{2.2}$ : Οικονομική Υποστήριξη Δράσεων Ενεργειακής Διαχείρισης

Το δένδρο απόφασης “INTEVENTION\_2\_2” εξετάζει τη δεύτερη παρέμβαση που αφορά στην χρηματοοικονομική διάσταση και φαίνεται στο ακόλουθο Σχήμα 4.10:



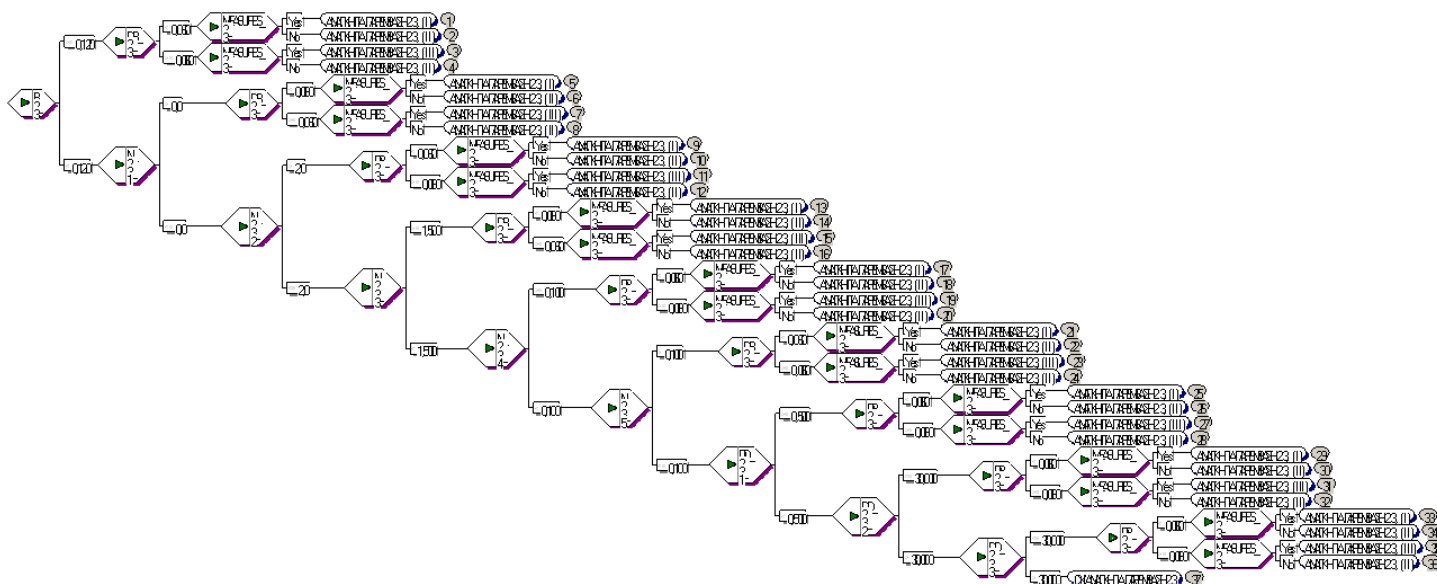
Σχήμα 4.10: Το Δένδρο Απόφασης INTEVENTION\_2\_2

Αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{2.2}$  είναι μεγαλύτερη ή ίση από 0,95 ΚΤΙΠ / εκατ. Ευρώ τότε υπάρχει η ανάγκη για την παρέμβαση  $\Pi_{2.2}$ . Αν η τιμή του βασικού δείκτη είναι καλή, ελέγχονται ακόμα οι δείκτες νέων παραμέτρων και αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{2.2.1}$ ,  $N_{2.2.2}$ ,  $N_{2.2.3}$  και  $N_{2.2.4}$  λαμβάνει τιμές αλγεβρικά μεγαλύτερες του 0% , 2%, 1,7 κιλό τόνων  $CO_2 / €$  ή 1,3 κιλό τόνων  $CO_2 / €$  αντίστοιχα τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της αναγκαιότητας παρέμβασης  $\Pi_{2.2}$ . Αν και η τιμή του βασικού δείκτη και οι τιμές των δεικτών νέων παραμέτρων είναι καλές, τότε ελέγχονται και οι δευτερεύοντες δείκτες και αν έστω και ένας από τους δείκτες  $\Delta\Delta_{2.2.1}$ ,  $\Delta\Delta_{2.2.2}$  παίρνει τιμή μεγαλύτερη ή ίση των 3 ΤΙΠ / άτομο και μικρότερο ή ίσο του 30% αντίστοιχα, τότε προκύπτει εκτίμηση της αναγκαιότητας για παρέμβαση  $\Pi_{2.2}$ .

Για να αποφασιστεί με ποιο τρόπο θα υλοποιηθεί η εν λόγω παρέμβαση και επειδή ο βασικός δείκτης της παρέμβασης  $\Pi_{2.2}$  είναι ποσοτικός, το πρόγραμμα ζητά από τον χρήστη να εισάγει επιπλέον την τιμή του δείκτη εξέλιξης που αφορά την συγκεκριμένη παρέμβαση.

#### 4.2.2.3 Εξέταση $\Pi_{2.3}$ : Οικονομική Υποστήριξη Έργων ΕΞΕΝ

Το δένδρο απόφασης “INTEVENTION\_2\_3” εξετάζει τη τρίτη παρέμβαση που αφορά στην χρηματοοικονομική διάσταση και φαίνεται στο ακόλουθο Σχήμα 4.11:



Σχήμα 4.11: Το Δένδρο Απόφασης INTEVENTION\_2\_3

Όπως φαίνεται από τους κλάδους του δένδρου απόφασης, αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{2.3}$  είναι μεγαλύτερη ή ίση από 0,12 ΚΤΙΠ / εκατ. Ευρώ τότε υπάρχει η ανάγκη για την παρέμβαση  $P_{2.3}$ . Αν η τιμή του βασικού δείκτη είναι καλή, ελέγχονται ακόμα οι δείκτες νέων παραμέτρων και αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{2.3.1}$ ,  $N_{2.3.2}$ ,  $N_{2.3.3}$ ,  $N_{2.3.4}$  και  $N_{2.3.5}$  λαμβάνει τιμές αλγεβρικά μεγαλύτερες ή ίσες του 0%, 2%, 1,5 κιλό τόνου  $CO_2$  / €, 0,1 € / KWh και μεγαλύτερη του 0,1 € / KWh αντίστοιχα, τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της αναγκαιότητας για την παρέμβαση  $P_{2.3}$ . Αν και η τιμή του βασικού δείκτη και οι τιμές των δεικτών νέων παραμέτρων είναι καλές, τότε ελέγχονται και οι δευτερεύοντες δείκτες και αν έστω και ένας από τους δείκτες  $\Delta\Delta_{2.3.1}$ ,  $\Delta\Delta_{2.3.2}$  και  $\Delta\Delta_{2.3.3}$  λαμβάνει τιμές μεγαλύτερη ή ίση των 0,5 ΤΙΠ/ άτομο, μικρότερη ή ίση του 30%, και μικρότερο ή ίσο του 30% αντίστοιχα, τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της αναγκαιότητας για παρέμβαση  $P_{2.3}$ .

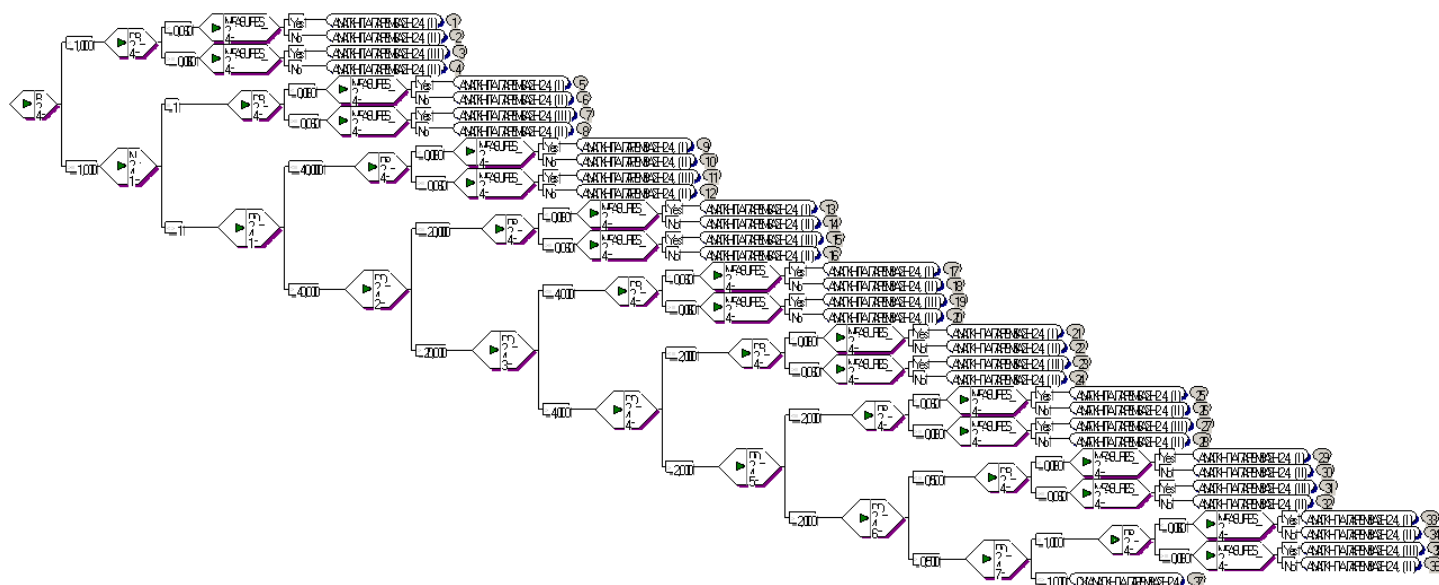
Για να αποφασιστεί με ποιο τρόπο θα υλοποιηθεί η εν λόγω παρέμβαση και επειδή ο βασικός δείκτης της παρέμβασης  $P_{2.3}$  είναι ποσοτικός, το πρόγραμμα ζητά από τον χρήστη να εισάγει επιπλέον την τιμή του δείκτη εξέλιξης που αφορά την συγκεκριμένη παρέμβαση.

#### 4.2.2.4 Εξέταση $P_{2.4}$ : Προώθηση Σύγχρονων Χρηματοδοτικών Πηγών για τους τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ

Το δένδρο απόφασης INTEVENTION\_2\_4 εξετάζει τη τέταρτη παρέμβαση που αφορά στην χρηματοοικονομική διάσταση και φαίνεται στο Σχήμα 4.12.

Όπως φαίνεται από τους κλάδους του δένδρου απόφασης, αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{2.4}$  είναι μικρότερη του 1 Ευρώ / άτομο, τότε υπάρχει η ανάγκη για την παρέμβαση  $P_{2.4}$ . Αν η τιμή του βασικού δείκτη είναι καλή, ελέγχονται ακόμα οι δείκτες νέων παραμέτρων και αν ο δείκτης  $N_{2.4.1}$ , λαμβάνει τιμή 1 τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της αναγκαιότητας παρέμβασης  $P_{2.4}$ . Αν και η τιμή του βασικού δείκτη και οι τιμές των δεικτών νέων παραμέτρων είναι καλές, τότε ελέγχονται και οι δευτερεύοντες δείκτες και αν έστω και ένας από τους δείκτες  $\Delta\Delta_{2.4.1}$ ,  $\Delta\Delta_{2.4.2}$ ,  $\Delta\Delta_{2.4.3}$ ,  $\Delta\Delta_{2.4.4}$ ,  $\Delta\Delta_{2.4.5}$ ,  $\Delta\Delta_{2.4.6}$  και  $\Delta\Delta_{2.11.7}$  παίρνει τιμή μικρότερη ή ίση των 40 €/ άτομο, μικρότερη ή ίση των 20 €/ ΤΙΠ, μικρότερη ή ίση των 4 € / άτομο, μικρότερη ή ίση των 2 €/ άτομο μικρότερη ή ίση των 2 €/ άτομο μικρότερη ή ίση των 0,5 €/ άτομο και 1 αντίστοιχα προκύπτει εκτίμησης της αναγκαιότητας για παρέμβαση  $P_{2.4}$ .

Για να αποφασιστεί με ποιο τρόπο θα υλοποιηθεί η εν λόγω παρέμβαση και επειδή ο βασικός δείκτης της παρέμβασης  $P_{2.4}$  είναι ποσοτικός, το πρόγραμμα ζητά από τον χρήστη να εισάγει επιπλέον την τιμή του δείκτη εξέλιξης που αφορά την συγκεκριμένη παρέμβαση.



Σχήμα 4.12: Το Δένδρο Απόφασης INTEVENTION\_2\_4

#### 4.2.3. Κοινωνικό - Πολιτιστική Διάσταση

Για την εξέταση της κοινωνικο-πολιτιστικής διάστασης κατασκευάσαμε το δένδρο απόφασης SOCIAL DIMENSION, το οποίο καλεί σειριακά άλλα τέσσερα δένδρα απόφασης, καθένα από τα οποία εξετάζει και μία παρέμβαση που αφορά την συγκεκριμένη διάσταση.



Σχήμα 4.13: Το Δένδρο Απόφασης SOCIAL DIMENSION

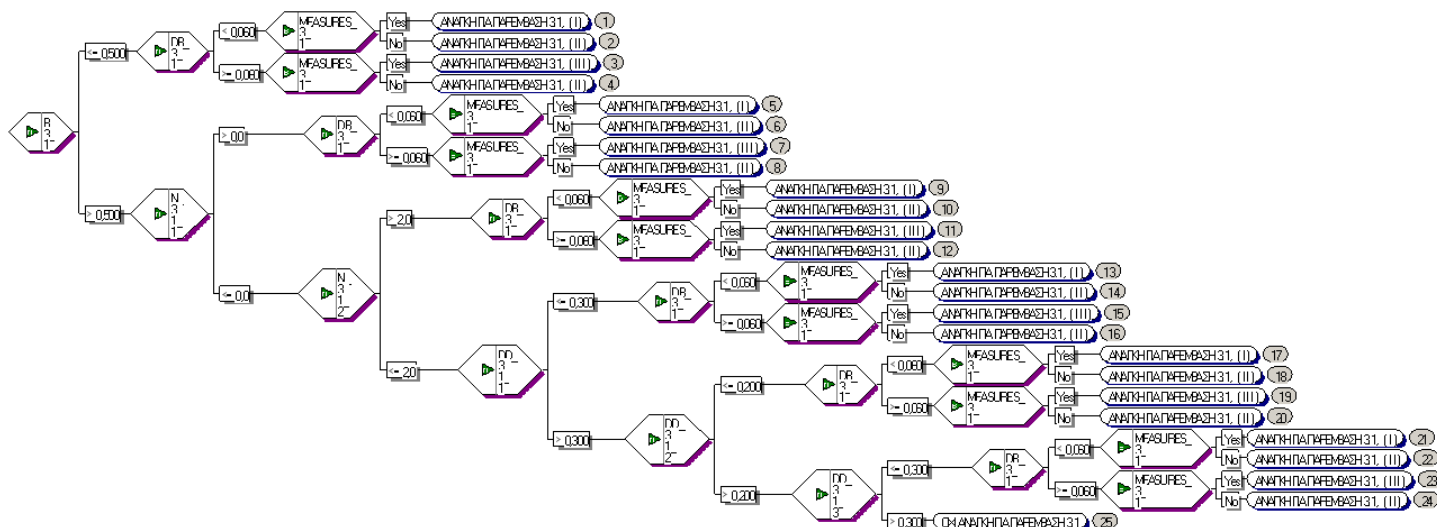
Στη συνέχεια θα εξετασθούν διαδοχικά τα παραπάνω δένδρα απόφασης που κατασκευάστηκαν για κάθε μία από τις τέσσερις παρεμβάσεις της κοινωνικο-πολιτιστικής διάστασης του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών.

##### 4.2.3.1 Εξέταση Π<sub>3.1</sub>: Ενίσχυση της Απασχόλησης για τους Τομείς ΑΠΕ – ΕΞΕΝ

Το δένδρο απόφασης INTEVENTION\_3\_1 εξετάζει την πρώτη παρέμβαση που αφορά στην κοινωνικο - πολιτιστική διάσταση και φαίνεται στο Σχήμα 4.14.

Όπως φαίνεται από τους κλάδους του δένδρου απόφασης, αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{3.1}$  είναι μικρότερη ή ίση των 0,5 εργαζομένων / χιλιάδες άτομα, τότε υπάρχει η ανάγκη για την παρέμβαση Π<sub>3.1</sub>. Αν η τιμή του βασικού δείκτη είναι καλή, ελέγχονται ακόμα οι δείκτες νέων παραμέτρων και αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{3.1.1}$ ,  $N_{3.1.2}$  λαμβάνει τιμές αλγεβρικά μεγαλύτερες του 0% και 2% αντίστοιχα, τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της αναγκαιότητας παρέμβασης Π<sub>3.1</sub>. Αν και η τιμή του βασικού δείκτη και οι τιμές των δεικτών νέων παραμέτρων είναι καλές, τότε ελέγχονται και οι δευτερεύοντες δείκτες και αν έστω και ένας από τους δείκτες  $\Delta\Delta_{3.1.1}$ ,  $\Delta\Delta_{3.1.2}$ , και  $\Delta\Delta_{3.1.3}$  παίρνει τιμή μικρότερη ή ίση των 0,3 εργαζομένων / χιλιάδες άτομα, 0,2 εργαζομένων / χιλιάδες άτομα και 0,3 εργαζομένων / GW αντίστοιχα προκύπτει εκτίμηση της αναγκαιότητας για την παρέμβαση Π<sub>3.1</sub>.

Για να αποφασιστεί με ποιο τρόπο θα υλοποιηθεί η εν λόγω παρέμβαση και επειδή ο βασικός δείκτης της παρέμβασης  $P_{3,1}$  είναι ποσοτικός, το πρόγραμμα ζητά από τον χρήστη να εισάγει επιπλέον την τιμή του δείκτη εξέλιξης που αφορά την συγκεκριμένη παρέμβαση.



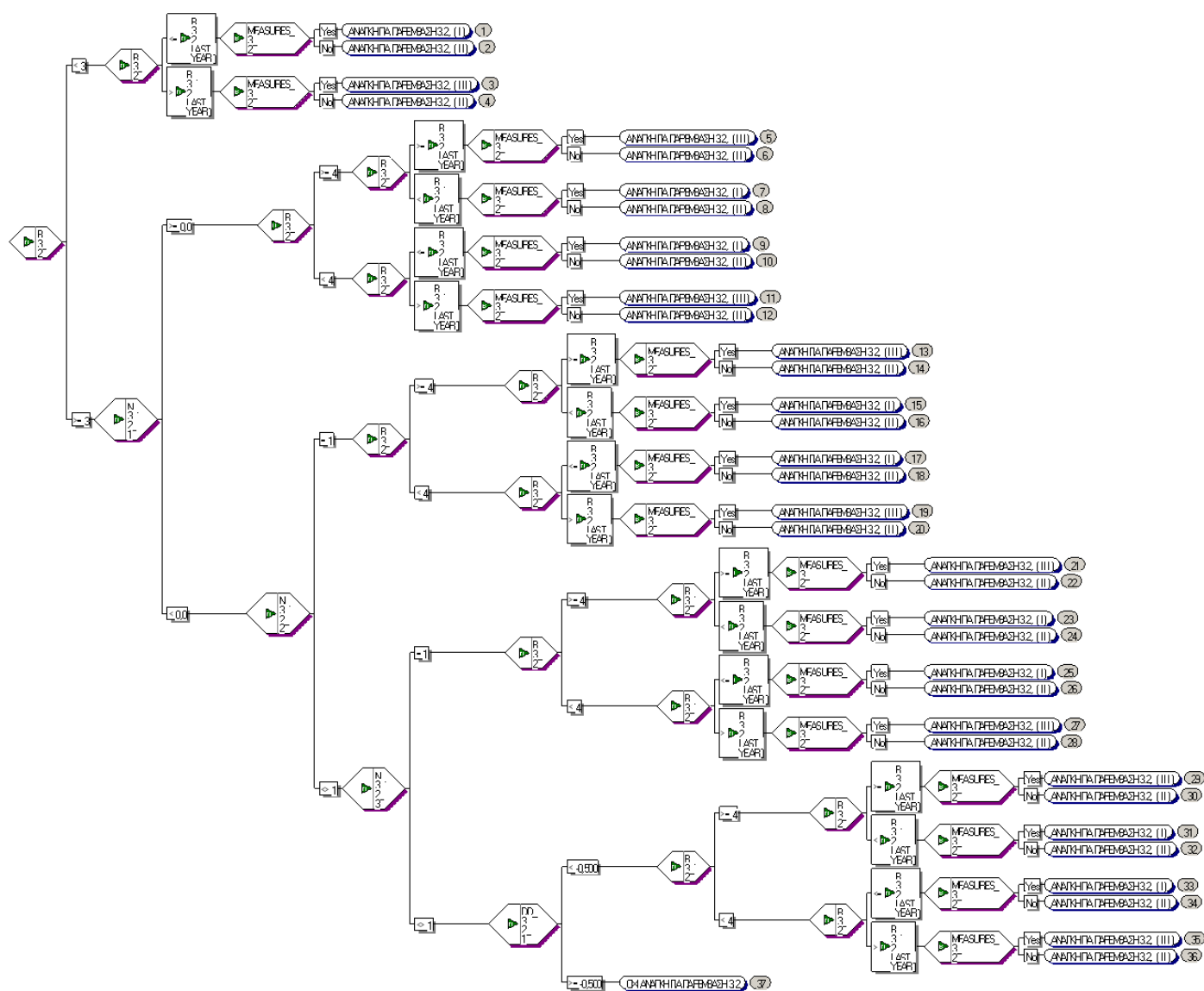
Σχήμα 4.14 : Το Δένδρο Απόφασης INTEVENTION\_3\_1

#### 4.2.3.2 Εξέταση $P_{3,2}$ : Ενίσχυση της Κοινωνικής Αποδοχής για τους τομείς ΑΠΕ – ΕΞΕΝ

Το δένδρο απόφασης INTEVENTION\_3\_2 εξετάζει τη δεύτερη παρέμβαση που αφορά στην κοινωνικο - πολιτιστική διάσταση και φαίνεται στο Σχήμα 4.15.

Όπως φαίνεται από τους κλάδους του δένδρου απόφασης αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{3,2}$  είναι ίση με 1 ή 2 τότε υπάρχει η ανάγκη για την παρέμβαση  $P_{3,2}$ . Αν η τιμή του βασικού δείκτη είναι καλή, ελέγχονται ακόμα οι δείκτες νέων παραμέτρων και αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{3,2,1}$ ,  $N_{3,2,2}$  και  $N_{3,2,3}$  λαμβάνει τιμές αλγεβρικά μεγαλύτερες ή ίσες του 0%, ίση με 1 και ίση με 1 αντίστοιχα, τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της αναγκαιότητας παρέμβασης  $P_{3,2}$ . Αν και η τιμή του βασικού δείκτη και οι τιμές των δεικτών νέων παραμέτρων είναι καλές, τότε ελέγχονται και οι δευτερεύοντες δείκτες και αν ο δείκτης  $\Delta\Delta_{3,2,1}$  παίρνει τιμή μικρότερη - 0,5% τότε προκύπτει εκτίμηση της αναγκαιότητας για παρέμβαση  $P_{3,2}$ .

Για να αποφασιστεί με ποιο τρόπο θα υλοποιηθεί η εν λόγω παρέμβαση και επειδή ο βασικός δείκτης της παρέμβασης  $P_{3,2}$  είναι ποιοτικός, το πρόγραμμα ζητά από τον χρήστη να εισάγει επιπλέον την τιμή του βασικού δείκτη που αφορά το προηγούμενο έτος.



Σχήμα 4.15 : Το Δένδρο Απόφασης INTEVENTION\_3\_2

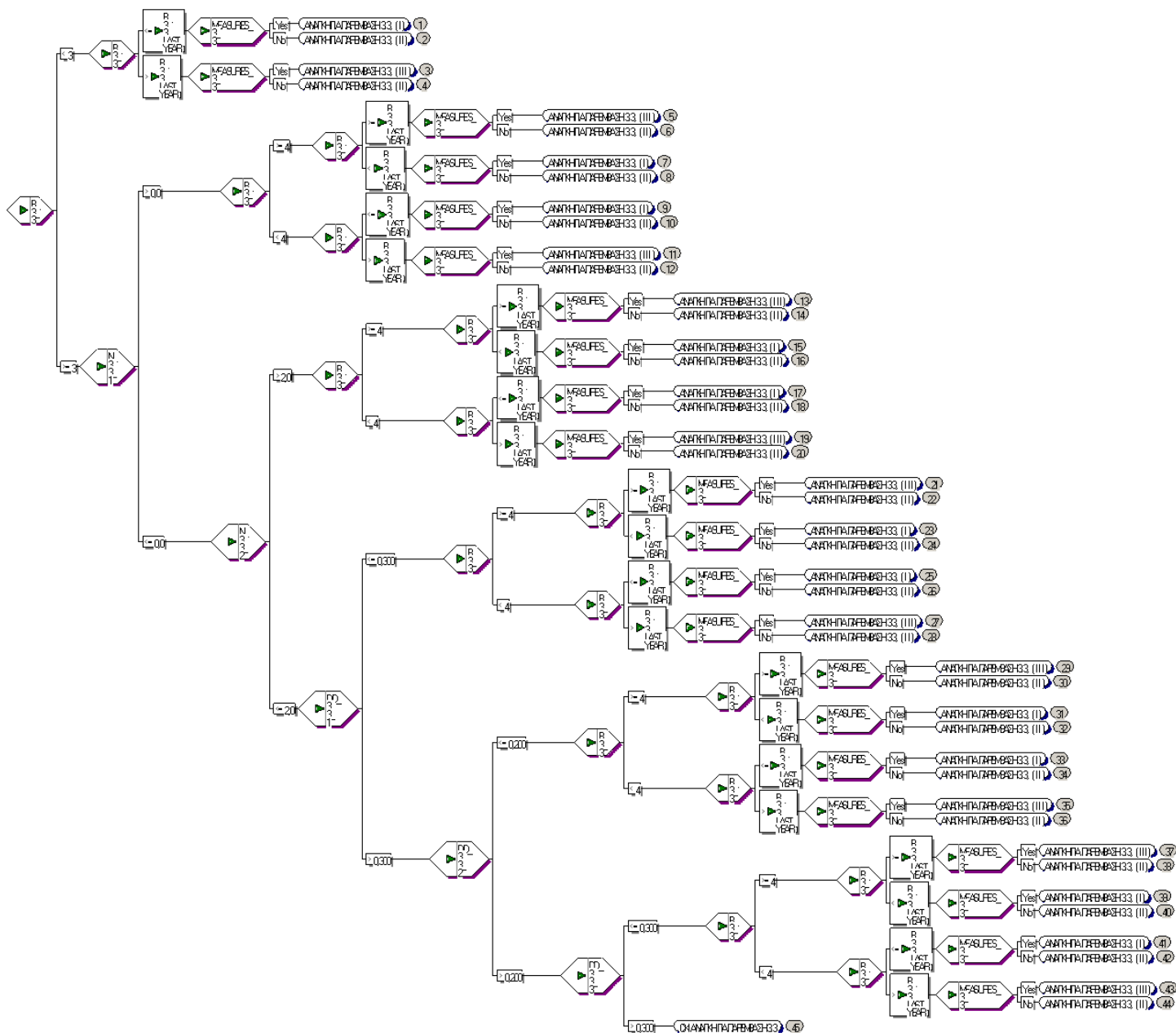
#### 4.2.3.3 Εξέταση Π<sub>3.3</sub>: Ενίσχυση της Εκπαίδευσης για τους Τομείς ΑΠΕ – ΕΞΕΝ

Το δένδρο απόφασης INTEVENTION\_3\_3 εξετάζει την τρίτη παρέμβαση που αφορά στην κοινωνικο - πολιτιστική διάσταση και φαίνεται στο Σχήμα 4.16.

Όπως φαίνεται από τους κλάδους του δένδρου απόφασης, αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{3.3}$  είναι ίση με 1 ή 2 τότε υπάρχει η ανάγκη για την παρέμβαση  $P_{3.3}$ . Αν η τιμή του βασικού δείκτη είναι καλή, ελέγχονται ακόμα οι δείκτες νέων παραμέτρων και αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{3.3.1}$ ,  $N_{3.3.2}$  λαμβάνει τιμές αλγεβρικά μεγαλύτερες του 0% και 2% αντίστοιχα, τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της αναγκαιότητας παρέμβασης  $P_{3.3}$ . Αν και η τιμή του βασικού δείκτη και οι τιμές των δεικτών νέων παραμέτρων είναι καλές, τότε ελέγχονται και οι δευτερεύοντες δείκτες και αν έστω και ένας από τους δείκτες  $\Delta\Delta_{3.3.1}$ ,  $\Delta\Delta_{3.3.2}$ , και  $\Delta\Delta_{3.3.3}$  παίρνει τιμή μικρότερη ή ίση των 0,3 εργαζομένων / χιλιάδες άτομα, 0,2 εργαζομένων / χιλιάδες άτομα και 0,3 εργαζομένων / GW αντίστοιχα προκύπτει εκτίμηση της αναγκαιότητας για την παρέμβαση  $P_{3.3}$ .

Για να αποφασιστεί με ποιο τρόπο θα υλοποιηθεί η εν λόγω παρέμβαση και επειδή ο βασικός δείκτης της παρέμβασης  $P_{3.3}$  είναι ποιοτικός, το πρόγραμμα ζητά από τον χρήστη να εισάγει επιπλέον την τιμή του βασικού δείκτη που αφορά το προηγούμενο έτος.

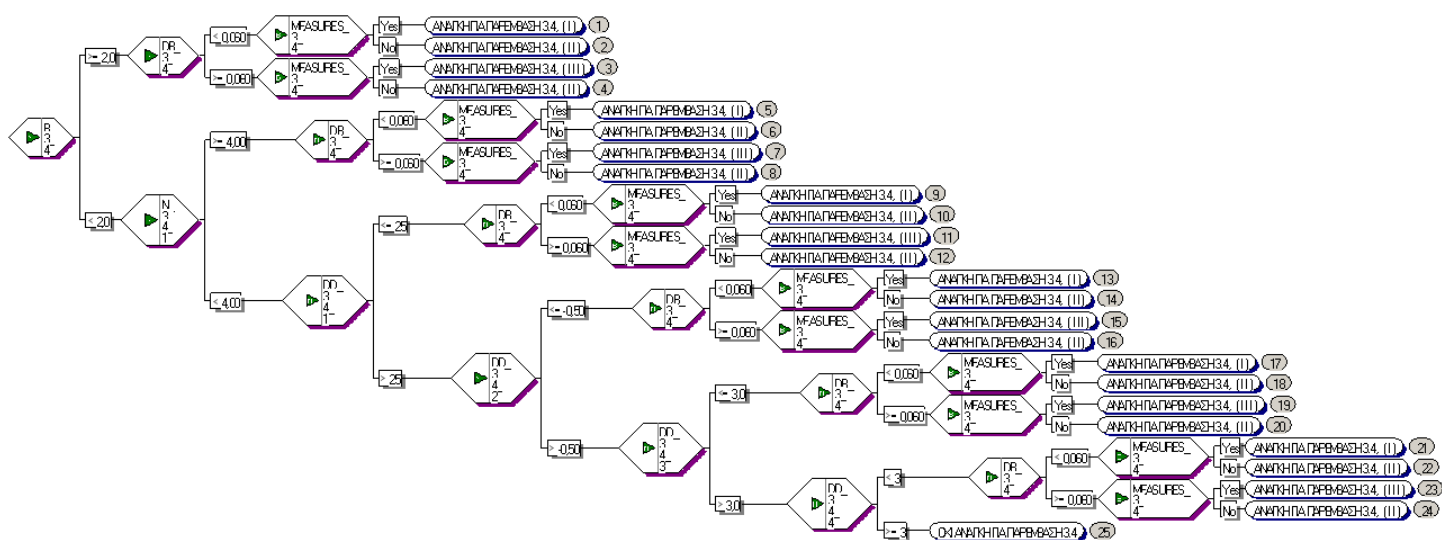




Σχήμα 4.16 : Το Δένδρο Απόφασης INTEVENTION\_3\_3

#### 4.2.3.4 Εξέταση Π<sub>3.4</sub>: Ώθηση Ανάπτυξης Ενεργειακών Εταιριών στη Περιφέρεια

Το δένδρο απόφασης INTEVENTION\_3\_4 εξετάζει τη τέταρτη παρέμβαση που αφορά στην κοινωνικο - πολιτιστική διάσταση και φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα :



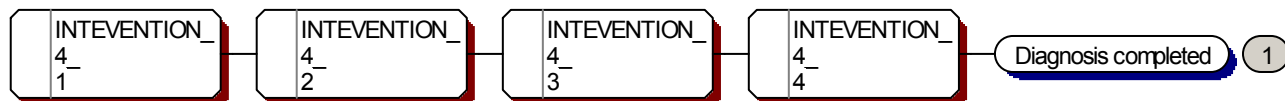
Σχήμα 4.17 : Το Δένδρο Απόφασης INTEVENTION\_3\_4

Όπως φαίνεται από τους κλάδους του δένδρου απόφασης, αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{3,4}$  είναι μεγαλύτερη ή ίση του 2%, οδηγεί στην αναγκαιότητα για την παρέμβαση  $\Pi_{3,4}$ . Αν η τιμή του βασικού δείκτη είναι καλή, ελέγχονται ακόμα οι δείκτες νέων παραμέτρων και αν ο δείκτης  $N_{3,4.1}$  λαμβάνει τιμή μεγαλύτερη ή ίση των 4 τόνων  $CO_2/$  άτομο τότε προκύπτει η αναγκαιότητα παρέμβασης  $\Pi_{3,4}$ . Αν και η τιμή του βασικού δείκτη και οι τιμές των δεικτών νέων παραμέτρων είναι καλές, τότε ελέγχονται και οι δευτερεύοντες δείκτες και αν έστω και ένας από τους δείκτες  $\Delta\Delta_{3,4.1}$ ,  $\Delta\Delta_{3,4.2}$ ,  $\Delta\Delta_{3,4.3}$  και  $\Delta\Delta_{3,4.4}$  παίρνει τιμή μικρότερη ή ίση του 25%, μικρότερη ή ίση του -0,5%, μικρότερη ή ίση του 3% και τιμές 3 έως 5 αντίστοιχα τότε προκύπτει η αναγκαιότητα για παρέμβαση  $\Pi_{3,4}$ .

Για να αποφασιστεί με ποιο τρόπο θα υλοποιηθεί η εν λόγω παρέμβαση και επειδή ο βασικός δείκτης της παρέμβασης  $\Pi_{3,4}$  είναι ποσοτικός, το πρόγραμμα ζητά από τον χρήστη να εισάγει επιπλέον την τιμή του δείκτη εξέλιξης που αφορά την συγκεκριμένη παρέμβαση.

#### 4.2.4. Τεχνολογική Διάσταση

Για την εξέταση της τεχνολογικής διάστασης κατασκευάσαμε το δένδρο απόφασης TECHNOLOGICAL DIMENSION, το οποίο καλεί σειριακά άλλα τέσσερα δένδρα απόφασης, καθένα από τα οποία εξετάζει και μία παρέμβαση που αφορά την συγκεκριμένη διάσταση.



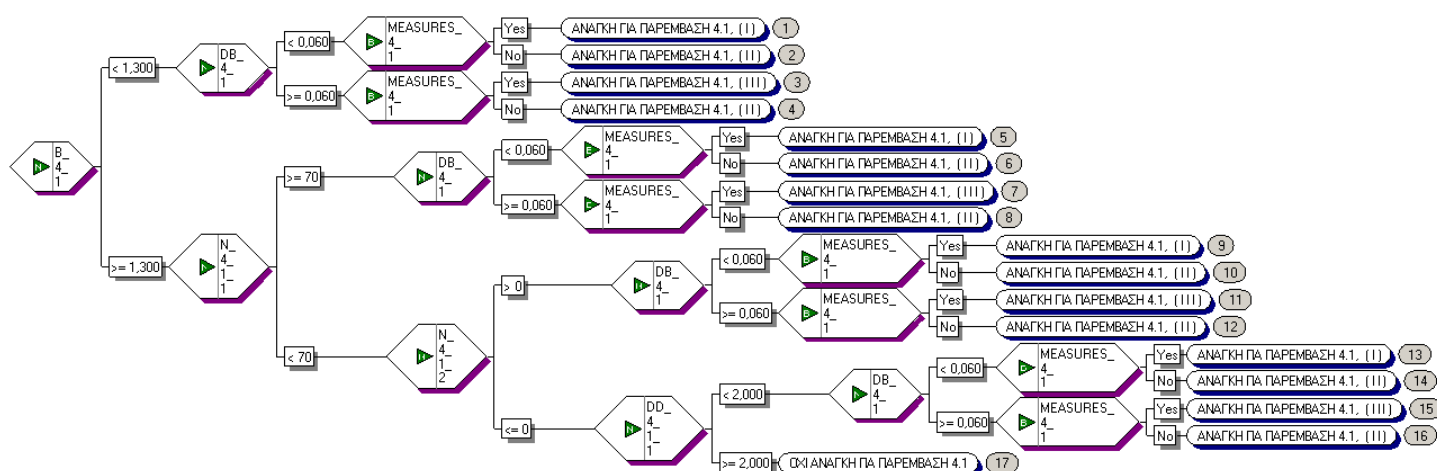
Σχήμα 4.18 : Το Δένδρο Απόφασης TECHNOLOGICAL DIMENSION

Στη συνέχεια θα εξετάσουμε διαδοχικά τα παραπάνω δένδρα απόφασης που κατασκευάσαμε για κάθε μία από τις τέσσερις παρεμβάσεις της τεχνολογικής διάστασης του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών.

##### 4.2.4.1 Εξέταση $\Pi_{4,1}$ : Ενίσχυση της E & A

Το δένδρο απόφασης INTEVENTION\_4\_1 εξετάζει την πρώτη παρέμβαση που αφορά στην τεχνολογική διάσταση και φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα :





Σχήμα 4.19 : Το Δένδρο Απόφασης INTEVENTION\_4\_1

Όπως φαίνεται από τους κλάδους του δένδρου απόφασης, αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{4.1}$  είναι μικρότερη των 1,3 Ευρώ / χιλιάδες Ευρώ, οδηγεί στην αναγκαιότητα για την παρέμβαση  $P_{4.1}$ . Αν η τιμή του βασικού δείκτη είναι καλή, ελέγχονται ακόμα οι δείκτες νέων παραμέτρων και αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{4.1.1}$  και  $N_{4.1.2}$  λαμβάνει τιμές μεγαλύτερη ή ίση του 70% και μεγαλύτερη ή ίση του 0% αντίστοιχα, τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της αναγκαιότητας για παρέμβαση  $P_{4.1}$ . Αν και η τιμή του βασικού δείκτη και οι τιμές των δεικτών νέων παραμέτρων είναι καλές, τότε ελέγχονται και οι δευτερεύοντες δείκτες και αν ο δείκτης  $\Delta\Delta_{4.1.1}$  λαμβάνει τιμή μικρότερη των 2 Ευρώ / κάτοικο τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της αναγκαιότητας για παρέμβαση  $P_{4.1}$ .

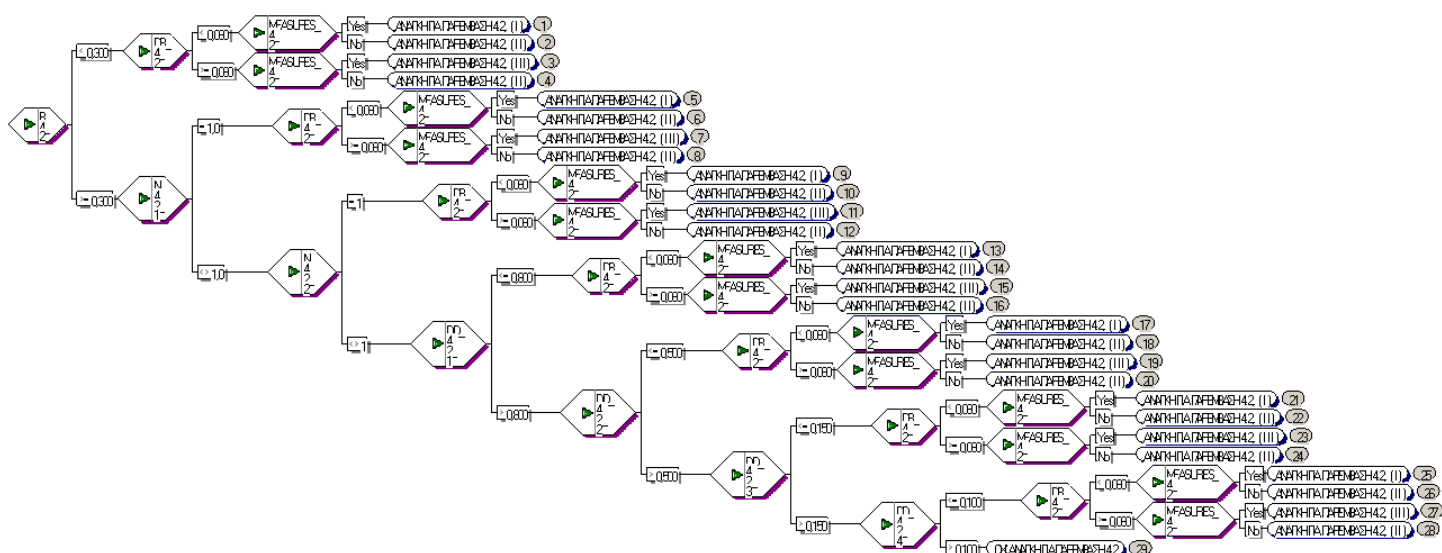
Για να αποφασιστεί με ποιο τρόπο θα υλοποιηθεί η εν λόγω παρέμβαση και επειδή ο βασικός δείκτης της παρέμβασης  $P_{4.1}$  είναι ποσοτικός, το πρόγραμμα ζητά από τον χρήστη να εισάγει επιπλέον την τιμή του δείκτη εξέλιξης που αφορά την συγκεκριμένη παρέμβαση.

#### 4.2.4.2 Εξέταση $P_{4.2}$ : Ενίσχυση της Έρευνας για Τεχνολογίες Παραγωγής Ενέργειας από ΑΠΕ

Το δένδρο απόφασης INTEVENTION\_4\_2 εξετάζει την δεύτερη παρέμβαση που αφορά στην τεχνολογική διάσταση και φαίνεται στο Σχήμα 4.20.

Όπως φαίνεται από τους κλάδους του δένδρου απόφασης, αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{4.2}$  είναι μικρότερη των 0,3 Ευρώ / χιλιάδες Ευρώ, οδηγεί στην αναγκαιότητα για την παρέμβαση  $P_{4.2}$ . Αν η τιμή του βασικού δείκτη είναι καλή, ελέγχονται ακόμα οι δείκτες νέων παραμέτρων και αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{4.2.1}$  και  $N_{4.2.2}$  λαμβάνει τιμή ίση με 1 τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της αναγκαιότητας παρέμβασης  $P_{4.2}$ . Αν και η τιμή του βασικού δείκτη και οι τιμές των δεικτών νέων παραμέτρων είναι καλές, τότε ελέγχονται και οι δευτερεύοντες δείκτες και αν έστω και ένας από τους δείκτες  $\Delta\Delta_{4.2.1}$ ,  $\Delta\Delta_{4.2.2}$ ,  $\Delta\Delta_{4.2.3}$  και  $\Delta\Delta_{4.2.4}$  παίρνει τιμή μικρότερη ή ίση των 0,8 Ευρώ / κάτοικο, 0,5 Ευρώ / κάτοικο, 0,15 Ευρώ / κάτοικο και 0,1 Ευρώ / κάτοικο, αντίστοιχα προκύπτει εκτίμηση της αναγκαιότητας παρέμβασης  $P_{4.2}$ .

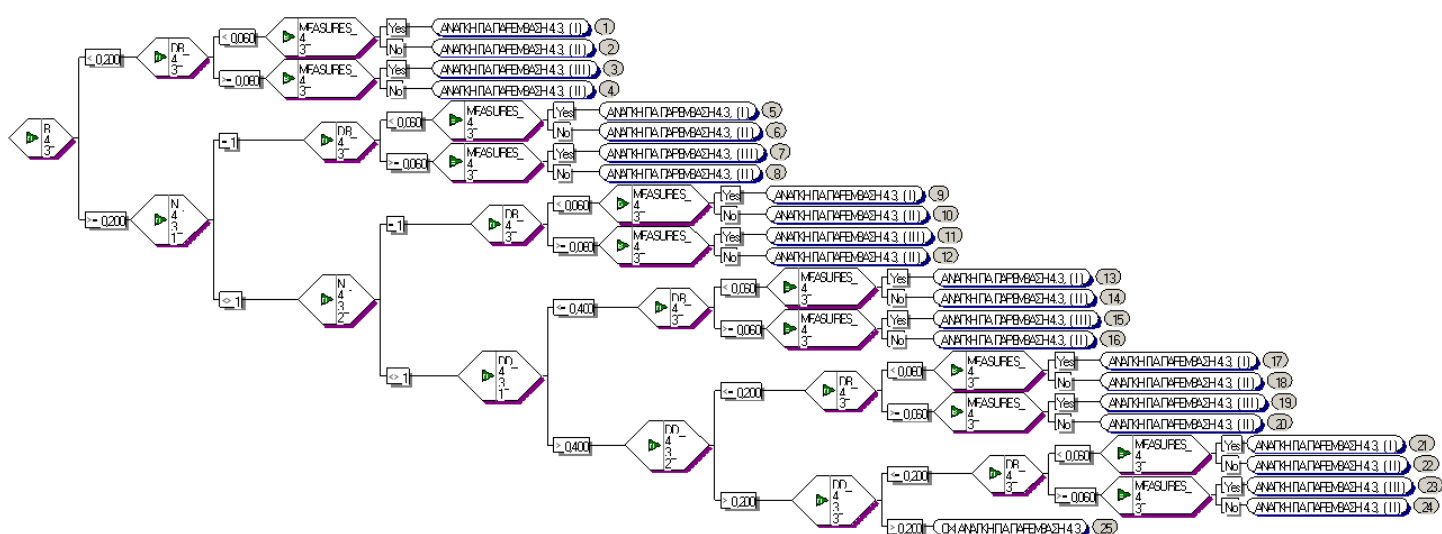
Για να αποφασιστεί με ποιο τρόπο θα υλοποιηθεί η εν λόγω παρέμβαση και επειδή ο βασικός δείκτης της παρέμβασης  $P_{4.2}$  είναι ποσοτικός, το πρόγραμμα ζητά από τον χρήστη να εισάγει επιπλέον την τιμή του δείκτη εξέλιξης που αφορά την συγκεκριμένη παρέμβαση.



Σχήμα 4.20 : Το Δένδρο Απόφασης INTEVENTION\_4\_2

#### 4.2.4.3 Εξέταση Π<sub>4.3</sub>: Ενίσχυση της Έρευνας για Τεχνολογίες ΕΞΕΝ

Το δένδρο απόφασης INTEVENTION\_4\_3 εξετάζει τη τρίτη παρέμβαση που αφορά στην κοινωνικο - πολιτιστική διάσταση και φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα :



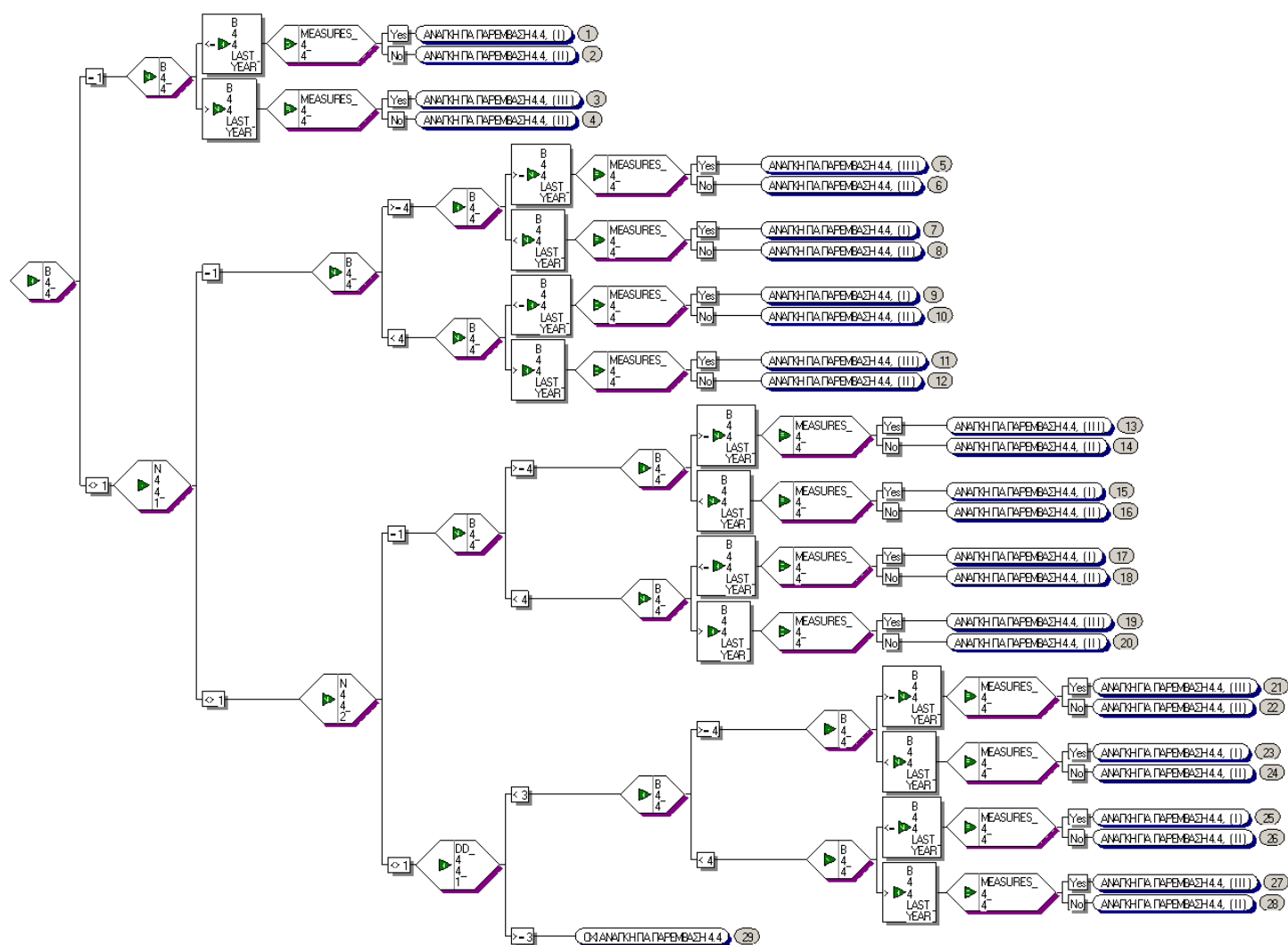
Σχήμα 4.21 : Το Δένδρο Απόφασης INTEVENTION\_4\_3

Όπως φαίνεται από τους κλάδους του δένδρου απόφασης, αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{4.3}$  είναι μικρότερη των 0,2 Ευρώ / χιλιάδες Ευρώ, οδηγεί στην αναγκαιότητα για την παρέμβαση  $\Pi_{4.3}$ . Αν η τιμή του βασικού δείκτη είναι καλή, ελέγχονται ακόμα οι δείκτες νέων παραμέτρων και αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{4.3.1}$  και  $N_{4.3.2}$  λαμβάνει τιμή ίση με 1 τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της αναγκαιότητας για την παρέμβαση  $\Pi_{4.3}$ . Αν και η τιμή του βασικού δείκτη και οι τιμές των δεικτών νέων παραμέτρων είναι καλές, τότε ελέγχονται και οι δευτερεύοντες δείκτες και αν έστω και ένας από τους δείκτες  $\Delta\Delta_{4.3.1}$ ,  $\Delta\Delta_{4.3.2}$  και  $\Delta\Delta_{4.3.3}$  παίρνει τιμή μικρότερη ή ίση των 0,4 Ευρώ / κάτοικο, 0,2 Ευρώ / κάτοικο και 0,2 Ευρώ / κάτοικο αντίστοιχα προκύπτει εκτίμησης της αναγκαιότητας για την παρέμβαση  $\Pi_{4.3}$ .

Για να αποφασιστεί με ποιο τρόπο θα υλοποιηθεί η εν λόγω παρέμβαση και επειδή ο βασικός δείκτης της παρέμβασης  $\Pi_{4,3}$  είναι ποσοτικός, το πρόγραμμα ζητά από τον χρήστη να εισάγει επιπλέον την τιμή του δείκτη εξέλιξης που αφορά την συγκεκριμένη παρέμβαση.

#### 4.2.4.4 Εξέταση $\Pi_{4,4}$ : Ενίσχυση της Εμπορικής Εκμετάλλευσης των Ερευνητικών Αποτελεσμάτων για τους Τομείς ΑΠΕ – ΕΞΕΝ

Το δένδρο απόφασης INTEVENTION\_4\_4 εξετάζει τη τέταρτη παρέμβαση που αφορά στην κοινωνικο - πολιτιστική διάσταση και φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα :



Σχήμα 4.22 : Το Δένδρο Απόφασης INTEVENTION\_4\_4

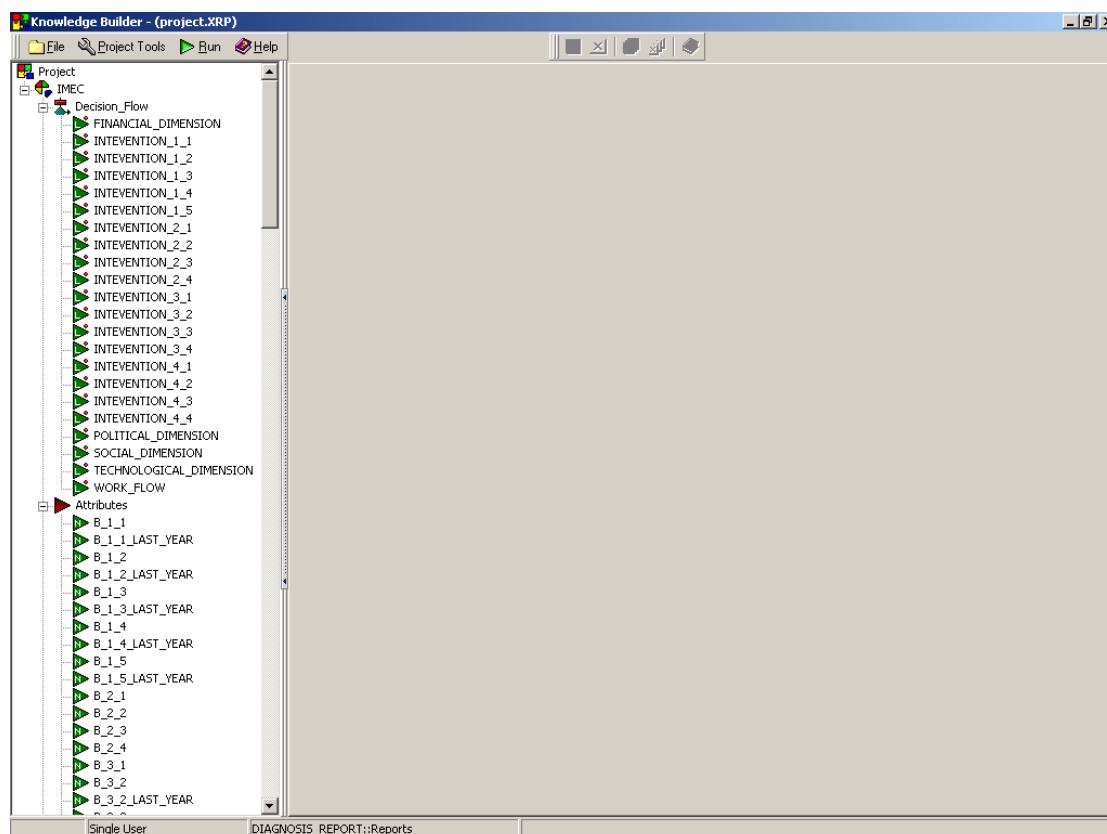
Όπως φαίνεται από τους κλάδους του δένδρου απόφασης, αν η τιμή του βασικού δείκτη  $B_{4,4}$  είναι ίση με 1 τότε υπάρχει η ανάγκη για την παρέμβαση  $\Pi_{4,4}$ . Αν η τιμή του βασικού δείκτη είναι καλή, ελέγχονται ακόμα οι δείκτες νέων παραμέτρων και αν έστω και ένας από τους δείκτες  $N_{4,4,1}$  και  $N_{4,4,2}$  λαμβάνει τιμή ίση με 1 τότε προκύπτει η περίπτωση εκτίμησης της ανάγκης για την παρέμβασης  $\Pi_{4,4}$ . Αν και η τιμή του βασικού δείκτη και οι τιμές των δεικτών νέων παραμέτρων είναι καλές, τότε ελέγχονται και οι δευτερεύοντες δείκτες και για τιμή του δείκτη  $\Delta\Delta_{4,4,1}$  ίση με 3 έως 5 τελικώς εκτιμάται η ανάγκη για την παρέμβαση  $\Pi_{4,4}$ .

Για να αποφασιστεί με ποιο τρόπο θα υλοποιηθεί η εν λόγω παρέμβαση και επειδή ο βασικός δείκτης της παρέμβασης  $\Pi_{4,4}$  είναι ποιοτικός, το πρόγραμμα ζητά από τον χρήστη να εισάγει επιπλέον την τιμή του βασικού δείκτη που αφορά το προηγούμενο έτος.

### 4.3 Οι Αναφορές Του Προγράμματος

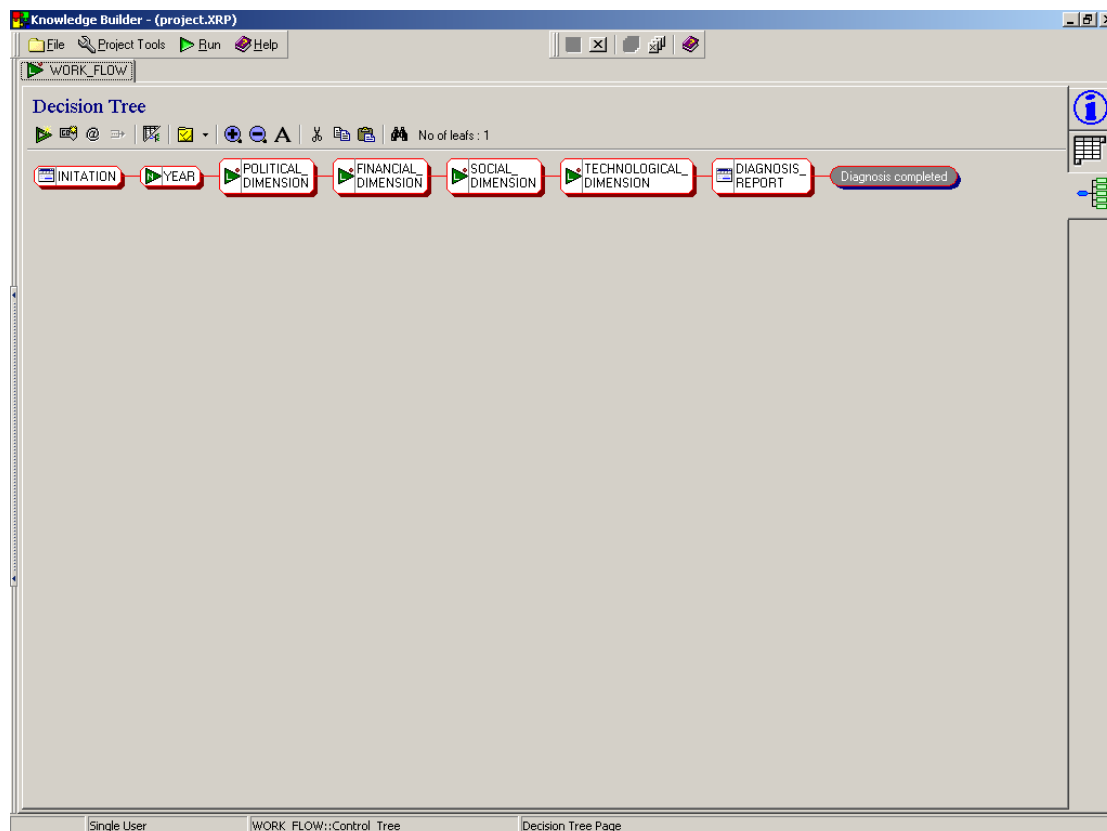
Για την πιο φιλική προς τον χρήστη λειτουργία του προγράμματος πέρα από τα δένδρα αποφάσεων, κατασκευάστηκαν επίσης και ορισμένες αναφορές οι οποίες έχουν σκοπό να καθοδηγούν ακόμα και κάποιον ο οποίος χρησιμοποιεί για πρώτη φορά αυτό το πρόγραμμα.

Στο Σχήμα 4.23 που ακολουθεί απεικονίζεται ένα στιγμιότυπο με όλες τις αναφορές που δημιουργήθηκαν για το συγκεκριμένο πρόγραμμα:



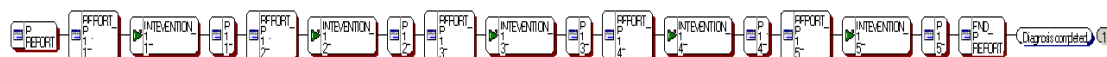
Σχήμα 4.23: Οι Αναφορές του Προγράμματος

Το κύριο δένδρο απόφασης WORK\_FLOW (Σχήμα 4.24) καλεί τις αναφορές INITATION και DIAGNOSIS\_REPORT που αφορούν αντίστοιχα την αναφορά που εισάγει το χρήστη στο πρόγραμμα και την αναφορά με την διάγνωση για το ποιές παρεμβάσεις πρέπει να γίνουν και με ποιο τρόπο σε κάθε διάσταση της υπό εξέταση χώρας για το έτος που εξετάζουμε.



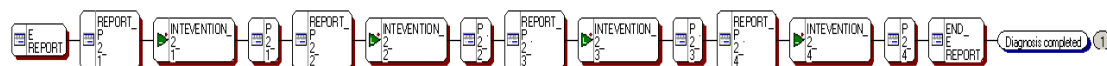
Σχήμα 4.24: Οι Αναφορές που Χρησιμοποιεί το Δένδρο Απόφασης WORK\_FLOW

Το δένδρο απόφασης POLITICAL\_DIMENSION (Σχήμα 4.25) καλεί την αναφορά P\_REPORT που εισάγει το χρήστη στην εξέταση της πολιτικής διάστασης, REPORT\_P\_1\_1 και P\_1\_1 που αφορούν την εξέταση της πρώτης παρέμβασης, τις αναφορές REPORT\_P\_1\_2 και P\_1\_2 που αφορούν την εξέταση της δεύτερης παρέμβασης, τις αναφορές REPORT\_P\_1\_3 και P\_1\_3 που αφορούν την εξέταση της τρίτης παρέμβασης, τις αναφορές REPORT\_P\_1\_4 και P\_1\_4 που αφορούν την εξέταση της τέταρτης παρέμβασης, τις αναφορές REPORT\_P\_1\_5 και P\_1\_5 που αφορούν την εξέταση της πέμπτης παρέμβασης, και τέλος την αναφορά END\_P\_REPORT με την διάγνωση για το ποιές παρεμβάσεις πρέπει να γίνουν και με ποιο τρόπο στην πολιτική-νομική διάσταση της υπό εξέταση χώρας για το έτος που εξετάζεται.



Σχήμα 4.25: Αναφορές του POLITICAL\_DIMENSION

Το δένδρο απόφασης FINANCIAL\_DIMENSION (Σχήμα 4.26) καλεί την αναφορά E\_REPORT που εισάγει το χρήστη στην εξέταση της χρηματοοικονομικής διάστασης, REPORT\_P\_2\_1 και P\_2\_1 που αφορούν την εξέταση της πρώτης παρέμβασης, τις αναφορές REPORT\_P\_2\_2 και P\_2\_2 που αφορούν την εξέταση της δεύτερης παρέμβασης, τις αναφορές REPORT\_P\_2\_3 και P\_2\_3 που αφορούν την εξέταση της τρίτης παρέμβασης, τις αναφορές REPORT\_P\_2\_4 και P\_2\_4 που αφορούν την εξέταση της τέταρτης παρέμβασης, και τέλος την αναφορά END\_E\_REPORT με την διάγνωση για το ποιές παρεμβάσεις πρέπει να γίνουν και με ποιο τρόπο στην χρηματοοικονομική διάσταση της υπό εξέταση χώρας για το έτος που εξετάσθηκαν.



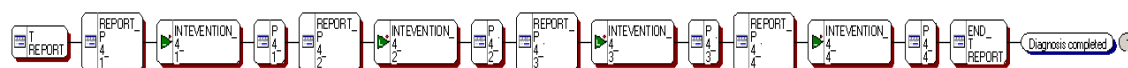
Σχήμα 4.26: Αναφορές του FINANCIAL\_DIMENSION

Το δένδρο απόφασης “SOCIAL\_DIMENSION” (σχήμα 4.27) καλεί την αναφορά “S\_REPORT” που εισάγει το χρήστη στην εξέταση της κοινωνικο-πολιτιστικής διάστασης, “REPORT\_P\_3\_1” και “P\_3\_1” που αφορούν την εξέταση της πρώτης παρέμβασης, τις αναφορές “REPORT\_P\_3\_2” και “P\_3\_2” που αφορούν την εξέταση της δεύτερης παρέμβασης, τις αναφορές “REPORT\_P\_3\_3” και “P\_3\_3” που αφορούν την εξέταση της τρίτης παρέμβασης, τις αναφορές “REPORT\_P\_3\_4” και “P\_3\_4” που αφορούν την εξέταση της τέταρτης παρέμβασης, και τέλος την αναφορά “END\_S\_REPORT” με την διάγνωση για το ποιες παρεμβάσεις πρέπει να γίνουν και με ποιο τρόπο στην κοινωνικο-πολιτιστική διάσταση της υπό εξέταση χώρας για το έτος που εξετάζουμε.



Σχήμα 4.27: Αναφορές του SOCIAL\_DIMENSION

Το δένδρο απόφασης TECHNOLOGICAL\_DIMENSION (Σχήμα 4.28) καλεί την αναφορά T\_REPORT που εισάγει το χρήστη στην εξέταση της τεχνολογικής διάστασης, REPORT\_P\_4\_1 και P\_4\_1 που αφορούν την εξέταση της πρώτης παρέμβασης, τις αναφορές REPORT\_P\_4\_2 και P\_4\_2 που αφορούν στην εξέταση της δεύτερης παρέμβασης, τις αναφορές REPORT\_P\_4\_3 και P\_4\_3 που αφορούν την εξέταση της τρίτης παρέμβασης, τις αναφορές REPORT\_P\_4\_4 και P\_4\_4 που αφορούν την εξέταση της τέταρτης παρέμβασης, και τέλος την αναφορά END\_T\_REPORT με την διάγνωση για το ποιες παρεμβάσεις πρέπει να γίνουν και με ποιο τρόπο στην τεχνολογική διάσταση της υπό εξέταση χώρας για το έτος που εξετάστηκαν.



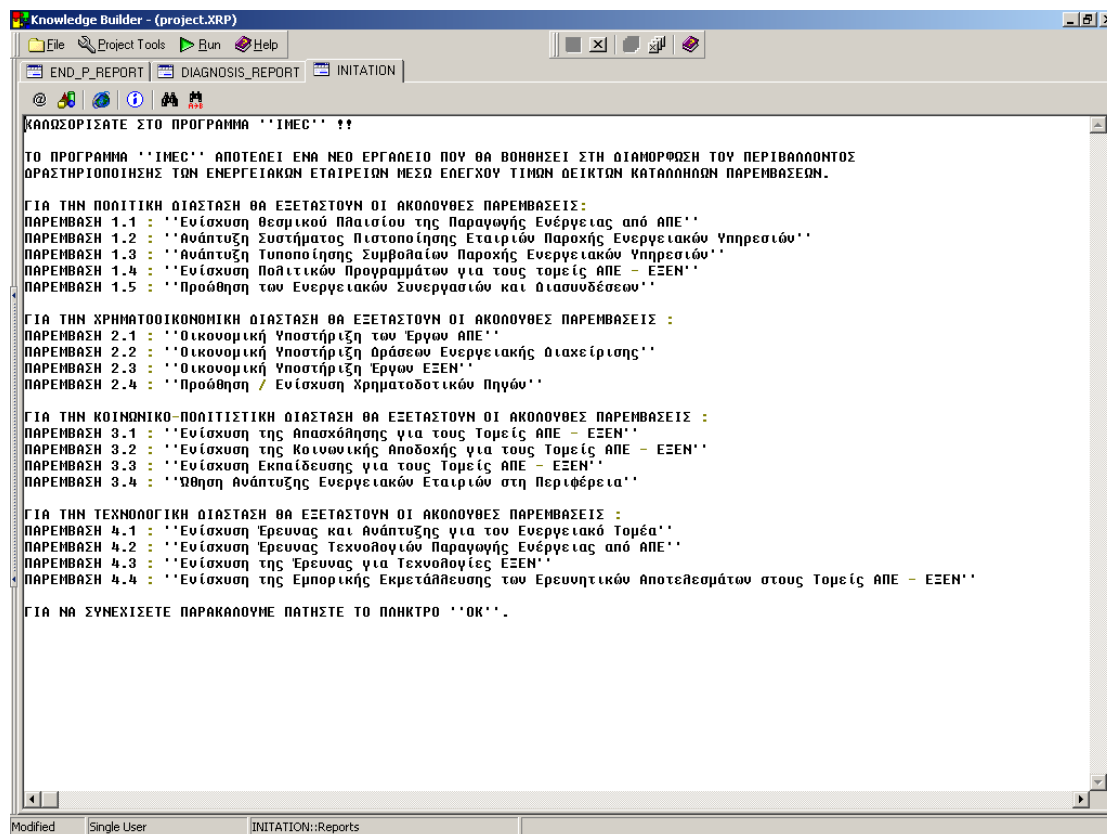
Σχήμα 4.28: Αναφορές του TECHNOLOGICAL\_DIMENSION

### 4.3.1 Οι Αναφορές Του Δένδρου Απόφασης WORK\_FLOW

Όπως προαναφέρθηκε, το δένδρο απόφασης WORK\_FLOW καλεί τις αναφορές INITATION και DIAGNOSIS\_REPORT. Στη συνέχεια παραθέτουμε τις δύο αυτές αναφορές όπως αυτές υλοποιήθηκαν στο Xpert Rule.

#### 4.3.1.1 Η Αναφορά INITATION

Η αναφορά INITATION εισάγει το χρήστη στο πρόγραμμα και φαίνεται στο Σχήμα 4.29 που ακολουθεί.



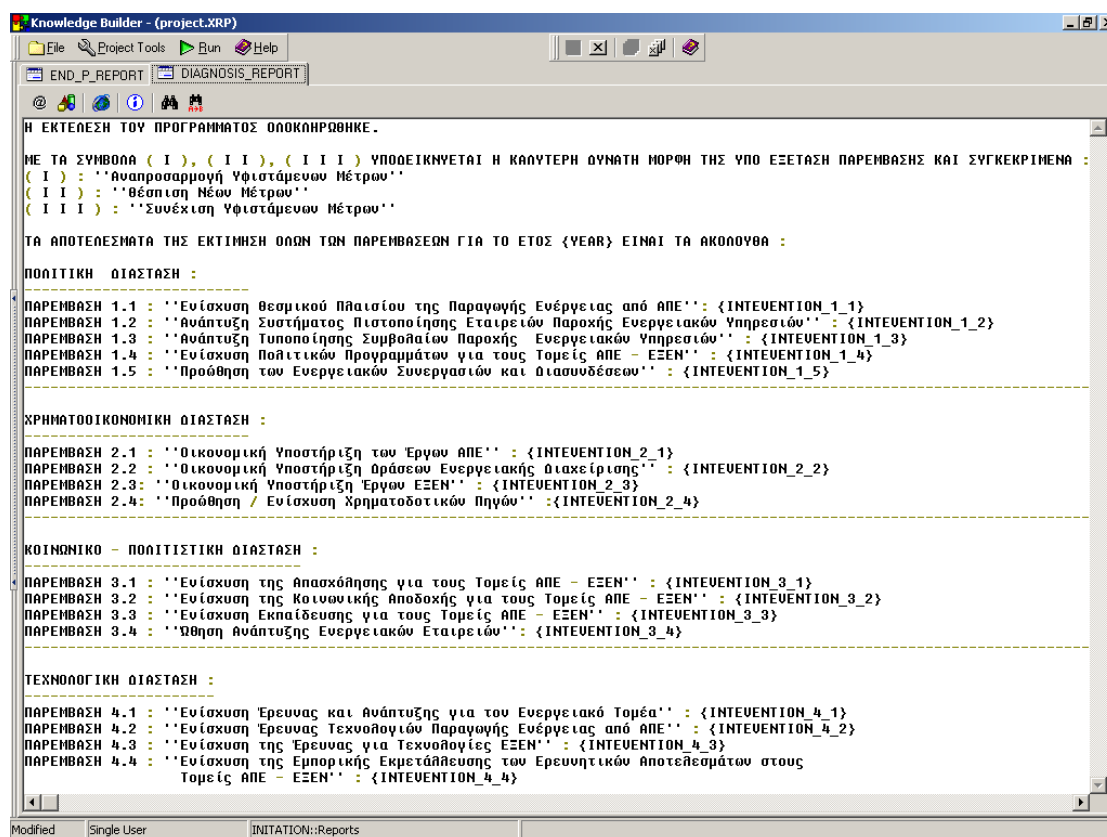
Σχήμα 4.29 : Η αναφορά INITIATION

#### 4.3.1.2 Η Αναφορά DIAGNOSIS\_REPORT

Η αναφορά DIAGNOSIS\_REPORT περιέχει την διάγνωση για το ποίες παρεμβάσεις πρέπει να γίνουν και με ποιο τρόπο σε κάθε διάσταση της υπό εξέταση χώρας για το έτος που εξετάζεται.

Το σχήμα 4.30 που ακολουθούν περιέχουν την αναφορά DIAGNOSIS\_REPORT όπως αυτή υλοποιήθηκε στο πακέτο Xpert Rule.





Σχήμα 4.30 : Η αναφορά DIAGNOSIS\_REPORT

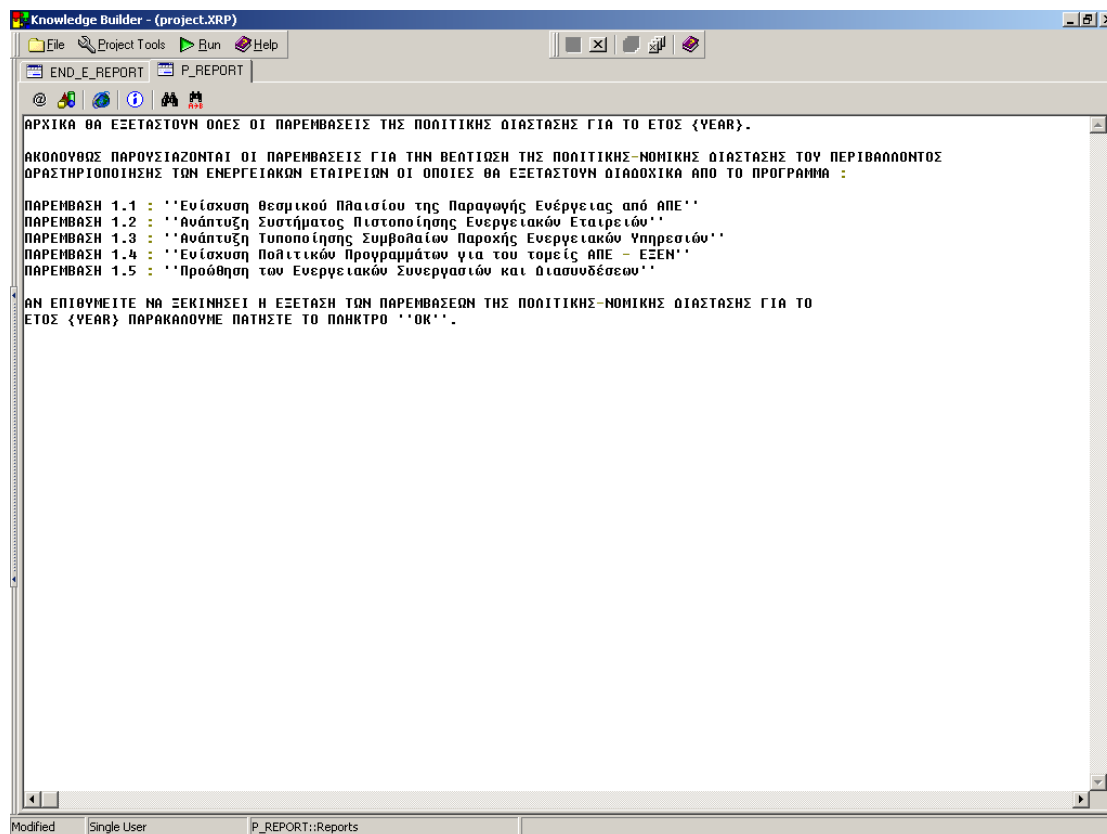
### 4.3.2 Οι Αναφορές Του Δένδρου Απόφασης POLITICAL\_DIMENSION

Το δένδρο απόφασης POLITICAL\_DIMENSION καλεί τις αναφορές P\_REPORT, REPORT\_P\_1\_1, P\_1\_1, REPORT\_P\_1\_2, P\_1\_2, REPORT\_P\_1\_3, P\_1\_3, REPORT\_P\_1\_4, P\_1\_4, REPORT\_P\_1\_5, P\_1\_5 και END\_P\_REPORT. Στη συνέχεια παρατίθενται οι δώδεκα αυτές αναφορές όπως αυτές υλοποιήθηκαν στο Xpert Rule.

#### 4.3.2.1 Η Αναφορά P\_REPORT

Η αναφορά P\_REPORT εισάγει το χρήστη στην εξέταση της πολιτικής διάστασης.

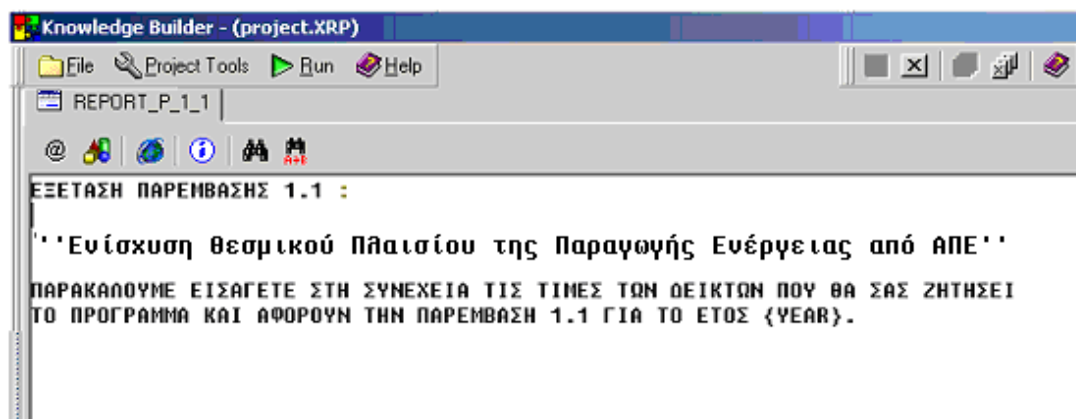




Σχήμα 4.31 : Η αναφορά P\_REPORT

#### 4.3.2.2 Η Αναφορά REPORT\_P\_1\_1

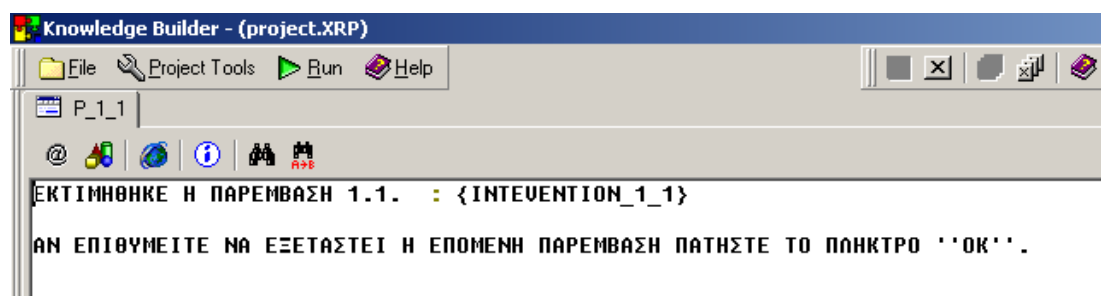
Η αναφορά REPORT\_P\_1\_1 εισάγει το χρήστη στην εξέταση της πρώτης παρέμβασης της πολιτικής διάστασης .



Σχήμα 4.32 : Η αναφορά REPORT\_P\_1\_1

#### 4.3.2.3 Η Αναφορά P\_1\_1

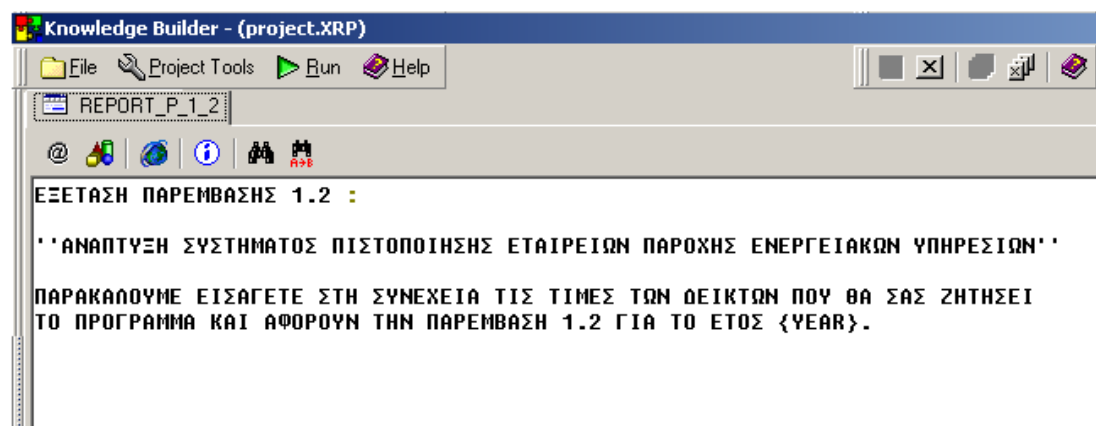
Η αναφορά P\_1\_1 εξάγει το αποτέλεσμα της εξέτασης της πρώτης παρέμβασης της πολιτικής διάστασης.



Σχήμα 4.33 : Η αναφορά P\_1\_1

#### 4.3.2.4 Η Αναφορά REPORT\_P\_1\_2

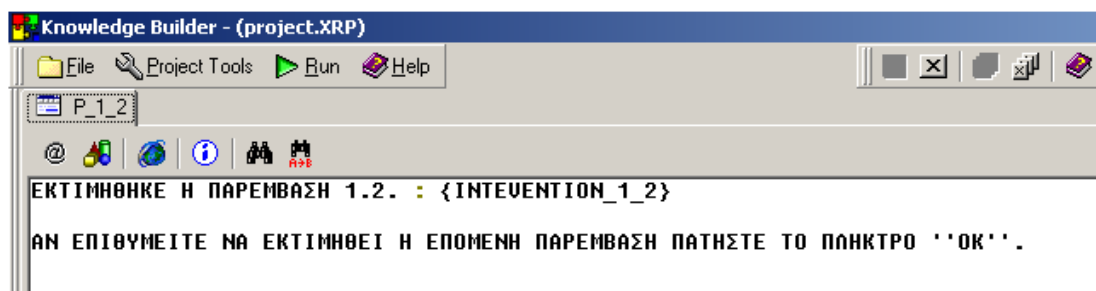
Η αναφορά REPORT\_P\_1\_2 εισάγει το χρήστη στην εξέταση της δεύτερης παρέμβασης της πολιτικής διάστασης.



Σχήμα 4.34 : Η αναφορά REPORT\_P\_1\_2

#### 4.3.2.5 Η Αναφορά P\_1\_2

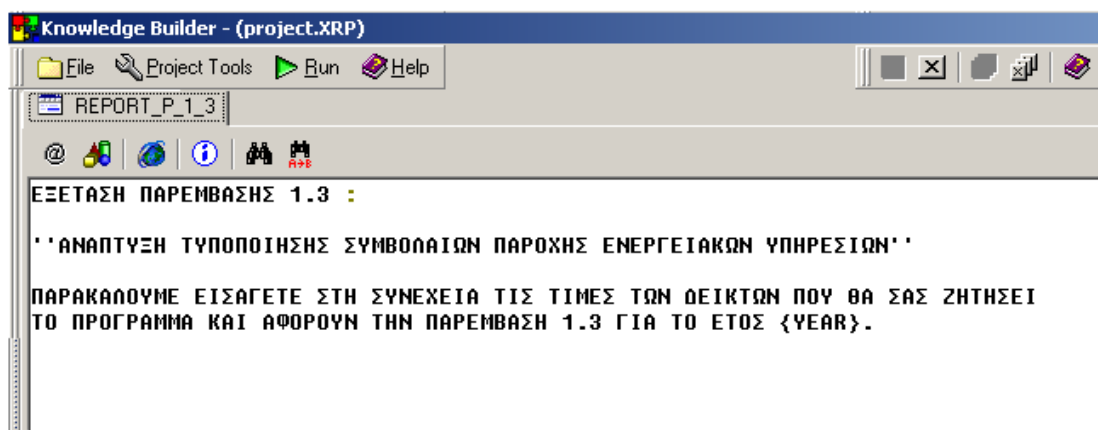
Η αναφορά P\_1\_2 εξάγει το αποτέλεσμα της εξέτασης της δεύτερης παρέμβασης της πολιτικής διάστασης.



Σχήμα 4.35 : Η αναφορά P\_1\_2

#### 4.3.2.6 Η Αναφορά REPORT\_P\_1\_3

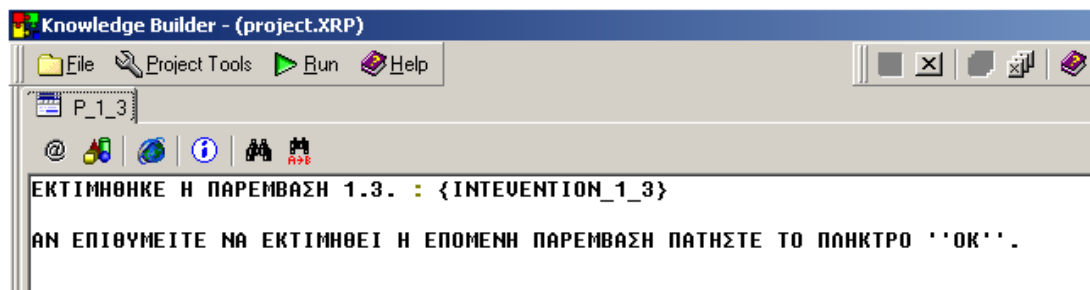
Η αναφορά REPORT\_P\_1\_3 εισάγει το χρήστη στην εξέταση της τρίτης παρέμβασης της πολιτικής διάστασης:



Σχήμα 4.36 : Η αναφορά REPORT\_P\_1\_3

#### 4.3.2.7 Η Αναφορά P\_1\_3

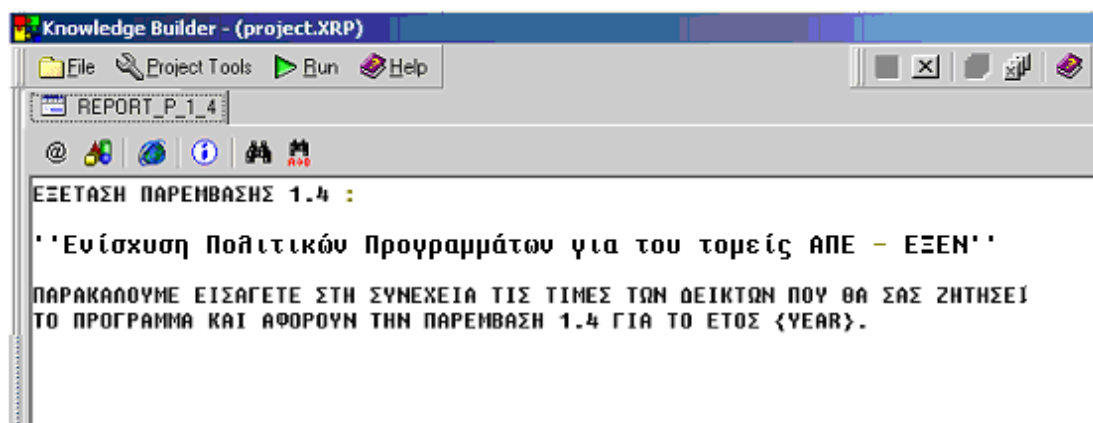
Η αναφορά P\_1\_3 εξάγει το αποτέλεσμα της εξέτασης της τρίτης παρέμβασης της πολιτικής διάστασης.



Σχήμα 4.37 : Η αναφορά P\_1\_3

#### 4.3.2.8 Η Αναφορά REPORT\_P\_1\_4

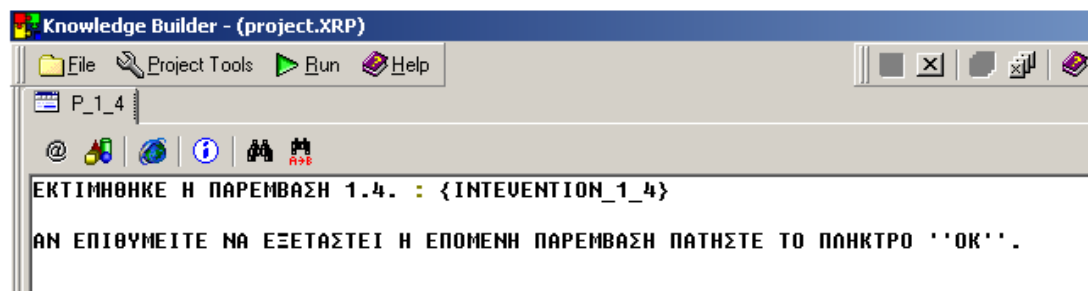
Η αναφορά REPORT\_P\_1\_4 εισάγει το χρήστη στην εξέταση της τέταρτης παρέμβασης της πολιτικής διάστασης.



Σχήμα 4.38 : Η αναφορά REPORT\_P\_1\_4

#### 4.3.2.9 Η Αναφορά P\_1\_4

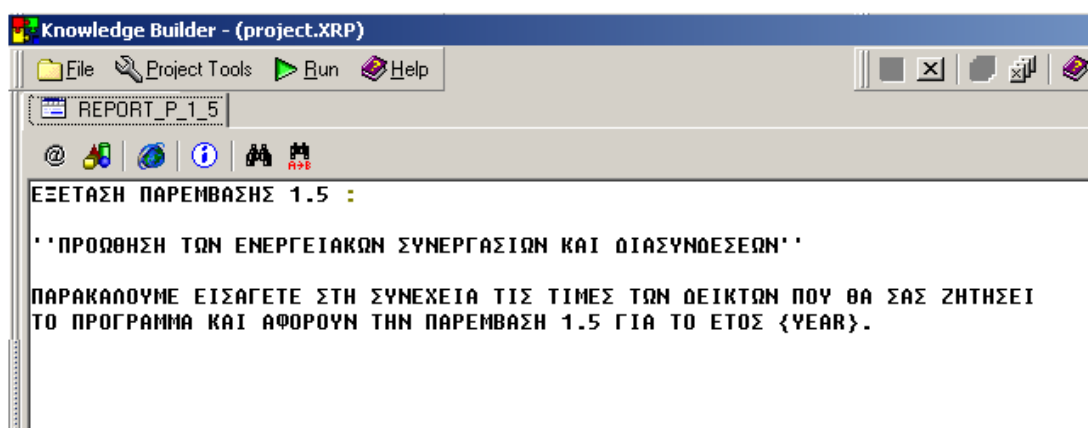
Η αναφορά P\_1\_4 εξάγει το αποτέλεσμα της εξέτασης της τέταρτης παρέμβασης της πολιτικής διάστασης.



Σχήμα 4.39 : Η αναφορά P\_1\_4

#### 4.3.2.10 Η Αναφορά REPORT\_P\_1\_5

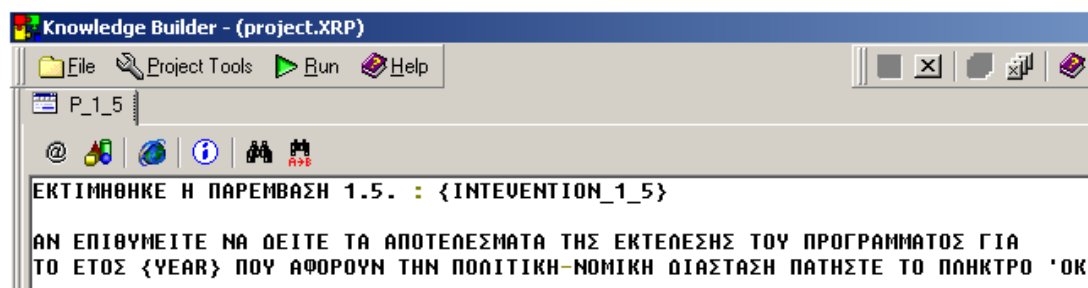
Η αναφορά REPORT\_P\_1\_5 εισάγει το χρήστη στην εξέταση της πέμπτης παρέμβασης της πολιτικής διάστασης.



Σχήμα 4.40 : Η αναφορά REPORT\_P\_1\_5

#### 4.3.2.11 Η Αναφορά P\_1\_5

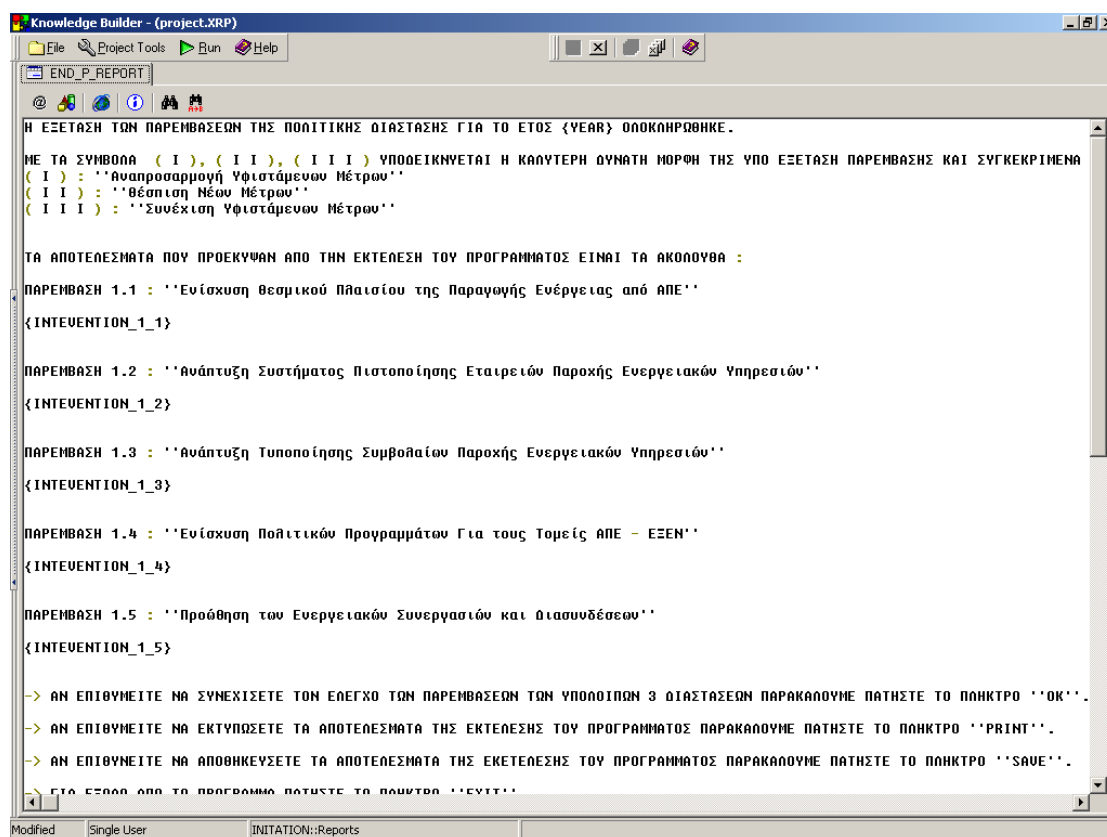
Η αναφορά P\_1\_5 εξάγει το αποτέλεσμα της εξέτασης της πέμπτης παρέμβασης της πολιτικής διάστασης.



Σχήμα 4.41 : Η αναφορά P\_1\_5

#### 4.3.2.12 Η Αναφορά END\_P\_REPORT

Η αναφορά END\_P\_REPORT εξάγει την διάγνωση για το ποιές παρεμβάσεις πρέπει να γίνουν και με ποιο τρόπο στην πολιτική-νομική διάσταση της υπό εξέταση χώρας για το έτος εξέτασης.



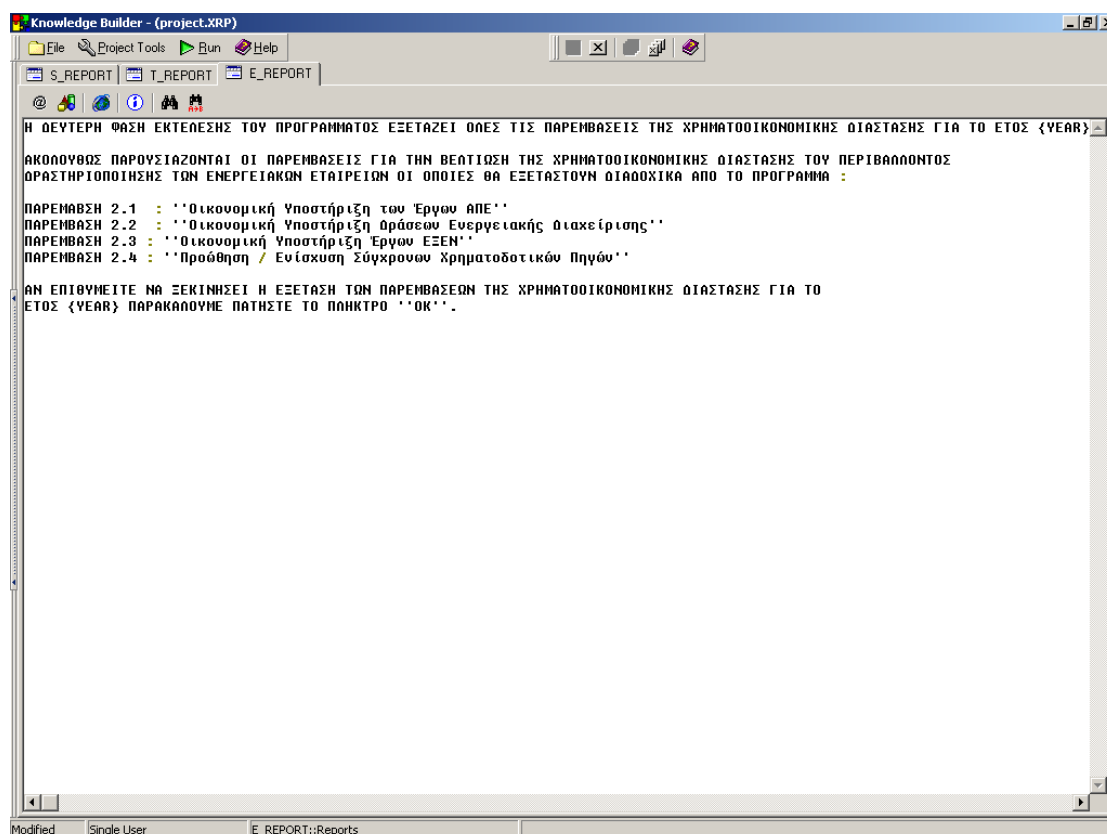
Σχήμα 4.42 : Η αναφορά END\_P\_REPORT

#### 4.3.3 Οι Αναφορές Του Δένδρου Απόφασης FINANCIAL\_DIMENSION

Το δένδρο απόφασης FINANCIAL\_DIMENSION καλεί τις αναφορές E\_REPORT, REPORT\_P\_2\_1, P\_2\_1, REPORT\_P\_2\_2, P\_2\_2, REPORT\_P\_2\_3, P\_2\_3, REPORT\_P\_2\_4, P\_2\_4 και END\_E\_REPORT. Στη συνέχεια παραθέτουμε τις δέκα αυτές αναφορές όπως αυτές υλοποιήθηκαν στο Xpert Rule.

##### 4.3.3.1 Η Αναφορά E\_REPORT

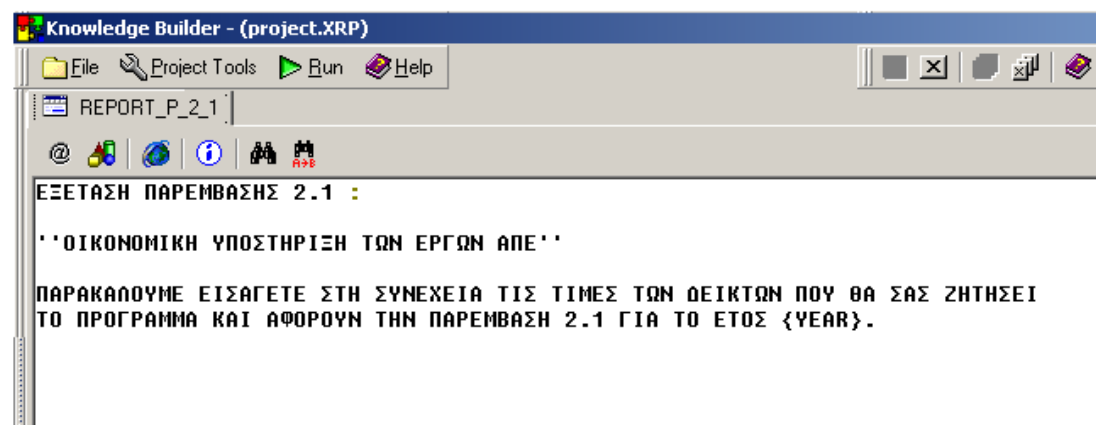
Η αναφορά E\_REPORT εισάγει το χρήστη στην εξέταση της χρηματοοικονομικής διάστασης :



Σχήμα 4.43 : Η αναφορά E\_REPORT

#### 4.3.3.2 Η Αναφορά REPORT\_P\_2\_1

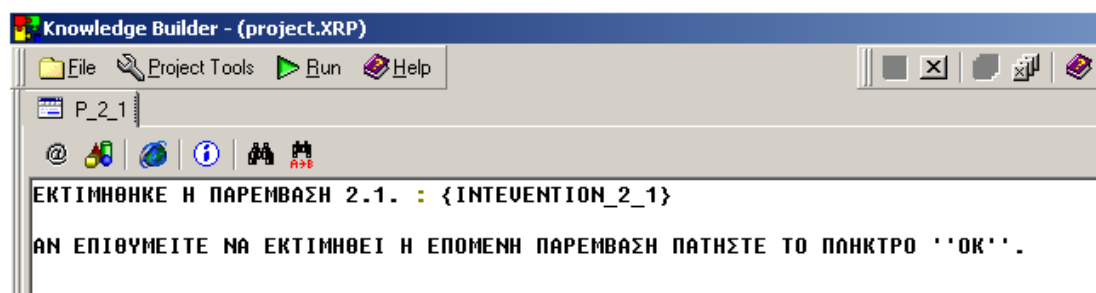
Η αναφορά REPORT\_P\_2\_1 εισάγει το χρήστη στην εξέταση της πρώτης παρέμβασης της χρηματοοικονομικής διάστασης.



Σχήμα 4.44 : Η αναφορά REPORT\_P\_2\_1

#### 4.3.3.3 Η Αναφορά P\_2\_1

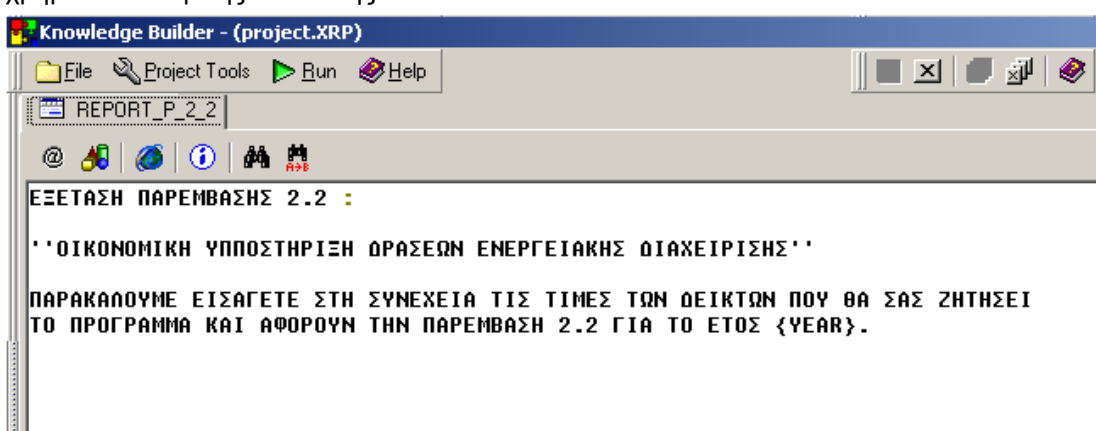
Η αναφορά P\_2\_1 εξάγει το αποτέλεσμα της εξέτασης της πρώτης παρέμβασης της χρηματοοικονομικής διάστασης.



Σχήμα 4.45 : Η αναφορά P\_2\_1

#### 4.3.3.4 Η Αναφορά REPORT\_P\_2\_2

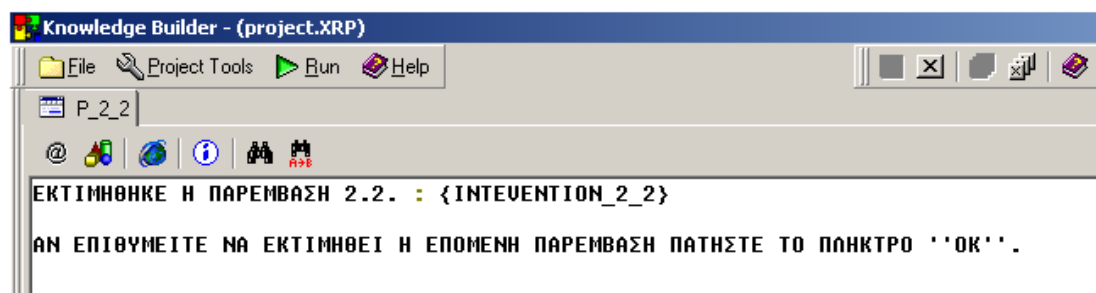
Η αναφορά REPORT\_P\_2\_2 εισάγει το χρήστη στην εξέταση της δεύτερης παρέμβασης της χρηματοοικονομικής διάστασης.



Σχήμα 4.46 : Η αναφορά REPORT\_P\_2\_2

#### 4.3.3.5 Η Αναφορά P\_2\_2

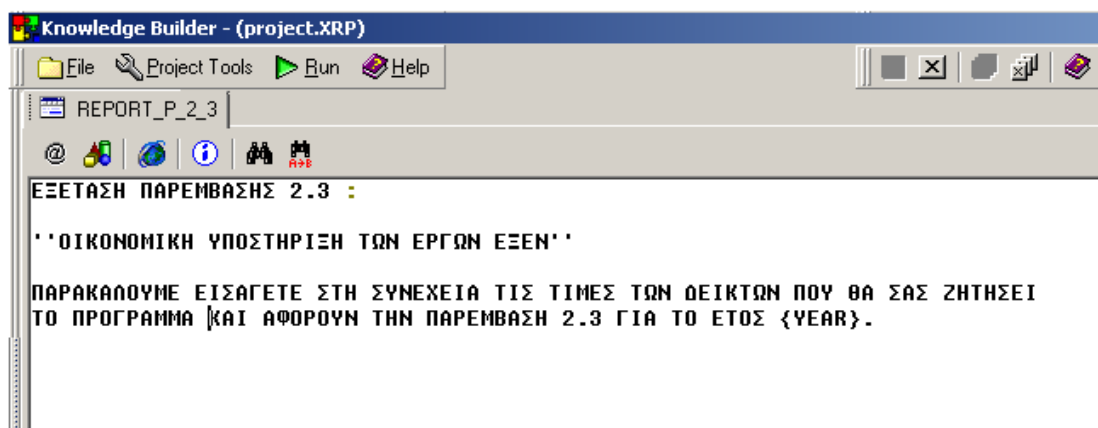
Η αναφορά P\_2\_2 εξάγει το αποτέλεσμα της εξέτασης της δεύτερης παρέμβασης της χρηματοοικονομικής διάστασης.



Σχήμα 4.47 : Η αναφορά P\_2\_2

#### 4.3.3.6 Η Αναφορά REPORT\_P\_2\_3

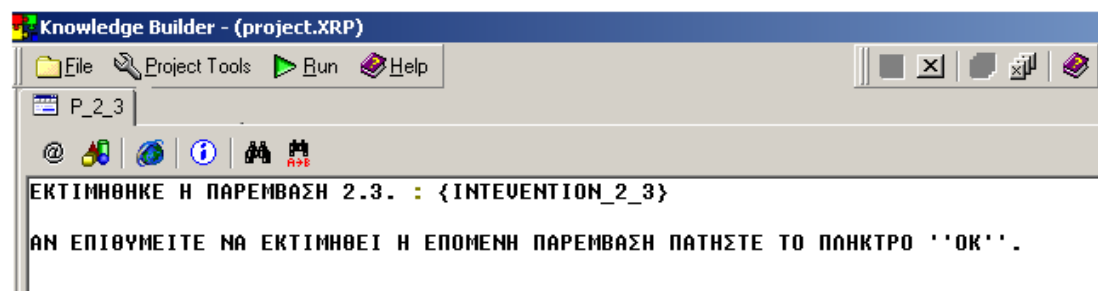
Η αναφορά REPORT\_P\_2\_3 εισάγει το χρήστη στην εξέταση της τρίτης παρέμβασης της χρηματοοικονομικής διάστασης.



Σχήμα 4.48 : Η αναφορά REPORT\_P\_2\_3

#### 4.3.3.7 Η Αναφορά P\_2\_3

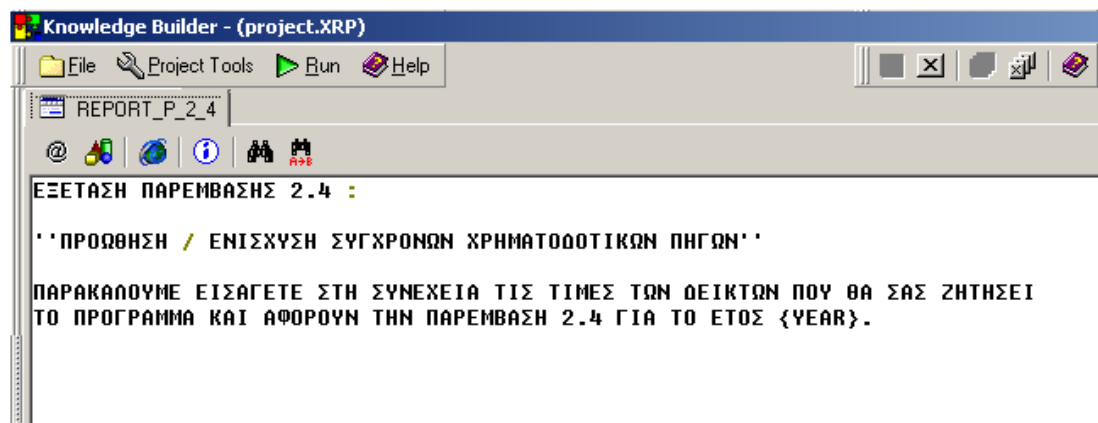
Η αναφορά P\_2\_3 εξάγει το αποτέλεσμα της εξέτασης της τρίτης παρέμβασης της χρηματοοικονομικής διάστασης.



Σχήμα 4.49 : Η αναφορά P\_2\_3

#### 4.3.3.8 Η Αναφορά REPORT\_P\_2\_4

Η αναφορά REPORT\_P\_2\_4 εισάγει το χρήστη στην εξέταση της τέταρτης παρέμβασης της χρηματοοικονομικής διάστασης.

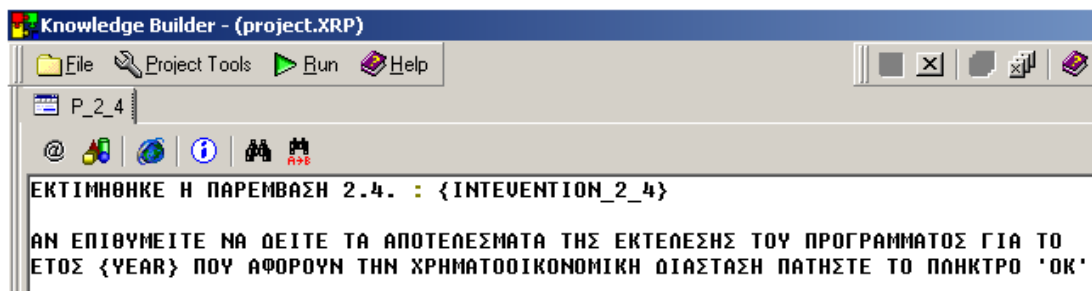


Σχήμα 4.50 : Η αναφορά REPORT\_P\_2\_4



#### 4.3.3.9 Η Αναφορά P\_2\_4

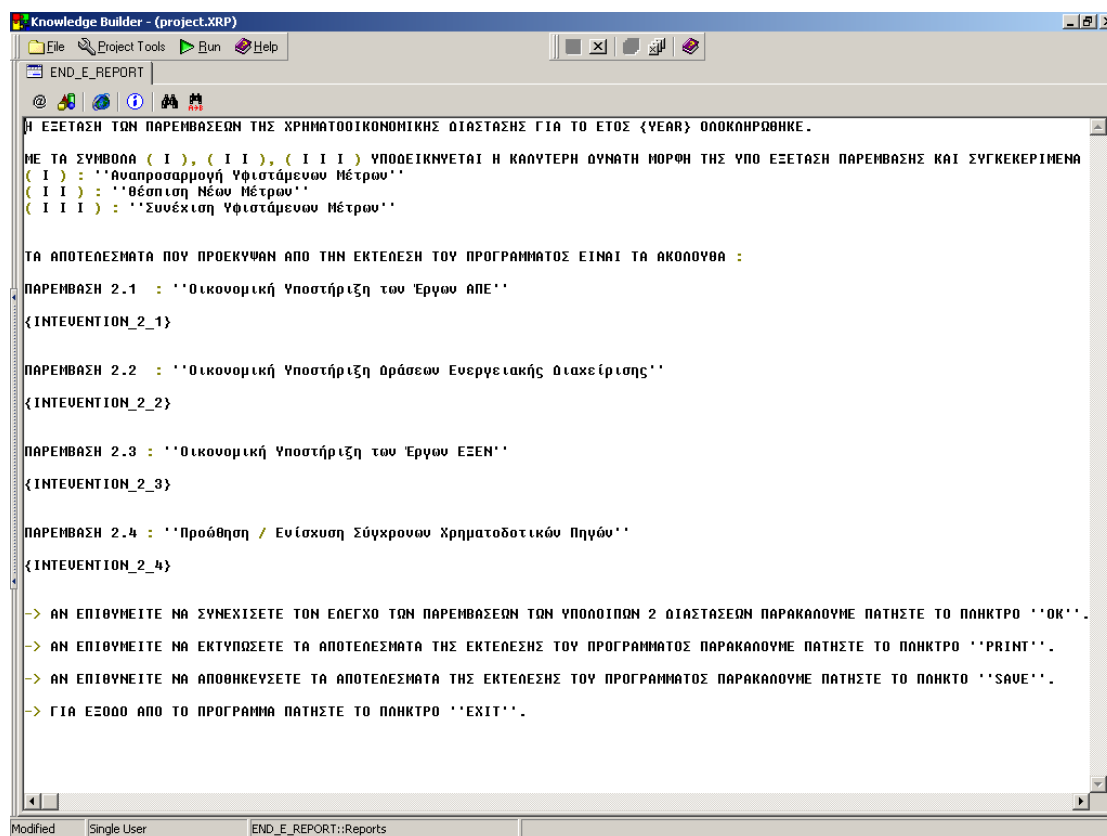
Η αναφορά P\_2\_4 εξάγει το αποτέλεσμα της εξέτασης της τέταρτης παρέμβασης της χρηματοοικονομικής διάστασης.



Σχήμα 4.51 : Η αναφορά P\_2\_4

#### 4.3.3.10 Η Αναφορά END\_E\_REPORT

Η αναφορά END\_E\_REPORT εξάγει την διάγνωση για το ποιές παρεμβάσεις πρέπει να γίνουν και με ποιο τρόπο στην χρηματοοικονομική διάσταση της υπό εξέταση χώρας για το έτος εξέτασης.



Σχήμα 4.52 : Η αναφορά END\_E\_REPORT

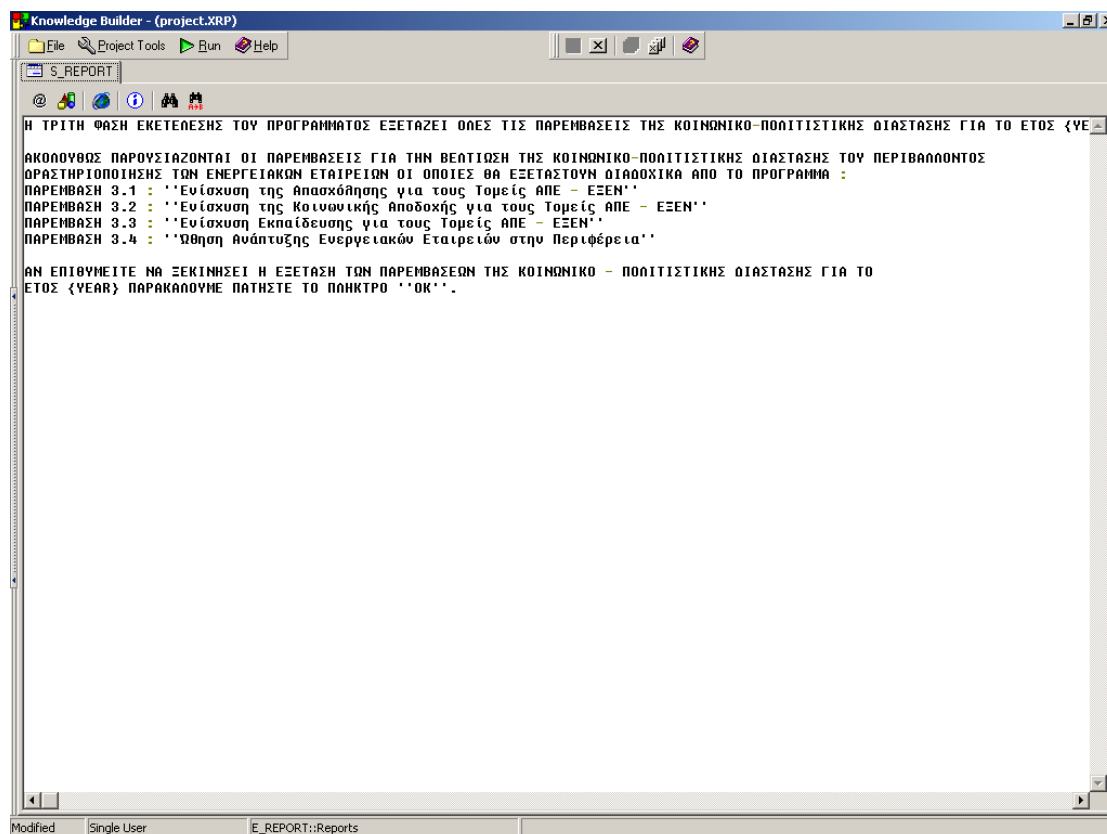
#### 4.3.4 Οι Αναφορές Του Δένδρου Απόφασης SOCIAL\_DIMENSION

Το δένδρο απόφασης SOCIAL\_DIMENSION καλεί τις αναφορές S\_REPORT, REPORT\_P\_3\_1, P\_3\_1, REPORT\_P\_3\_2, P\_3\_2, REPORT\_P\_3\_3, P\_3\_3,

REPORT\_P\_3\_4, P\_3\_4 και END\_S\_REPORT. Στη συνέχεια παραθέτουμε τις δέκα αυτές αναφορές όπως αυτές υλοποιήθηκαν στο Xpert Rule.

#### 4.3.4.1 Η Αναφορά S\_REPORT

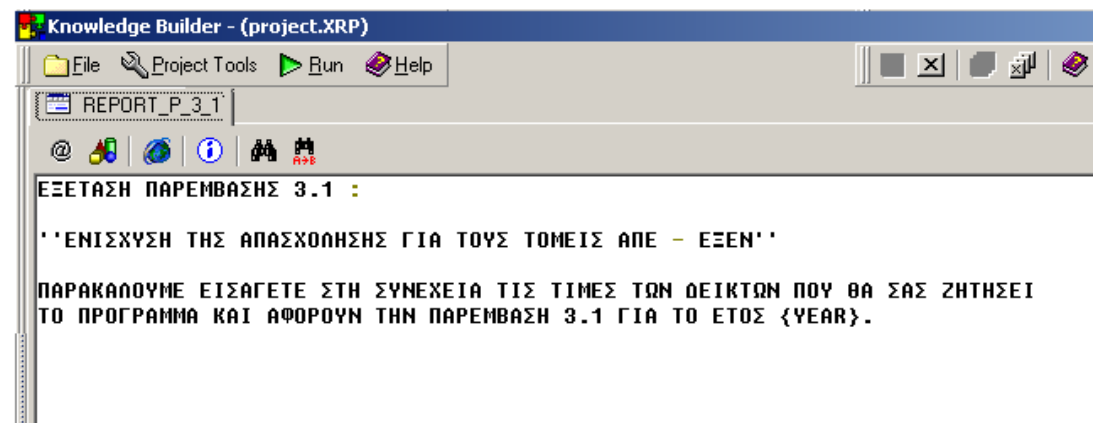
Η αναφορά S\_REPORT εισάγει το χρήστη στην εξέταση της κοινωνικο-πολιτιστικής διάστασης.



Σχήμα 4.53 : Η αναφορά S\_REPORT

#### 4.3.4.2 Η Αναφορά REPORT\_P\_3\_1

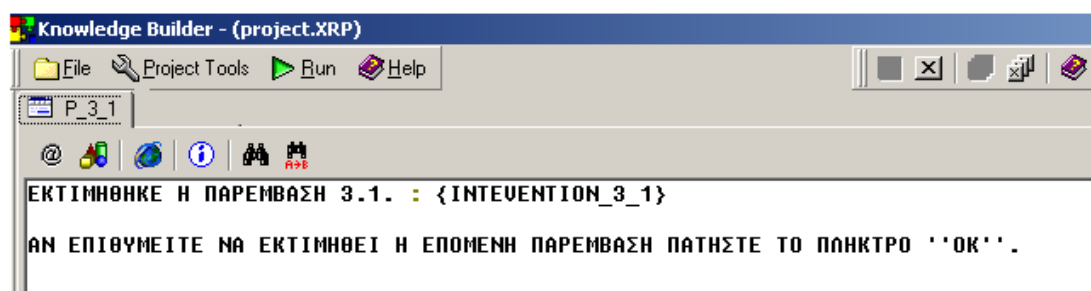
Η αναφορά REPORT\_P\_3\_1 εισάγει το χρήστη στην εξέταση της πρώτης παρέμβασης της κοινωνικο-πολιτιστικής διάστασης.



Σχήμα 4.54 : Η αναφορά REPORT\_P\_3\_1

#### 4.3.4.3 Η Αναφορά P\_3\_1

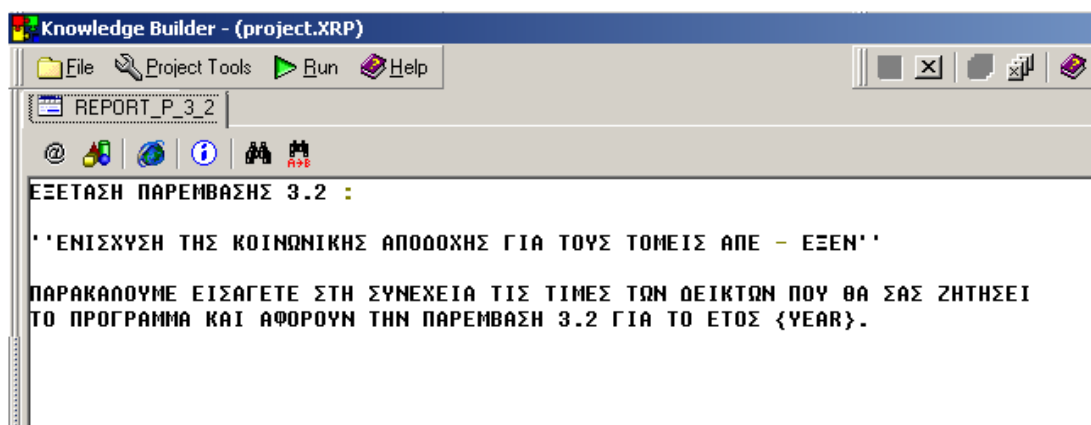
Η αναφορά P\_3\_1 εξάγει το αποτέλεσμα της εξέτασης της πρώτης παρέμβασης της κοινωνικο-πολιτιστικής διάστασης.



Σχήμα 4.55 : Η αναφορά P\_3\_1

#### 4.3.4.4 Η Αναφορά REPORT\_P\_3\_2

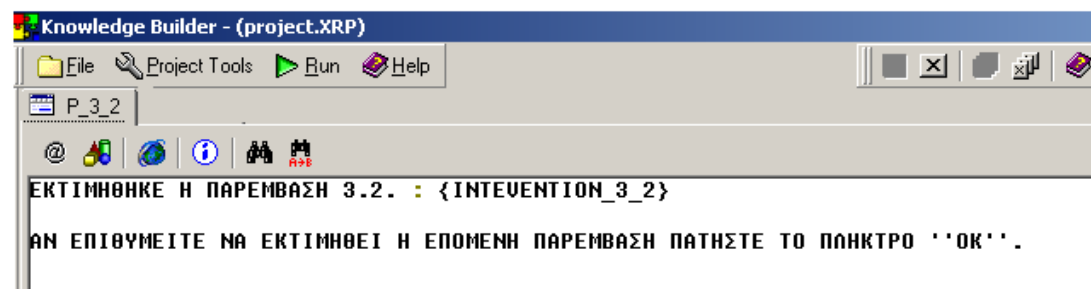
Η αναφορά REPORT\_P\_3\_2 εισάγει το χρήστη στην εξέταση της δεύτερης παρέμβασης της κοινωνικο-πολιτιστικής διάστασης.



Σχήμα 4.56 : Η αναφορά REPORT\_P\_3\_2

#### 4.3.4.5 Η Αναφορά P\_3\_2

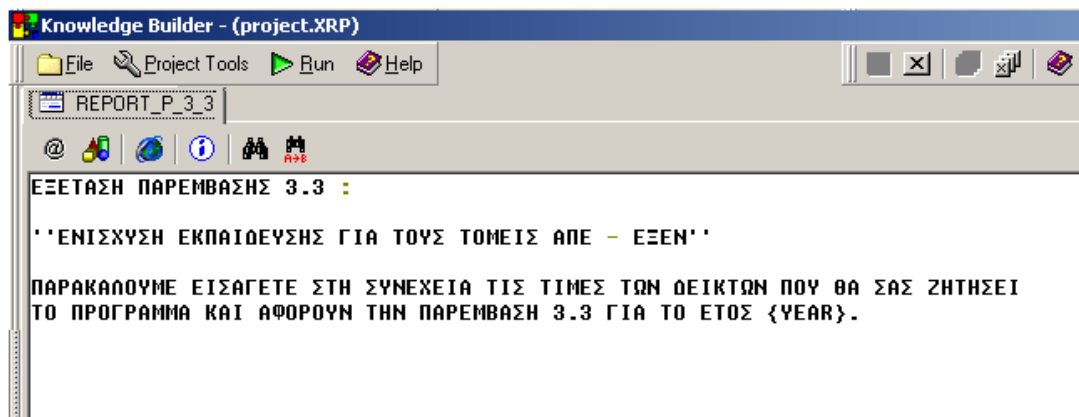
Η αναφορά P\_3\_2 εξάγει το αποτέλεσμα της εξέτασης της δεύτερης παρέμβασης της χρηματοοικονομικής διάστασης.



Σχήμα 4.57 : Η αναφορά P\_3\_2

#### 4.3.4.6 Η Αναφορά REPORT\_P\_3\_3

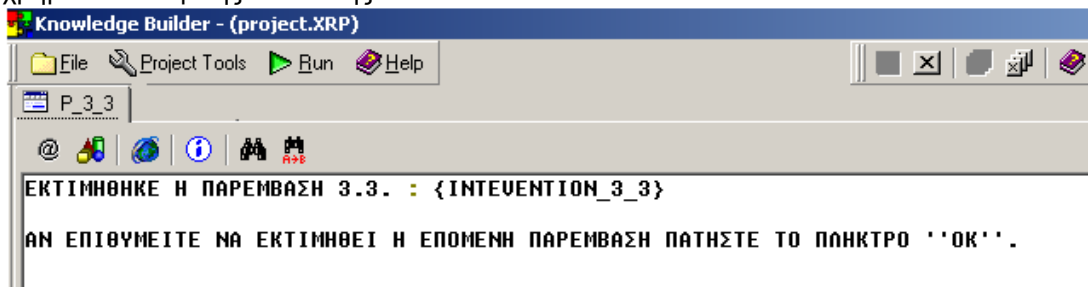
Η αναφορά REPORT\_P\_3\_3 εισάγει το χρήστη στην εξέταση της τρίτης παρέμβασης της κοινωνικο-πολιτιστικής διάστασης.



Σχήμα 4.58 : Η αναφορά REPORT\_P\_3\_3

#### 4.3.4.7 Η Αναφορά P\_3\_3

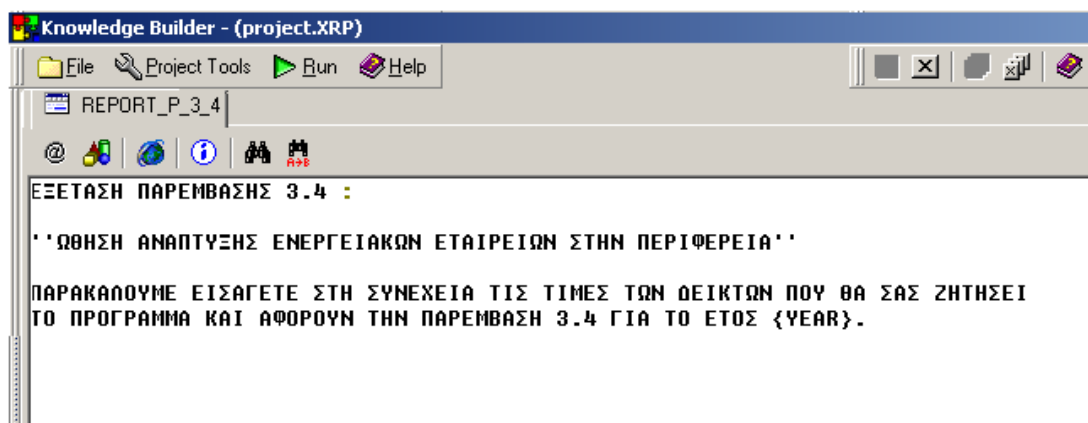
Η αναφορά P\_3\_3 εξάγει το αποτέλεσμα της εξέτασης της τρίτης παρέμβασης της χρηματοοικονομικής διάστασης.



Σχήμα 4.59 : Η αναφορά P\_3\_3

#### 4.3.4.8 Η Αναφορά REPORT\_P\_3\_4

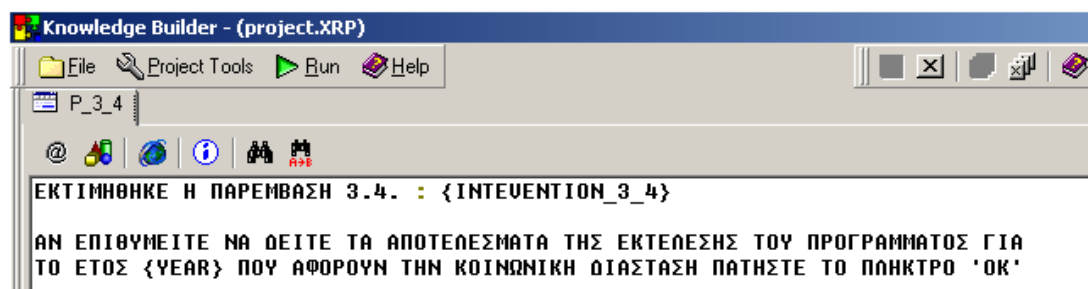
Η αναφορά REPORT\_P\_3\_4 εισάγει το χρήστη στην εξέταση της τέταρτης παρέμβασης της κοινωνικο-πολιτιστικής διάστασης.



Σχήμα 4.60 : Η αναφορά REPORT\_P\_3\_4

#### 4.3.4.9 Η Αναφορά P\_3\_4

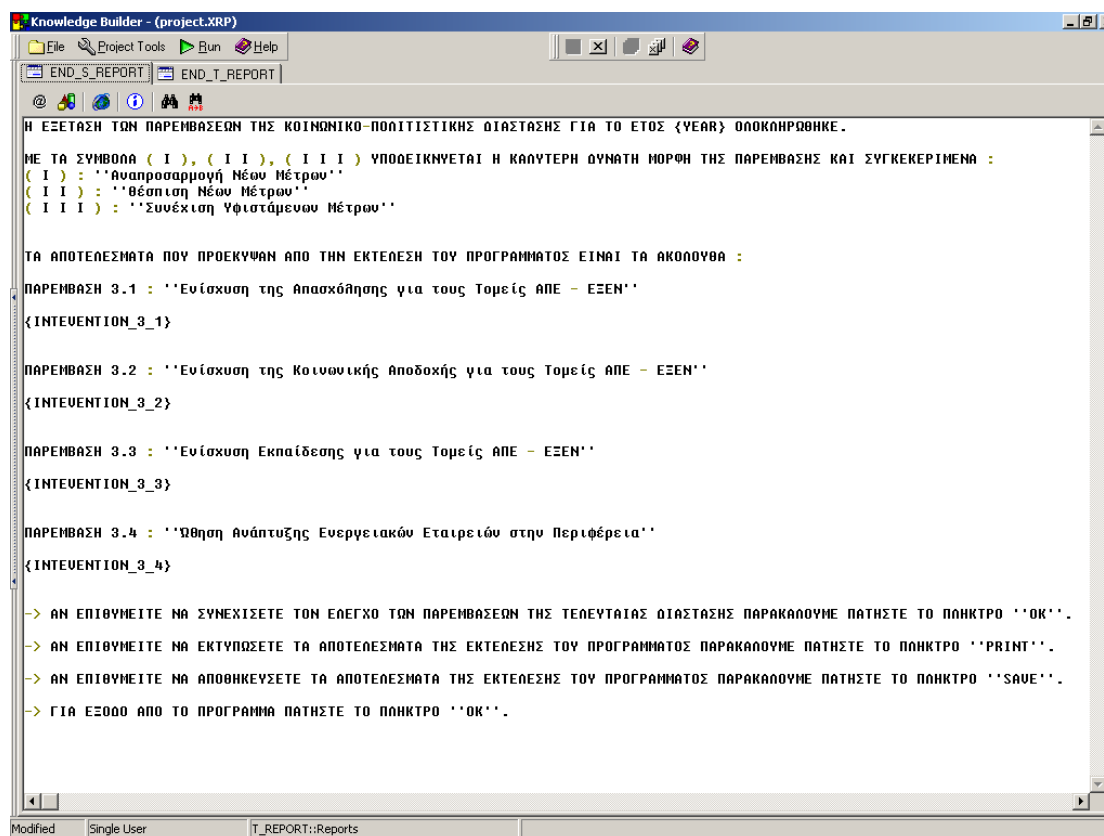
Η αναφορά P\_3\_4 εξάγει το αποτέλεσμα της εξέτασης της τέταρτης παρέμβασης της χρηματοοικονομικής διάστασης.



Σχήμα 4.61 : Η αναφορά P\_3\_4

#### 4.3.4.10 Η Αναφορά END\_S\_REPORT

Η αναφορά END\_S\_REPORT εξάγει την διάγνωση για το ποιές παρεμβάσεις πρέπει να γίνουν και με ποιο τρόπο στην κοινωνικο-πολιτιστική διάσταση της υπό εξέταση χώρας για το έτος εξέτασης.



Σχήμα 4.62 : Η αναφορά END\_S\_REPORT

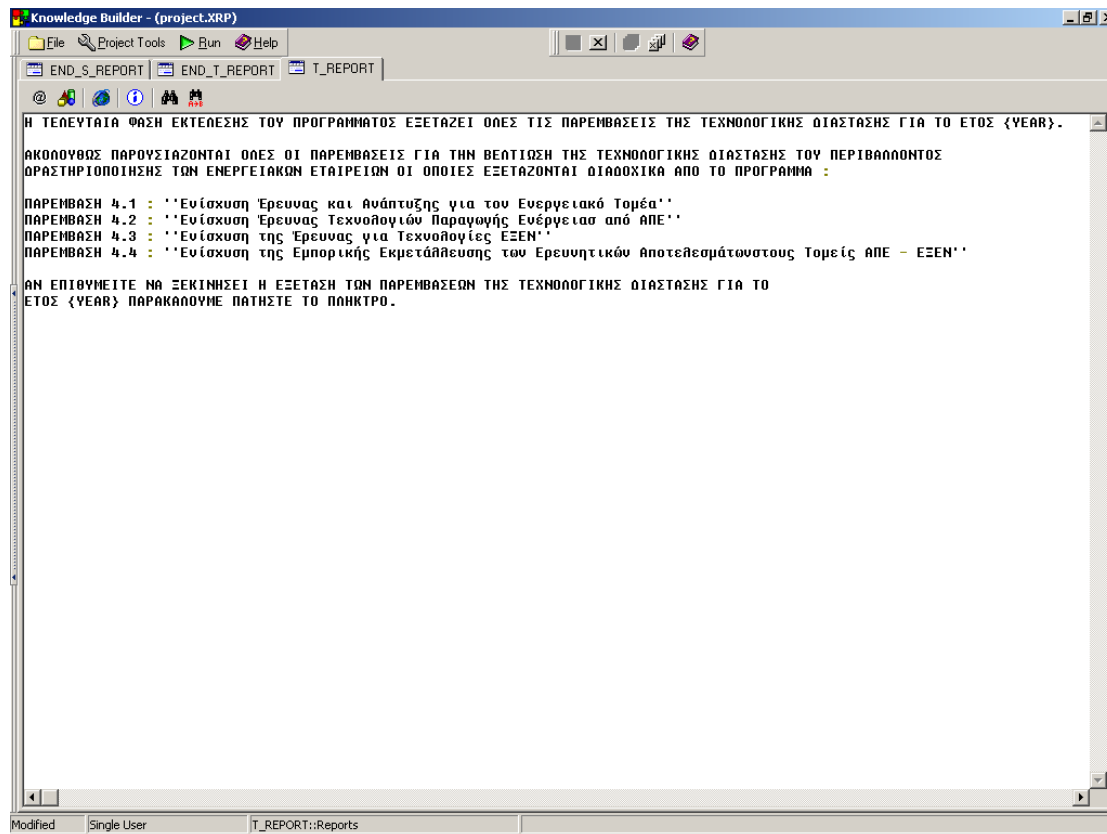
#### 4.3.5 Οι Αναφορές Του Δένδρου Απόφασης TECHNOLOGICAL\_DIMENSION

Το δένδρο απόφασης TECHNOLOGICAL\_DIMENSION καλεί τις αναφορές T\_REPORT, REPORT\_P\_4\_1, P\_4\_1, REPORT\_P\_4\_2, P\_4\_2, REPORT\_P\_4\_3, P\_4\_3,

REPORT\_P\_4\_4, P\_4\_4 και END\_T\_REPORT. Στη συνέχεια παραθέτουμε τις δέκα αυτές αναφορές όπως αυτές υλοποιήθηκαν στο Xpert Rule.

#### 4.3.5.1 Η Αναφορά T\_REPORT

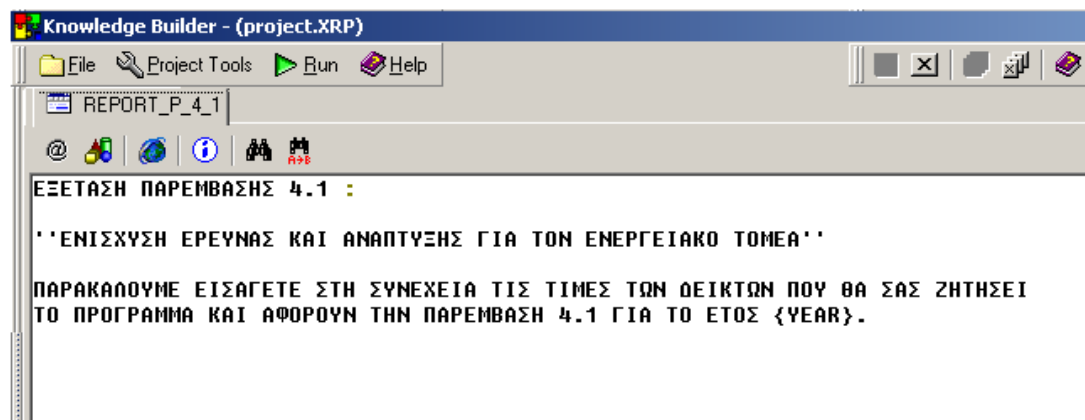
Η αναφορά T\_REPORT εισάγει το χρήστη στην εξέταση της τεχνολογικής διάστασης.



Σχήμα 4.63 : Η αναφορά T\_REPORT

#### 4.3.5.2 Η Αναφορά REPORT\_P\_4\_1

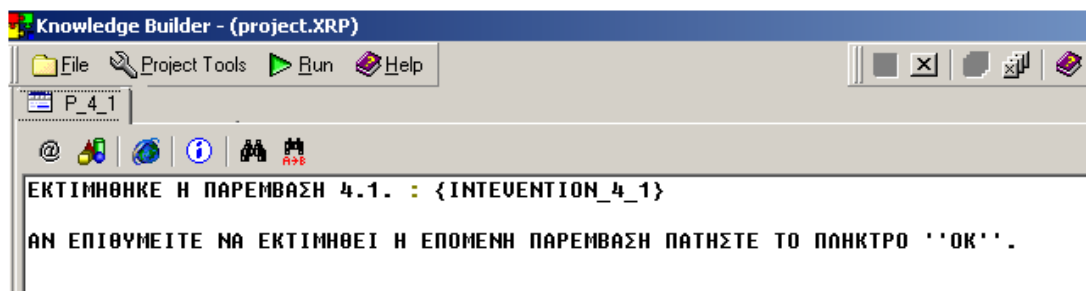
Η αναφορά REPORT\_P\_4\_1 εισάγει το χρήστη στην εξέταση της πρώτης παρέμβασης της τεχνολογικής διάστασης.



Σχήμα 4.64 : Η αναφορά REPORT\_P\_4\_1

#### 4.3.5.3 Η Αναφορά P\_4\_1

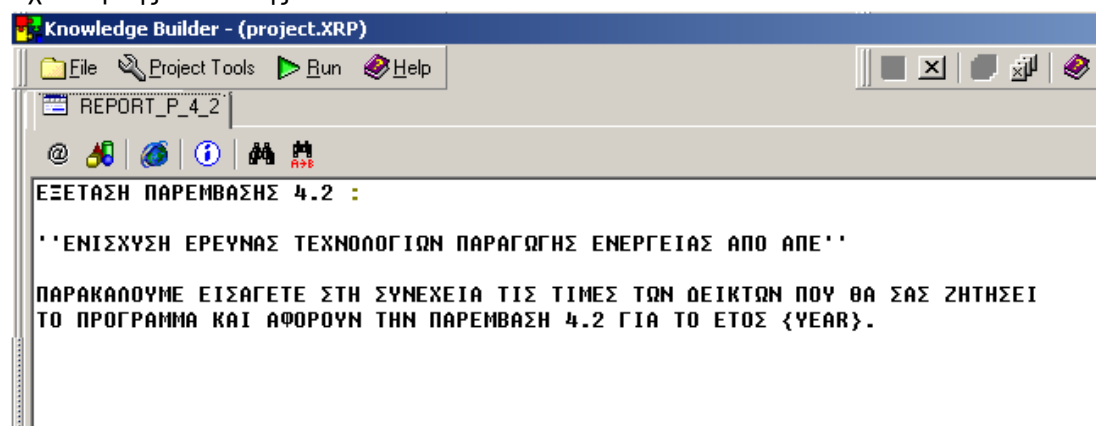
Η αναφορά P\_4\_1 εξάγει το αποτέλεσμα της εξέτασης της πρώτης παρέμβασης της τεχνολογικής διάστασης.



Σχήμα 4.65 : Η αναφορά P\_4\_1

#### 4.3.5.4 Η Αναφορά REPORT\_P\_4\_2

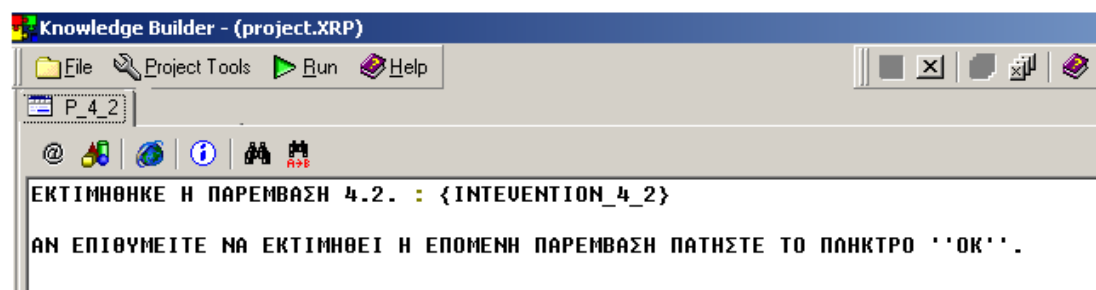
Η αναφορά REPORT\_P\_4\_2 εισάγει το χρήστη στην εξέταση της δεύτερης παρέμβασης της τεχνολογικής διάστασης.



Σχήμα 4.66 : Η αναφορά REPORT\_P\_4\_2

#### 4.3.5.5 Η Αναφορά P\_4\_2

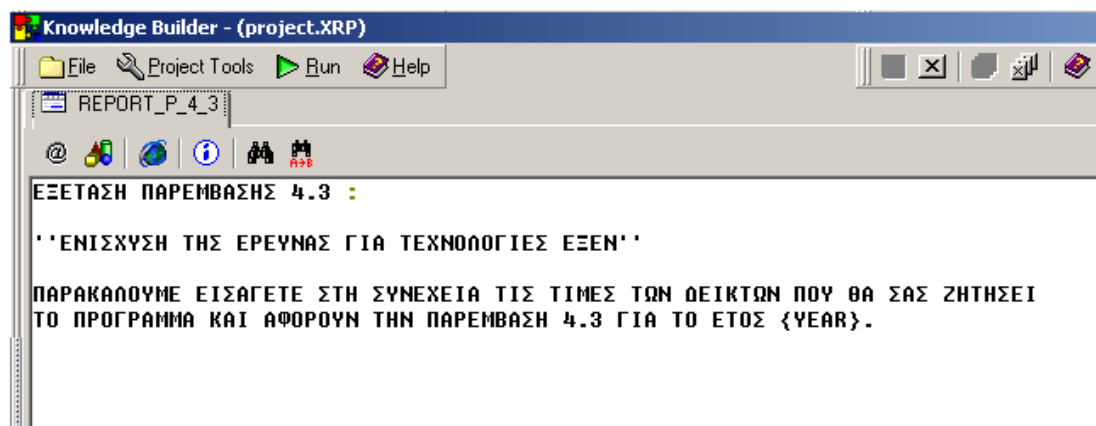
Η αναφορά P\_4\_2 εξάγει το αποτέλεσμα της εξέτασης της δεύτερης παρέμβασης της τεχνολογικής διάστασης.



Σχήμα 4.67 : Η αναφορά P\_4\_2

#### 4.3.5.6 Η Αναφορά REPORT\_P\_4\_3

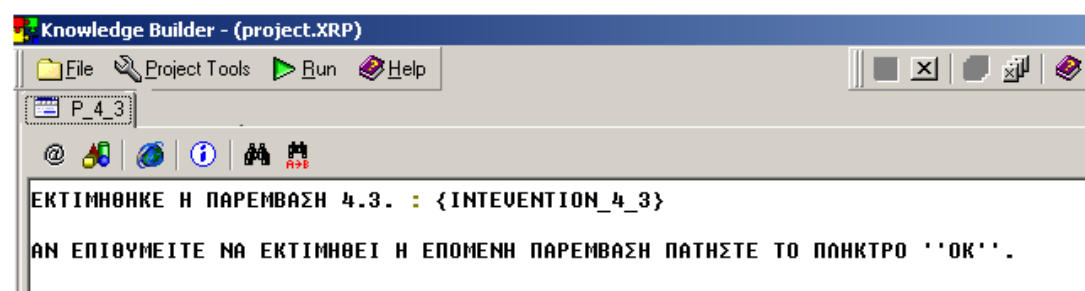
Η αναφορά REPORT\_P\_4\_3 εισάγει το χρήστη στην εξέταση της τρίτης παρέμβασης της τεχνολογικής διάστασης.



Σχήμα 4.68 : Η αναφορά REPORT\_P\_4\_3

#### 4.3.5.7 Η Αναφορά P\_4\_3

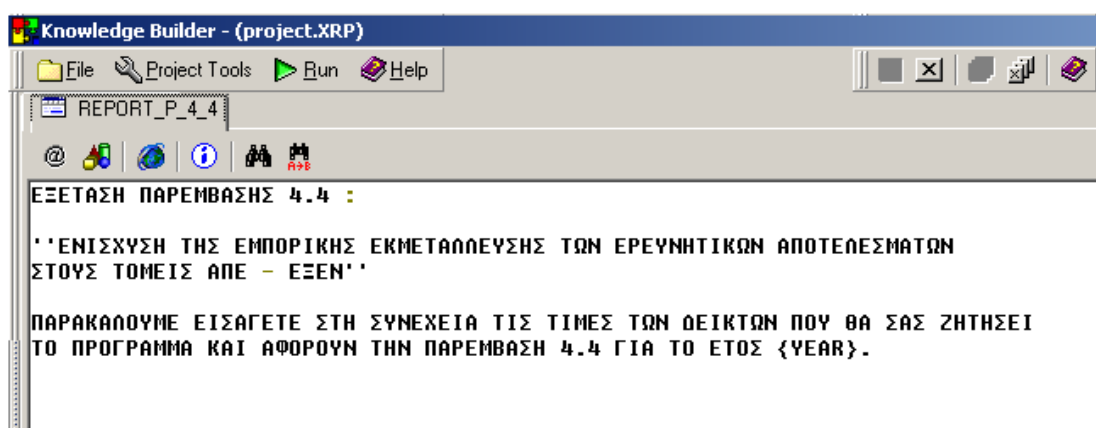
Η αναφορά P\_4\_3 εξάγει το αποτέλεσμα της εξέτασης της τρίτης παρέμβασης της τεχνολογικής διάστασης.



Σχήμα 4.69 : Η αναφορά P\_4\_3

#### 4.3.5.8 Η Αναφορά REPORT\_P\_4\_4

Η αναφορά REPORT\_P\_4\_4 εισάγει το χρήστη στην εξέταση της τέταρτης παρέμβασης της τεχνολογικής διάστασης.

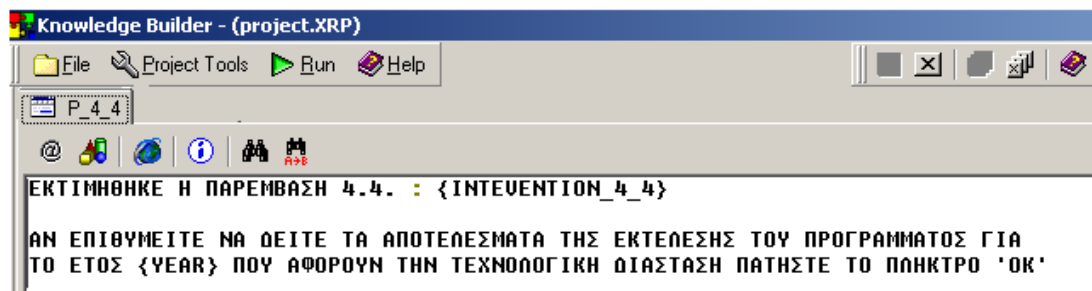


Σχήμα 4.70 : Η αναφορά REPORT\_P\_4\_4



#### 4.3.5.9 Η Αναφορά P\_4\_4

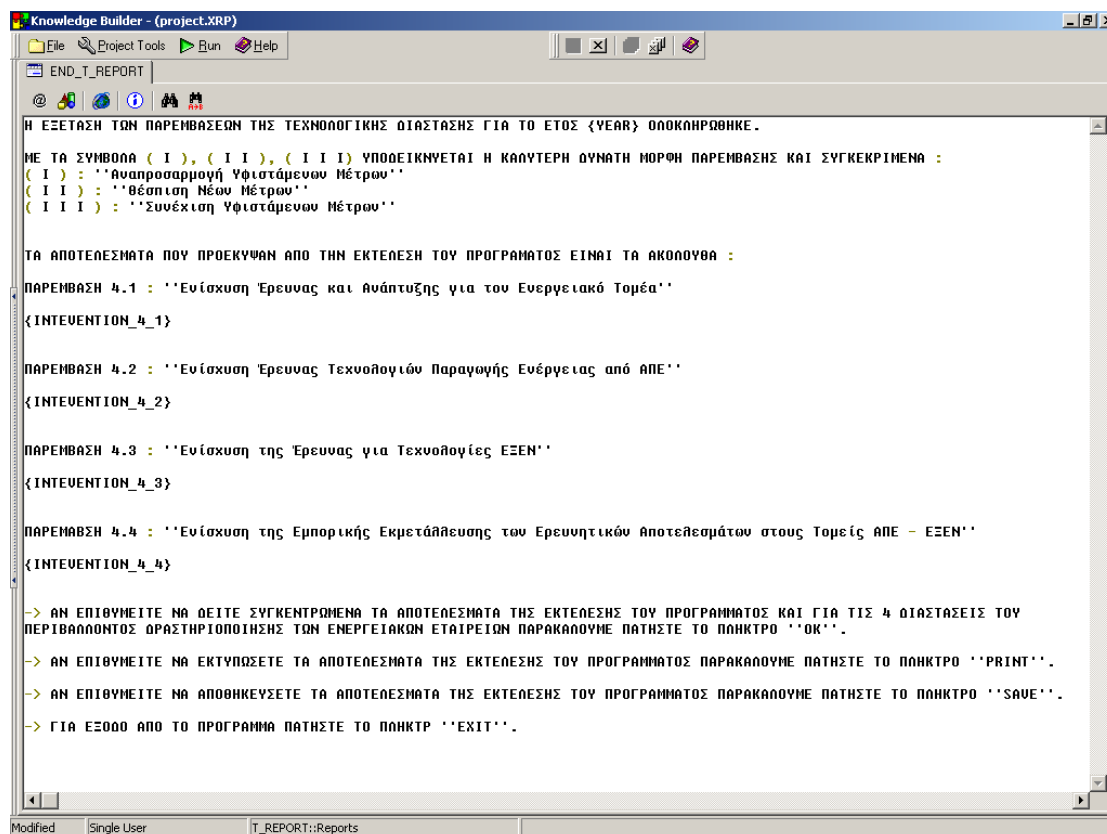
Η αναφορά P\_4\_4 εξάγει το αποτέλεσμα της εξέτασης της τέταρτης παρέμβασης της τεχνολογικής διάστασης.



Σχήμα 4.71 : Η αναφορά P\_4\_4

#### 4.3.5.10 Η Αναφορά END\_T\_REPORT

Η αναφορά END\_T\_REPORT εξάγει την διάγνωση για το ποιες παρεμβάσεις πρέπει να γίνουν και με ποιο τρόπο στην τεχνολογική διάσταση της υπό εξέταση χώρας για το έτος εξέτασης.



Σχήμα 4.72 : Η αναφορά END\_T\_REPORT

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>:** **Εφαρμογή του Έμπειρου Συστήματος**

## 5.1 Εισαγωγή

Το πρόγραμμα ζητάει από το χρήστη αρχικά την τιμή του βασικού δείκτη για κάθε παρέμβαση. Αν η τιμή του βασικού δείκτη δεν εμφανίζει απόκλιση από την επιθυμητή καλή τιμή του που έχει τεθεί σαν κατώφλι στο πρόγραμμα, τότε ζητάει από το χρήστη την τιμή του πρώτου δείκτη νέων παραμέτρων και αν η τιμή του είναι πάλι ικανοποιητική, ζητάει από το χρήστη την τιμή του δεύτερου δείκτη νέων παραμέτρων, κ.ο.κ. Αφού ολοκληρωθεί ο έλεγχος των δεικτών νέων παραμέτρων για την υπό εξέταση παρέμβαση, το πρόγραμμα ζητάει από το χρήστη την τιμή του δευτερεύοντος δείκτη ώστε να τη συγκρίνει με το όριο που έχουμε θέσει.

Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται για όλες τις παρεμβάσεις των τεσσάρων διαστάσεων του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών. Η έξοδος του συστήματος είναι μία αναφορά για το ποιες παρεμβάσεις πρέπει να γίνουν σε κάθε διάσταση και με ποιόν από τους παρακάτω τρεις τρόπους :

(I): Αναπροσαρμογή Υφιστάμενων Μέτρων.

(II): Θέσπιση Νέων Μέτρων.

(III): Συνέχιση Υφιστάμενων Μέτρων.

## 5.2 Επίδειξη Εφαρμογής του Προγράμματος

Στη συνέχεια της παρούσας διπλωματικής εργασίας θα εξετασθεί η εφαρμογή του έμπειρου συστήματος που κατασκευάστηκε για τη χώρα της Λιθουανίας. Από τα δεδομένα που έχουν συλλέξει για τη χώρα αυτή προκύπτουν ανά διάσταση του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών οι ακόλουθοι πίνακες με τις τιμές των συσχετιζόμενων δεικτών:

**Πίνακας 5.1: Ενεργειακοί δείκτες που αφορούν την Πολιτική Διάσταση της χώρας της Λιθουανίας για το έτος 2003**

	<b>Δ.1 Πολιτική Διάσταση</b>	
<b>B.1.1</b>	<b>Κατάσταση θεσμικού πλαισίου για την δυνατότητα παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ (1-5)</b>	4
N.1.1.1	Κατάσταση λειτουργίας ρυθμιστή ενέργειας	4
N.1.1.2	Κατάσταση λειτουργίας του διαχειριστή συστήματος μεταφοράς και διανομής ενέργειας	4
N.1.1.3	Κατάσταση λειτουργίας της εθνικής υπηρεσίας θεμάτων κλιματικής αλλαγής	4
ΔΔ.1.1.1	Ποσοστό ΑΠΕ στην ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ενέργειας (%)	7,829
ΔΔ.1.1.2	Ποσοστό ανεξάρτητων παραγωγών (στο σύνολο των ΑΠΕ) (%)	17,000
<b>B.1.2</b>	<b>Κατάσταση δράσεων για την πιστοποίηση των εταιριών ενεργειακών υπηρεσιών (1-5)</b>	4
N.1.2.1	Κατάσταση δράσεων ενημέρωσης για τα οφέλη και τις δυνατότητες της απελευθέρωσης ενέργειας	4
N.1.2.2	Κατάσταση δράσεων ενημέρωσης για τα οφέλη και τις δυνατότητες της αγοράς που αναδύεται από την κλιματική αλλαγή	4
ΔΔ.1.2.1	Κατάσταση συμβολαίων για παροχή ενεργειακών υπηρεσιών	2
<b>B.1.3</b>	<b>Κατάσταση δράσεων για την ύπαρξη κοινής δομής συμβολαίων παροχής ενεργειακών υπηρεσιών (1-5)</b>	3
N.1.3.1	Κατάσταση δράσεων ενημέρωσης για τα οφέλη και τις δυνατότητες της απελευθέρωσης ενέργειας	4
N.1.3.2	Κατάσταση δράσεων ενημέρωσης για τα οφέλη και τις δυνατότητες της αγοράς που αναδύεται από την κλιματική αλλαγή	4
ΔΔ.1.3.1	Χρήση συμβολαίων για παροχή ενεργειακών υπηρεσιών σε όλους τους τομείς κατανάλωσης	1
<b>B.1.4</b>	<b>Κατάσταση προγραμμάτων υποστήριξης για τους τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ</b>	3

	(1-5)	
N.1.4.1	Ποσοστό αναμενόμενης απόκλισης το 2010 από το στόχο του Κιότο (%)	-35,3
ΔΔ.1.4.1	Κατάσταση δράσεων για το συνυπολογισμό του εξωτερικού κόστους των παραδοσιακών καυσίμων	1
ΔΔ.1.4.2	Κατάσταση επιδοτήσεων στα παραδοσιακά καύσιμα	2
ΔΔ.1.4.3	Κατάσταση δράσεων ενίσχυσης της αγοράς ΑΠΕ (feed-in, πιστοποιητικά)	3
<b>B.1.5</b>	<b>Κατάσταση δράσεων Διεθνών Ενεργειακών Συνεργασιών (1-5)</b>	3
N.1.5.1	Κατάσταση συμμετοχής σε διεθνή χρηματιστήρια ενέργειας	2
N.1.5.2	Κατάσταση συμμετοχής σε διεθνή χρηματιστήρια ρύπων	1
ΔΔ.1.5.1	Παρουσία διεθνών αγωγών πετρελαίου και φυσικού αερίου στη χώρα	3
ΔΔ.1.5.2	Εξάρτηση από τις εισαγωγές ηλεκτρισμού	-51,308
ΔΔ.1.5.3	Εξάρτηση από τις εισαγωγές ενέργειας	45,835

**Πίνακας 5.2: Ενεργειακοί δείκτες που αφορούν την Χρηματοοικονομική Διάσταση της χώρας της Λιθουανίας για το έτος 2003**

	<b>Δ.2 Χρηματοοικονομική Διάσταση</b>	
<b>B.2.1</b>	<b>% Συμμετοχή των ΑΠΕ στη παραγωγή ηλεκτρισμού</b>	58,81
N.2.1.1	Ποσοστό αναμενόμενης απόκλισης το 2010 από το στόχο του Κιότο (%)	-35,3
N.2.1.2	Ποσοστό τωρινής απόκλισης από το στόχο του Κιότο (%)	-66,2
N.2.1.3	CO <sub>2</sub> ένταση (ktn/εκ. €)	0,850
N.2.1.4	CO <sub>2</sub> που εκπέμπεται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας / ΑΕΠ (ktn/εκ. €)	0,754
ΔΔ.2.1.1	Ενέργεια από ΑΠΕ στην ακαθόριστη εγχώρια κατανάλωση / πληθυσμός (ΤΙΠ/ άτομο)	0,2036
<b>B.2.2</b>	<b>Ενεργειακή Ένταση (ΚΤΟΕ/ εκ. €)</b>	1,213
N.2.2.1	Ποσοστό αναμενόμενης απόκλισης το 2010 από το στόχο του Κιότο (%)	-35,3
N.2.2.2	Ποσοστό τωρινής απόκλισης από το στόχο του Κιότο (%)	-66,2
N.2.2.3	CO <sub>2</sub> ένταση (ktn/εκ. €)	0,850
N.2.2.4	CO <sub>2</sub> που εκπέμπεται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας / ΑΕΠ (ktn/εκ. €)	0,754
ΔΔ.2.2.1	Τελική κατανάλωση ενέργειας / πληθυσμός (ΤΙΠ/ άτομο)	1,200
ΔΔ.2.2.2	Βαθμός απόδοσης ηλεκτροπαραγωγής (%)	30,825
<b>B.2.3</b>	<b>Ενεργειακή Ένταση στην Κατανάλωση Ηλεκτρισμού (ΚΤΟΕ/ εκ. €)</b>	0,083
N.2.3.1	Ποσοστό αναμενόμενης απόκλισης το 2010 από το στόχο του Κιότο (%)	-35,3
N.2.3.2	Ποσοστό τωρινής απόκλισης από το στόχο του Κιότο (%)	-66,2
N.2.3.3	CO <sub>2</sub> που εκπέμπεται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας / ΑΕΠ (ktn/εκ. €)	0,754
N.2.3.4	Τιμή πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας οικιακού καταναλωτή (€/Kwh)	0,075
N.2.3.5	Τιμή πώλησης ηλεκτρισμού βιομηχανικού καταναλωτή (€/Kwh)	0,050
ΔΔ.2.3.1	Τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας / πληθυσμός (ΤΙΠ/άτομο)	0,177
ΔΔ.2.3.2	Συντελεστής φορτίου εγκατεστημένης ηλεκτρικής Ισχύς (%)	27,275
ΔΔ.2.3.3	Βαθμός απόδοσης ηλεκτροπαραγωγής (%)	30,825
<b>B.2.4</b>	<b>Κονδύλια για επιδοτήσεις έργων ΑΠΕ – ΕΞΕΝ / πληθυσμός (€/άτομο)</b>	3,012
N.2.4.1	Κατάσταση συμμετοχής σε έργα ΜΚΑ και ΓΚ	3
ΔΔ.2.4.1	Κύκλος εργασιών αγοράς στους τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ / πληθυσμό (€ / άτομο)	15,061
ΔΔ.2.4.2	Κύκλος εργασιών αγοράς στους τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ / τελική ζήτηση ενέργειας (€ / ΚΤΙΠ)	12,639
ΔΔ.2.4.3	Κονδύλια για επιδοτήσεις έργων ΑΠΕ / πληθυσμός (€/κάτοικο)	1,355
ΔΔ.2.4.4	Κονδύλια για επιδοτήσεις έργων ΕΞΕΝ / πληθυσμός (€/κάτοικο)	1,657

ΔΔ.2.4.5	Κονδύλια των παραγωγών ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ / πληθυσμός (€/κάτοικο)	0,624
ΔΔ.2.4.6	Κονδύλια των παραγωγών θερμικής ενέργειας από ΑΠΕ / πληθυσμός (€/κάτοικο)	0,732
ΔΔ.2.4.7	Κατάσταση δράσεων συμμετοχής σε σύγχρονους χρηματοδοτικούς μηχανισμούς	2

**Πίνακας 5.3: Ενεργειακοί δείκτες που αφορούν την Κοινωνικό-Πολιτιστική Διάσταση της χώρας της Λιθουανίας το έτος 2003**

<b>Δ.3: Κοινωνικό-Πολιτιστική Διάσταση</b>		
<b>B.3.1</b>	<b>Αριθμός εργαζομένων σε δραστηριότητες ΑΠΕ – ΕΞΕΝ / Πληθυσμός (Εργαζόμενοι / 1000 άτομα)</b>	0,301
N.3.1.1	Ποσοστό αναμενόμενης απόκλισης το 2010 από το στόχο του Κιότο (%)	-35,3
N.3.1.2	Ποσοστό τωρινής απόκλισης από το στόχο του Κιότο (%)	-66,2
ΔΔ.3.1.1	Αριθμός εργαζομένων στις εταιρίες παραγωγής ΑΠΕ / πληθυσμός (εργαζόμενοι / χιλιάδες άτομα)	0,1355
ΔΔ.3.1.2	Αριθμός εργαζομένων στις ΕΠΕΥ / πληθυσμός (εργαζόμενοι / χιλιάδες άτομα)	0,1657
ΔΔ.3.1.3	Αριθμός εργαζομένων των εταιριών παραγωγών ενέργειας από ΑΠΕ / εγκατεστημένη ισχύς από ΑΠΕ (Άτομο / GW)	0,1355
<b>B.3.2</b>	<b>Κατάσταση ωριμότητας του κοινωνικού συνόλου για δραστηριότητες ΑΠΕ - ΕΞΕΝ</b>	2
N.3.2.1	Ποσοστό αναμενόμενης απόκλισης το 2010 από το στόχο του Κιότο (%)	-35,3
N.3.2.2	Κατάσταση δράσεων ενημέρωσης για τα οφέλη και τις δυνατότητες της απελευθέρωσης ενέργειας	4
N.3.2.3	Κατάσταση δράσεων ενημέρωσης για τα οφέλη και τις δυνατότητες της αγοράς που αναδύεται από την κλιματική αλλαγή	4
ΔΔ.3.2.1	Ετήσιος ρυθμός αύξησης πληθυσμού (%)	-1,5247
<b>B.3.3</b>	<b>Κατάσταση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για τους τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ (1-5)</b>	4
N.3.3.1	Ποσοστό αναμενόμενης απόκλισης το 2010 από το στόχο του Κιότο (%)	-35,3
N.3.3.2	Ποσοστό τωρινής απόκλισης από το στόχο του Κιότο (%)	-66,2
ΔΔ.3.3.1	Αριθμός εργαζομένων στις εταιρίες παραγωγής ΑΠΕ / πληθυσμός (εργαζόμενοι / χιλιάδες άτομα)	0,1355
ΔΔ.3.3.2	Αριθμός εργαζομένων στις ΕΠΕΥ / πληθυσμός (εργαζόμενοι / χιλιάδες άτομα)	0,1657
ΔΔ.3.3.3	Αριθμός εργαζομένων των εταιριών παραγωγών ενέργειας από ΑΠΕ / εγκατεστημένη ισχύς από ΑΠΕ (Άτομο / GW)	0,1355
<b>B.3.4</b>	<b>Ρυθμός Περιφερειακής Ανάπτυξης (%)</b>	5,0
N.3.4.1	CO <sub>2</sub> ανά μη αστικό πληθυσμό (τόνος / άτομο)	3,62
ΔΔ.3.4.1	Ποσοστό % μη αστικού πληθυσμού	27,00
ΔΔ.3.4.2	Ετήσιος ρυθμός αύξησης μη αστικού πληθυσμού (%)	-0,3
ΔΔ.3.4.3	% ΑΕΠ αγροτικού τομέα	5,700
ΔΔ.3.4.4	Κατάσταση καταλληλότητας τοπογραφίας για ΑΠΕ στην περιφέρεια	5

**Πίνακας 5.4: Ενεργειακοί δείκτες που αφορούν την Τεχνολογική Διάσταση της χώρας της Λιθουανίας το έτος 2003**

<b>Δ.4 Τεχνολογική Διάσταση</b>		
<b>B.4.1</b>	<b>Κονδύλια Ε &amp; Α για τον ενεργειακό τομέα / ΑΕΠ (€/ χιλιάδες €)</b>	2,153
N.4.1.1	Ποσοστό μεγαλύτερου παραγωγού ηλεκτρικής ενέργειας (%)	46

N.4.1.2	Ποσοστό αναμενόμενης απόκλισης το 2010 από το στόχο του Κιότο (%)	-35,3
ΔΔ.4.1.1	Ποσό E & A ενεργειακού τομέα / πληθυσμός (€/κάτοικο)	2,060
<b>B.4.2</b>	<b>Κονδύλια E &amp; A για ΑΠΕ / ΑΕΠ (€/ χιλιάδες €)</b>	<b>0,388</b>
N.4.2.1	Κατάσταση κονδυλίων E & A για αύξηση της ανταγωνιστικότητας του ενεργειακού τομέα	2
N.4.2.2	Κατάσταση κονδυλίων E & A για αντιμετώπισης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής	3
ΔΔ.4.2.1	Ποσό E & A για ΑΠΕ / πληθυσμός (€/κάτοικο)	0,831
ΔΔ.4.2.2	Δημόσιες δαπάνες για την E&A των ΑΠΕ / πληθυσμός (€/άτομο)	0,208
ΔΔ.4.2.3	Ιδιωτικές δαπάνες για την E&A των ΑΠΕ / πληθυσμός (€/άτομο)	0,623
ΔΔ.4.2.4	Ποσό E & A για E & A παραδοσιακών καυσίμων (στερεά, υγρά, αέρια) / ΑΕΠ (€/άτομο)	0,178
<b>B.4.3</b>	<b>Κονδύλια E &amp; A για ΕΞΕΝ/ ΑΕΠ (€/ χιλιάδες €)</b>	<b>0,474</b>
N.4.3.1	Κατάσταση κονδυλίων E & A για αύξηση της ανταγωνιστικότητας του ενεργειακού τομέα	2
N.4.3.2	Κατάσταση κονδυλίων E & A για αντιμετώπισης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής	3
ΔΔ.4.3.1	Ποσό E & A για ΕΞΕΝ / πληθυσμός (€/κάτοικο)	0,663
ΔΔ.4.3.2	Δημόσιες δαπάνες για την E&A της ΕΞΕΝ / πληθυσμός (€/άτομο)	0,166
ΔΔ.4.3.3	Ιδιωτικές δαπάνες για την E&A της ΕΞΕΝ / πληθυσμός (€/άτομο)	0,497
<b>B.4.4</b>	<b>Κατάσταση εμπορικής εκμετάλλευσης των ερευνητικών αποτελεσμάτων στους τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ (1-5)</b>	<b>3</b>
N.4.4.1.	Κατάσταση κονδυλίων E & A για αύξηση της ανταγωνιστικότητας του ενεργειακού τομέα	2
N.4.4.2	Κατάσταση κονδυλίων E & A για αντιμετώπισης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής	3
ΔΔ.4.4.1	Τωρινό επίπεδο επιστημονικών επιτευγμάτων στους τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ	2

Πίνακας 5.5: Βασικοί δείκτες που αφορούν τη χώρα της Λιθουανίας για το έτος 2002

<b>Δ.1: Πολιτική Διάσταση</b>		
B.1.1	Κατάσταση θεσμικού πλαισίου για την δυνατότητα παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ (1-5)	3
B.1.2	Κατάσταση δράσεων για την πιστοποίηση των εταιριών ενεργειακών υπηρεσιών (1-5)	3
B.1.3	Κατάσταση δράσεων για την ύπαρξη κοινής δομής συμβολαίων παροχής ενεργειακών υπηρεσιών (1-5)	2
B.1.4	Κατάσταση προγραμμάτων υποστήριξης για τους τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ (1-5)	3
B.1.5	Κατάσταση δράσεων Διεθνών Ενεργειακών Συνεργασιών (1-5)	3
<b>Δ.2: Χρηματοοικονομική Διάσταση</b>		
B.2.1	% Συμμετοχή των ΑΠΕ στη παραγωγή ηλεκτρισμού	62,49
B.2.2	Ενεργειακή Ένταση (ΚΤΟΕ/ εκ. €)	1,273
B.2.3	Ενεργειακή Ένταση στην Κατανάλωση Ηλεκτρισμού (ΚΤΟΕ/ εκ. €)	0,084
B.2.4	Κονδύλια για επιδοτήσεις έργων ΑΠΕ – ΕΞΕΝ / πληθυσμός (€/άτομο)	2,83832
<b>Δ.3: Κοινωνικό-Πολιτιστική Διάσταση</b>		
B.3.1	Αριθμός εργαζομένων σε δραστηριότητες ΑΠΕ – ΕΞΕΝ / Πληθυσμός (Εργαζόμενοι / 1000 άτομα)	0,28383
B.3.2	Κατάσταση ωριμότητας του κοινωνικού συνόλου για δραστηριότητες ΑΠΕ - ΕΞΕΝ	2
B.3.3	Κατάσταση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για τους τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ (1-5)	4

B.3.4	Ρυθμός Περιφερειακής Ανάπτυξης (%)	4,5
<b>Δ.4: Τεχνολογική Διάσταση</b>		
B.4.1	Κονδύλια E & A για τον ενεργειακό τομέα / ΑΕΠ (€/ χιλιάδες €)	887,59
B.4.2	Κονδύλια E & A για ΑΠΕ / ΑΕΠ (€/ χιλιάδες €)	399,41
B.4.3	Κονδύλια E & A για ΕΞΕΝ/ ΑΕΠ (€/ χιλιάδες €)	488,17
B.4.4	Κατάσταση εμπορικής εκμετάλλευσης των ερευνητικών αποτελεσμάτων στους τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ (1-5)	3

Πίνακας 5.6: Δείκτες εξέλιξης που αφορούν τη χώρα της Λιθουανίας για το έτος 2003

<b>Δ.2: Χρηματοοικονομική Διάσταση</b>		
B.2.1	% Συμμετοχή των ΑΠΕ στη παραγωγή ηλεκτρισμού	-0,059
B.2.2	Ενεργειακή Ένταση (ΚΤΟΕ/ εκ. €)	-0,047
B.2.3	Ενεργειακή Ένταση στην Κατανάλωση Ηλεκτρισμού (ΚΤΟΕ/ εκ. €)	-0,021
B.2.4	Κονδύλια για επιδοτήσεις έργων ΑΠΕ – ΕΞΕΝ / πληθυσμός (€/άτομο)	0,061
<b>Δ.3: Κοινωνικό-Πολιτιστική Διάσταση</b>		
B.3.1	Αριθμός εργαζομένων σε δραστηριότητες ΑΠΕ – ΕΞΕΝ / Πληθυσμός (Εργαζόμενοι / 1000 άτομα)	0,061
B.3.4	Ρυθμός Περιφερειακής Ανάπτυξης (%)	0,111
<b>Δ.4: Τεχνολογική Διάσταση</b>		
B.4.1	Κονδύλια E & A για τον ενεργειακό τομέα / ΑΕΠ (€/ χιλιάδες €)	-0,998
B.4.2	Κονδύλια E & A για ΑΠΕ / ΑΕΠ (€/ χιλιάδες €)	-0,999
B.4.3	Κονδύλια E & A για ΕΞΕΝ/ ΑΕΠ (€/ χιλιάδες €)	-0,999

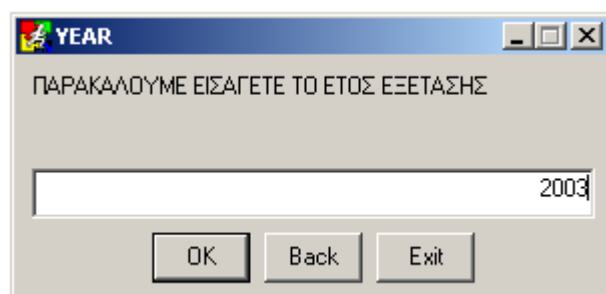
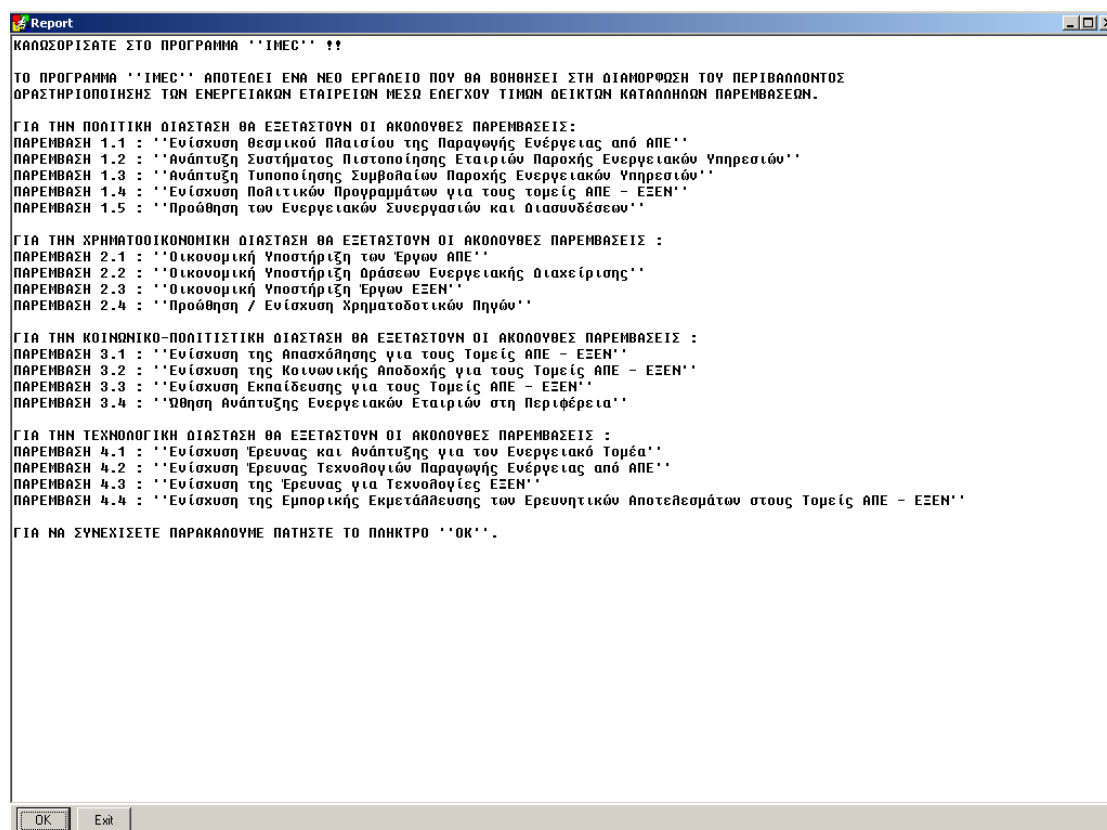
Πίνακας 5.7: Αναφορά μέτρων υλοποίησης των διαφόρων παρεμβάσεων που αφορούν τη χώρα της Λιθουανίας για το έτος 2003

<b>Δ.1: Πολιτική Διάσταση</b>		
Π <sub>1.1</sub>	Ενίσχυση Θεσμικού Πλαισίου της Παραγωγής Ενέργειας από ΑΠΕ	ΝΑΙ
Π <sub>1.2</sub>	Ανάπτυξη Συστήματος Πιστοποίησης Ενεργειακών Εταιριών	ΟΧΙ
Π <sub>1.3</sub>	Ανάπτυξη Τυποποίησης Συμβολαίων Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών	ΟΧΙ
Π <sub>1.4</sub>	Ενίσχυση Πολιτικών Προγραμμάτων για τους Τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ	ΝΑΙ
Π <sub>1.5</sub>	Προώθηση των Ενεργειακών Συνεργασιών και Διασυνδέσεων	ΝΑΙ
<b>Δ.2: Χρηματοοικονομική Διάσταση</b>		
Π <sub>2.1</sub>	Οικονομική Υποστήριξη Έργων ΑΠΕ	ΝΑΙ
Π <sub>2.2</sub>	Οικονομική Υποστήριξη Δράσεων Ενεργειακής Διαχείρισης	ΝΑΙ
Π <sub>2.3</sub>	Οικονομική Υποστήριξη Έργων ΕΞΕΝ	ΟΧΙ
Π <sub>2.4</sub>	Προώθηση / Ενίσχυση Χρηματοδοτικών Πηγών	ΟΧΙ
<b>Δ.3: Κοινωνικό-Πολιτιστική Διάσταση</b>		
Π <sub>3.1</sub>	Ενίσχυση της Απασχόλησης για τους τομείς ΑΠΕ – ΕΞΕΝ	ΝΑΙ
Π <sub>3.2</sub>	Ενίσχυση της Κοινωνικής Αποδοχής για τους τομείς ΑΠΕ – ΕΞΕΝ	ΝΑΙ
Π <sub>3.3</sub>	Ενίσχυση της Εκπαίδευσης για τους τομείς ΑΠΕ – ΕΞΕΝ	ΟΧΙ
Π <sub>3.4</sub>	Ωθηση Ανάπτυξης Ενεργειακών Εταιριών στην Περιφέρεια	ΝΑΙ
<b>Δ.4: Τεχνολογική Διάσταση</b>		
Π <sub>4.1</sub>	Ενίσχυση της E & A	ΟΧΙ
Π <sub>4.2</sub>	Ενίσχυση της Έρευνας για Τεχνολογίες Παραγωγής Ενέργειας από ΑΠΕ	ΝΑΙ
Π <sub>4.3</sub>	Ενίσχυση της Έρευνας για Τεχνολογίες ΕΞΕΝ	ΟΧΙ



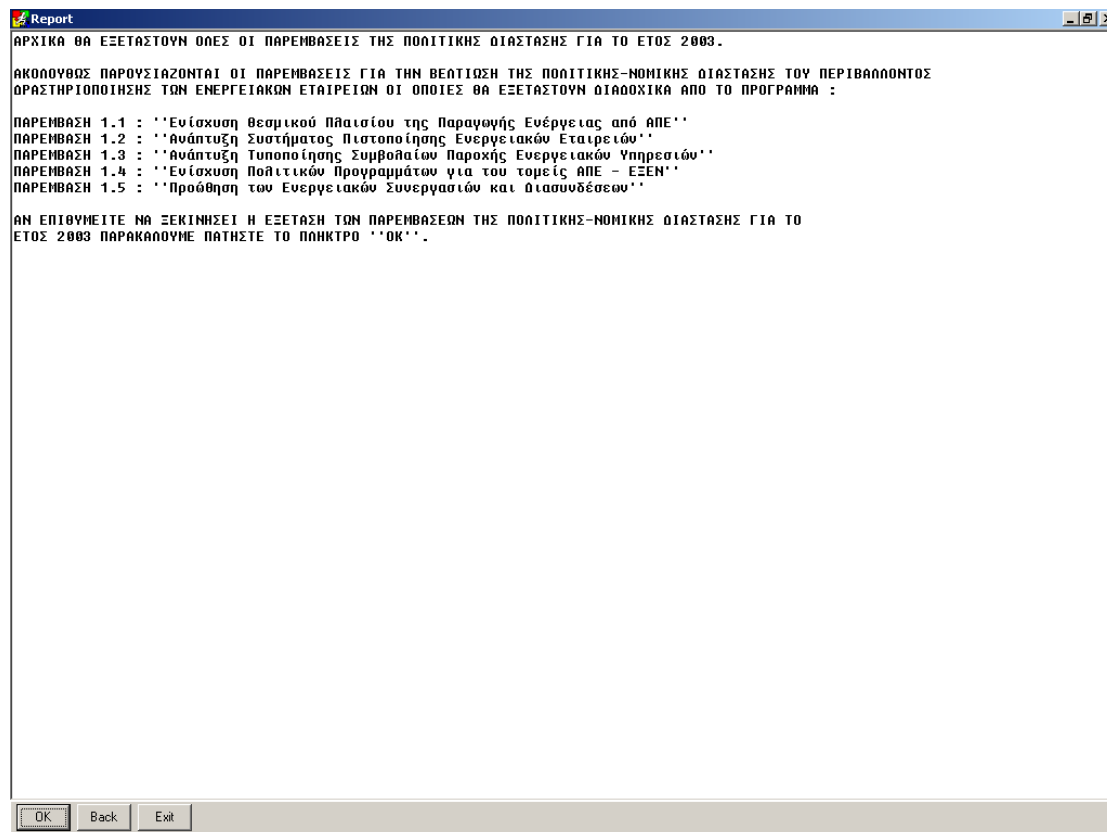
Π4.4	Ενίσχυση της Εμπορικής Εκμετάλλευσης των Ερευνητικών Αποτελεσμάτων για τους τομείς ΑΠΕ – ΕΞΕΝ	OXI
------	---	-----

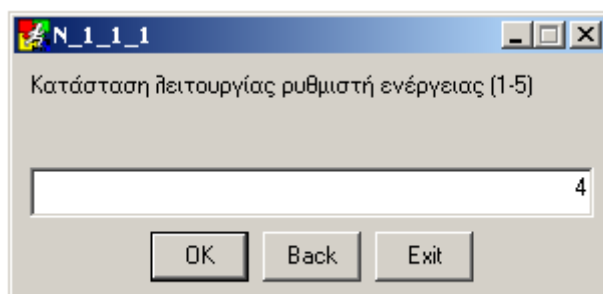
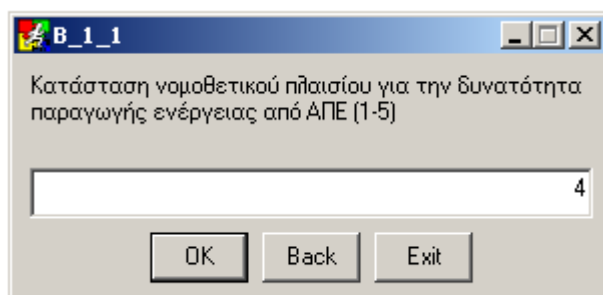
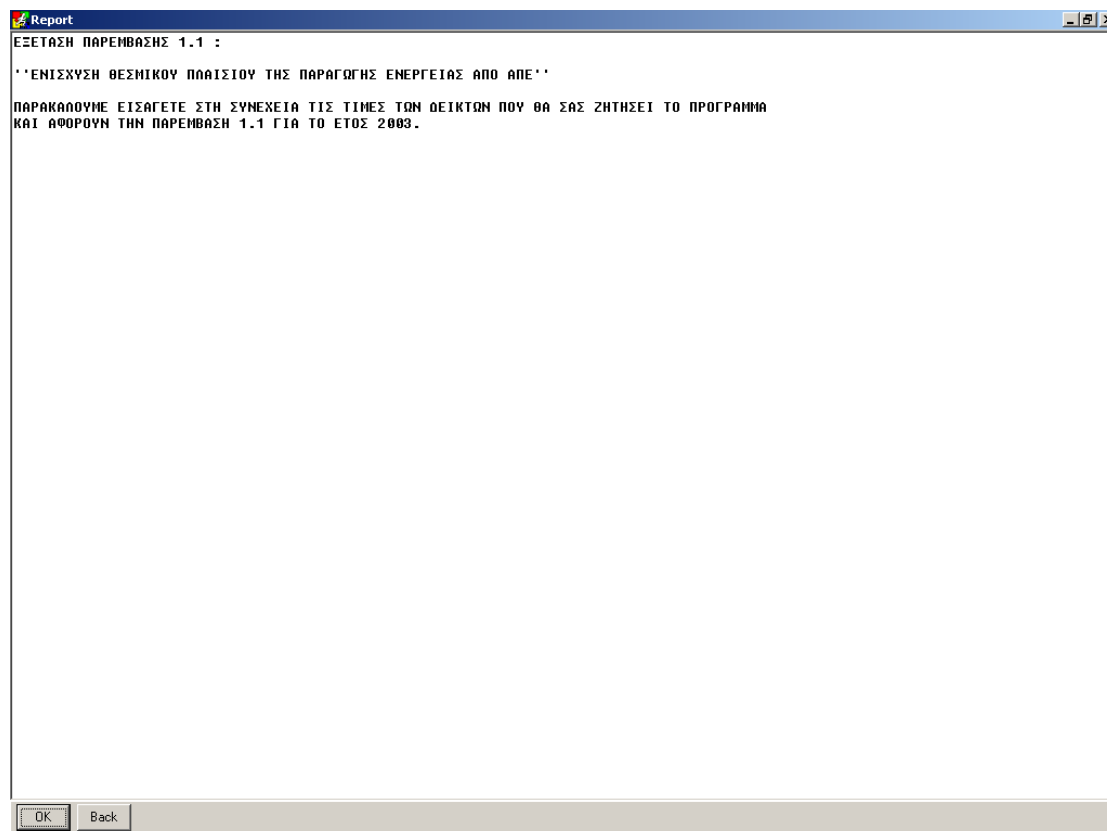
Στη συνέχεια παρατίθεται η εφαρμογή του έμπειρου συστήματος για τη χώρα της Λιθουανίας. Η αρχική φόρμα εισάγει το χρήστη στην εκτέλεση του προγράμματος. Ακολουθεί η εξέταση της πολιτικής, χρηματοοικονομικής, κοινωνικο-πολιτιστικής και τεχνολογικής διάστασης του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών της χώρας της Λετονίας για το έτος 2003. Κατά την εξέταση των τεσσάρων αυτών διαστάσεων, το πρόγραμμα ζητάει από το χρήστη τις τιμές ορισμένων συσχετιζόμενων δεικτών από τους παραπάνω πίνακες. Μόλις τελειώσει η εξέταση κάθε διάστασης το πρόγραμμα εξάγει μία αναφορά με τα αποτελέσματα της εκτέλεσής του. Τέλος, αφού εξετασθούν όλες οι διατάσεις του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών της χώρας της Λετονίας για το έτος 2003 το πρόγραμμα εξάγει μια τελική αναφορά με όλες τις παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν ανά διάσταση, καθώς και με ποίον τρόπο πρέπει αυτές να υλοποιηθούν.

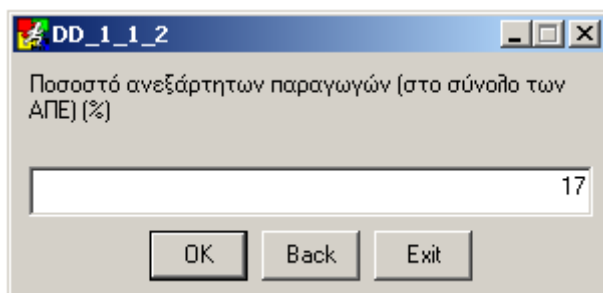
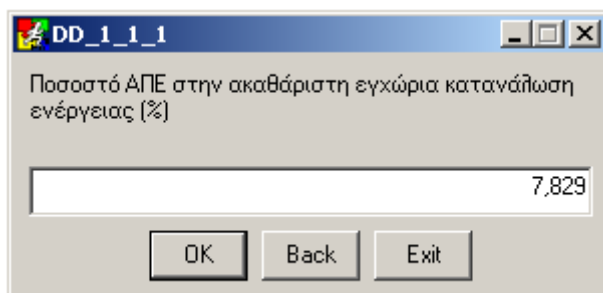
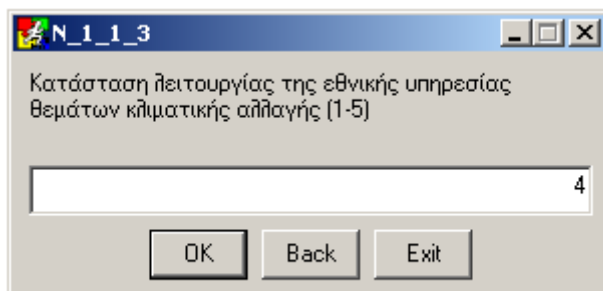
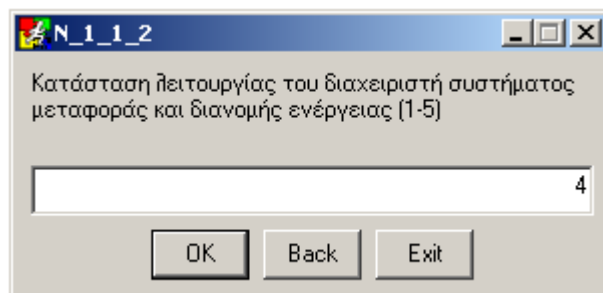


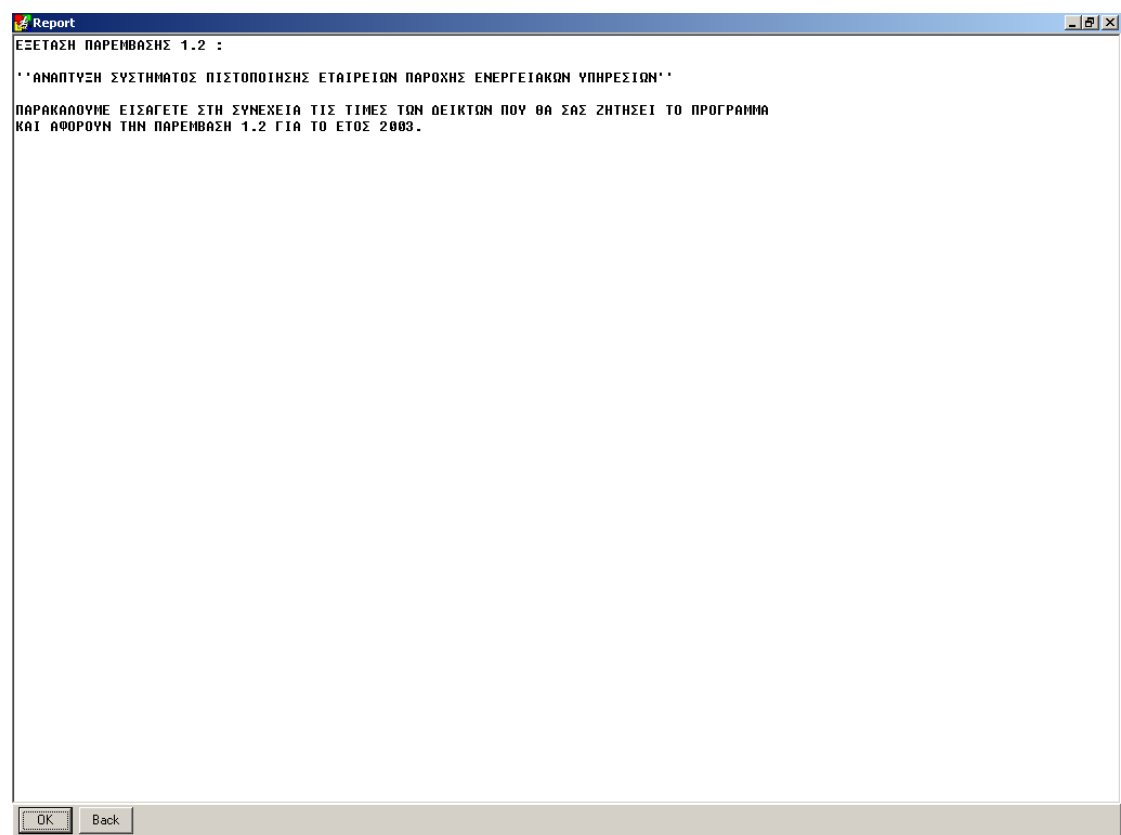
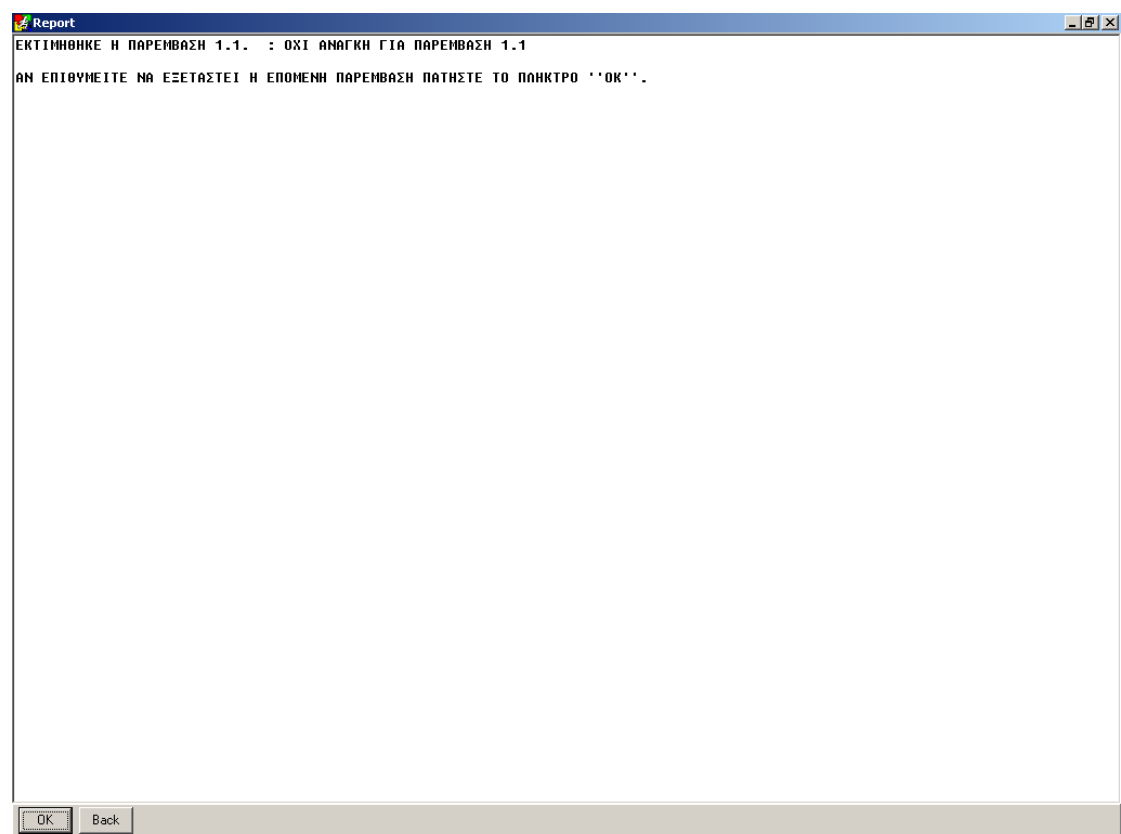


## 5.2.1 Εξέταση Πολιτικής Διάστασης









Κατάσταση δράσεων για την πιστοποίηση των εταιριών ενεργειακών υπηρεσιών (1-5)

4

OK Back Exit

Κατάσταση δράσεων ενημέρωσης για τα οφέλη και τις δυνατότητες της απελευθέρωσης ενέργειας (1-5)

4

OK Back Exit

Κατάσταση δράσεων ενημέρωσης για τα οφέλη της αγοράς που αναδύεται από την κλιματική αλλαγή (1-5)

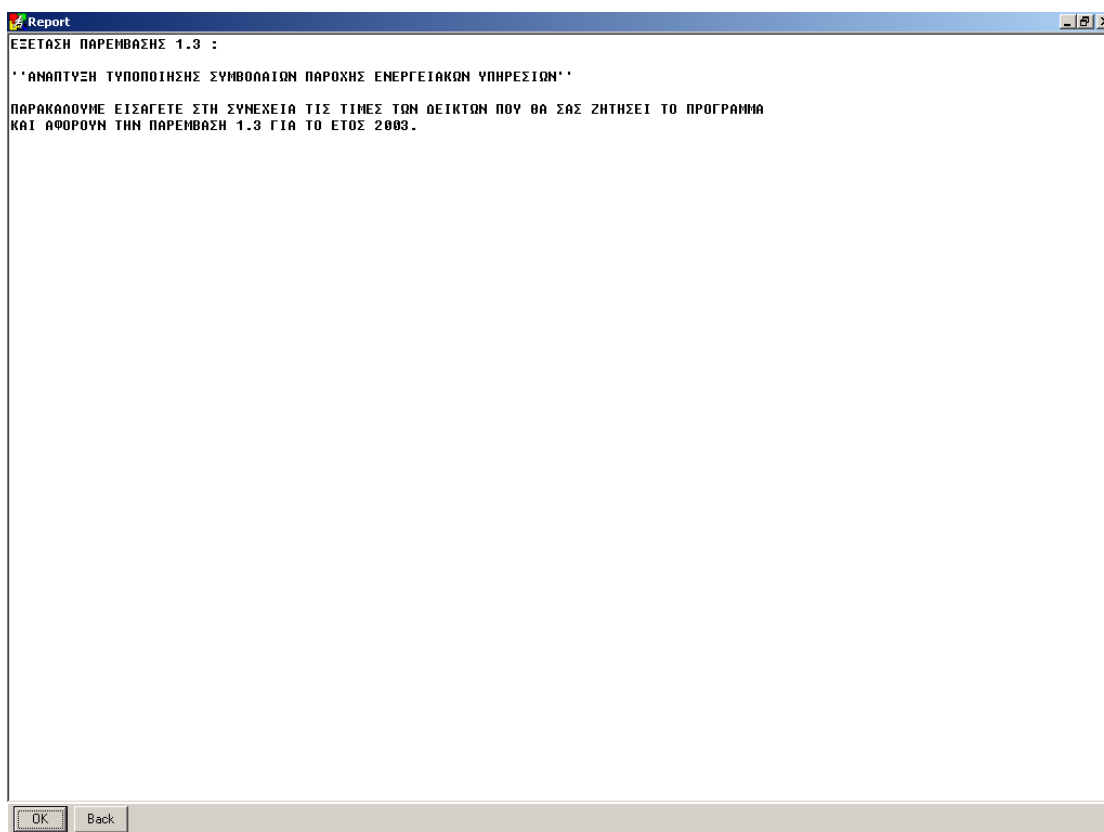
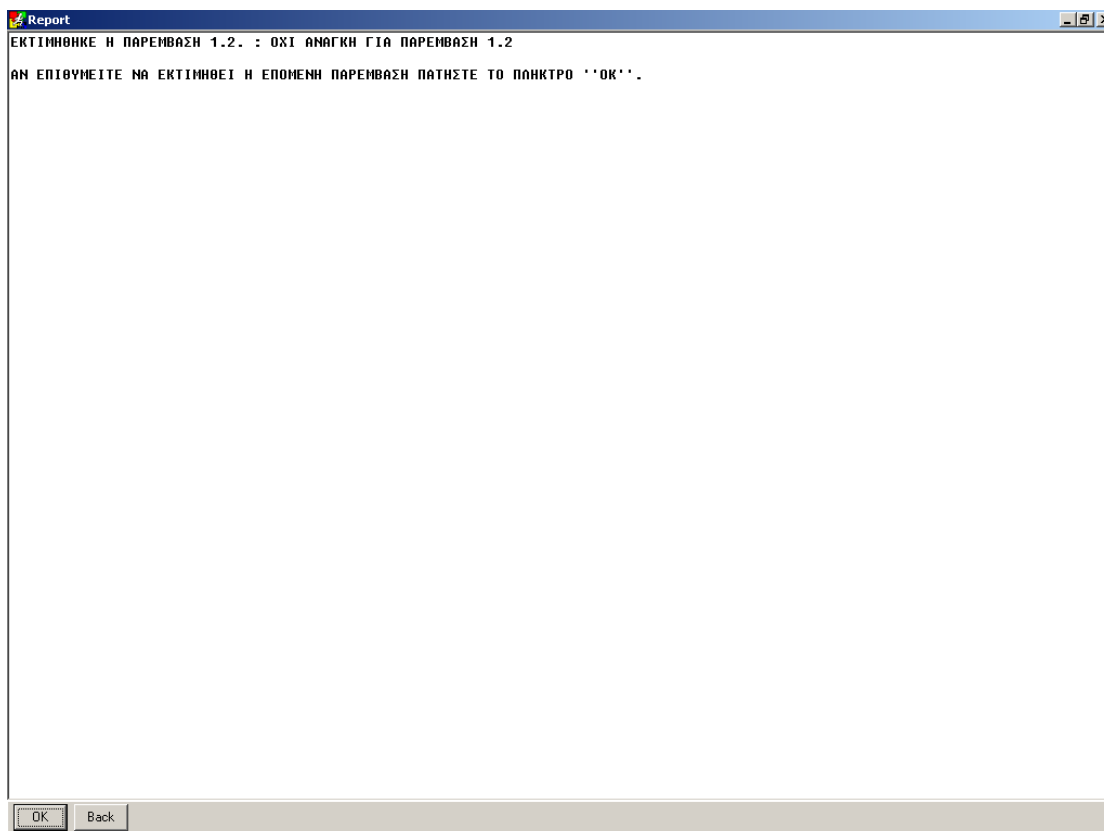
4

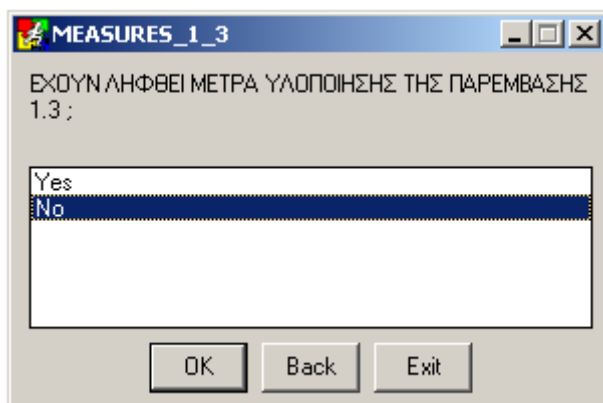
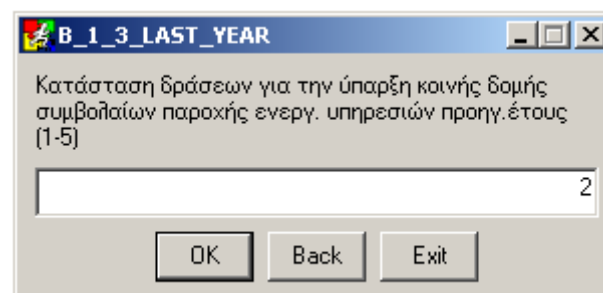
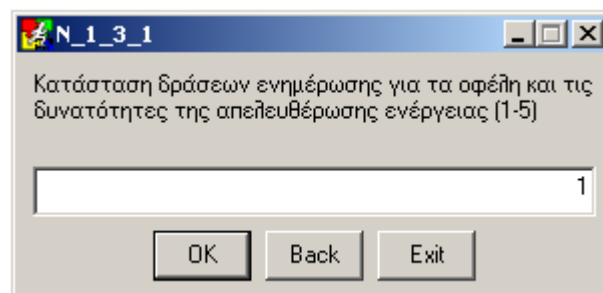
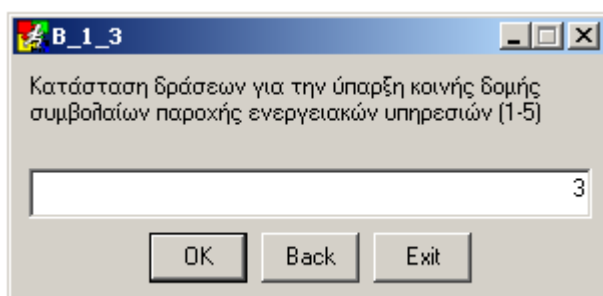
OK Back Exit

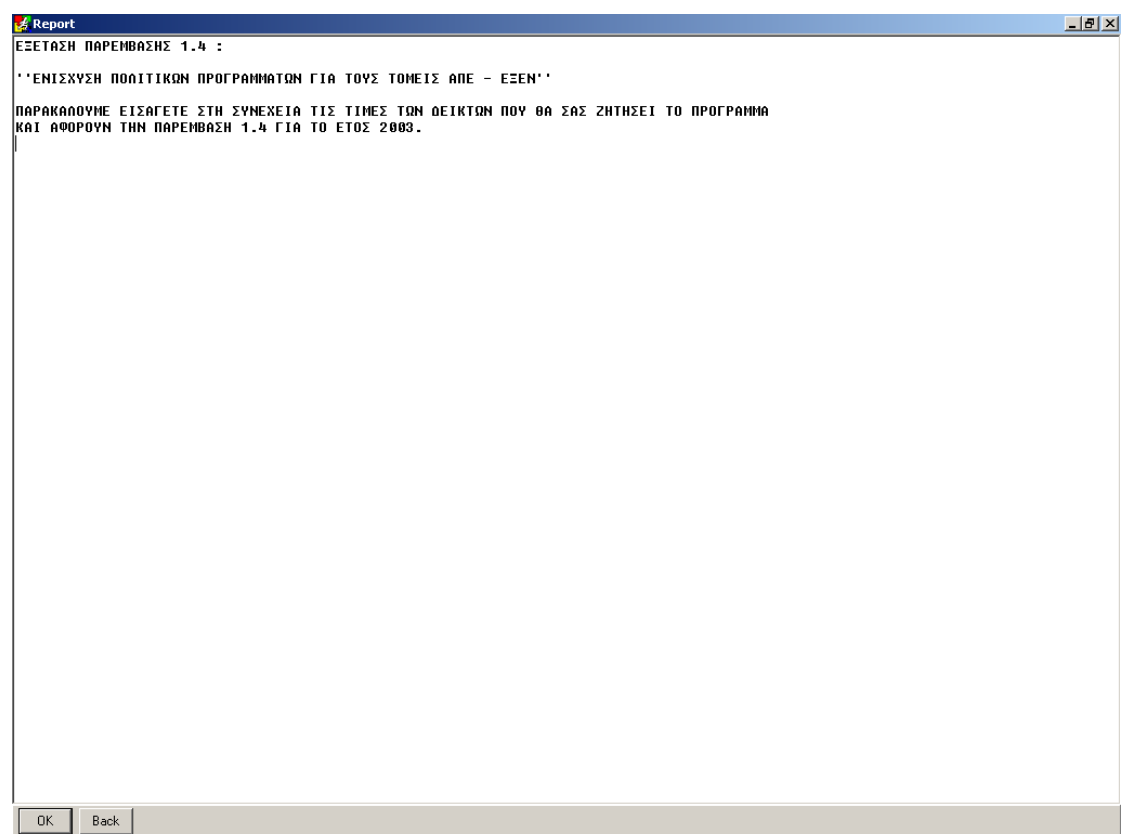
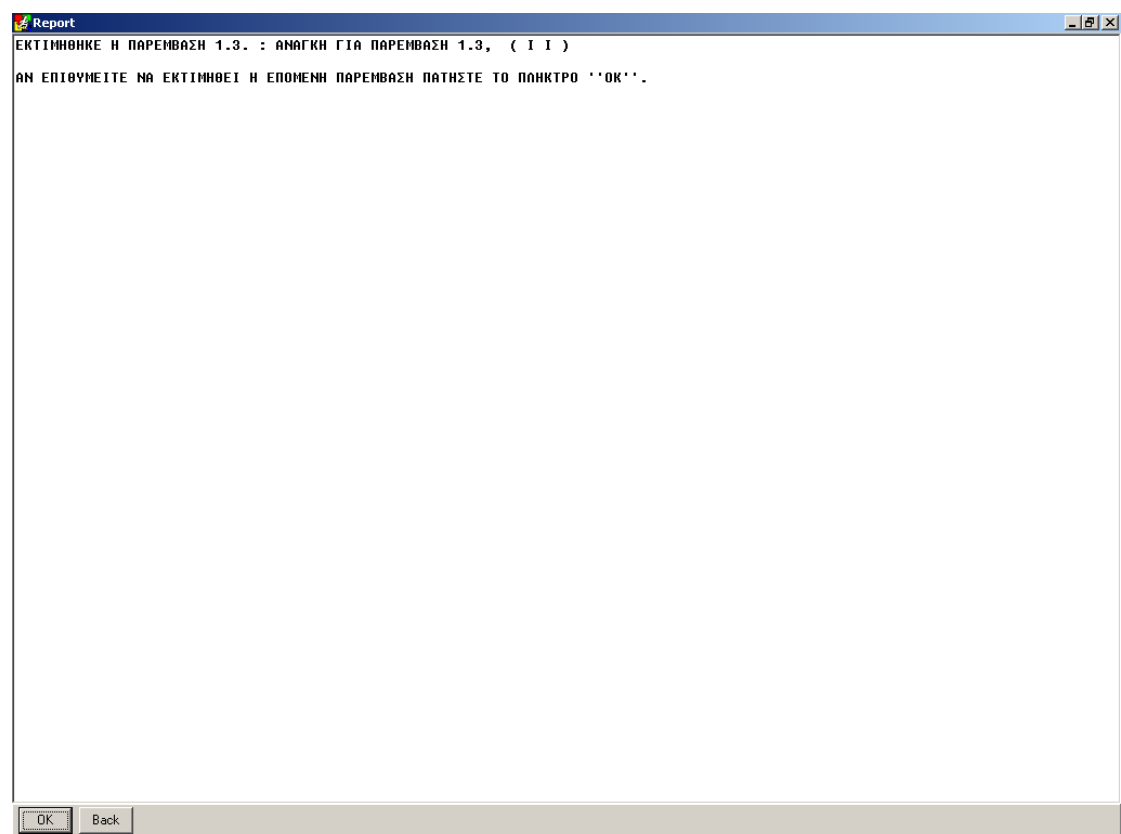
Κατάσταση συμβολαίων για παροχή ενεργειακών υπηρεσιών (1-5)

2

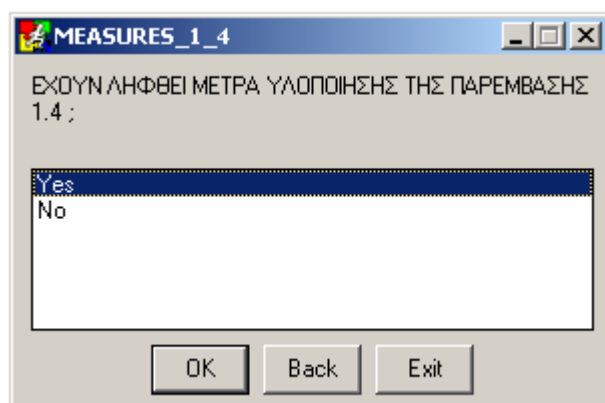
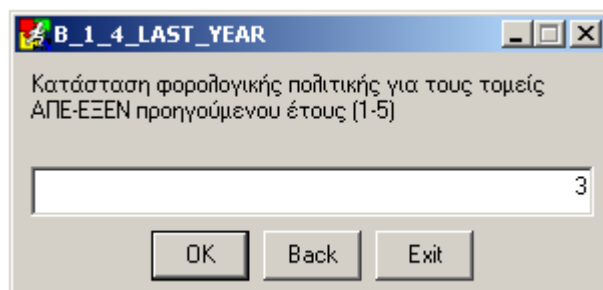
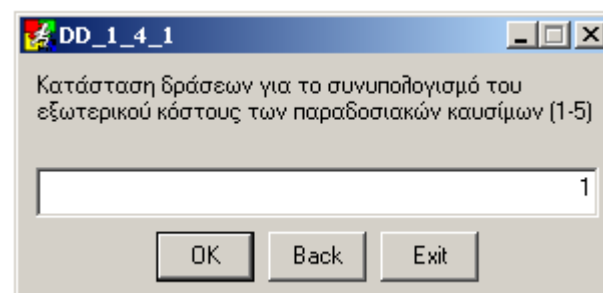
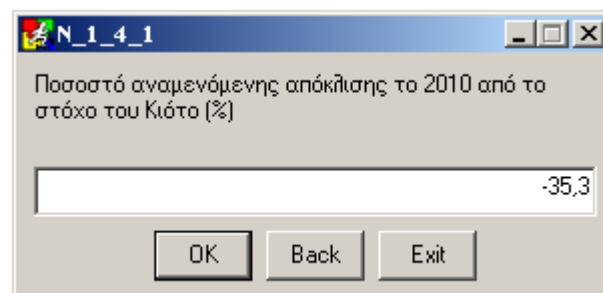
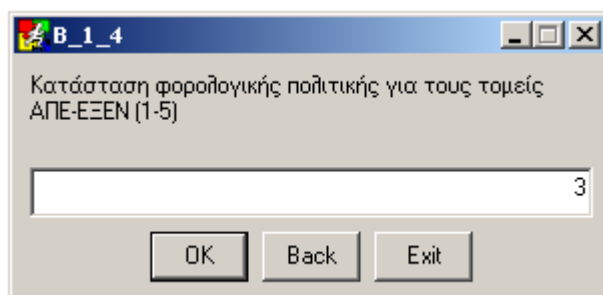
OK Back Exit

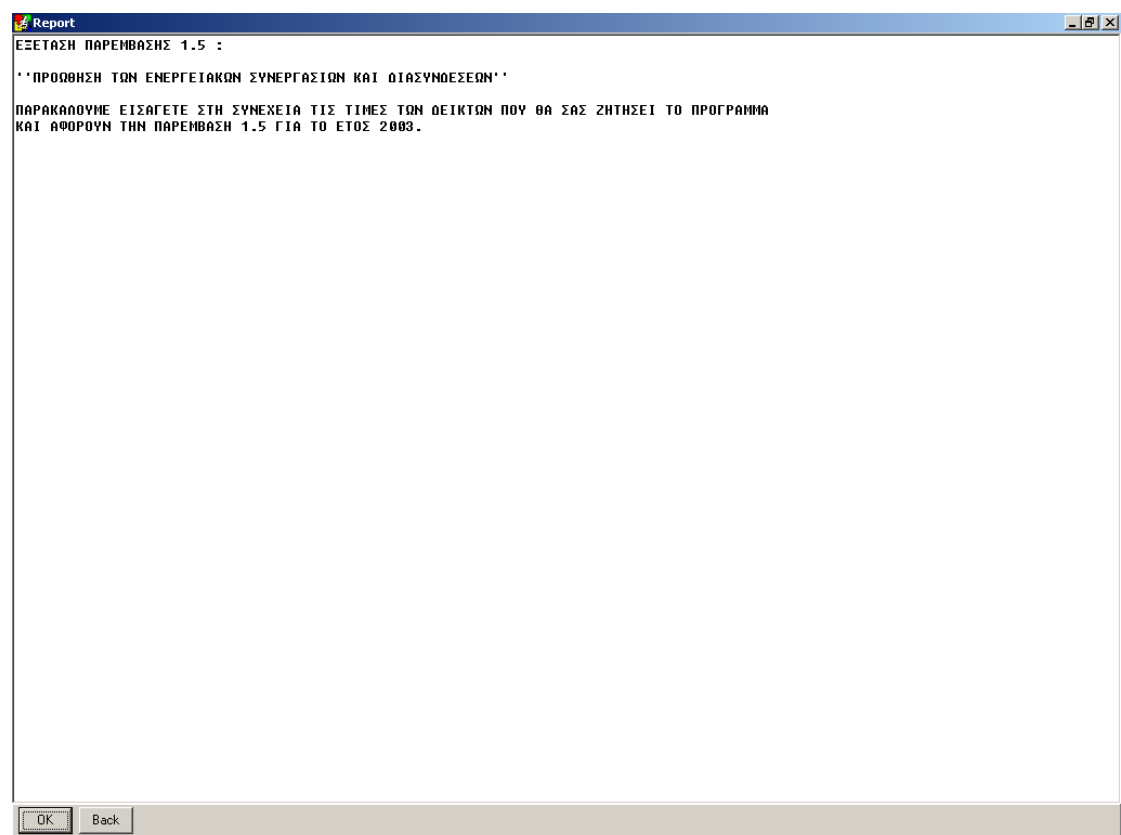
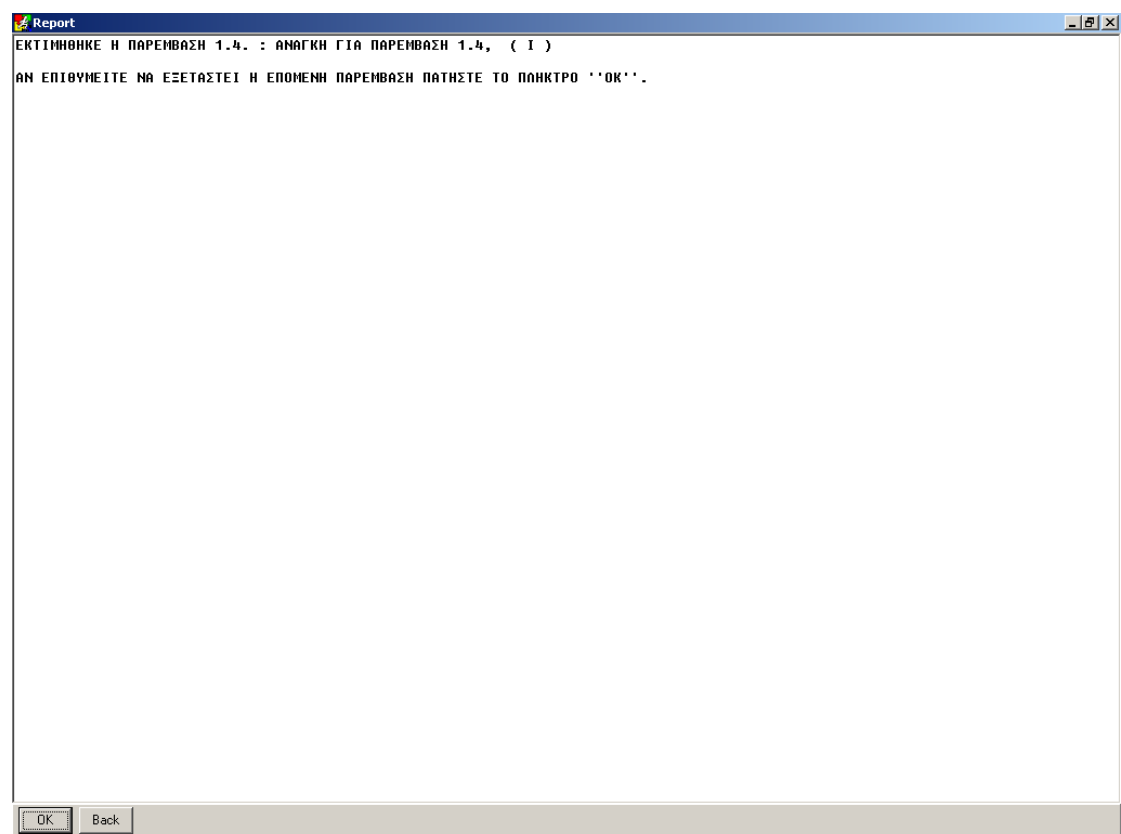


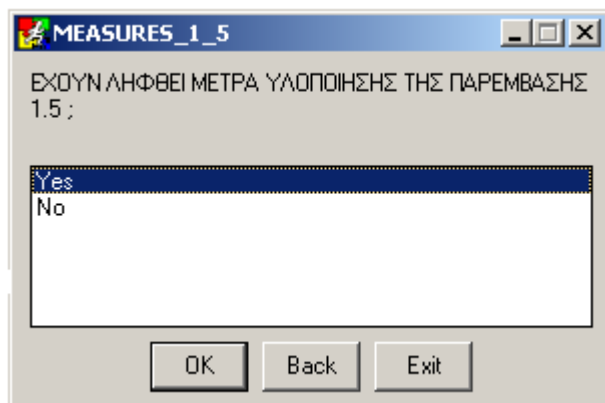
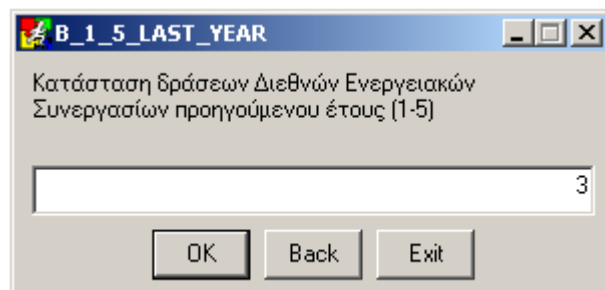
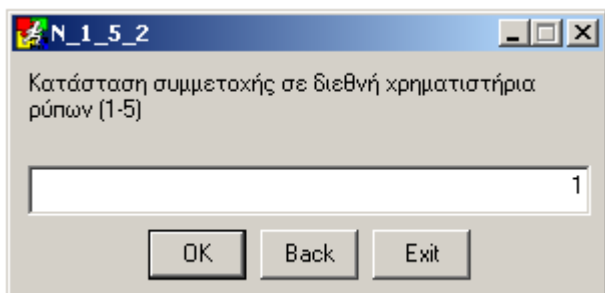
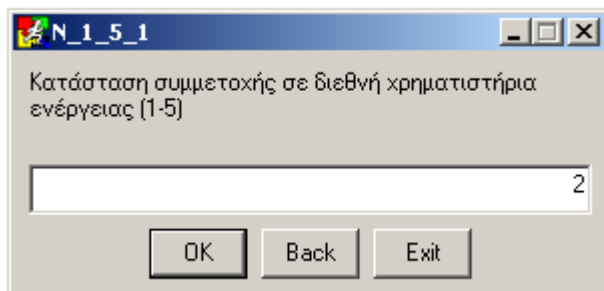
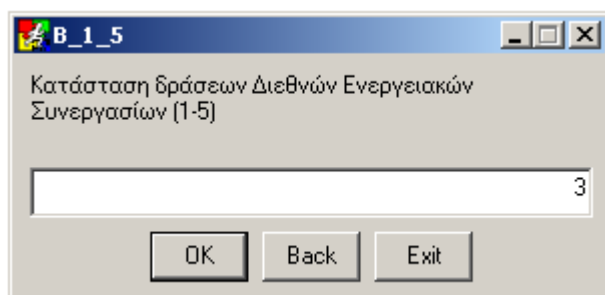


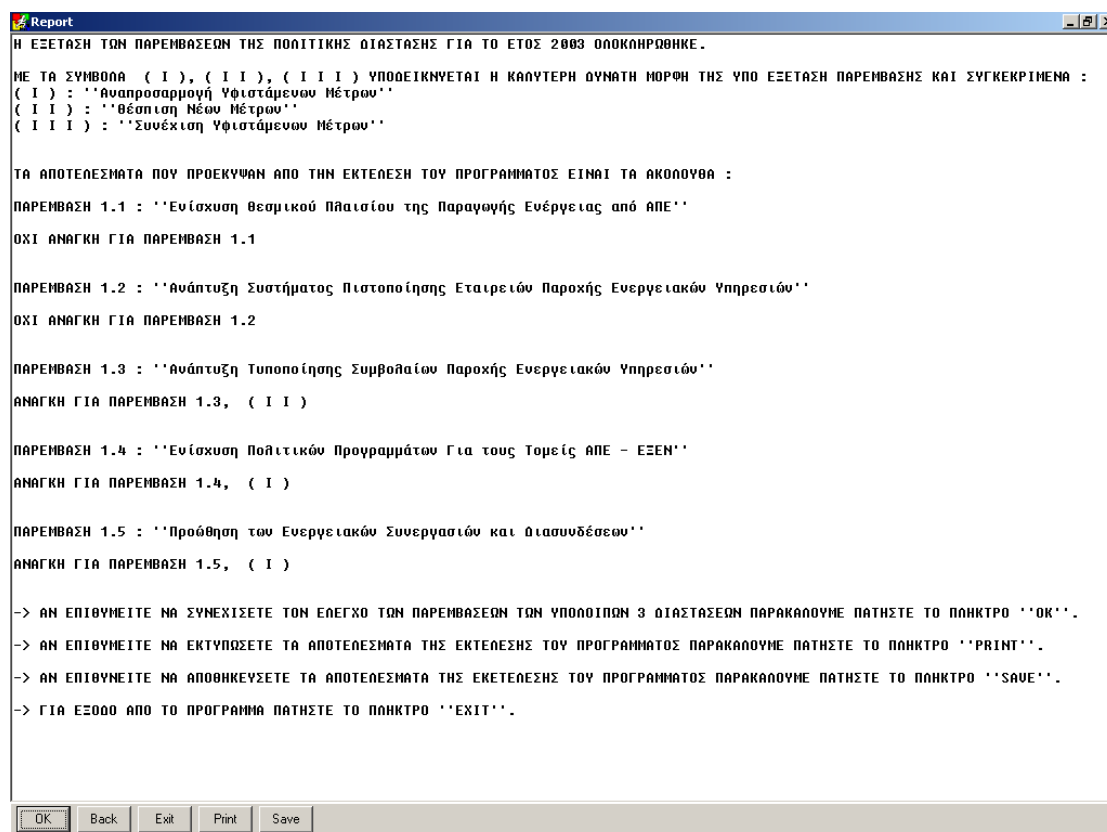
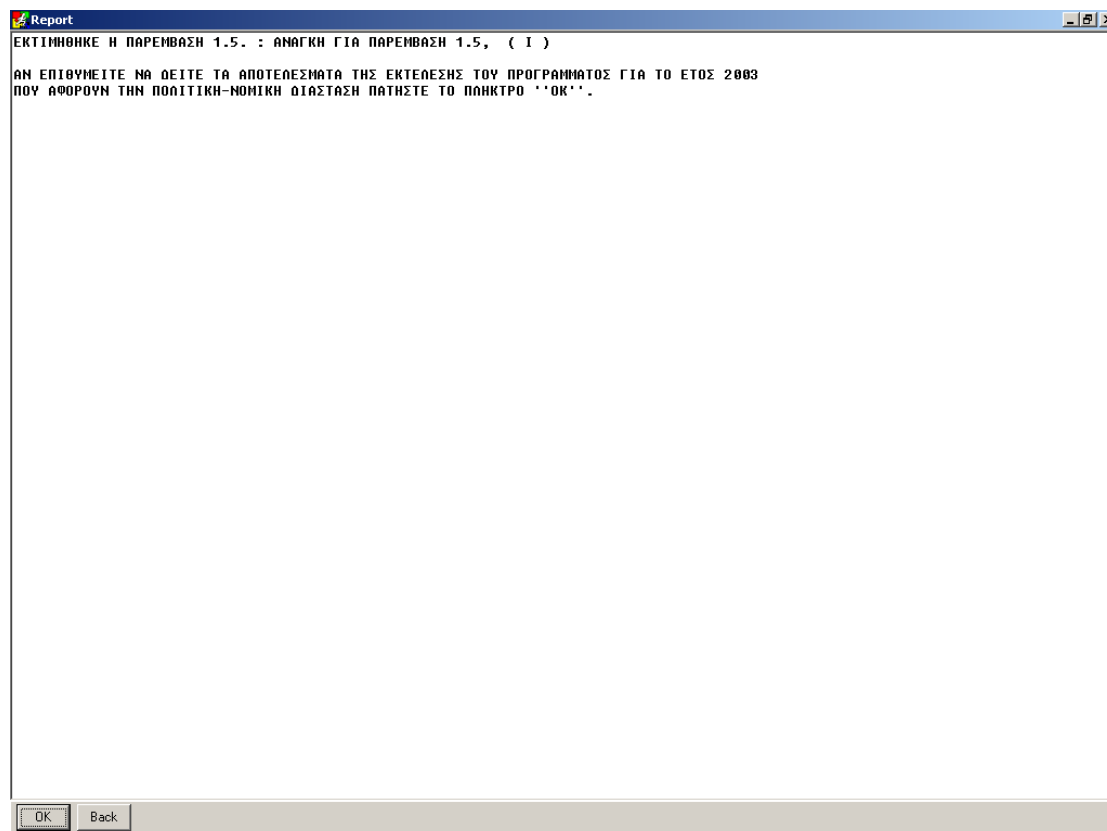




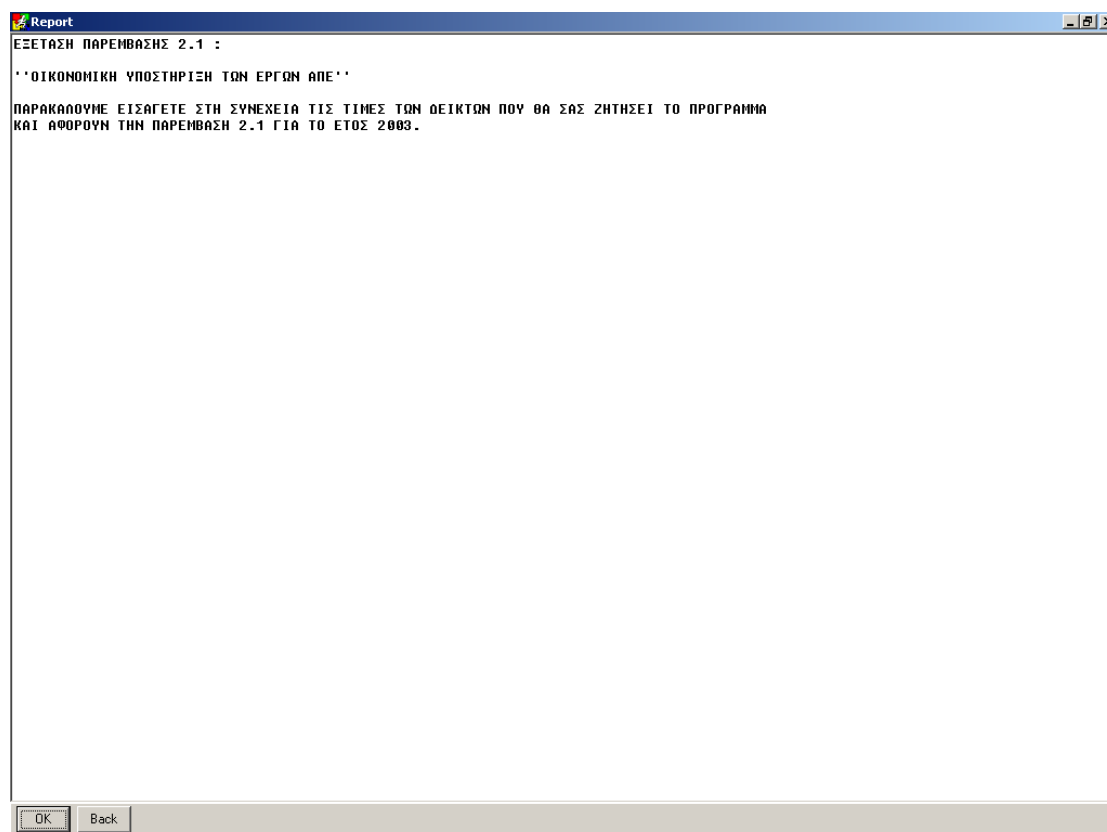
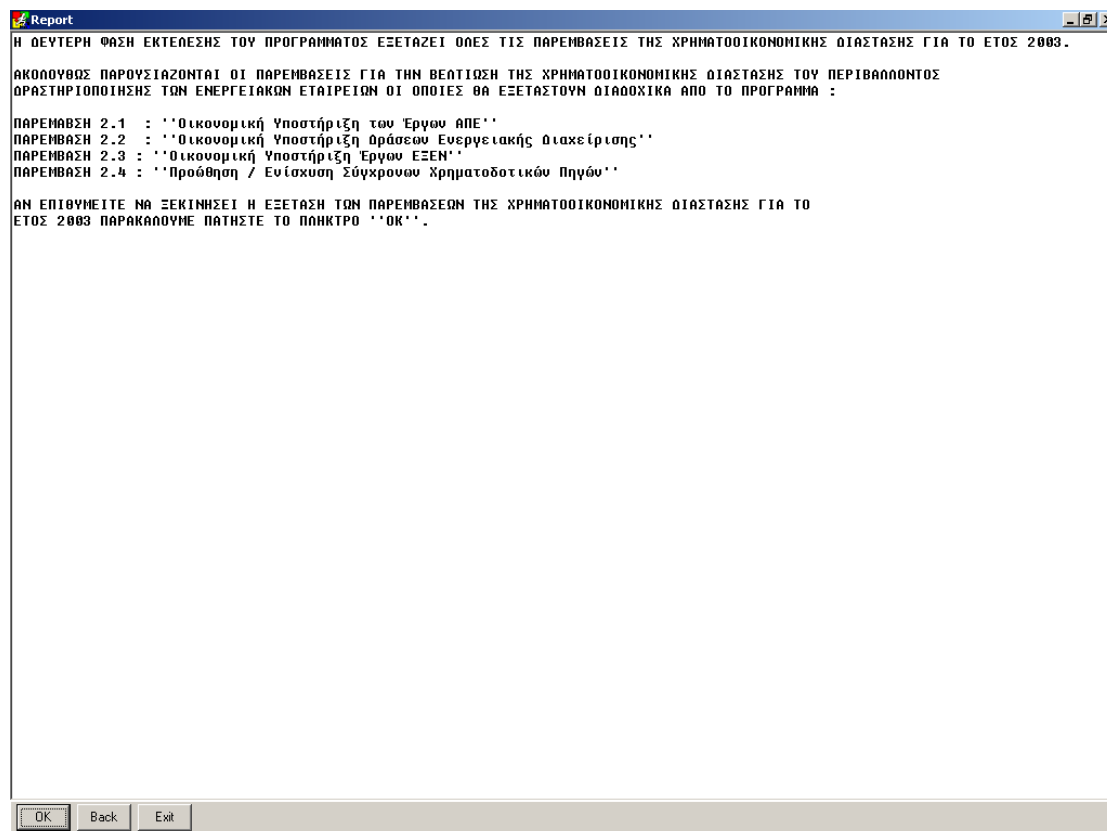








## 5.2.2 Εξέταση Χρηματοοικονομικής Διάστασης



B\_2\_1

% Συμμετοχή των ΑΠΕ στη παραγωγή ηλεκτρισμού

58,81

OK Back Exit

N\_2\_1\_1

Ποσοστό αναμενόμενης απόκλισης το 2010 από το στόχο του Κιότο (%)

-35,3

OK Back Exit

N\_2\_1\_2

Ποσοστό τωρινής απόκλισης από το στόχο του Κιότο (%)

-66,2

OK Back Exit

N\_2\_1\_3

CO2 ένταση (ktn/εκ. €)

0,85

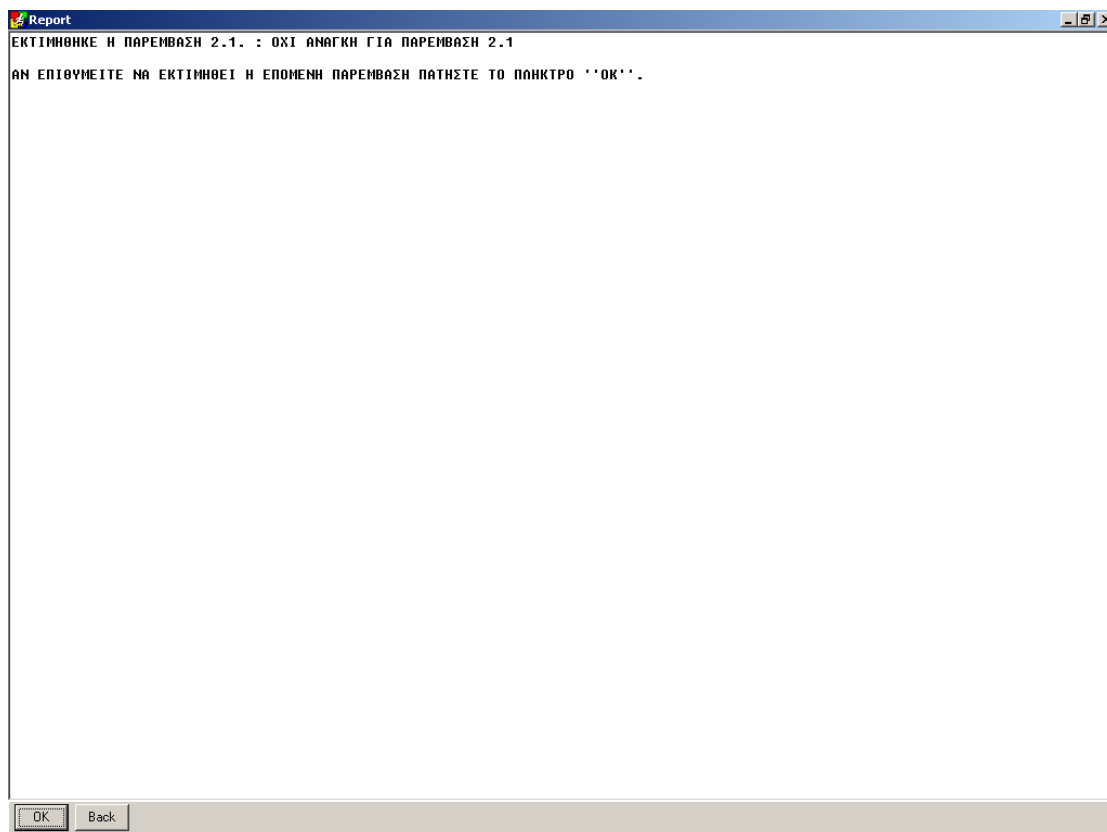
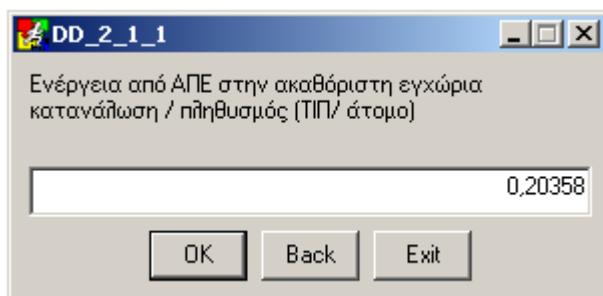
OK Back Exit

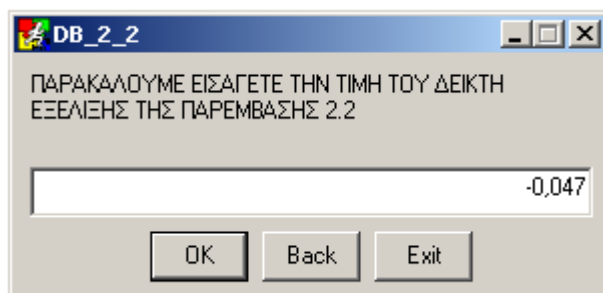
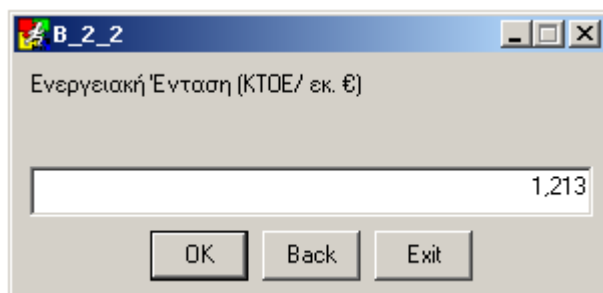
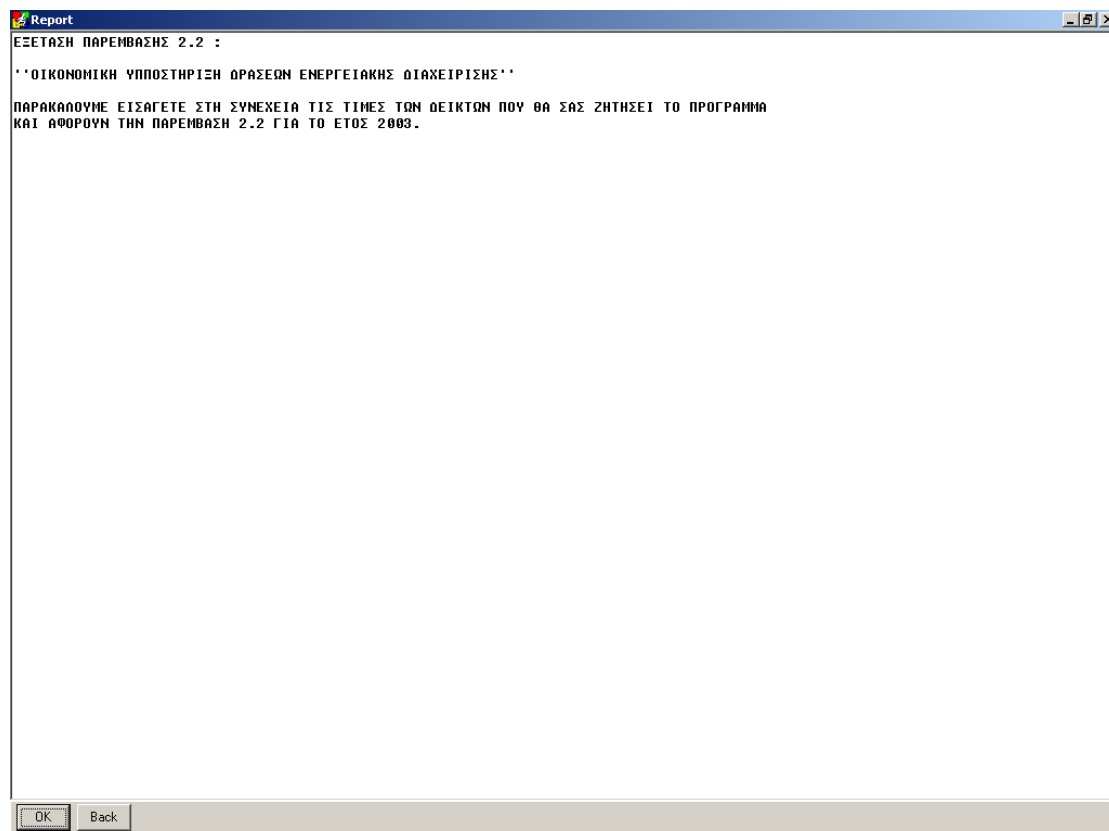
N\_2\_1\_4

CO2 που εκπέμπεται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας / ΑΕΠ (ktn/εκ. €)

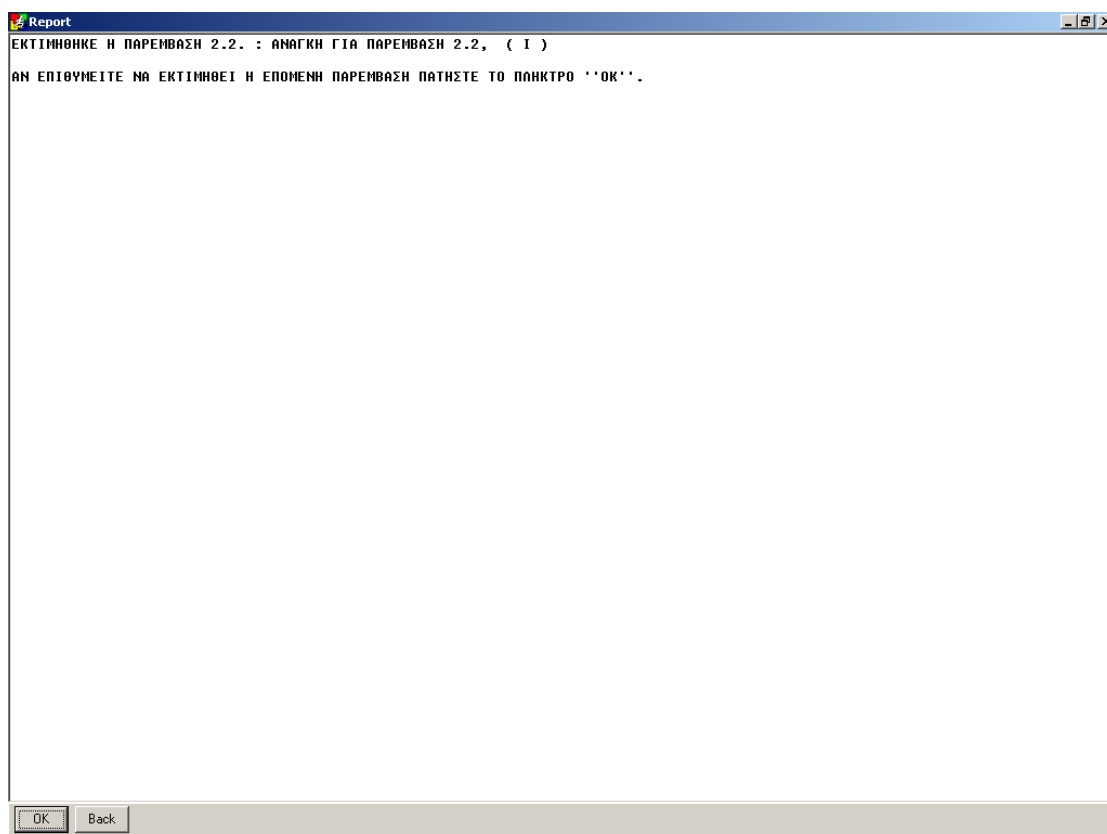
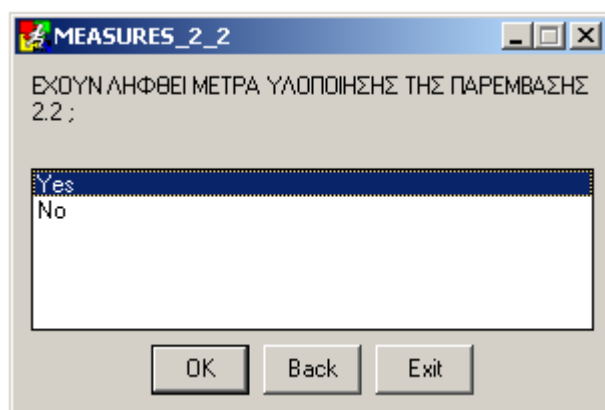
0,754

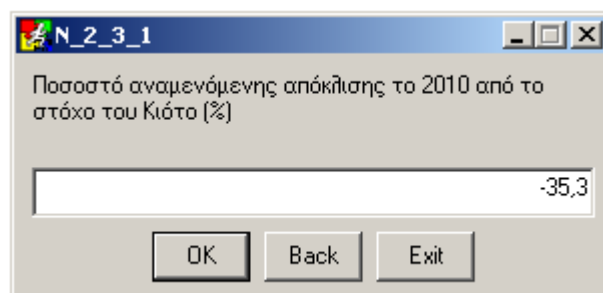
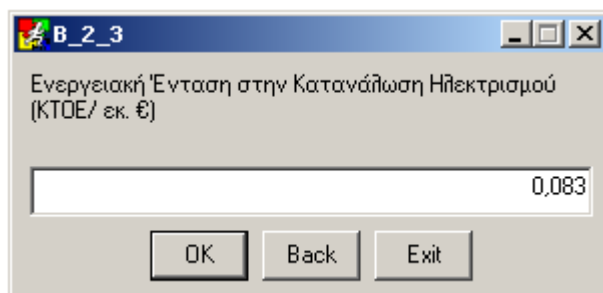
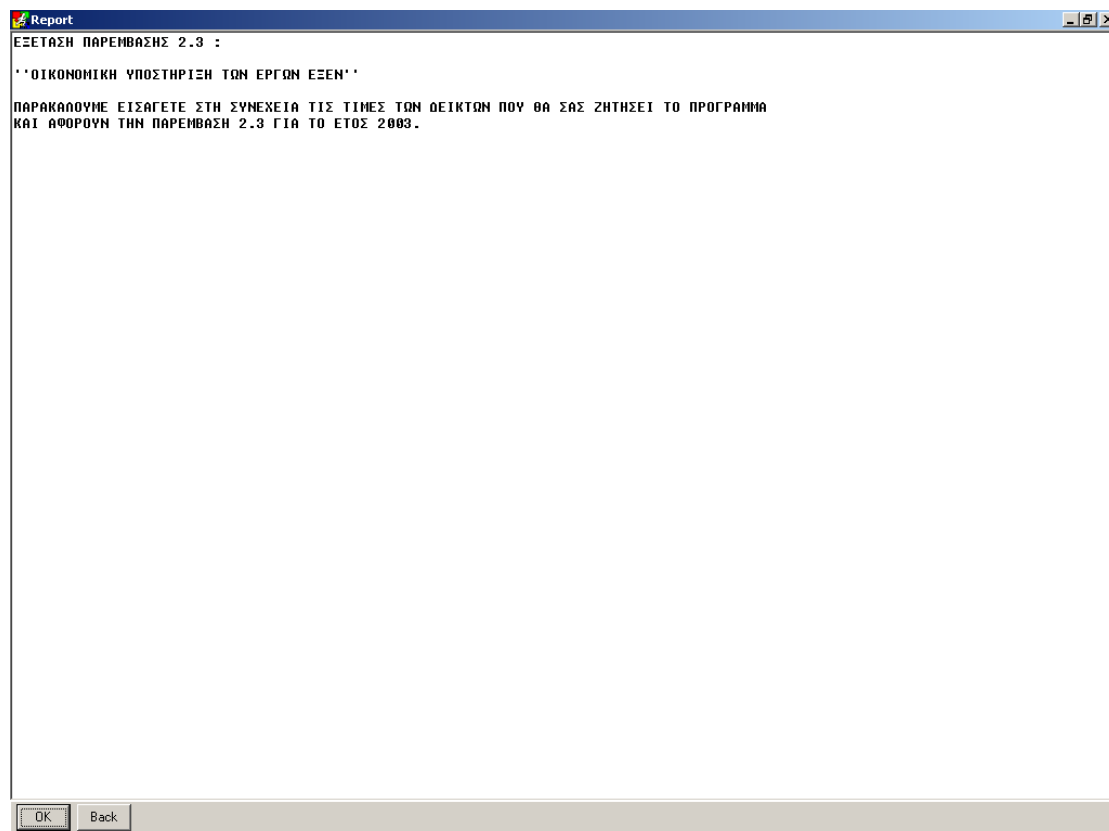
OK Back Exit

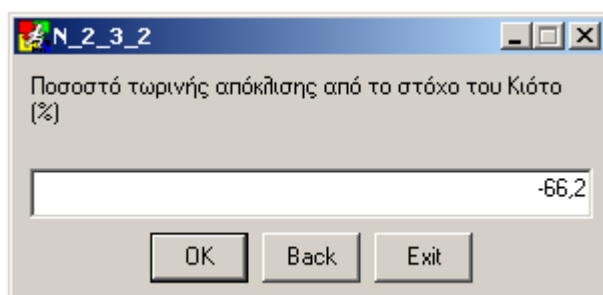




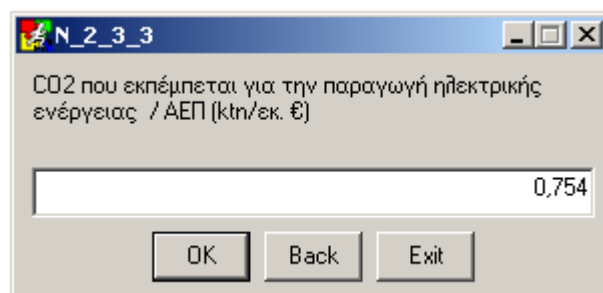




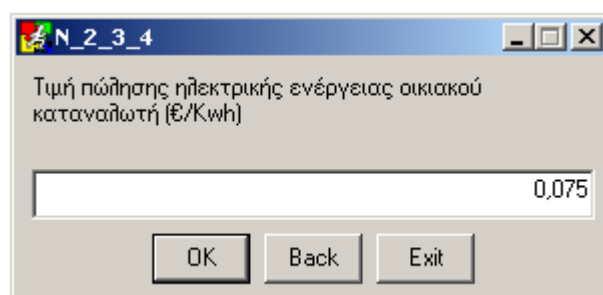




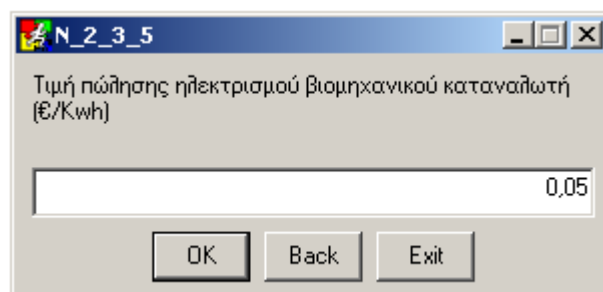
Dialog box titled "N\_2\_3\_2" with the text "Ποσοστό τωρινής απόκλισης από το στόχο του Κιότο (%)" (Current deviation from the Kyoto target (%)). The input field contains the value "-66,2". Buttons for "OK", "Back", and "Exit" are visible at the bottom.



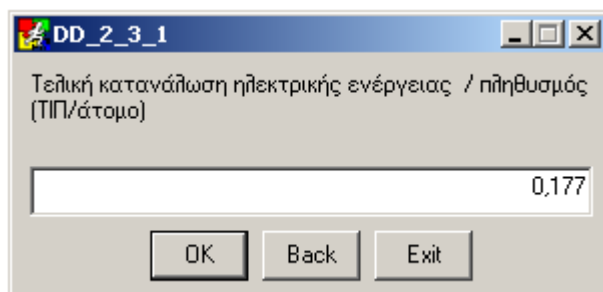
Dialog box titled "N\_2\_3\_3" with the text "CO2 που εκπέμπεται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας / ΑΕΠ (κtn/εκ. €)" (CO2 emitted for electricity production / GDP (ktn/ec. €)). The input field contains the value "0,754". Buttons for "OK", "Back", and "Exit" are visible at the bottom.



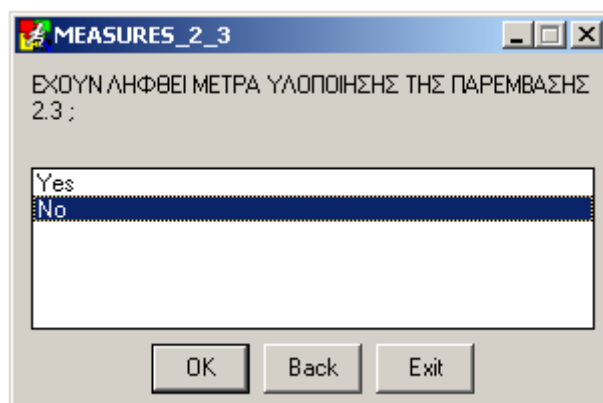
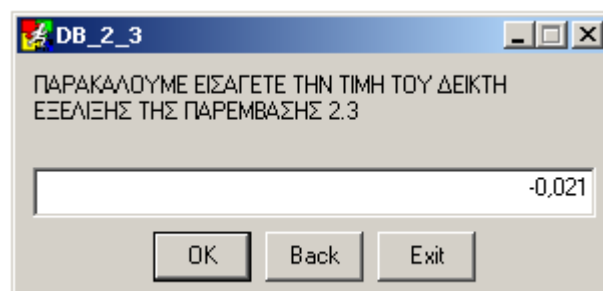
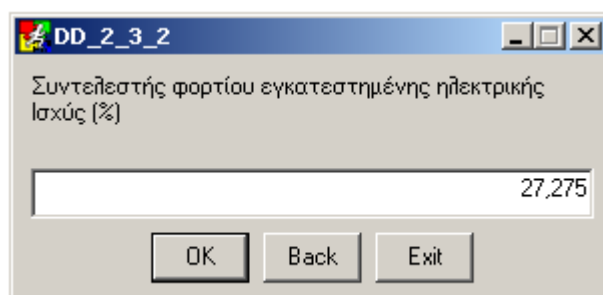
Dialog box titled "N\_2\_3\_4" with the text "Τιμή πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας οικιακού καταναλωτή (€/Kwh)" (Retail electricity price for residential consumer (€/Kwh)). The input field contains the value "0,075". Buttons for "OK", "Back", and "Exit" are visible at the bottom.

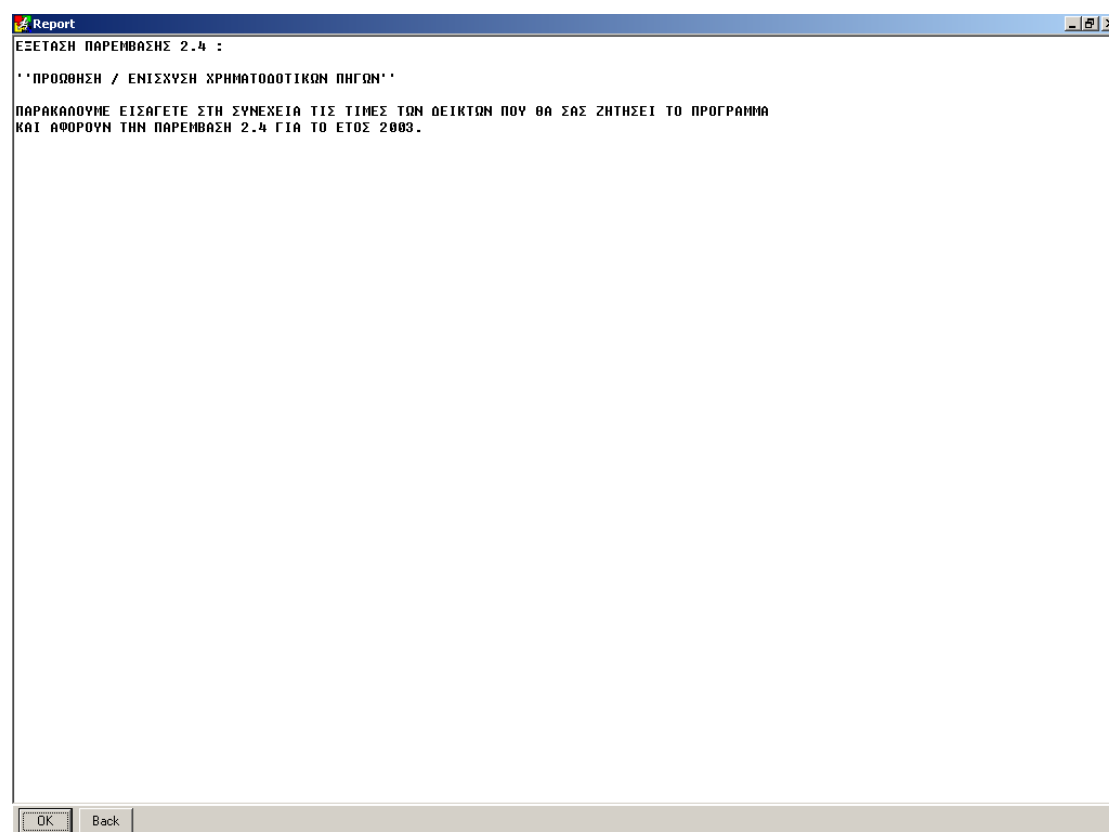
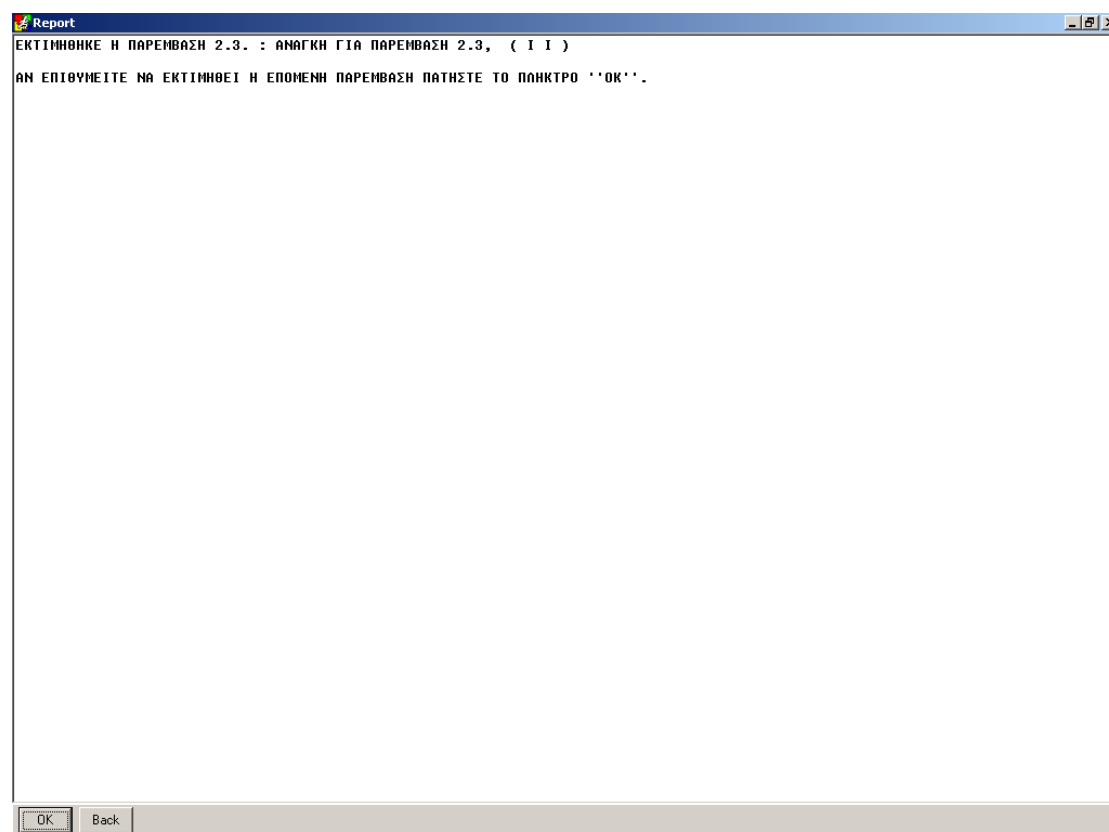


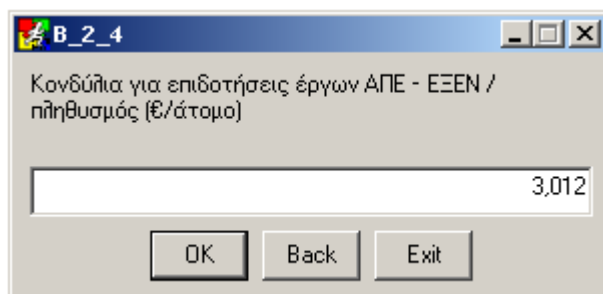
Dialog box titled "N\_2\_3\_5" with the text "Τιμή πώλησης ηλεκτρισμού βιομηχανικού καταναλωτή (€/Kwh)" (Retail electricity price for industrial consumer (€/Kwh)). The input field contains the value "0,05". Buttons for "OK", "Back", and "Exit" are visible at the bottom.



Dialog box titled "DD\_2\_3\_1" with the text "Τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας / πληθυσμός (ΤΙΠ/άτομο)" (Final electricity consumption / population (TIPI/person)). The input field contains the value "0,177". Buttons for "OK", "Back", and "Exit" are visible at the bottom.



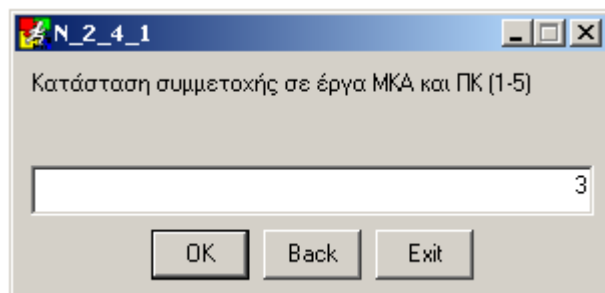




**B\_2\_4**  
Κονδύλια για επιδοτήσεις έργων ΑΠΕ - ΕΞΕΝ /  
πληθυσμός (€/άτομο)

3,012

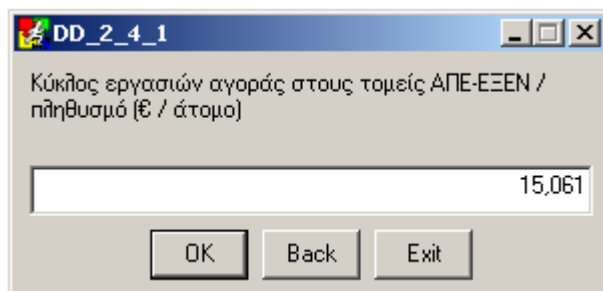
OK Back Exit



**N\_2\_4\_1**  
Κατάσταση συμμετοχής σε έργα ΜΚΑ και ΠΚ (1-5)

3

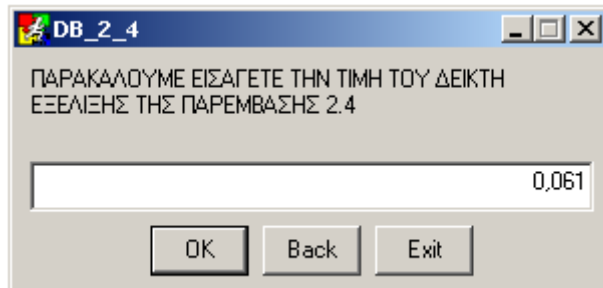
OK Back Exit



**DD\_2\_4\_1**  
Κύκλος εργασιών αγοράς στους τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ /  
πληθυσμό (€ / άτομο)

15,061

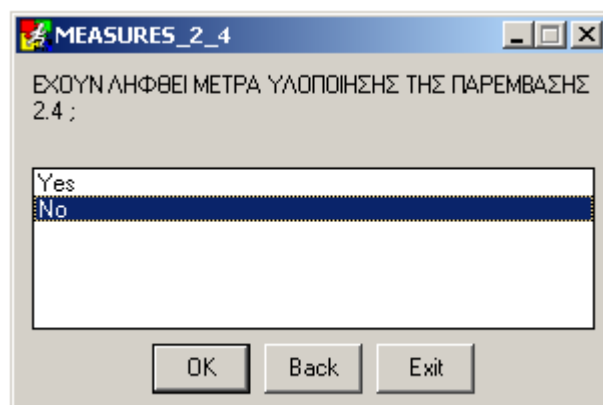
OK Back Exit



**DB\_2\_4**  
ΠΑΡΑΚΑΛΟΥΜΕ ΕΙΣΑΓΕΤΕ ΤΗΝ ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ  
ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ 2.4

0,061

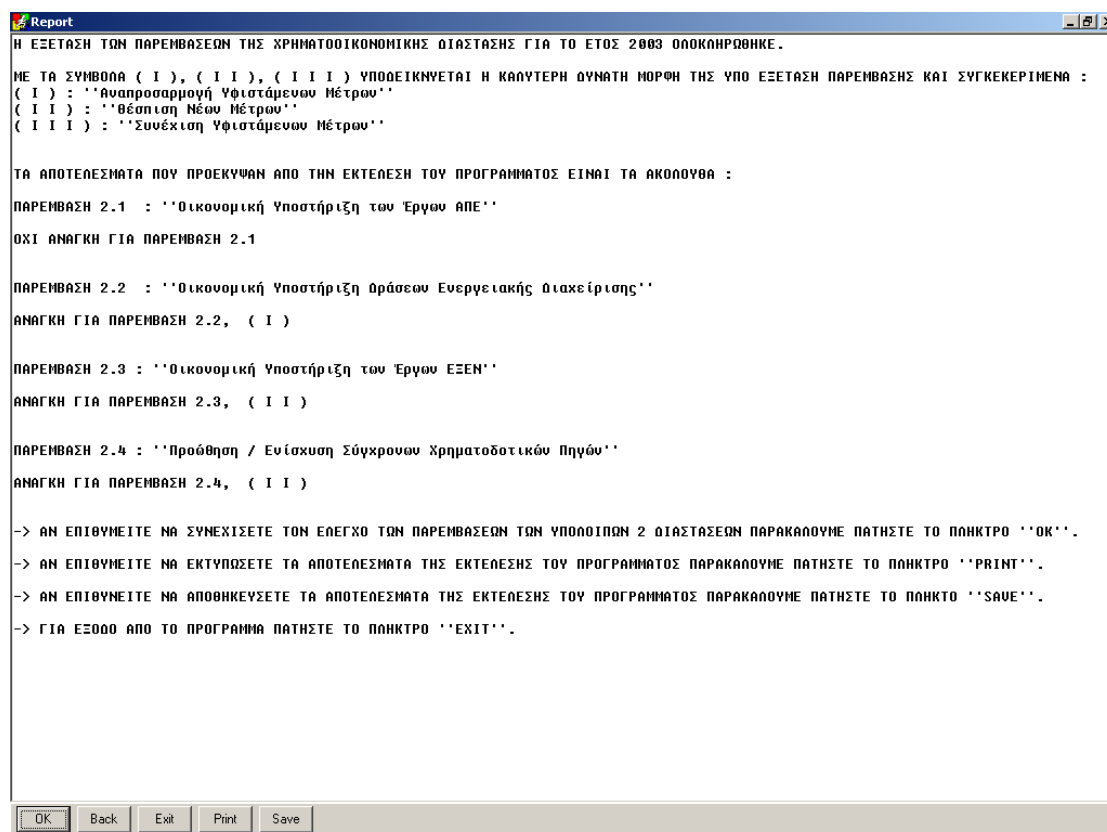
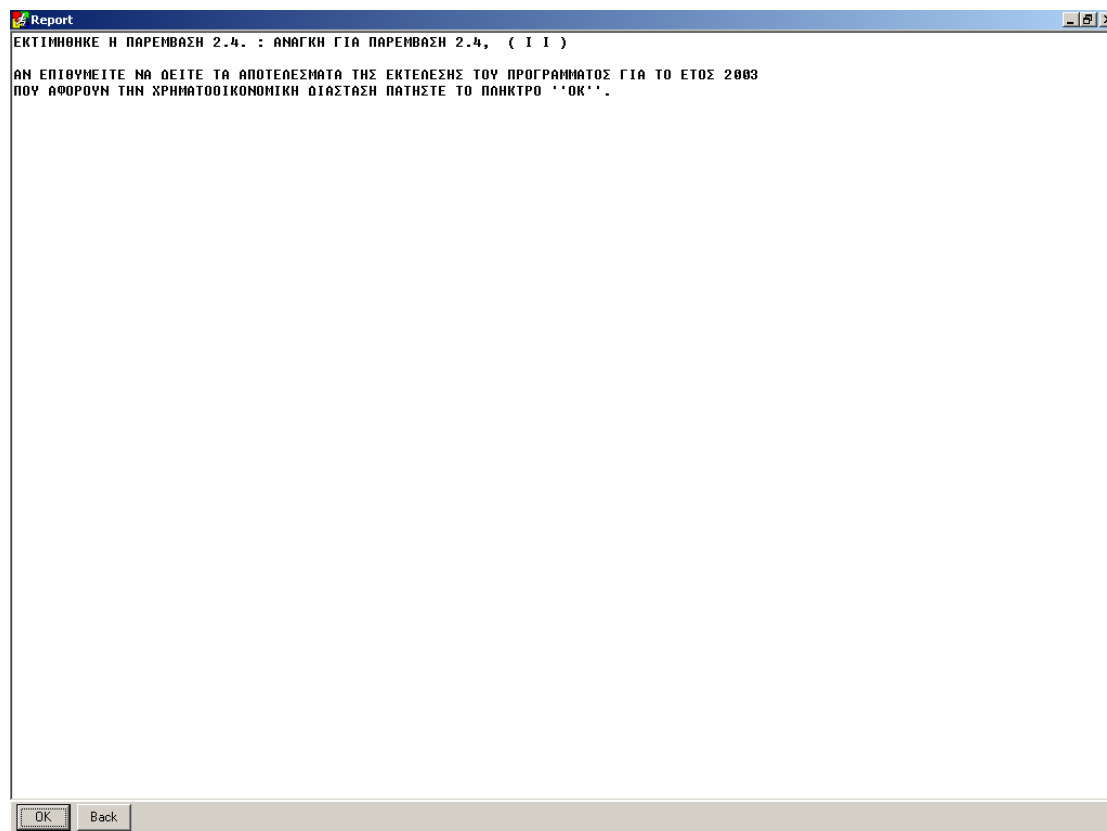
OK Back Exit



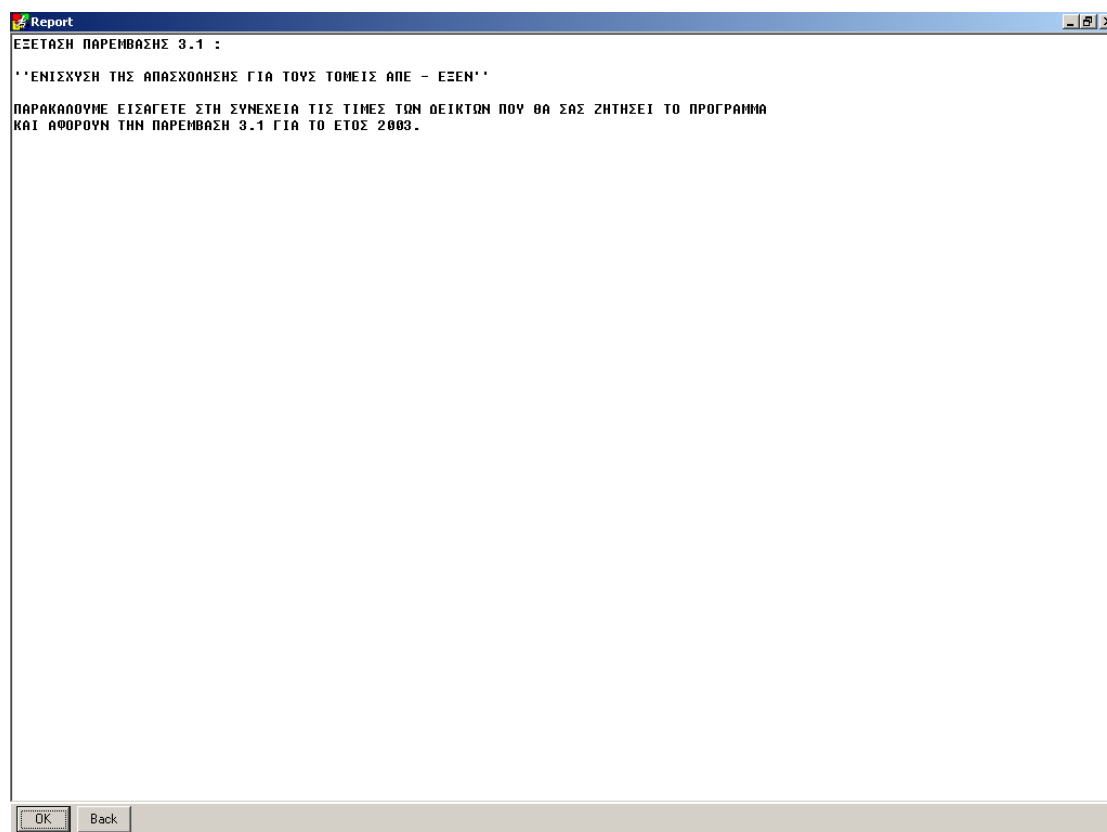
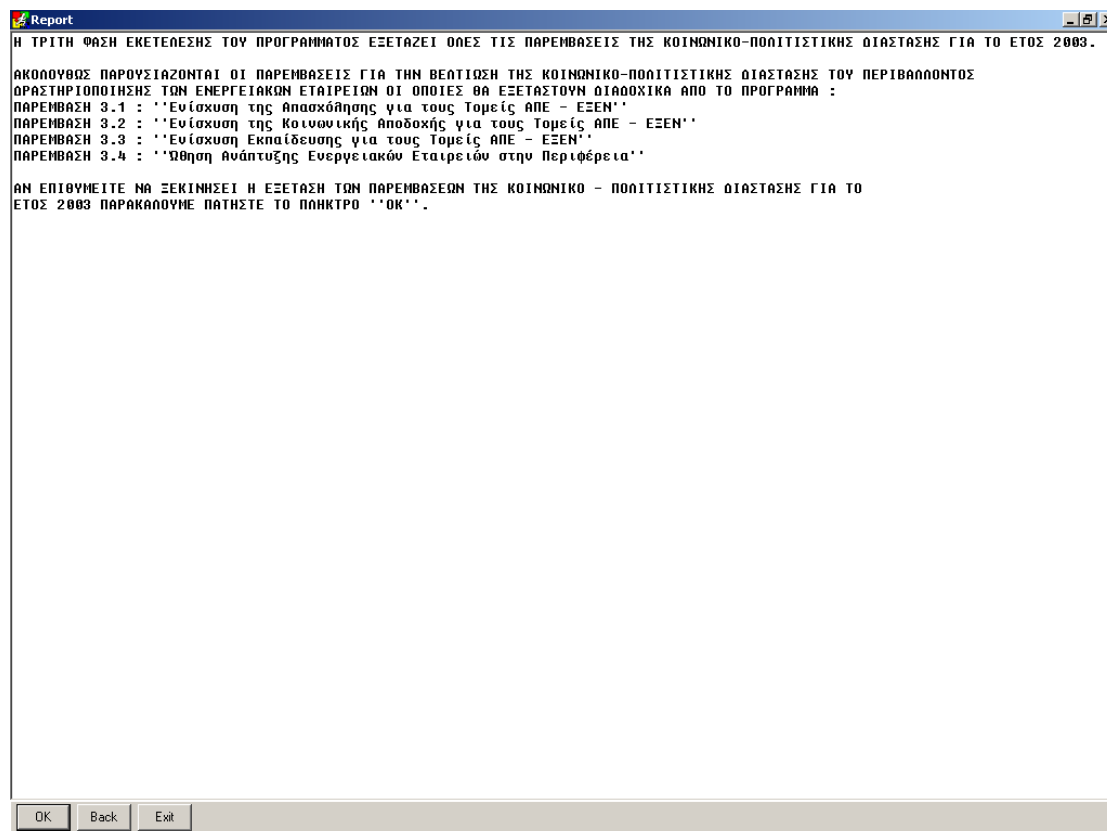
**MEASURES\_2\_4**  
ΕΧΟΥΝ ΛΗΦΘΕΙ ΜΕΤΡΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ  
2.4 ;

Yes  
No

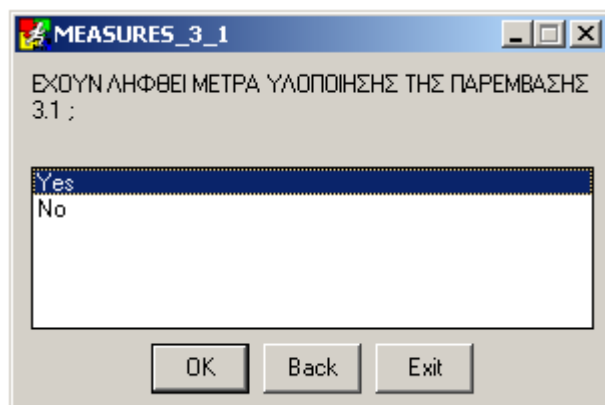
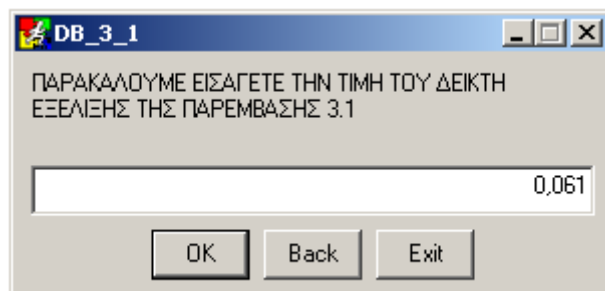
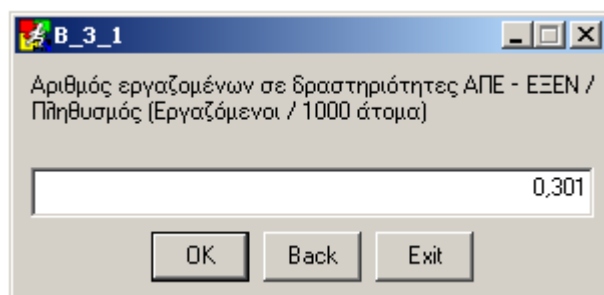
OK Back Exit

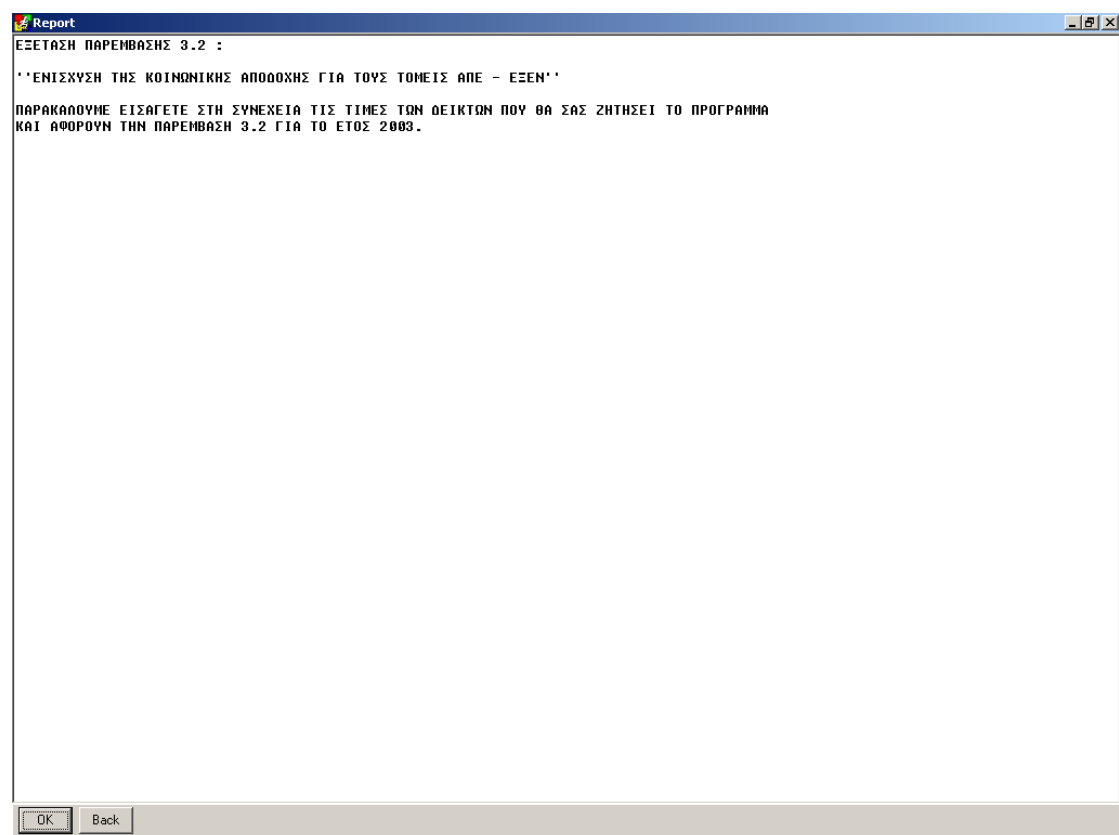
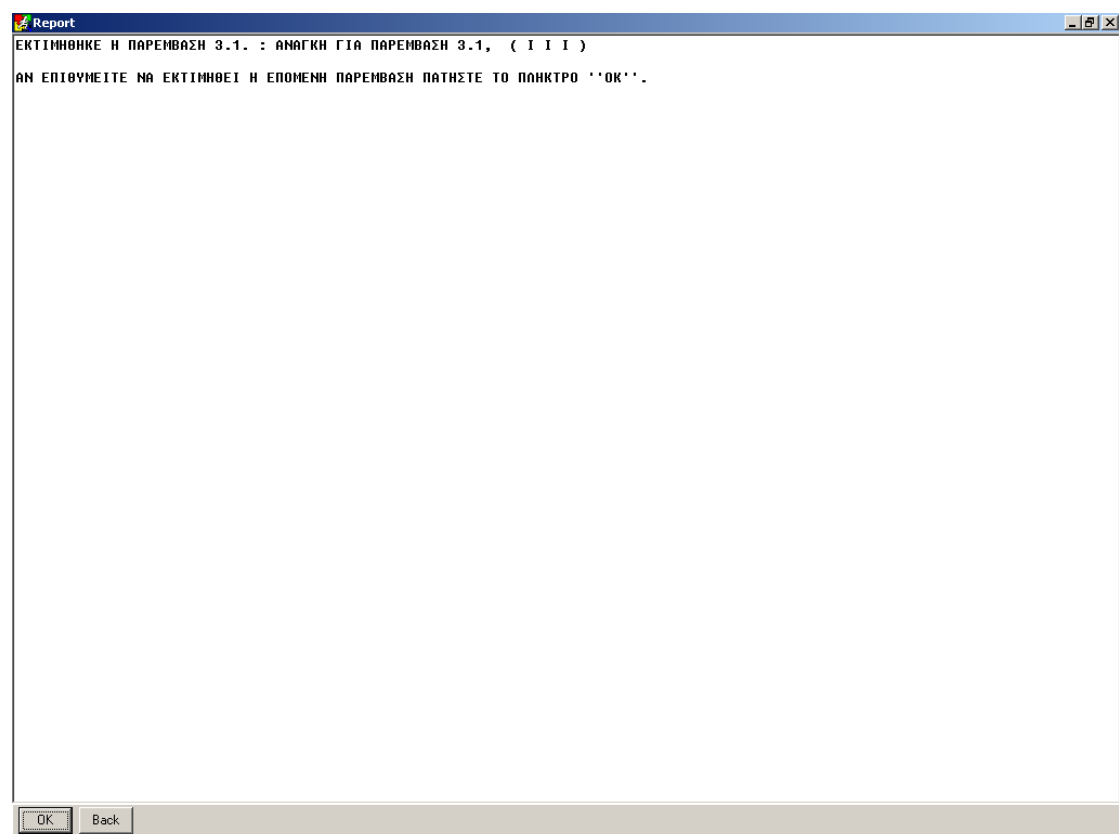


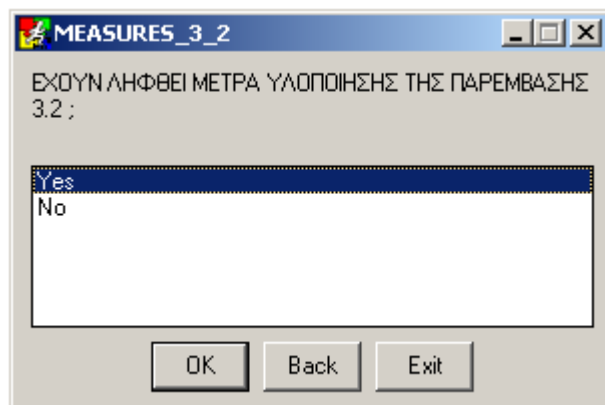
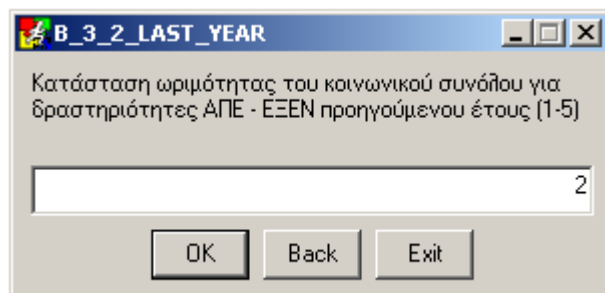
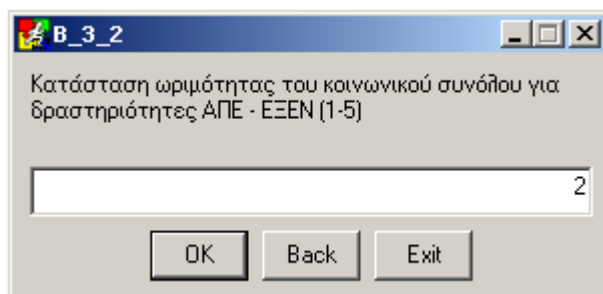
### 5.2.3 Εξέταση Κοινωνικο - Πολιτιστικής Διάστασης

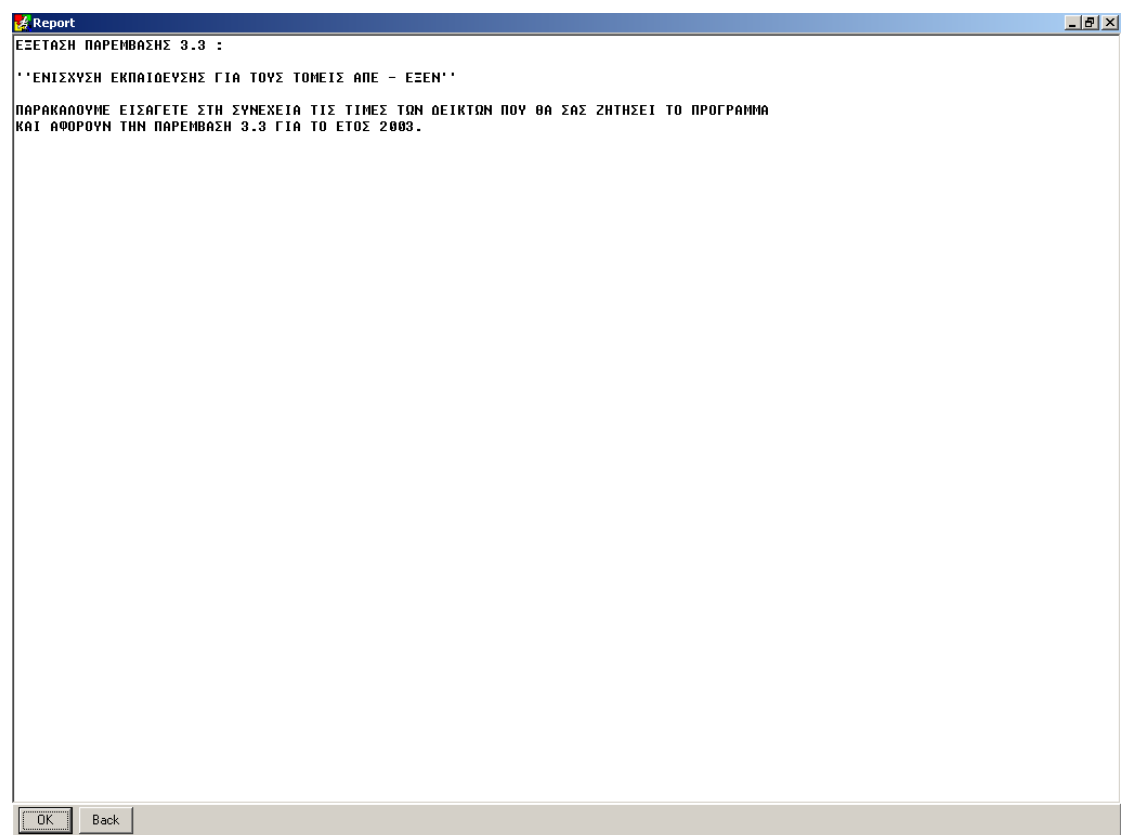
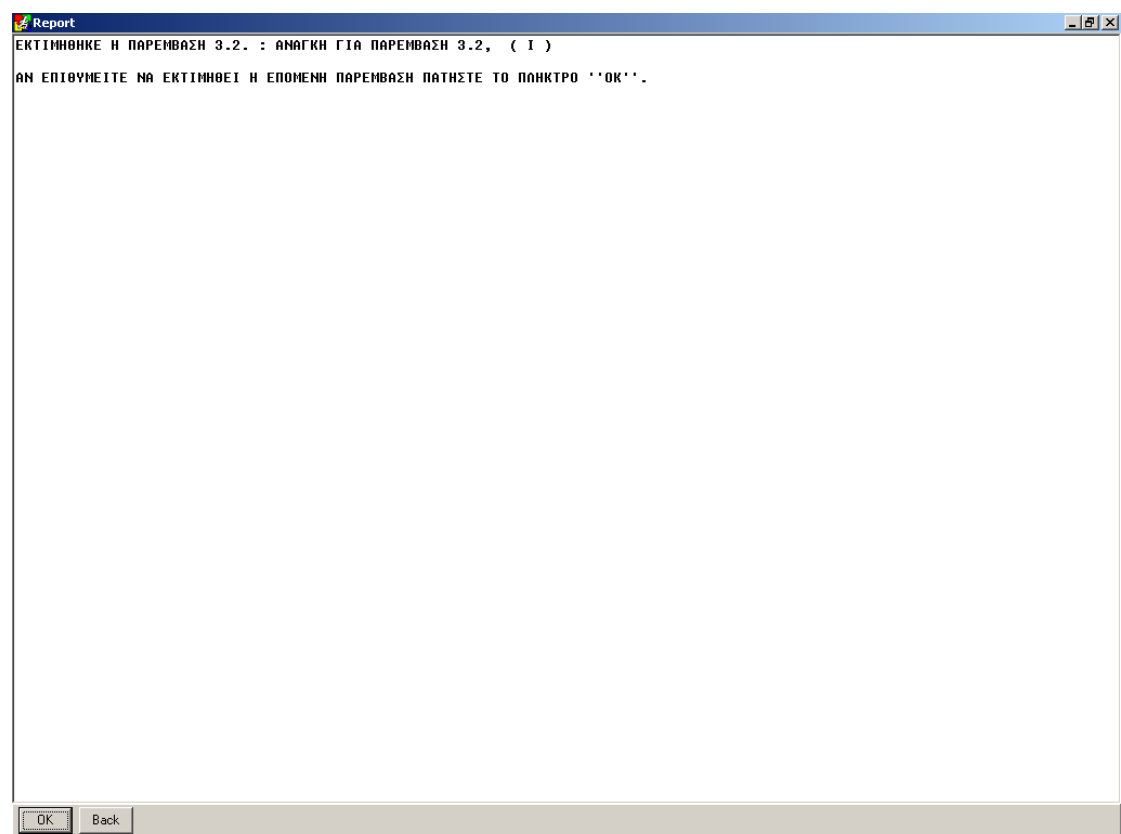












Κατάσταση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για τους τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ (1-5)

OK Back Exit

Ποσοστό αναμενόμενης απόκλισης το 2010 από το στόχο του Κιότο (%)

OK Back Exit

Ποσοστό τωρινής απόκλισης από το στόχο του Κιότο (%)

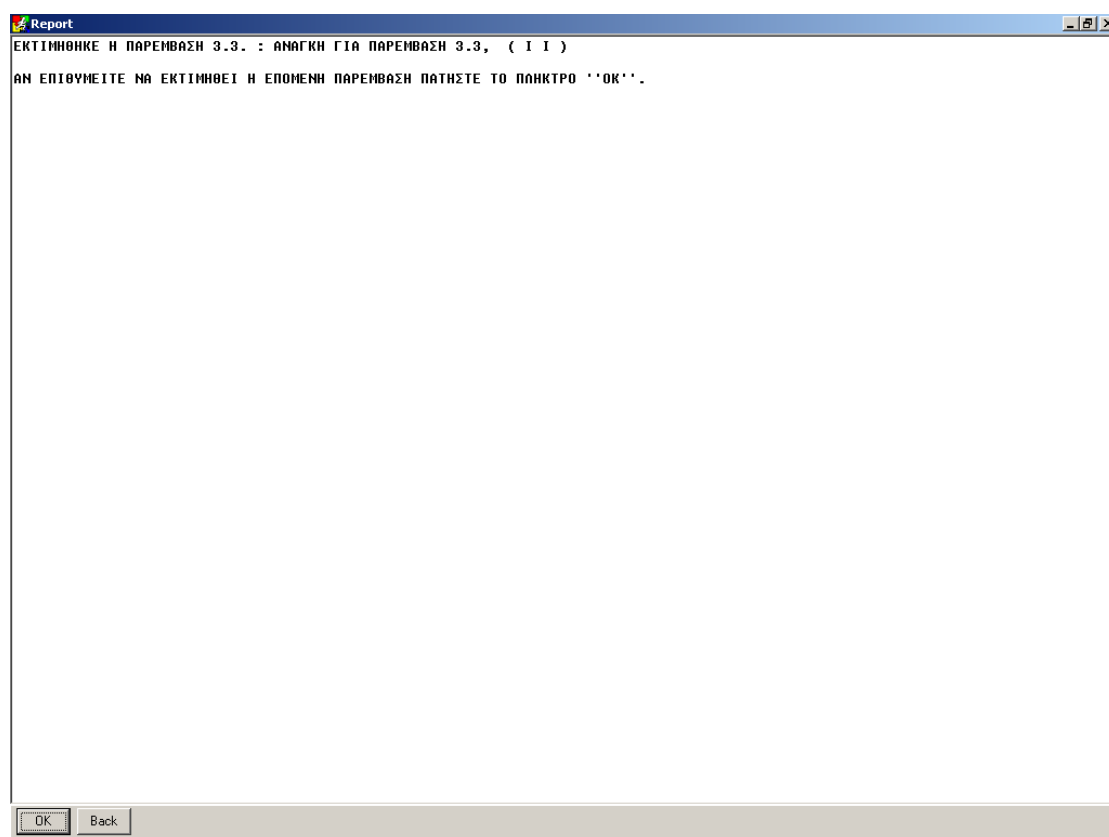
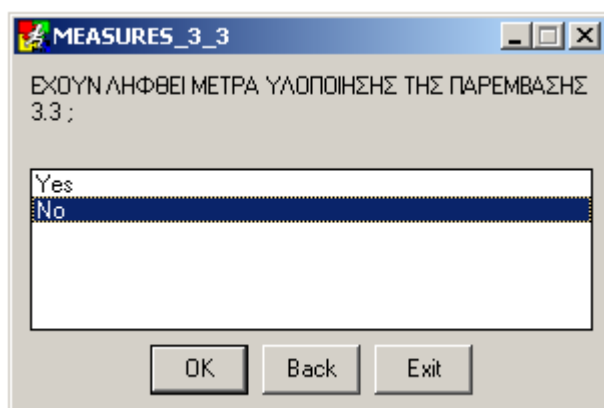
OK Back Exit

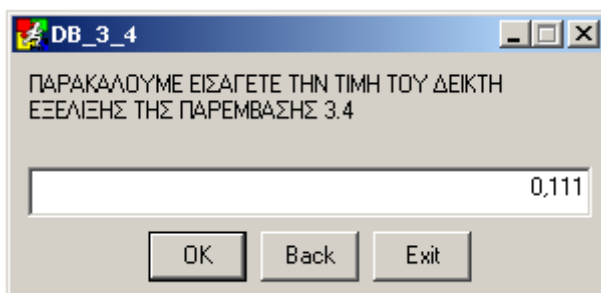
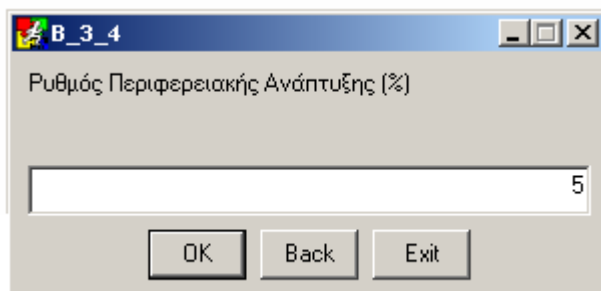
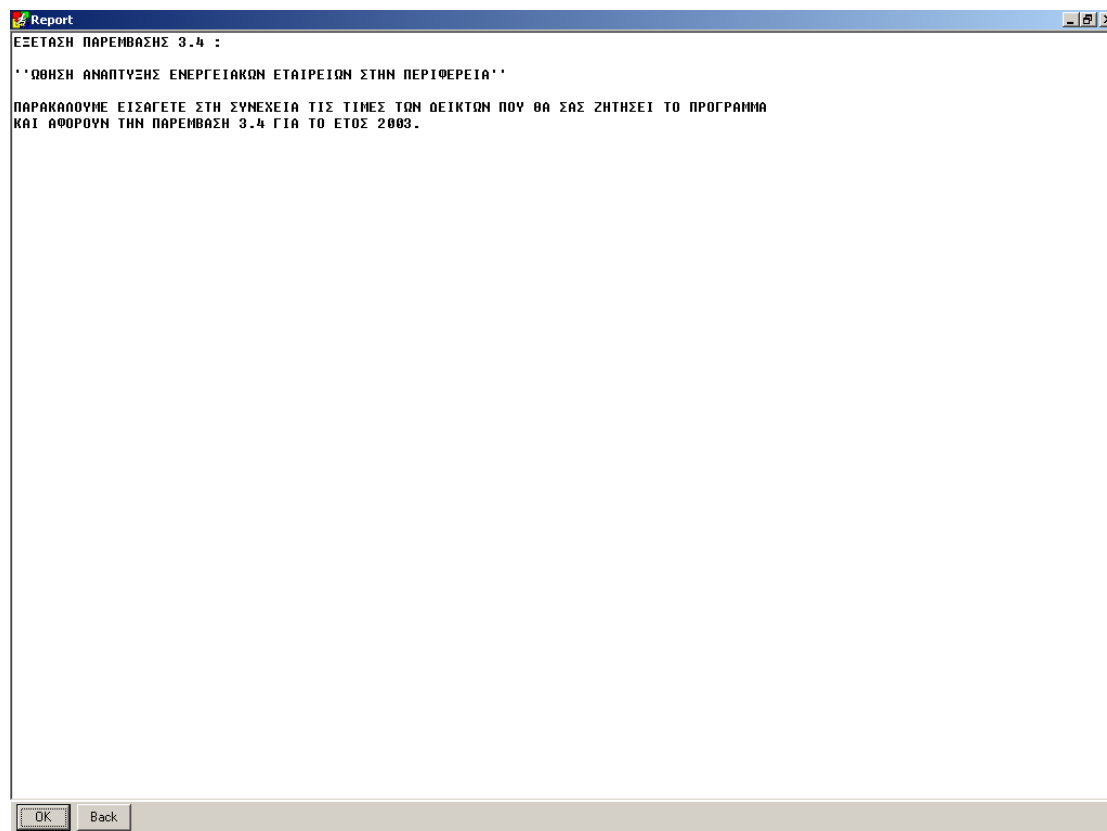
Αριθμός εργαζομένων στις εταιρίες παραγωγής ΑΠΕ / πληθυσμός (εργαζόμενοι / χιλιάδες άτομα)

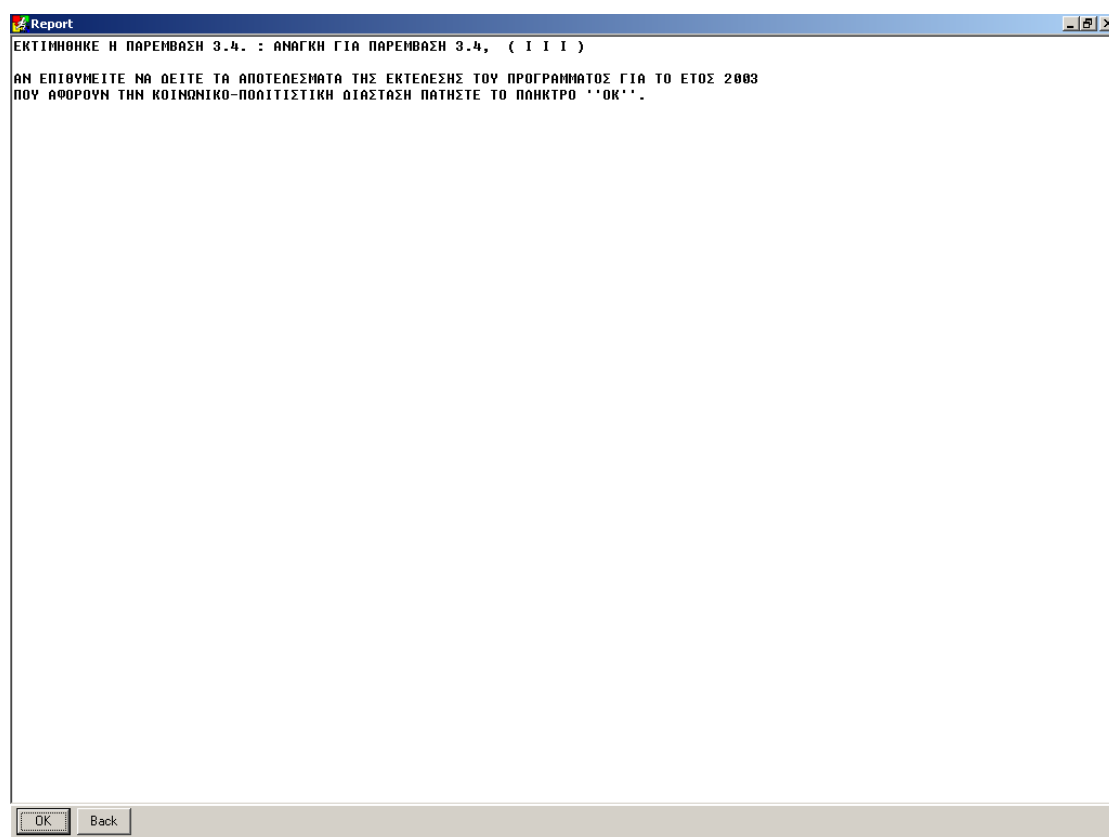
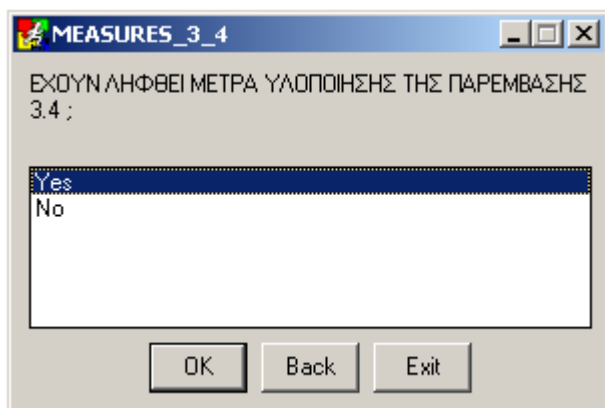
OK Back Exit

Κατάσταση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για τους τομείς ΑΠΕ-ΕΞΕΝ προηγούμενου έτους (1-5)

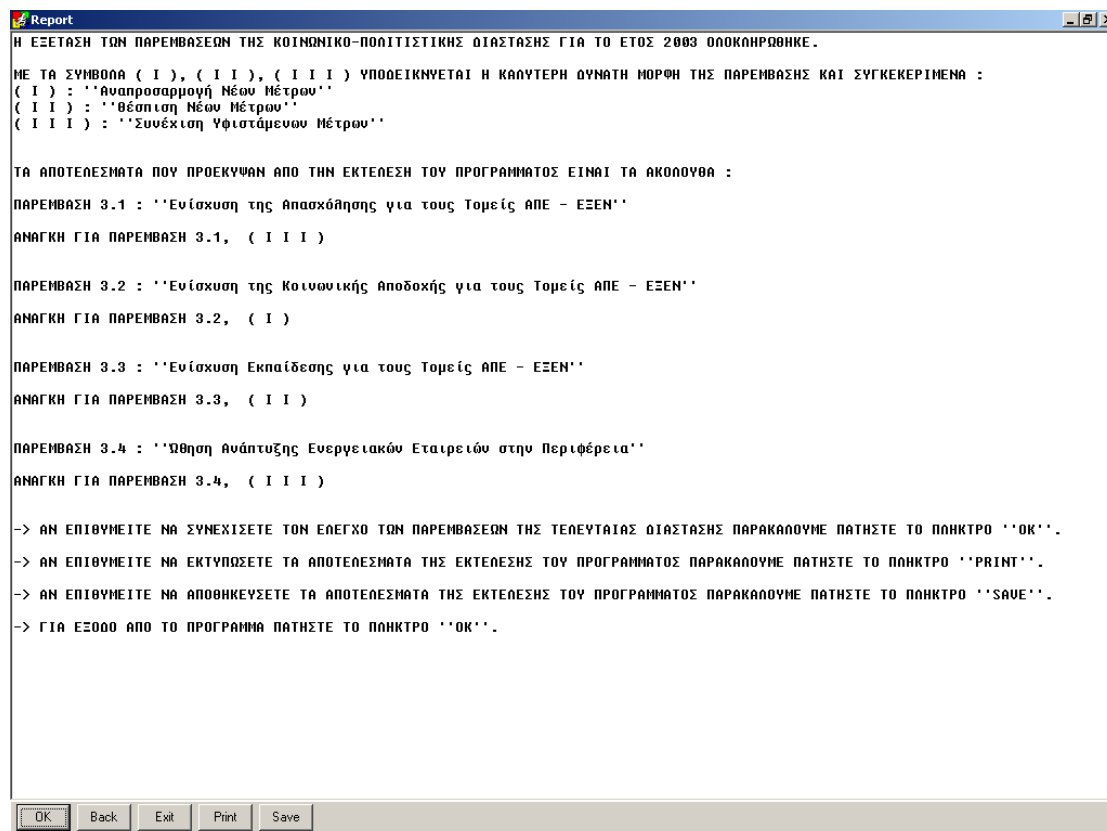
OK Back Exit



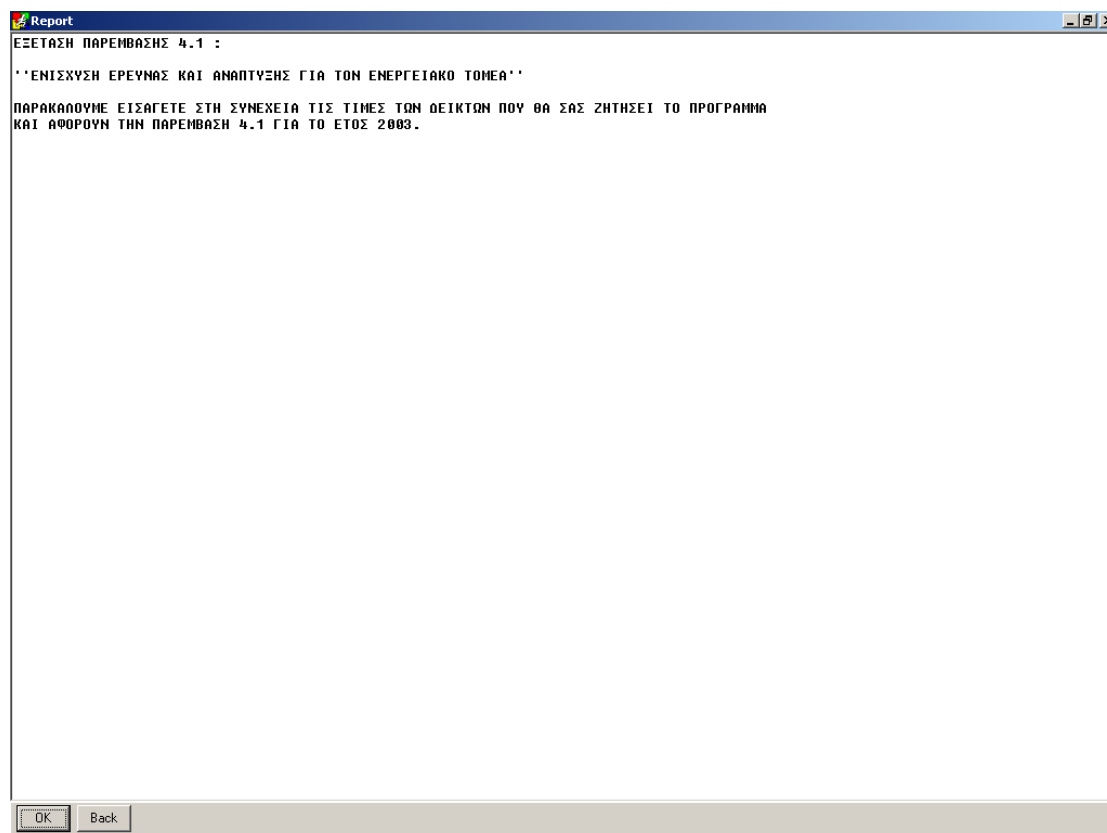
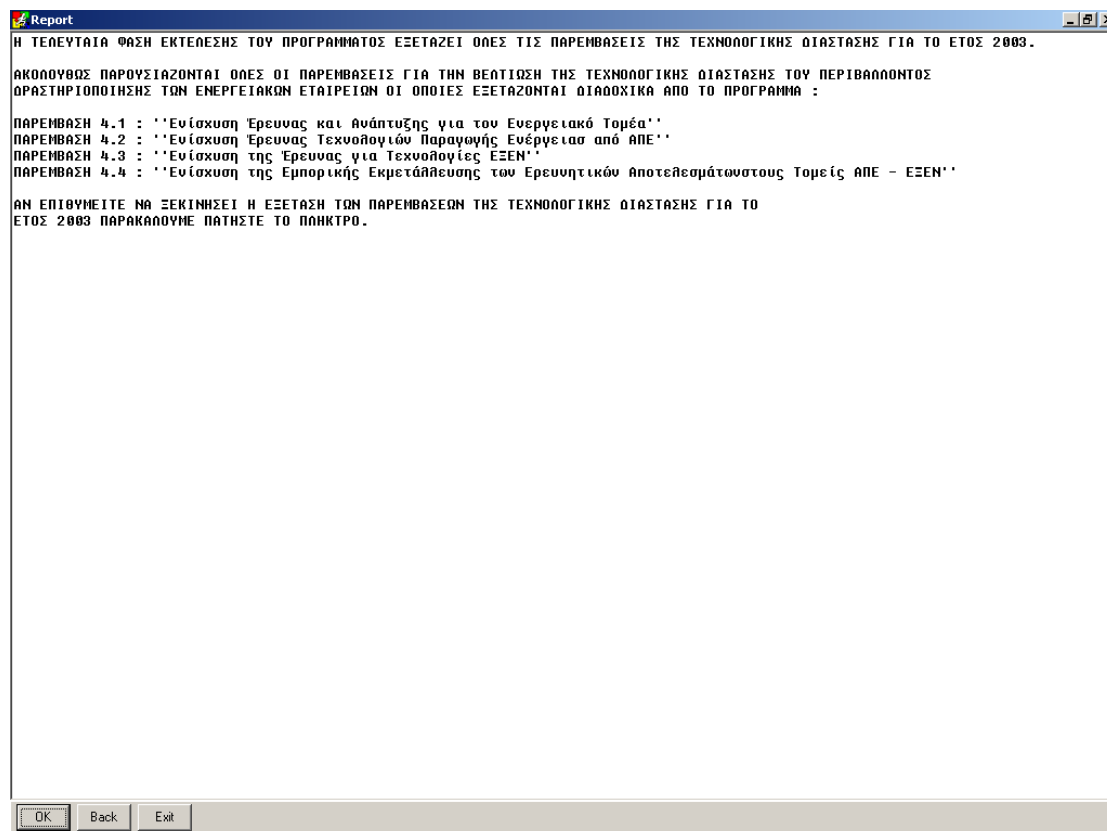


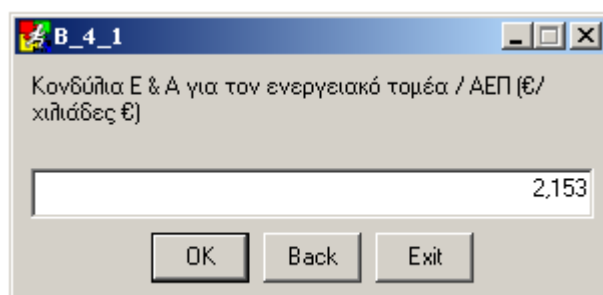






## 5.2.4 Εξέταση Τεχνολογικής Διάστασης



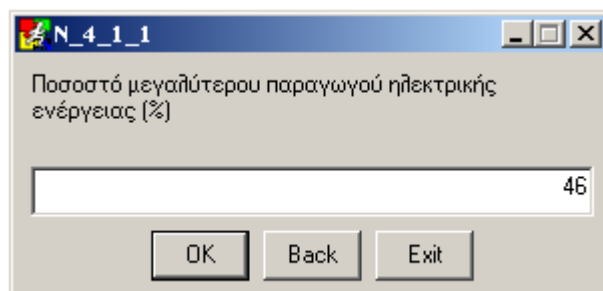


B\_4\_1

Κονδύλια E & A για τον ενεργειακό τομέα / ΑΕΠ (€/χιλιάδες €)

2,153

OK Back Exit

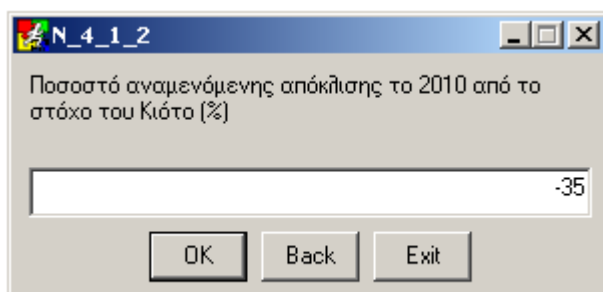


N\_4\_1\_1

Ποσοστό μεγαλύτερου παραγωγού ηλεκτρικής ενέργειας (%)

46

OK Back Exit

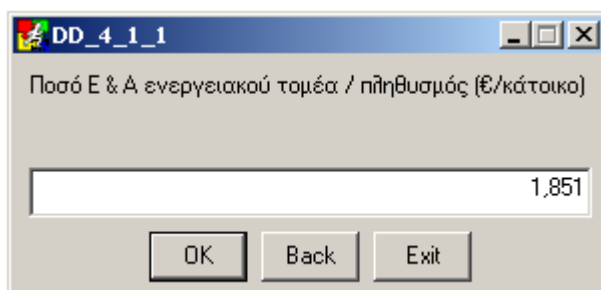


N\_4\_1\_2

Ποσοστό αναμενόμενης απόκλισης το 2010 από το στόχο του Κιότο (%)

-35

OK Back Exit

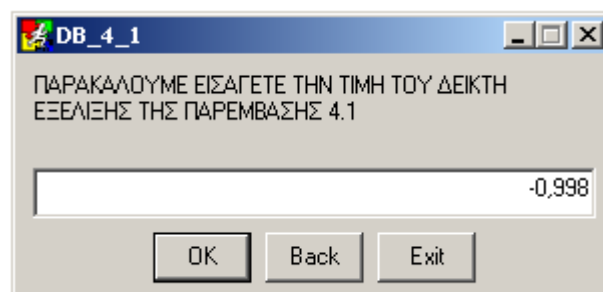


DD\_4\_1\_1

Ποσό E & A ενεργειακού τομέα / πληθυσμός (€/κάτοικο)

1,851

OK Back Exit

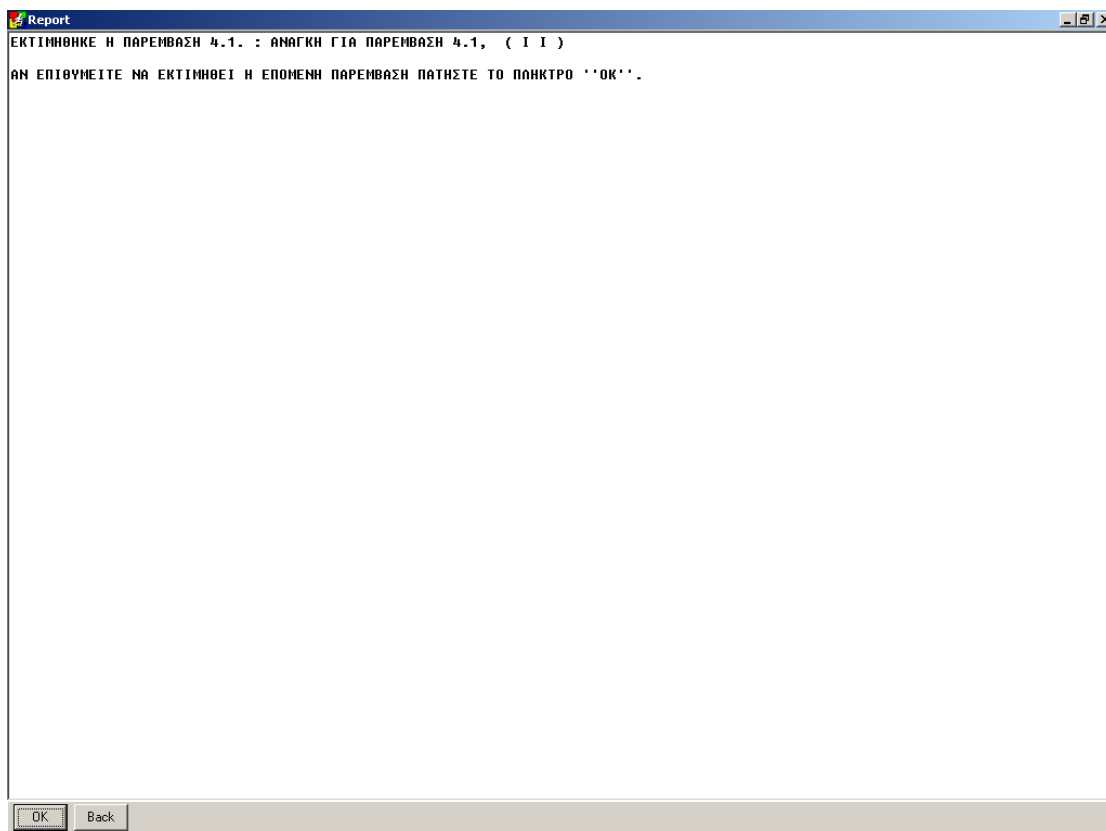
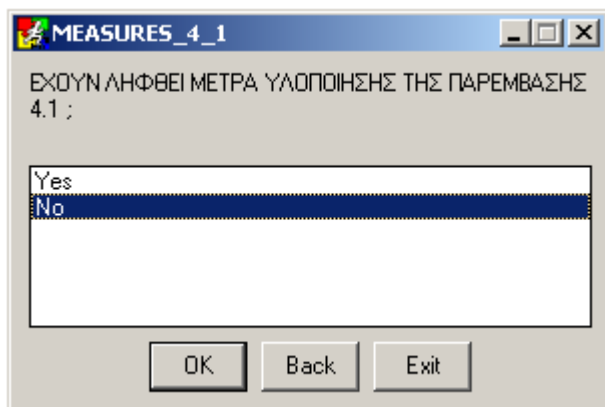


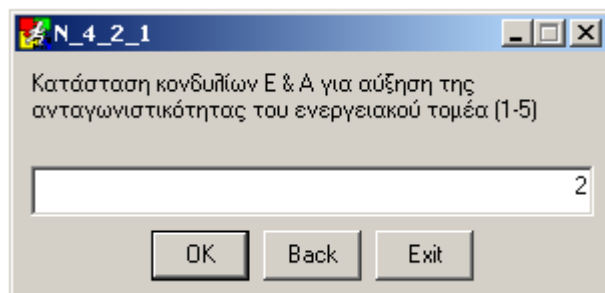
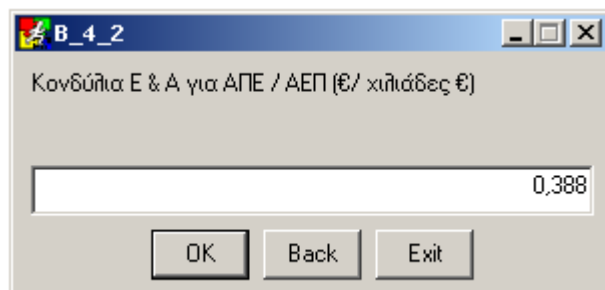
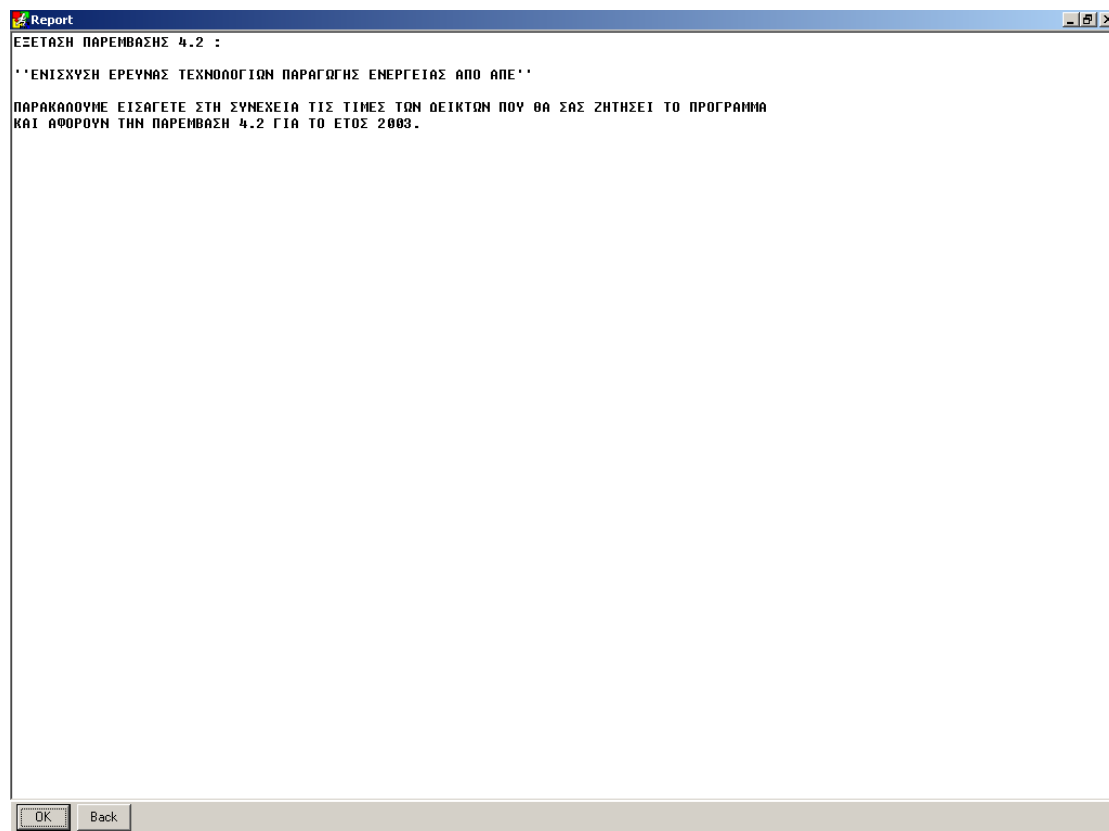
DB\_4\_1

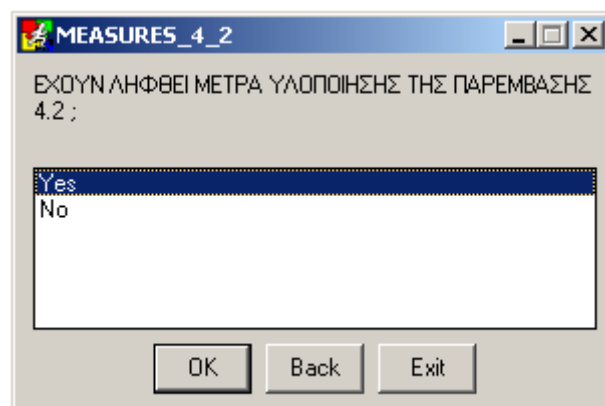
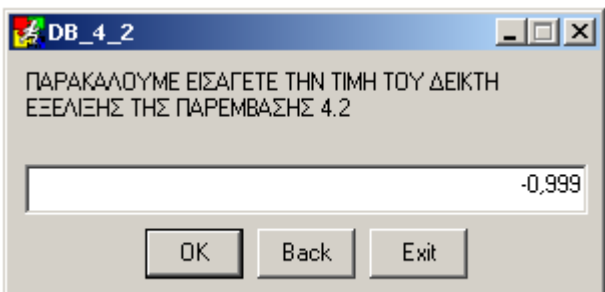
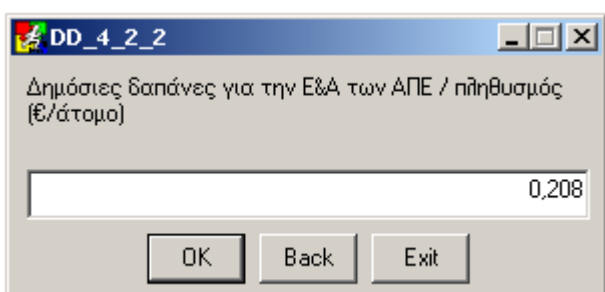
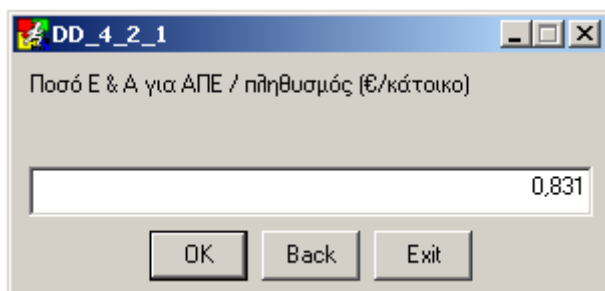
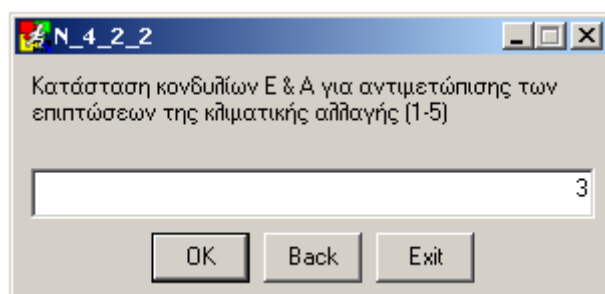
ΠΑΡΑΚΑΛΟΥΜΕ ΕΙΣΑΓΕΤΕ ΤΗΝ ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ 4.1

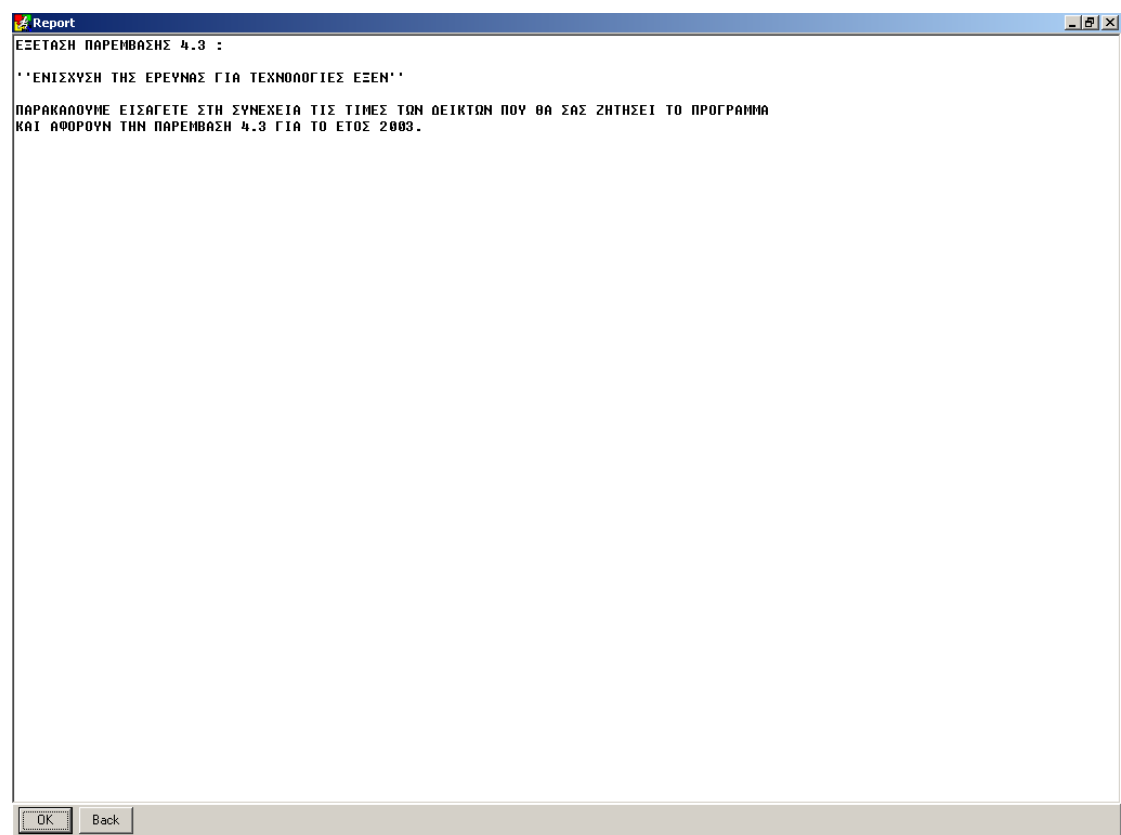
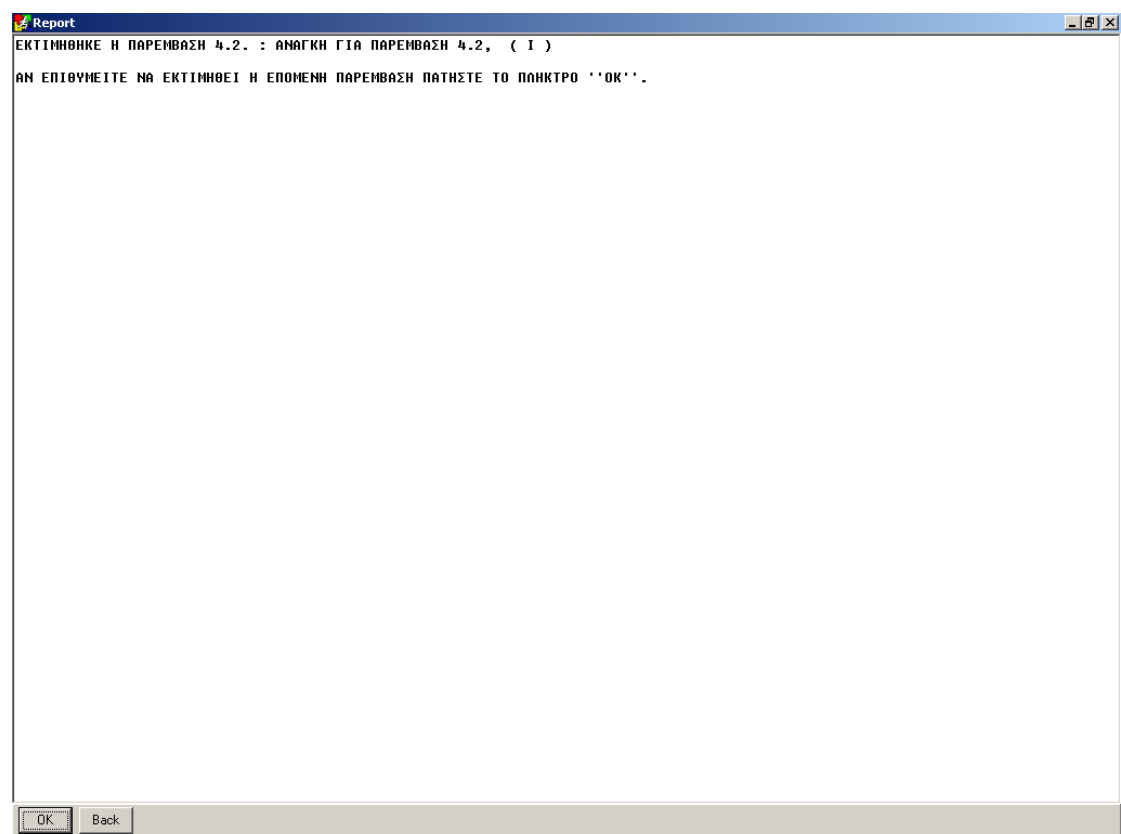
-0,998

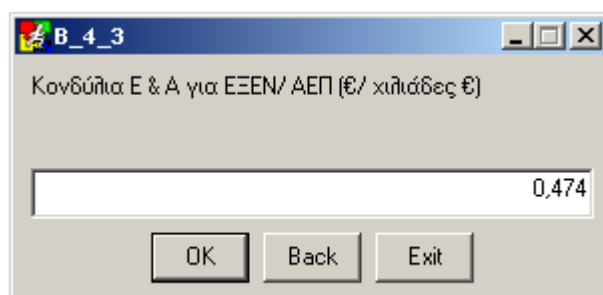
OK Back Exit









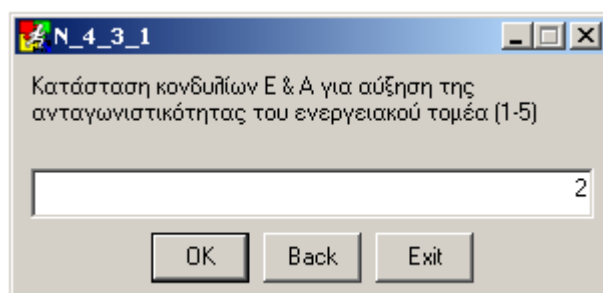


B\_4\_3

Κονδύλια E & A για ΕΞΕΝ/ ΑΕΠ (€/ χιλιάδες €)

0,474

OK Back Exit

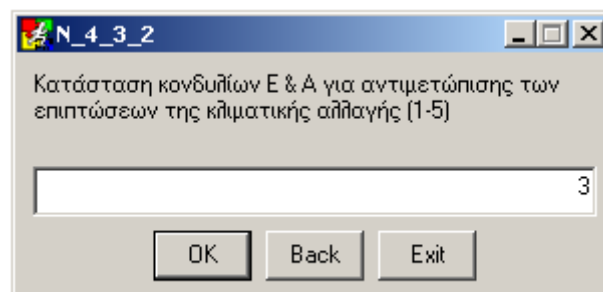


N\_4\_3\_1

Κατάσταση κονδυλίων E & A για αύξηση της ανταγωνιστικότητας του ενεργειακού τομέα (1-5)

2

OK Back Exit

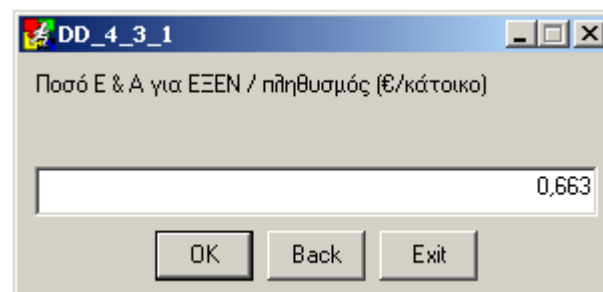


N\_4\_3\_2

Κατάσταση κονδυλίων E & A για αντιμετώπισης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής (1-5)

3

OK Back Exit

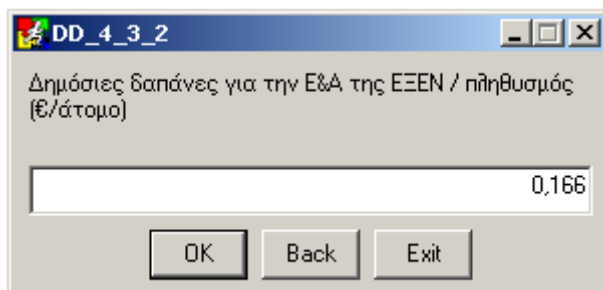


DD\_4\_3\_1

Ποσό E & A για ΕΞΕΝ / πληθυσμός (€/κάτοικο)

0,663

OK Back Exit



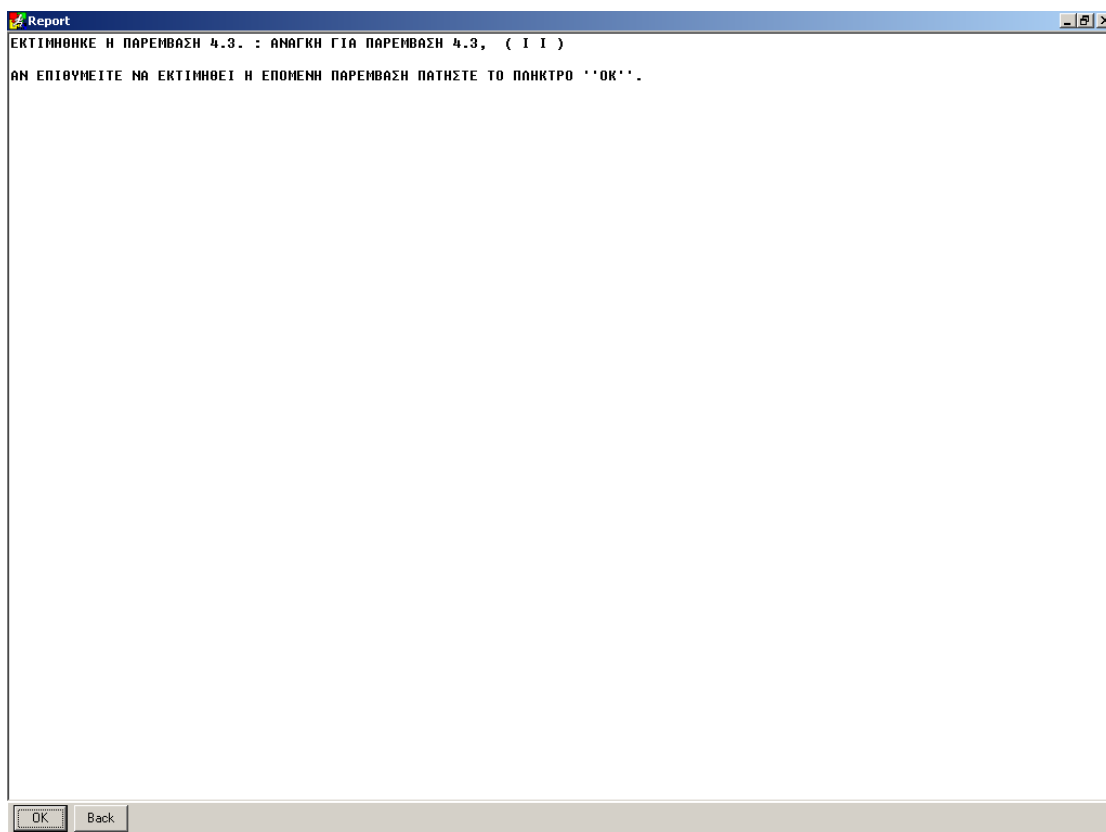
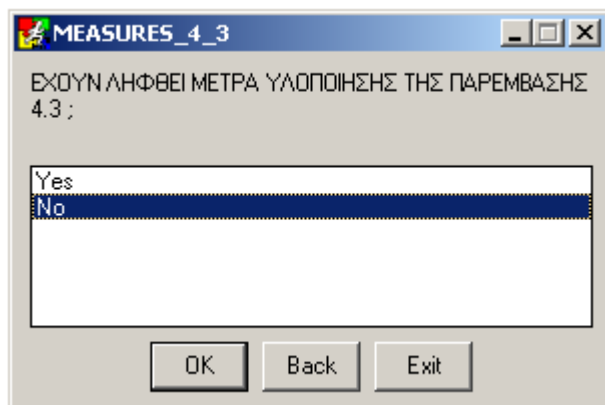
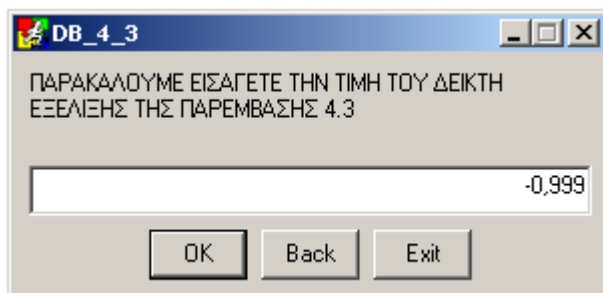
DD\_4\_3\_2

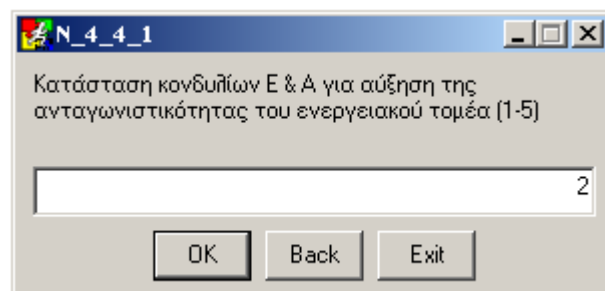
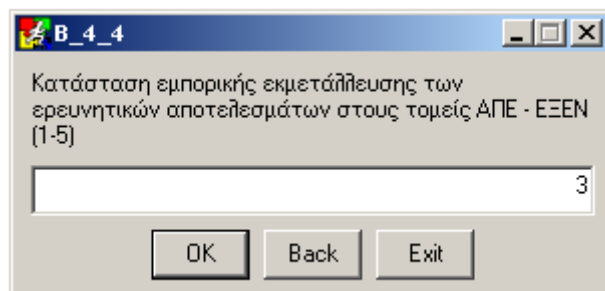
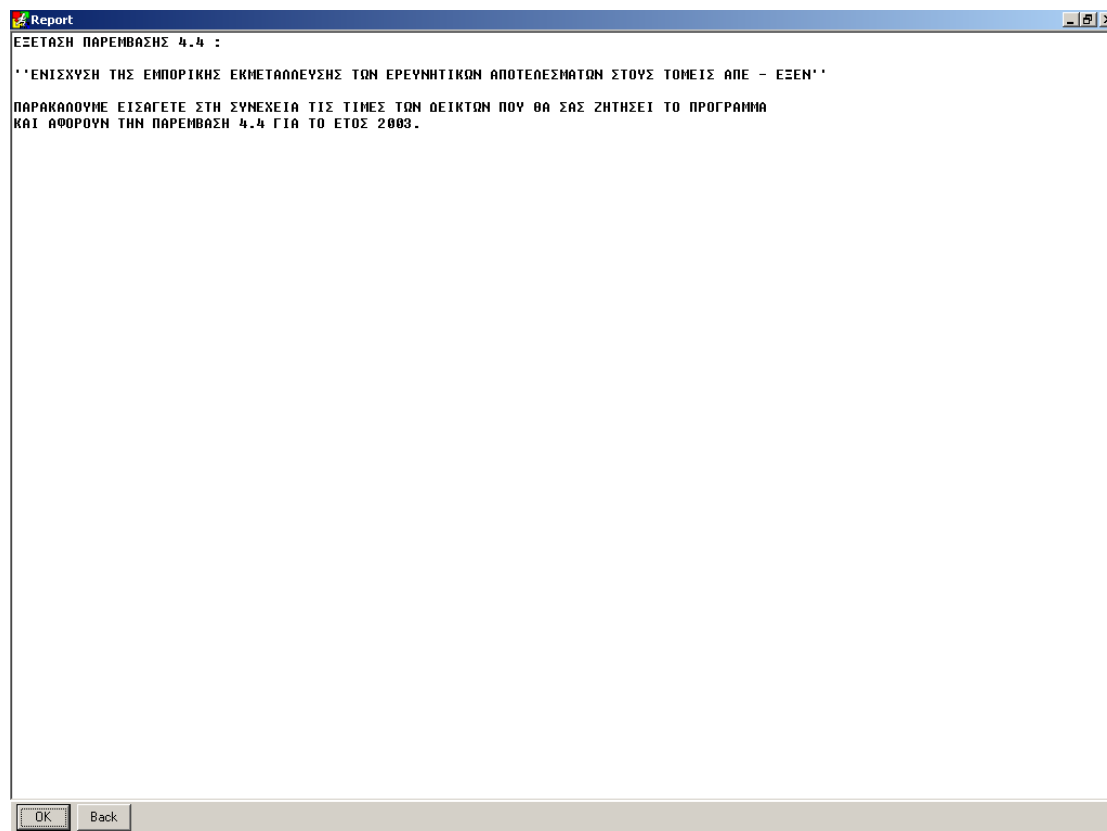
Δημόσιες δαπάνες για την E&A της ΕΞΕΝ / πληθυσμός (€/άτομο)

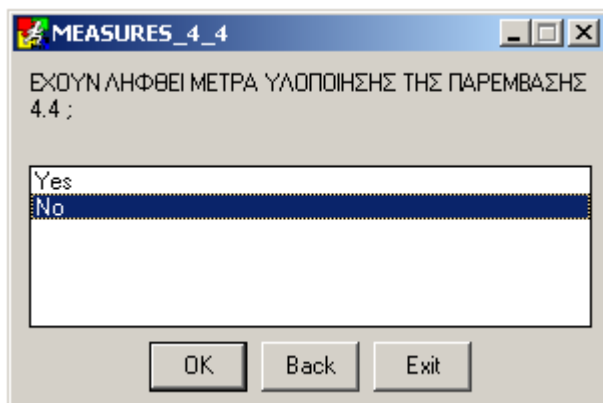
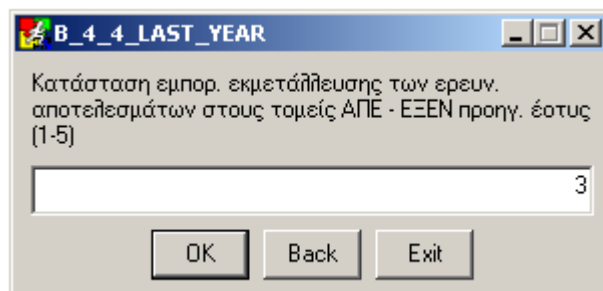
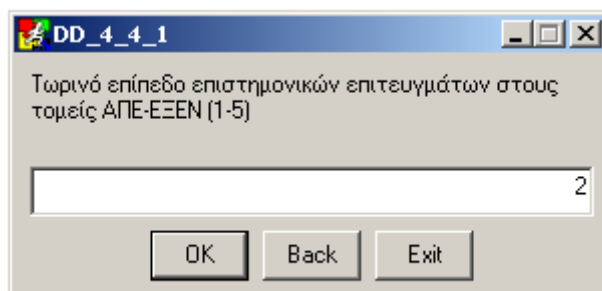
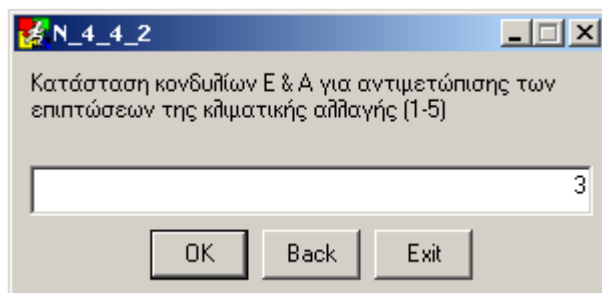
0,166

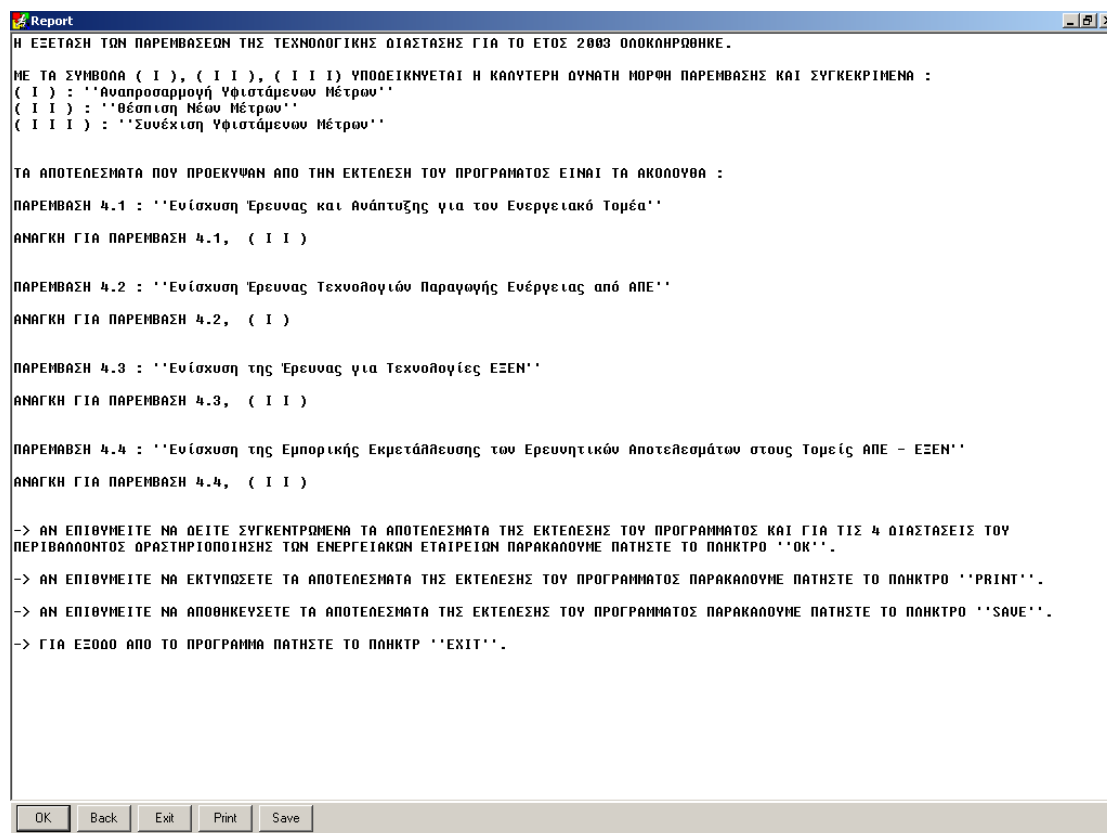
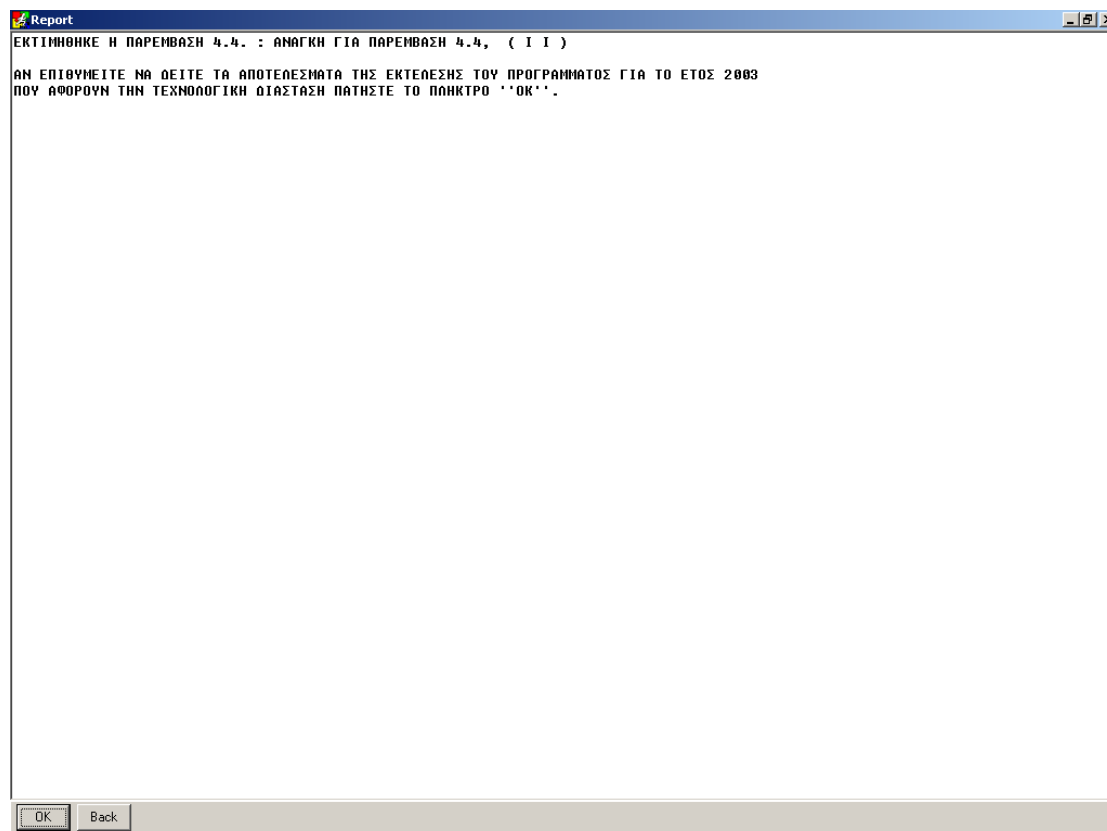
OK Back Exit





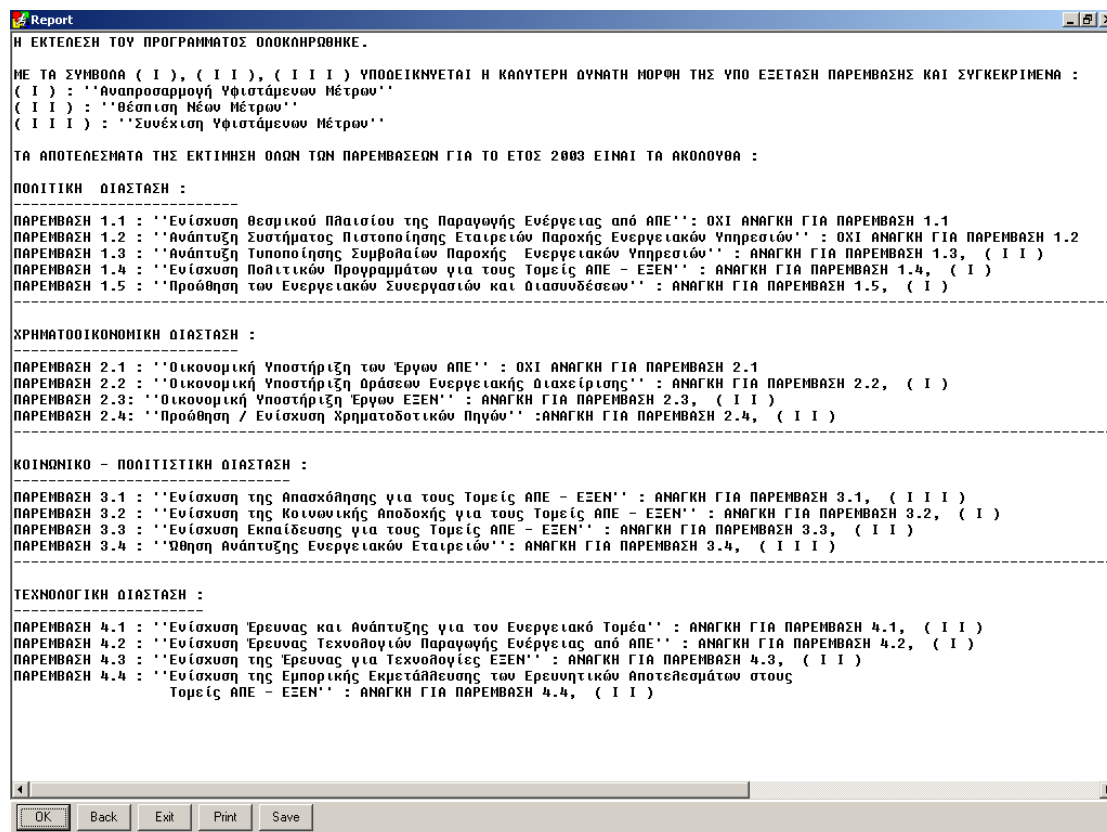






## 5.2.5 Τελική Αναφορά του Προγράμματος

Η τελική αναφορά του προγράμματος περιέχει όλες τις παρεμβάσεις ανά διάσταση που πρέπει να γίνουν στην Λιθουανία, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο κάθε μία από αυτές πρέπει να υλοποιηθεί (I, II, ή III) .



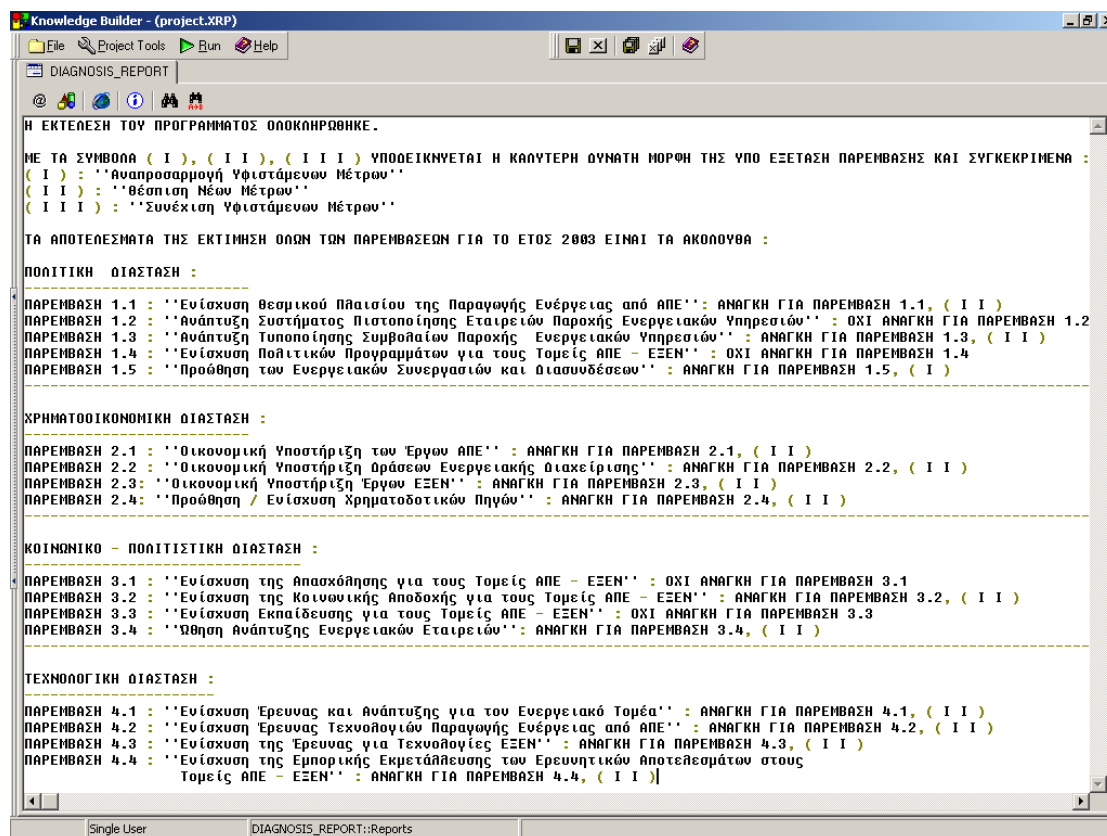
## 5.3 Εφαρμογή του Προγράμματος για τα Προστιθέμενα Κράτη Μέλη

Στη συνέχεια της παρούσας διπλωματικής εργασίας θα εξετασθεί η εφαρμογή του έμπειρου συστήματος που κατασκευάστηκε για ακόμα δεκατρείς χώρες. Από τα δεδομένα που έχουν συλλέξει για τις χώρες αυτές και βρίσκονται στο Παράρτημα του παρόντος τεύχους, προκύπτουν ανά διάσταση του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών οι αντίστοιχοι πίνακες με τις τιμές των συσχετιζόμενων δεικτών.

### 5.3.1 Βουλγαρία (BG)

Αρχικά θα εξετασθεί η εφαρμογή του έμπειρου συστήματος που κατασκευάστηκε για τη χώρα της Βουλγαρίας. Στο σχήμα που ακολουθεί, περιέχονται οι αναγκαίες παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν στο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών της χώρας της Βουλγαρίας για το έτος 2003.

#### Σχήμα 5.60: Εφαρμογή του έμπειρου συστήματος για την Βουλγαρία



### 5.3.2 Εσθονία (ΕΕ)

Ακολούθως θα εξετασθεί η εφαρμογή του έμπειρου συστήματος που κατασκευάστηκε για την Εσθονία. Στο σχήμα που ακολουθεί, περιέχονται οι αναγκαίες παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν στο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών της χώρας της Εσθονίας για το έτος 2003.

Σχήμα 5.61: Εφαρμογή του έμπειρου συστήματος για την Εσθονία

```

Knowledge Builder - (project.XRP)
DIAGNOSIS_REPORT
Η ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΘΗΚΕ.
ΜΕ ΤΑ ΣΥΜΒΟΛΑ ( I ), ( I I ), ( I I I ) ΥΠΟΔΕΙΚΝΥΕΤΑΙ Η ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΔΥΝΑΤΗ ΜΟΡΦΗ ΤΗΣ ΥΠΟ ΕΞΕΤΑΣΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ :
( I ) : ''Αναπροσαρμογή Υφιστάμενων Μέτρων''
( I I ) : ''θέσπιση Νέων Μέτρων''
( I I I ) : ''Συνέχιση Υφιστάμενων Μέτρων''
ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2003 ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΑΚΟΛΟΥΘΑ :
ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ :
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.1 : ''Ενίσχυση θεσμικού Πλαισίου της Παραγωγής Ενέργειας από ΑΠΕ'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.1, ( I I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.2 : ''Ανάπτυξη Συστήματος Πιστοποίησης Εταιρειών Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.2,( I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.3 : ''Ανάπτυξη Τυποποίησης Συμβολαίων Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών'' : ΟΧΙ ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.3
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.4 : ''Ενίσχυση Πολιτικών Προγραμμάτων για τους Τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.4, ( I I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.5 : ''Πρόσβαση των Ενεργειακών Συνεργασιών και Διασυδέσεων'' : ΟΧΙ ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.5
ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ :
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.1 : ''Οικονομική Υποστήριξη των Έργων ΑΠΕ'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.1, ( I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.2 : ''Οικονομική Υποστήριξη Οράσεων Ενεργειακής Διαχείρισης'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.2, ( I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.3 : ''Οικονομική Υποστήριξη Έργων ΕΞΕΝ'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.3, ( I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.4 : ''Πρόσβαση / Ενίσχυση Χρηματοδοτικών Πηγών'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.4, ( I I )
ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ - ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ :
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.1 : ''Ενίσχυση της Απασχόλησης για τους Τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ'' : ΟΧΙ ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.1
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.2 : ''Ενίσχυση της Κοινωνικής Αποδοχής για τους Τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.2, ( I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.3 : ''Ενίσχυση Εκπαίδευσης για τους Τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ'' : ΟΧΙ ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.3
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.4 : ''Ώθηση Ανάπτυξης Ενεργειακών Εταιρειών'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.4, ( I I )
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ :
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.1 : ''Ενίσχυση Έρευνας και Ανάπτυξης για τον Ενεργειακό Τομέα'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.1, ( I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.2 : ''Ενίσχυση Έρευνας Τεχνολογιών Παραγωγής Ενέργειας από ΑΠΕ'' : ΟΧΙ ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.2
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.3 : ''Ενίσχυση της Έρευνας για Τεχνολογίες ΕΞΕΝ'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.3, ( I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.4 : ''Ενίσχυση της Εμπορικής Εκμετάλλευσης των Ερευνητικών Αποτελεσμάτων στους Τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.4, ( I I )
Single User      DIAGNOSIS_REPORT::Reports

```

### 5.3.3 Κύπρος (CY)

Ακολούθως θα εξετασθεί η εφαρμογή του έμπειρου συστήματος που κατασκευάστηκε για τη χώρα της Κύπρου. Στο σχήμα που ακολουθεί, περιέχονται οι αναγκαίες παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν στο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών της χώρας της Κύπρου για το έτος 2003.

#### Σχήμα 5.62: Εφαρμογή του έμπειρου συστήματος για την Κύπρο

```

Knowledge Builder - (project.XRP)
DIAGNOSIS_REPORT

Η ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΘΗΚΕ.

ΜΕ ΤΑ ΣΥΜΒΟΛΑ ( I ), ( I I ), ( I I I ) ΥΠΟΔΕΙΚΝΕΤΑΙ Η ΚΑΛΥΤΗΡΗ ΔΥΝΑΤΗ ΜΟΡΦΗ ΤΗΣ ΥΠΟ ΕΞΕΤΑΣΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ :
( I ) : ''Αναπροσαρμογή Υφιστάμενων Μέτρων''
( I I ) : ''Βέσπιση Μέσων Μέτρων''
( I I I ) : ''Συνέχιση Υφιστάμενων Μέτρων''

ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΟΣΩΝ ΤΩΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2003 ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΑΚΟΛΟΥΘΑ :

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ :
-----
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.1 : ''Ενίσχυση θεσμικού πλαισίου της Παραγωγής Ενέργειας από ΑΠΕ'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.1, ( I I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.2 : ''Ανάπτυξη Συστήματος Πιστοποίησης Εταιρειών Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών'' : ΟΧΙ ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.2
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.3 : ''Ανάπτυξη Τυποποίησης Συμβολαίων Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ, ( I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.4 : ''Ενίσχυση Πολιτικών Προγραμμάτων για τους Τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.4, ( I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.5 : ''Προώθηση των Ενεργειακών Συνεργασιών και Διασυνδέσεων'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.5, ( I I )
-----

ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ :
-----
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.1 : ''Οικονομική Υποστήριξη των Έργων ΑΠΕ'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.1, ( I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.2 : ''Οικονομική Υποστήριξη Θράσεων Ενεργειακής Διαχείρισης'' : ΟΧΙ ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.2
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.3 : ''Οικονομική Υποστήριξη Έργων ΕΞΕΝ'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.3, ( I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.4 : ''Προώθηση / Ενίσχυση Χρηματοδοτικών Πηγών'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.4, ( I I )
-----

ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ - ΠΟΙΟΤΙΣΤΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ :
-----
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.1 : ''Ενίσχυση της Απασκόλησης για τους Τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ'' : ΟΧΙ ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.1
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.2 : ''Ενίσχυση της Κοινωνικής Αποδοχής για τους Τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.2, ( I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.3 : ''Ενίσχυση Εκπαίδευσης για τους Τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.3, ( I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.4 : ''Ώθηση Ανάπτυξης Ενεργειακών Εταιρειών'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.4, ( I I )
-----

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ :
-----
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.1 : ''Ενίσχυση Έρευνας και Ανάπτυξης για τον Ενεργειακό Τομέα'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.1, ( I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.2 : ''Ενίσχυση Έρευνας Τεχνολογιών Παραγωγής Ενέργειας από ΑΠΕ'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.2, ( I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.3 : ''Ενίσχυση της Έρευνας για Τεχνολογίες ΕΞΕΝ'' : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.3, ( I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.4 : ''Ενίσχυση της Εμπορικής Εκμετάλλευσης των Ερευνητικών Αποτελεσμάτων στους Τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ'' : ΟΧΙ ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.4

```



### 5.3.4 Λετονία (LV)

Ακολούθως θα εξετασθεί η εφαρμογή του έμπειρου συστήματος που κατασκευάστηκε για τη χώρα της Λετονίας. Στο σχήμα που ακολουθεί, περιέχονται οι αναγκαίες παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν στο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών της χώρας της Λετονίας για το έτος 2003.

Σχήμα 5.63: Εφαρμογή του έμπειρου συστήματος για τη Λετονία

```

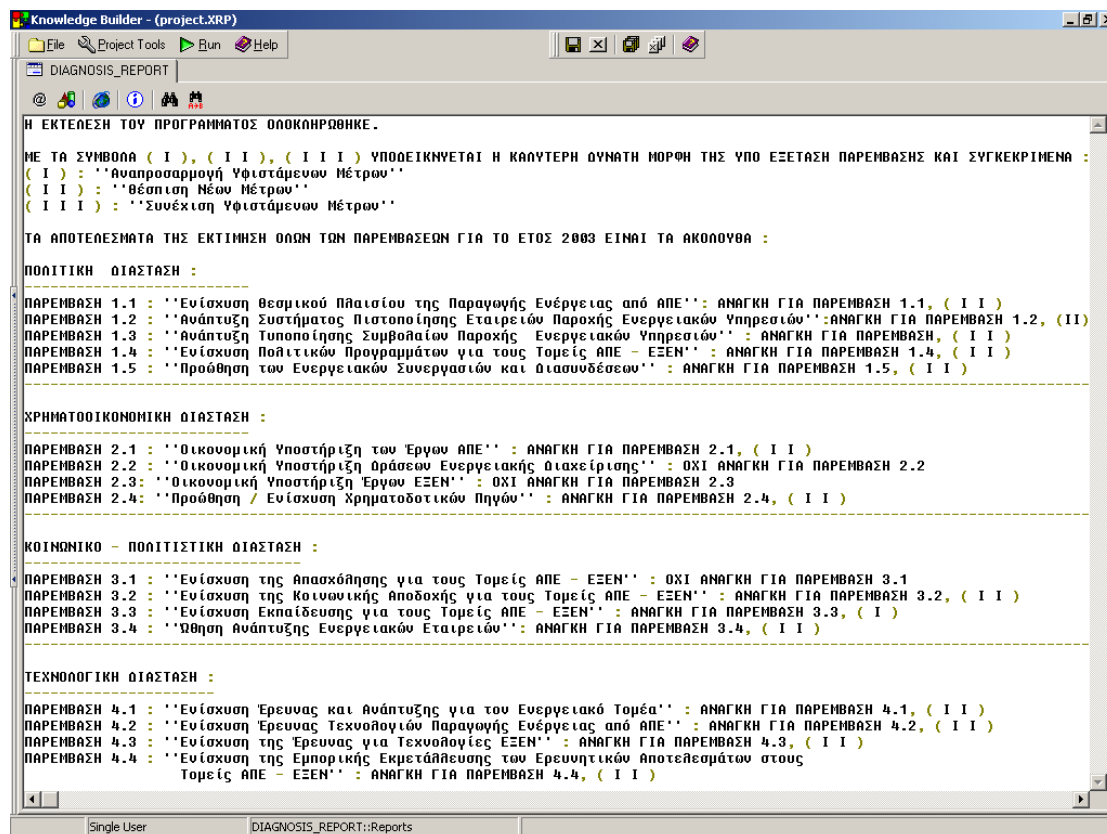
Knowledge Builder - (project.XRP)
File Project Tools Run Help
DIAGNOSIS_REPORT
H ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΘΗΚΕ.
ΜΕ ΤΑ ΣΥΜΒΟΛΑ ( I ), ( I I ), ( I I I ) ΥΠΟΔΕΙΚΝΥΤΑΙ Η ΚΑΝΥΤΕΡΗ ΔΥΝΑΤΗ ΜΟΡΦΗ ΤΗΣ ΥΠΟ ΕΞΕΤΑΣΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ :
( I ) : "Αναπροσαρμογή Υφιστάμενων Μέτρων"
( I I ) : "Θέσπιση Νέων Μέτρων"
( I I I ) : "Συνέχιση Υφιστάμενων Μέτρων"
ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2003 ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΑΚΟΛΟΥΘΑ :
ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ :
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.1 : "Ενίσχυση θεσμικού Πλαισίου της Παραγωγής Ενέργειας από ΑΠΕ" : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.1, ( I I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.2 : "Ανάπτυξη Συστήματος Πιστοποίησης Εταιρειών Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών" : ΟΧΙ ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.2
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.3 : "Ανάπτυξη Τυποποίησης Συμβολαίων Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών" : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ, ( I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.4 : "Ενίσχυση Πολιτικών Προγραμμάτων για τους Τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ" : ΟΧΙ ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.4
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.5 : "Προώθηση των Ενεργειακών Συνεργασιών και Διάσυνδέσεων" : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 1.5, ( I I )
ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ :
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.1 : "Οικονομική Υποστήριξη των Έργων ΑΠΕ" : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.1, ( I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.2 : "Οικονομική Υποστήριξη Δράσεων Ενεργειακής Διαχείρισης" : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.2, ( I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.3 : "Οικονομική Υποστήριξη Έργων ΕΞΕΝ" : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.3, ( I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.4 : "Προώθηση / Ενίσχυση Χρηματοδοτικών Πηγών" : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 2.4, ( I I )
ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ - ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ :
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.1 : "Ενίσχυση της Απασχόλησης για τους Τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ" : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.1, ( I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.2 : "Ενίσχυση της Κοινωνικής Αποδοχής για τους Τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ" : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.2, ( I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.3 : "Ενίσχυση Εκπαίδευσης για τους Τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ" : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.3, ( I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.4 : "Ώθηση Ανάπτυξης Ενεργειακών Εταιρειών" : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 3.4, ( I I )
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ :
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.1 : "Ενίσχυση Έρευνας και Ανάπτυξης για τον Ενεργειακό Τομέα" : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.1, ( I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.2 : "Ενίσχυση Έρευνας Τεχνολογιών Παραγωγής Ενέργειας από ΑΠΕ" : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.2, ( I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.3 : "Ενίσχυση Έρευνας για Τεχνολογίες ΕΞΕΝ" : ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.3, ( I I )
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.4 : "Ενίσχυση της Εμπορικής Εκμετάλλευσης των Ερευνητικών Αποτελεσμάτων στους Τομείς ΑΠΕ - ΕΞΕΝ" : ΟΧΙ ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ 4.4
Single User DIAGNOSIS_REPORT:::Reports

```

### 5.3.5 Μάλτα (MT)

Ακολούθως θα εξετασθεί η εφαρμογή του έμπειρου συστήματος που κατασκευάστηκε για τη χώρα της Μάλτας. Στο σχήμα που ακολουθεί, περιέχονται οι αναγκαίες παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν στο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών της χώρας της Μάλτας το έτος 2003.

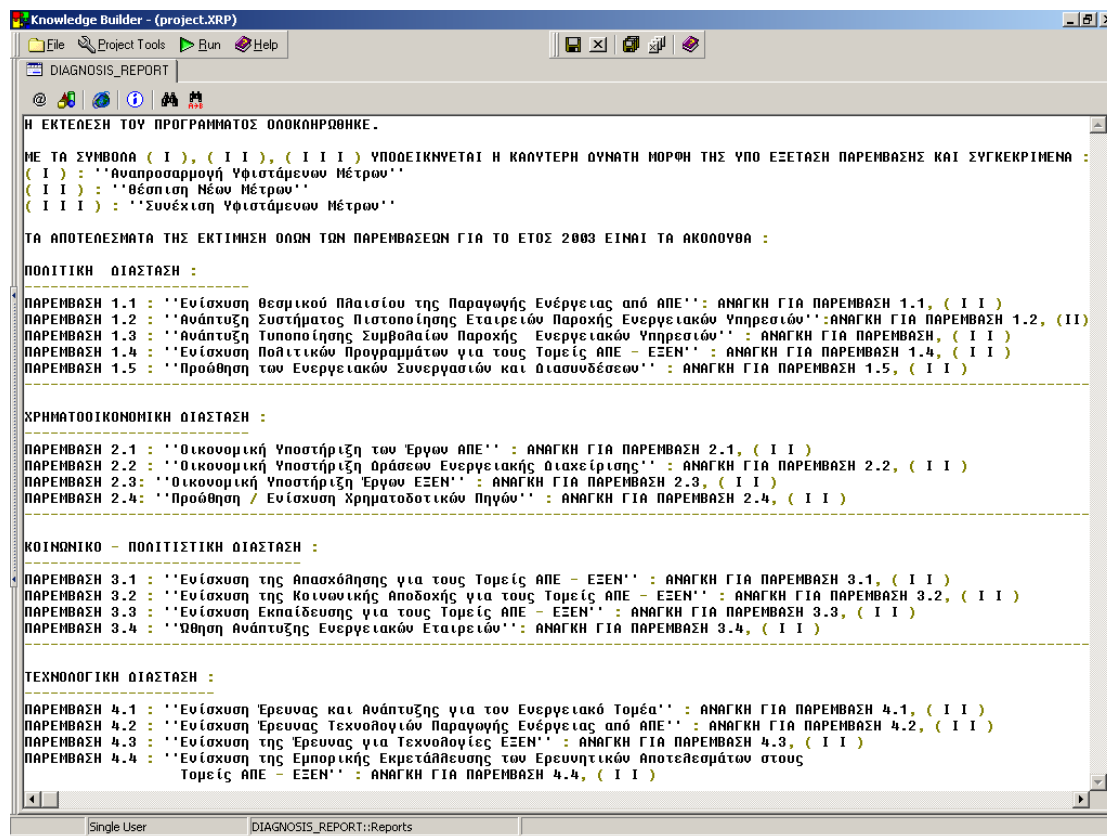
#### Σχήμα 5.64: Εφαρμογή του έμπειρου συστήματος για τη Μάλτα



### 5.3.6 Κροατία (HR)

Ακολούθως θα εξετασθεί η εφαρμογή του έμπειρου συστήματος που κατασκευάστηκε για τη χώρα της Κροατίας. Στο σχήμα που ακολουθεί, περιέχονται οι αναγκαίες παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν στο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών της χώρας της Κροατίας το έτος 2003.

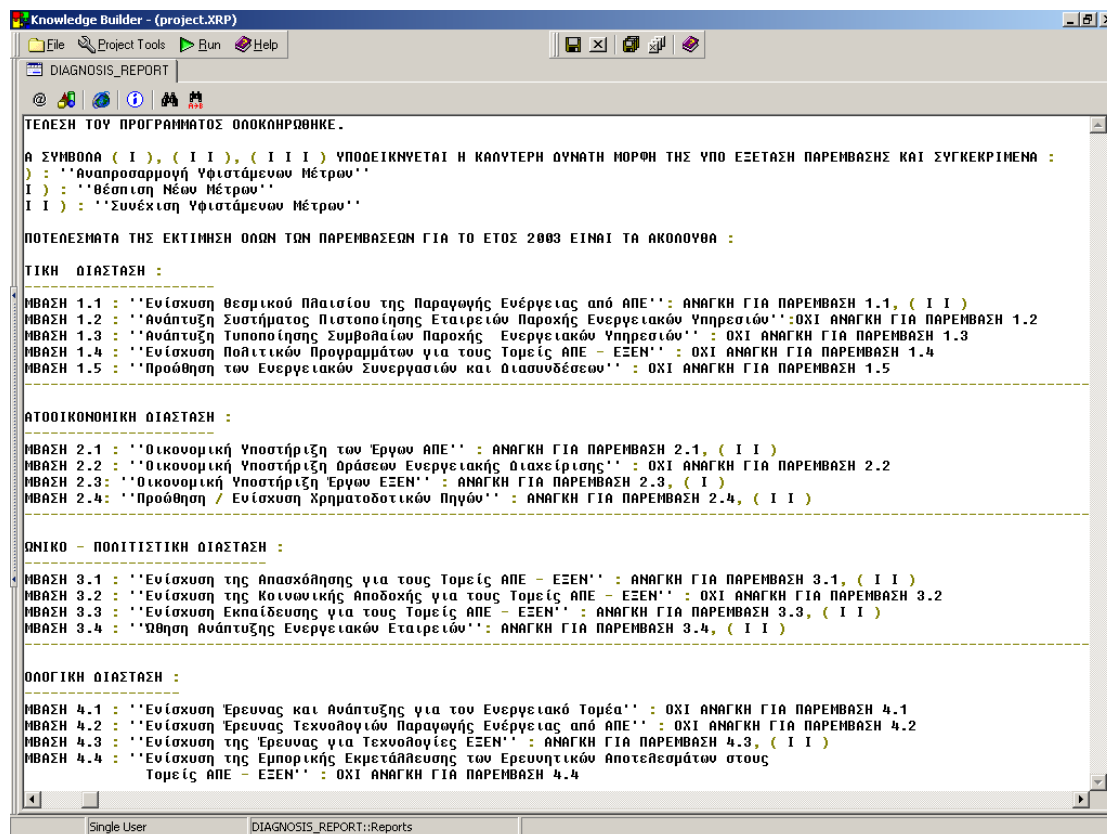
#### Σχήμα 5.78: Εφαρμογή του έμπειρου συστήματος για την Κροατία



### 5.3.7 Ουγγαρία (HU)

Ακολουθως θα εξετασθεί η εφαρμογή του έμπειρου συστήματος που κατασκευάστηκε για τη χώρα της Ουγγαρίας. Στο σχήμα που ακολουθεί, περιέχονται οι αναγκαίες παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν στο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών της χώρας της Ουγγαρίας το έτος 2003.

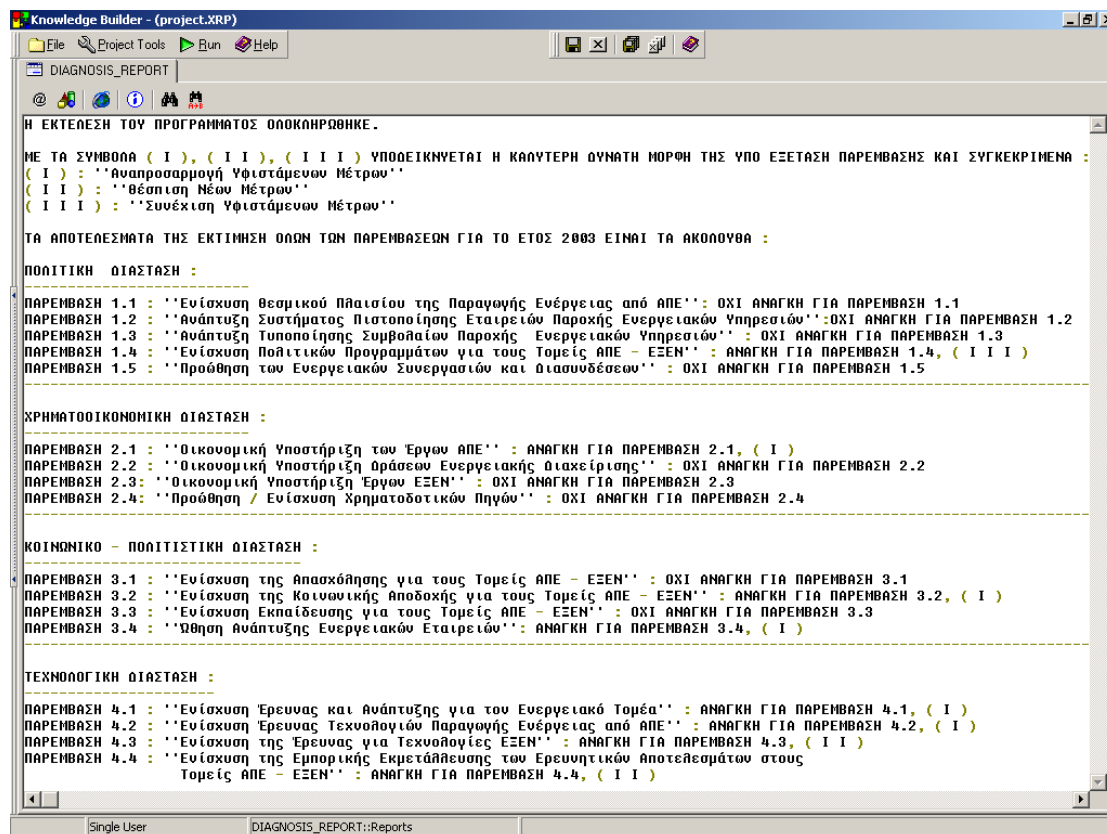
Σχήμα 5.65: Εφαρμογή του έμπειρου συστήματος για την Ουγγαρία



### 5.3.8 Πολωνία (PL)

Ακολούθως θα εξετασθεί η εφαρμογή του έμπειρου συστήματος που κατασκευάστηκε για τη χώρα της Πολωνίας. Στο σχήμα που ακολουθεί, περιέχονται οι αναγκαίες παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν στο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών της χώρας της Πολωνίας το έτος 2003.

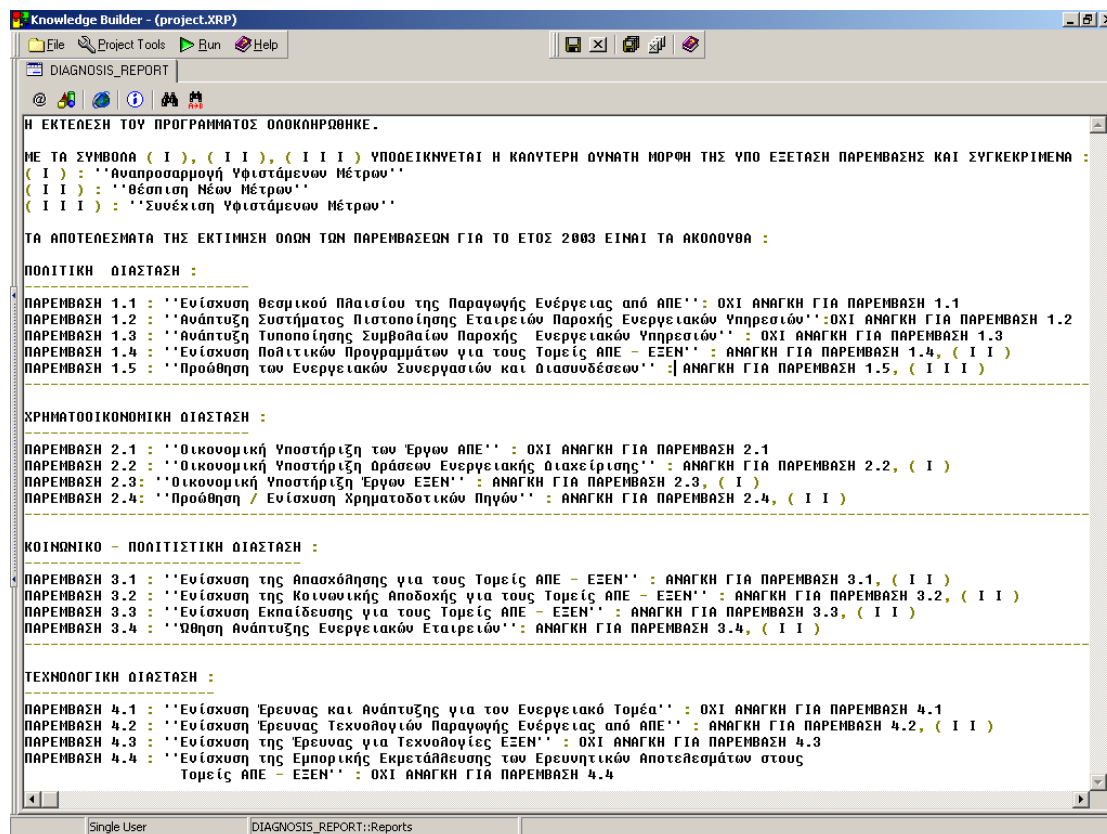
**Σχήμα 5.66: Εφαρμογή του έμπειρου συστήματος για την Πολωνία**



### 5.3.9 Ρουμανία (RO)

Ακολουθώς θα εξετασθεί η εφαρμογή του έμπειρου συστήματος που κατασκευάστηκε για τη χώρα της Ρουμανίας. Στο σχήμα που ακολουθεί, περιέχονται οι αναγκαίες παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν στο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών της χώρας της Ρουμανίας το έτος 2003.

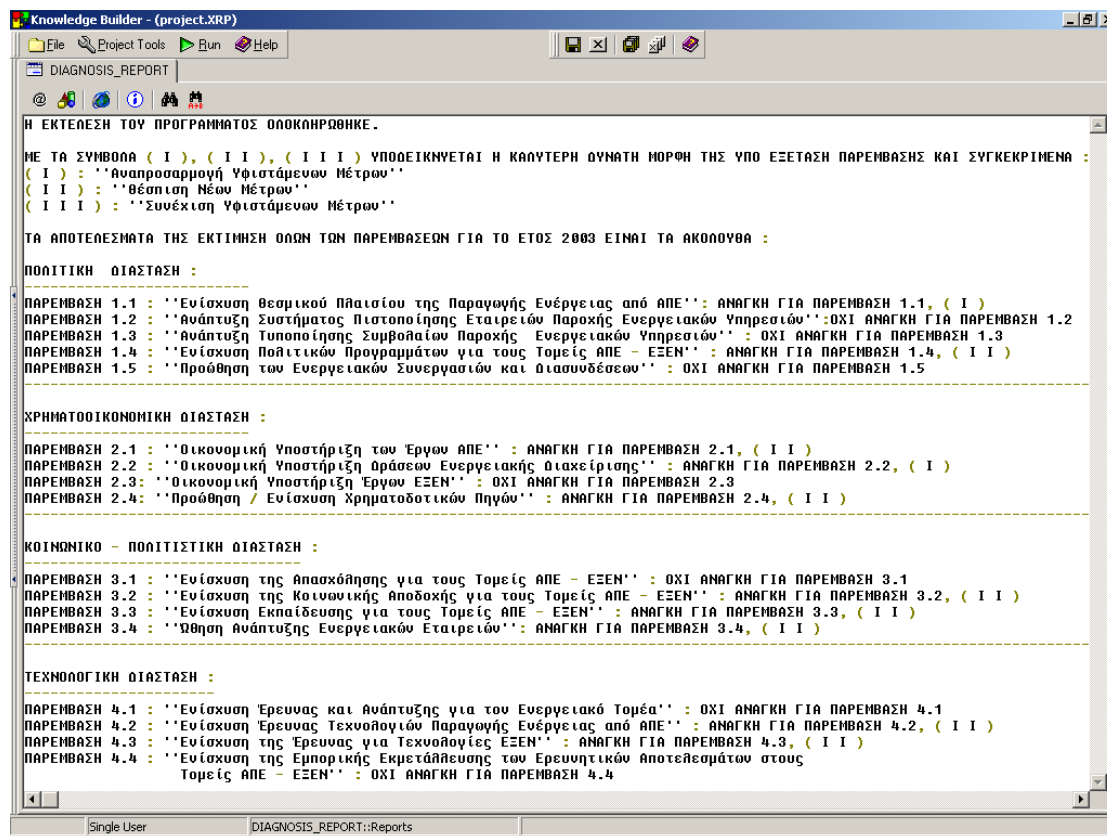
#### Σχήμα 5.67: Εφαρμογή του έμπειρου συστήματος για την Ρουμανία



### 5.3.10 Σλοβακία (SK)

Ακολούθως θα εξετασθεί η εφαρμογή του έμπειρου συστήματος που κατασκευάστηκε για τη χώρα της Σλοβακίας. Στο σχήμα που ακολουθεί, περιέχονται οι αναγκαίες παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν στο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών της χώρας της Σλοβακίας το έτος 2003.

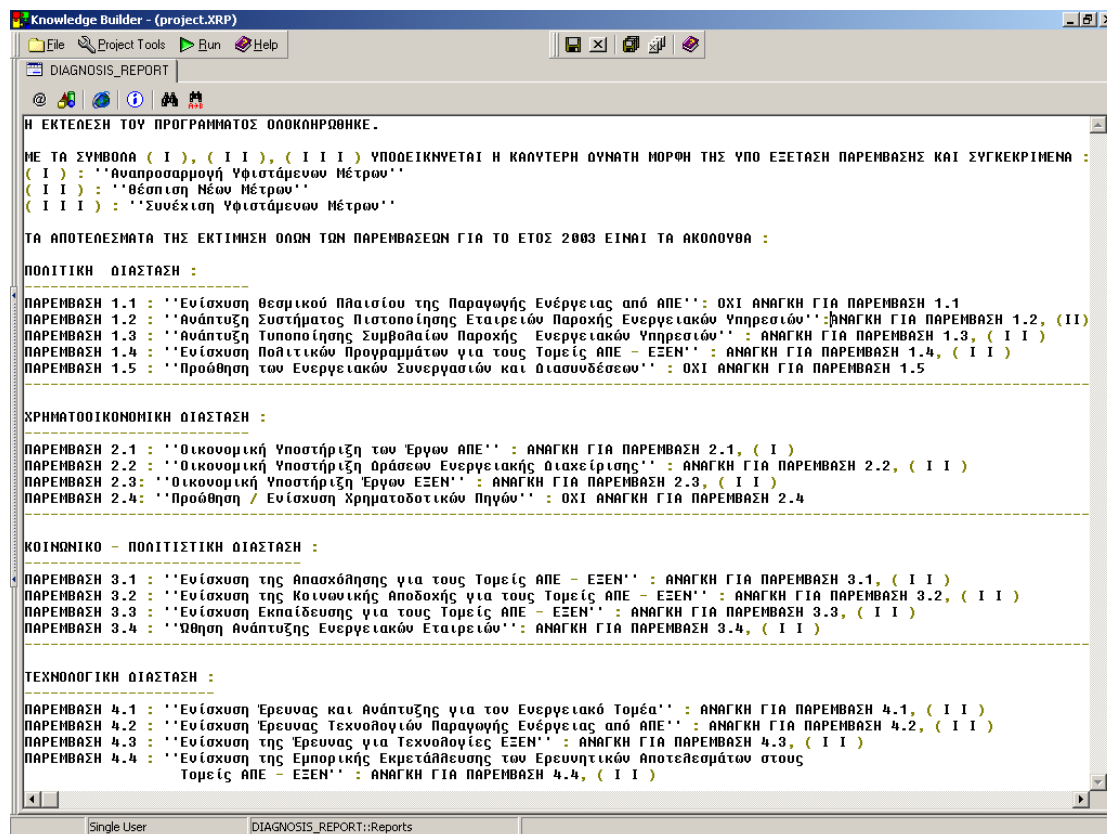
**Σχήμα 5.68: Εφαρμογή του έμπειρου συστήματος για την Σλοβακία**



### 5.3.11 Σλοβενία (SL)

Ακολούθως θα εξετασθεί η εφαρμογή του έμπειρου συστήματος που κατασκευάστηκε για τη χώρα της Σλοβενίας. Στο σχήμα που ακολουθεί, περιέχονται οι αναγκαίες παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν στο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών της χώρας της Σλοβενίας το έτος 2003.

Σχήμα 5.69: Εφαρμογή του έμπειρου συστήματος για την Σλοβενία

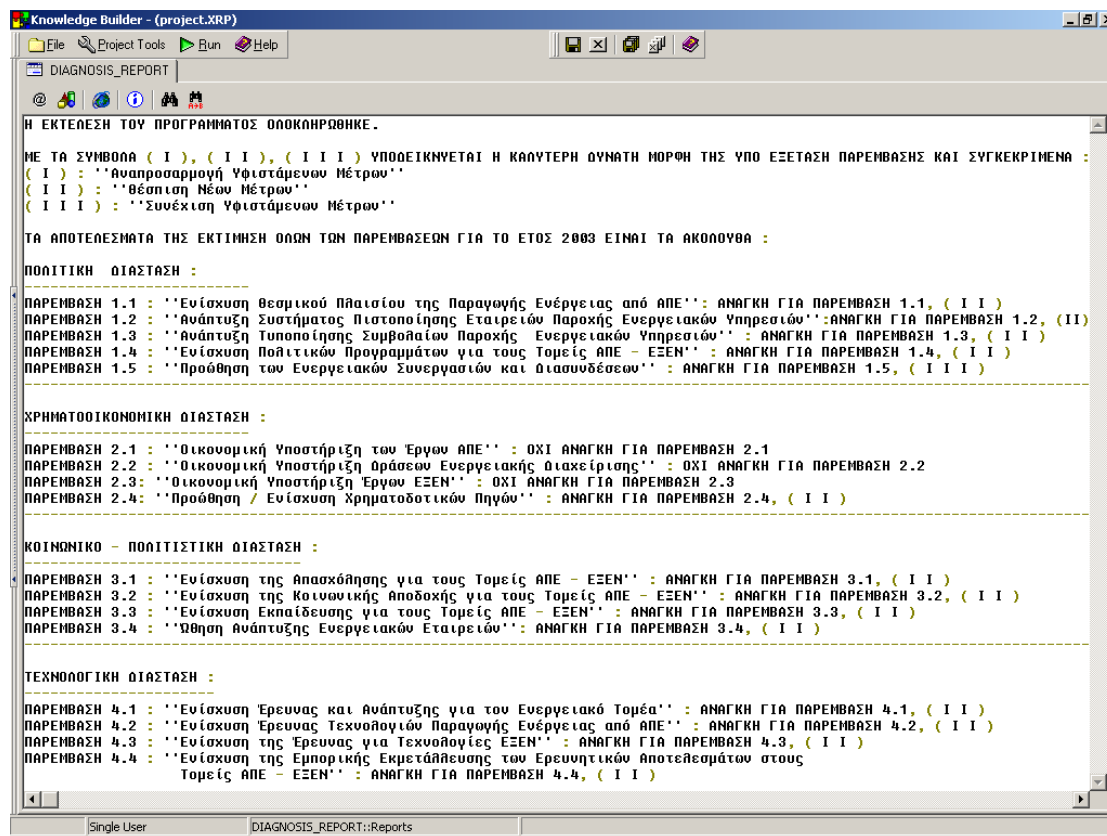




### 5.3.12 Τουρκία (TR)

Ακολούθως θα εξετασθεί η εφαρμογή του έμπειρου συστήματος που κατασκευάστηκε για τη χώρα της Τουρκίας. Στο σχήμα που ακολουθεί, περιέχονται οι αναγκαίες παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν στο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών της χώρας της Τουρκίας το έτος 2003.

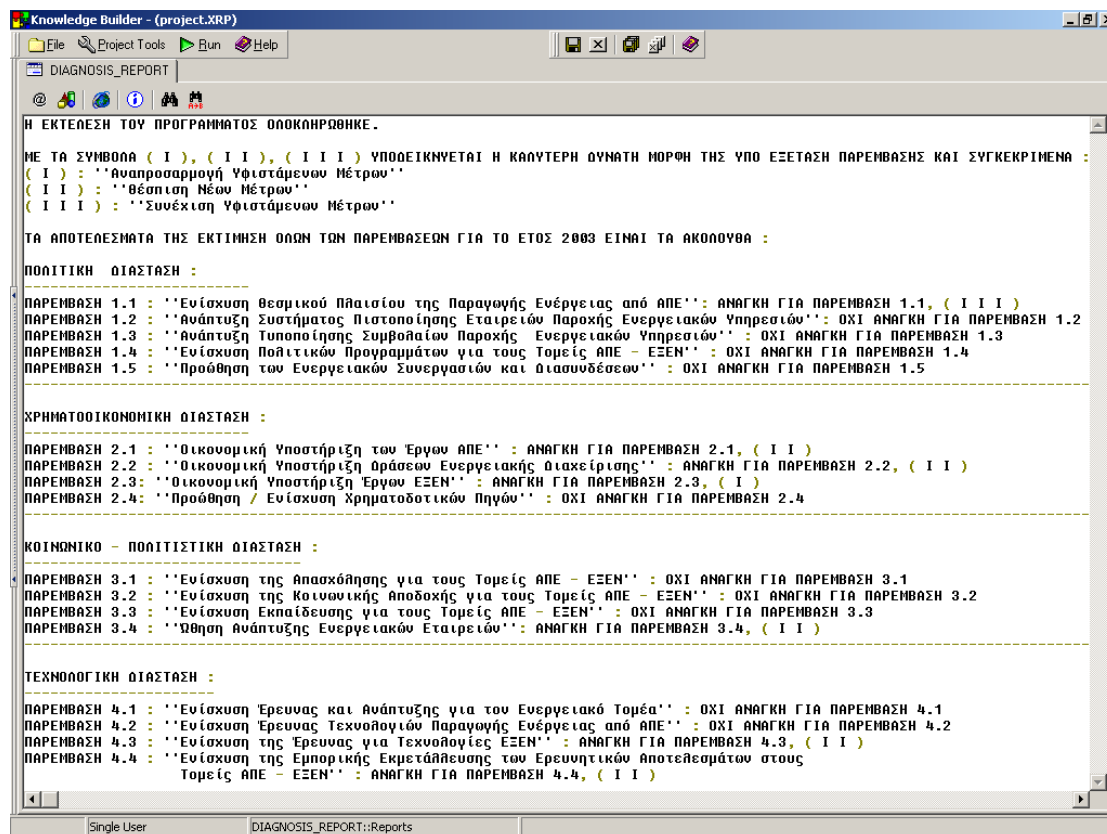
#### Σχήμα 5.69: Εφαρμογή του έμπειρου συστήματος για την Τουρκία



### 5.3.13 Τσεχία (CZ)

Τέλος θα εξετασθεί η εφαρμογή του έμπειρου συστήματος που κατασκευάστηκε για τη χώρα της Τσεχίας. Στο σχήμα που ακολουθεί, περιέχονται οι αναγκαίες παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν στο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών της χώρας της Τσεχίας το έτος 2003.

#### Σχήμα 5.70: Εφαρμογή του έμπειρου συστήματος για την Τσεχία



### 5.4 Παρουσίαση των Αποτελεσμάτων

Συνοψίζοντας, το πρόγραμμα το οποίο κατασκευάστηκε, εφαρμόστηκε για τις ακόλουθες 14 χώρες :

15. Βουλγαρία
16. Εσθονία
17. Κύπρος
18. Λετονία
19. Λιθουανία
20. Μάλτα
21. Κροατία
22. Ουγγαρία
23. Πολωνία
24. Ρουμανία
25. Σλοβακία
26. Σλοβενία
27. Τουρκία
28. Τσεχία

Στον πίνακα 5.1 που ακολουθεί φαίνονται συγκεντρωμένα τα αποτελέσματα της εφαρμογής του έμπειρου συστήματος για τις χώρες που προαναφέρθηκαν.

Πίνακας 5.1: Παρουσίαση των Αποτελεσμάτων

<b>ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ (BG)</b>
Π <sub>1.1</sub> (II), Π <sub>1.3</sub> (II), Π <sub>1.5</sub> (I), Π <sub>2.1</sub> (II), Π <sub>2.2</sub> (II), Π <sub>2.3</sub> (II), Π <sub>2.4</sub> (II), Π <sub>3.2</sub> (II), Π <sub>3.4</sub> (II), Π <sub>4.1</sub> (II), Π <sub>4.2</sub> (II), Π <sub>4.3</sub> (II), Π <sub>4.4</sub> (II)
<b>ΕΣΘΟΝΙΑ (EE)</b>
Π <sub>1.1</sub> (III), Π <sub>1.2</sub> (II), Π <sub>1.4</sub> (III), Π <sub>2.1</sub> (II), Π <sub>2.2</sub> (II), Π <sub>2.3</sub> (II), Π <sub>2.4</sub> (II), Π <sub>3.2</sub> (II), Π <sub>3.4</sub> (II), Π <sub>4.1</sub> (II), Π <sub>4.3</sub> (II), Π <sub>4.4</sub> (II)
<b>ΚΥΠΡΟΣ (CY)</b>
Π <sub>1.1</sub> (III), Π <sub>1.3</sub> (II), Π <sub>1.4</sub> (I), Π <sub>1.5</sub> (II), Π <sub>2.1</sub> (II), Π <sub>2.3</sub> (I), Π <sub>2.4</sub> (II), Π <sub>3.2</sub> (II), Π <sub>3.3</sub> (I), Π <sub>3.4</sub> (II), Π <sub>4.1</sub> (I), Π <sub>4.2</sub> (II), Π <sub>4.3</sub> (II)
<b>ΛΕΤΟΝΙΑ (LV)</b>
Π <sub>1.1</sub> (III), Π <sub>1.3</sub> (II), Π <sub>1.5</sub> (II), Π <sub>2.1</sub> (II), Π <sub>2.2</sub> (II), Π <sub>2.3</sub> (II), Π <sub>2.4</sub> (II), Π <sub>3.1</sub> (II), Π <sub>3.2</sub> (II), Π <sub>3.3</sub> (II), Π <sub>3.4</sub> (II), Π <sub>4.1</sub> (II), Π <sub>4.2</sub> (II), Π <sub>4.3</sub> (II)
<b>ΜΑΛΤΑ (MT)</b>
Π <sub>1.1</sub> (II), Π <sub>1.2</sub> (II), Π <sub>1.3</sub> (II), Π <sub>1.4</sub> (II), Π <sub>1.5</sub> (II), Π <sub>2.1</sub> (II), Π <sub>2.4</sub> (II), Π <sub>3.2</sub> (II), Π <sub>3.3</sub> (I), Π <sub>3.4</sub> (II), Π <sub>4.1</sub> (II), Π <sub>4.2</sub> (II), Π <sub>4.3</sub> (II), Π <sub>4.4</sub> (II)
<b>ΚΡΟΑΤΙΑ (HR)</b>
Π <sub>1.1</sub> (II), Π <sub>1.2</sub> (II), Π <sub>1.3</sub> (II), Π <sub>1.4</sub> (II), Π <sub>1.5</sub> (II), Π <sub>2.1</sub> (II), Π <sub>2.2</sub> (II), Π <sub>2.3</sub> (II), Π <sub>2.4</sub> (II), Π <sub>3.1</sub> (II), Π <sub>3.2</sub> (II), Π <sub>3.3</sub> (II), Π <sub>3.4</sub> (II), Π <sub>4.1</sub> (II), Π <sub>4.2</sub> (II), Π <sub>4.3</sub> (II), Π <sub>4.4</sub> (II)
<b>ΟΥΓΓΑΡΙΑ (HU)</b>
Π <sub>1.1</sub> (II), Π <sub>2.1</sub> (II), Π <sub>2.3</sub> (I), Π <sub>2.4</sub> (II), Π <sub>3.1</sub> (II), Π <sub>3.3</sub> (II), Π <sub>3.4</sub> (II), Π <sub>4.3</sub> (II)
<b>ΠΟΛΩΝΙΑ (PL)</b>
Π <sub>1.4</sub> (III), Π <sub>2.1</sub> (I), Π <sub>3.2</sub> (I), Π <sub>3.4</sub> (I), Π <sub>4.1</sub> (I), Π <sub>4.2</sub> (I), Π <sub>4.3</sub> (II), Π <sub>4.4</sub> (II)
<b>ΡΟΥΜΑΝΙΑ (RO)</b>
Π <sub>1.4</sub> (II), Π <sub>1.5</sub> (III), Π <sub>2.2</sub> (I), Π <sub>2.3</sub> (I), Π <sub>2.4</sub> (II), Π <sub>3.1</sub> (II), Π <sub>3.2</sub> (II), Π <sub>3.3</sub> (II), Π <sub>3.4</sub> (II), Π <sub>4.2</sub> (II)
<b>ΣΛΟΒΑΚΙΑ (SK)</b>
Π <sub>1.1</sub> (I), Π <sub>1.4</sub> (II), Π <sub>2.1</sub> (II), Π <sub>2.2</sub> (I), Π <sub>2.4</sub> (II), Π <sub>3.2</sub> (II), Π <sub>3.3</sub> (II), Π <sub>3.4</sub> (II), Π <sub>4.2</sub> (II), Π <sub>4.3</sub> (II)
<b>ΣΛΟΒΕΝΙΑ (SL)</b>
Π <sub>1.2</sub> (II), Π <sub>1.3</sub> (II), Π <sub>1.4</sub> (II), Π <sub>2.1</sub> (I), Π <sub>2.2</sub> (II), Π <sub>2.3</sub> (II), Π <sub>3.1</sub> (II), Π <sub>3.2</sub> (II), Π <sub>3.3</sub> (II), Π <sub>3.4</sub> (II), Π <sub>4.1</sub> (II), Π <sub>4.2</sub> (II), Π <sub>4.3</sub> (II), Π <sub>4.4</sub> (II)
<b>ΤΟΥΡΚΙΑ (TR)</b>
Π <sub>1.1</sub> (II), Π <sub>1.2</sub> (II), Π <sub>1.3</sub> (II), Π <sub>1.4</sub> (II), Π <sub>1.5</sub> (III), Π <sub>2.4</sub> (II), Π <sub>3.1</sub> (II), Π <sub>3.2</sub> (II), Π <sub>3.3</sub> (II), Π <sub>3.4</sub> (II), Π <sub>4.1</sub> (II), Π <sub>4.2</sub> (II), Π <sub>4.3</sub> (II), Π <sub>4.4</sub> (II)
<b>ΤΣΕΧΙΑ (CZ)</b>
Π <sub>1.1</sub> (III), Π <sub>2.1</sub> (II), Π <sub>2.2</sub> (II), Π <sub>2.3</sub> (I), Π <sub>3.4</sub> (II), Π <sub>4.3</sub> (II), Π <sub>4.4</sub> (II)
<b>ΛΙΘΟΥΑΝΙΑ (LT)</b>
Π <sub>1.3</sub> (III), Π <sub>1.4</sub> (I), Π <sub>1.5</sub> (I), Π <sub>2.2</sub> (I), Π <sub>2.3</sub> (II), Π <sub>2.4</sub> (II), Π <sub>3.1</sub> (III), Π <sub>3.2</sub> (I), Π <sub>3.3</sub> (II), Π <sub>3.4</sub> (III), Π <sub>4.1</sub> (II), Π <sub>4.2</sub> (I), Π <sub>4.3</sub> (II), Π <sub>4.4</sub> (II)

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>:** **Συμπεράσματα - Προοπτικές**

## 6.1 Συμπεράσματα

Η μελέτη και ανάλυση των χαρακτηριστικών γύρω από τα έμπειρα συστήματα που πραγματοποιείσαι η παρούσα εργασία κατέληξε στα παρακάτω συμπεράσματα:

- Το έμπειρο σύστημα είναι ένα πρόγραμμα τεχνητής νοημοσύνης το οποίο βασίζεται σε μια εκτεταμένη ποσότητα γνώσης σχετικά με μια συγκεκριμένη περιοχή προβλημάτων.
- Οι χρήστες μπορούν να διαχειριστούν τη γνώση σε ένα έμπειρο σύστημα χωρίς την ανάγκη ενός εμπειρογνώμονα.
- Τα δύο χαρακτηριστικά γνωρίσματα των εμπειρών συστημάτων είναι η δυνατότητα αιτιολόγησης και η ευκολία τροποποίησής τους.
- Ένα έμπειρο σύστημα αποτελείται από τέσσερα συστατικά στοιχεία: τη βάση γνώσης, τη μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων, τη βάση δεδομένων και τη συνιστώσα διασύνδεσης με τον χρήστη.

Στη συνέχεια η διπλωματική εργασία ανέλυσε τα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες ενός συγκεκριμένου σύγχρονου πακέτου εμπειρών συστημάτων. Συγκεκριμένα, η αναλυτική επισκόπηση του πακέτου XpertRule κατέληξε στα εξής συμπεράσματα:

- Το πακέτο XpertRule είναι ένα σύγχρονο εργαλείο ανάπτυξης κυρίως εμπορικών και βιομηχανικών εφαρμογών εμπειρών συστημάτων.
- Οι κύριοι τρόποι αναπαράστασης της γνώσης στο XpertRule είναι τα δένδρα αποφάσεων και οι πίνακες περιπτώσεων.
- Το XpertRule είναι κατάλληλο και παρέχει εργαλεία για την ανάπτυξη μεγάλης ποικιλίας εφαρμογών. Τα κυριότερα τέτοια εργαλεία είναι: το Data Mining, το Fuzzy Logic, το Optimization με τη χρήση γενετικών αλγορίθμων, κλπ.

Με βάση τη γνώση που αποκτήθηκε από τα παραπάνω, η διπλωματική εργασία προχώρησε στην χρήση των εμπειρών συστημάτων στην προσπάθεια επίλυσης του προβλήματος υποστήριξης αποφάσεων για τη διαμόρφωση ενός σύγχρονου περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών. Οι ενεργειακές εταιρίες ορίζονται οι παραγωγοί ενέργειας που δραστηριοποιούνται στις ΑΠΕ και οι Εταιρίες Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών (ΕΠΕΥ). Η μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι μια μεθοδολογία για την επίλυση του παραπάνω προβλήματος θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη της και να «επιλύει» τις παρακάτω ανάγκες:

- Τον εντοπισμό των κατάλληλων παρεμβάσεων με βάση τη διεθνή και ειδικότερα την ευρωπαϊκή εμπειρία.
- Τη μοντελοποίηση των παρεμβάσεων του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των εταιριών με συνυπολογισμό των μεταβολών που επιφέρουν οι νέες παράμετροι της ενεργειακής αγοράς στις αποφάσεις.
- Την εκτίμηση της ανάγκης για παρέμβαση στο περιβάλλον δραστηριοποίησης μέσω της αξιοποίησης της γνώσης και της εμπειρίας για την επιλογή των κατάλληλων ορίων τιμών και των κατάλληλων παρεμβάσεων.
- Την επιλογή του κατάλληλου τρόπου παρέμβασης με βάση την ύπαρξη σχετικών παρεμβάσεων την τελευταία χρονιά.

Η υλοποίηση της παραπάνω μεθοδολογίας είχε σαν αποτέλεσμα την κατασκευή προγράμματος, το οποίο υλοποιήθηκε σαν ένα έμπειρο σύστημα με χρήση του πακέτου Xpert Rule. Από την υλοποίηση του προγράμματος της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα:

- Το πρόγραμμα του έμπειρου συστήματος αναπαριστάνει τη γνώση στο Xpert Rule με χρήση δένδρων απόφασης.

- Το πρόγραμμα του έμπειρου συστήματος ζητάει από τον χρήστη να εισάγει τις τιμές συγκεκριμένων δεικτών στους κανόνες που αναπαρίστανται με τη μορφή δέντρων αποφάσεων στο XpertRule.
- Το πρόγραμμα του έμπειρου συστήματος χρησιμοποιεί τους κανόνες για την εκτίμηση της ανάγκης παρέμβασης και την εξαγωγή αναφοράς αναγκαίων παρεμβάσεων.
- Το πρόγραμμα του έμπειρου συστήματος προτείνει τις αναγκαίες παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν στην εκάστοτε διάσταση του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών της υπό εξέταση χώρας, καθώς και με ποιο τρόπο πρέπει αυτές να υλοποιηθούν.

Με βάση τα αποτελέσματα της εφαρμογής του έμπειρου συστήματος για το περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών για 13 νέα και μελλοντικά κράτη μέλη της ΕΕ, στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα για την αξιοπιστία του αναπτυσσόμενου προγράμματος.

- Αποτελεί για τους διαμορφωτές του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών κάθε χώρας ένα ολοκληρωμένο μοντέλο υποστήριξης αποφάσεων της πολιτείας το οποίο έχει ως στόχο τη σύγκλιση με τις πολιτικές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.
- Μπορεί να αποδειχτεί ένας χρήσιμος σύμμαχος και να διαδραματίσει καίριο ρόλο στην προσπάθεια της πολιτείας να διαμορφώσει ένα κατάλληλο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών και να ανταποκριθεί στην απαιτήσεως της σύγχρονης, διεθνοποιημένης ενεργειακής αγοράς (απελευθερωμένη αγορά και κλιματική αλλαγή).
- Με την εφαρμογή του οποιαδήποτε χώρα θα έχει τη δυνατότητα να γνωρίσει και να εφαρμόσει τους κατάλληλους τρόπους παρέμβασης στο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών της, προκειμένου αυτό να διαμορφωθεί καταλλήλως.

## 6.2 Προοπτικές

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία αποτελεί την δημιουργία ενός πληροφοριακού συστήματος πάνω σε μια μεθοδολογική προσέγγιση η οποία προσπαθεί να υποστηρίξει τις αποφάσεις με στόχο τη διαμόρφωση ενός κατάλληλου περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιρειών. Το Πληροφοριακό σύστημα έχει δημιουργηθεί σε περιβάλλον έμπειρου συστήματος. Λόγω της δομής της μεθοδολογίας με τους διαδοχικούς ελέγχους δεικτών με τις αντίστοιχες πρότυπες τιμές τους και αργότερα με την αναδρομή σε δεδομένα και στοιχεία προηγούμενων ετών για τον έλεγχο της αποδοτικότητας των παρεμβατικών μέτρων που έχουν συστηθεί, το πληροφοριακό σύστημα που δημιουργήθηκε, πραγματοποιεί όλες τις προβλεπόμενες διαδικασίες γρήγορα, αξιόπιστα και αυτοματοποιημένα. Οι κυριότερες προοπτικές που αναδύθηκαν από την παρούσα μελέτη συνοψίζονται παρακάτω:

- Τα πλεονεκτήματα ενός πληροφοριακού συστήματος όπως η αποθήκευση και καταχώρηση μεγάλου όγκου δεδομένων και η εύκολη ανά πάσα στιγμή χρησιμοποίησή τους μπορεί να αναδείξει το έμπειρο σύστημα που κατασκευάστηκε σε ένα αυτοματοποιημένο εργαλείο εκτίμησης των αδυναμιών που θα εισέρχονται σε αυτό, απόφασης λήψης παρεμβατικών μέτρων για την αντιμετώπισή τους και απόφασης συνέχισης, αναπροσαρμογής ή αλλαγής των μέτρων αυτών ανάλογα με την παρακολουθούμενη εξέλιξή τους μέσα στο χρόνο.

- Η παρουσιαζόμενη μεθοδολογία εξαγωγής παρεμβάσεων στο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών μπορεί να βρει πρακτική εφαρμογή σε διάφορες χώρες όπως είναι τα προστιθέμενα κράτη μέλη της ευρωπαϊκής ένωσης αλλά και διάφορες αναπτυσσόμενες χώρες (μεσογειακές, χώρες του κόλπου, ασιατικές χώρες κλπ.) όπου μπορεί να επιδιωχθεί η μεταφορά τεχνογνωσίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Μέσω των εφαρμογών θα μπορεί να διαπιστωθεί στην πράξη η δυνατότητα της μεθοδολογίας να εκτιμά τις εντοπισμένες αδυναμίες στο περιβάλλον δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών της κάθε χώρας και να προσδώσει στους αποφασίζοντες αρμόδιους φορείς το έρεισμα για λήψη κατάλληλων παρεμβάσεων. Ταυτόχρονα εκτός του ότι εκτιμάται συνολικά η κατάσταση του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών σε κάθε χώρα προκύπτουν έμμεσες και άμεσες συγκρίσεις ανάμεσα τους. Έτσι σε χώρες που παρουσιάζουν ομοιότητες στις κύριες διαστάσεις του περιβάλλοντος των εταιριών (Πολιτική, Χρηματοοικονομική, Κοινωνική - Πολιτιστική και Τεχνολογική) μπορούν να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα από την εφαρμογή της μεθοδολογίας αρχικά και έπειτα την σύγκριση των εκτιμήσεων που αυτή θα καταλήξει οδηγώντας και σε ανταλλαγή πληροφοριών και δεδομένων.
- Η ήδη παρουσιαζόμενη μεθοδολογία μπορεί να εξελιχθεί με την εισαγωγή ενός συστήματος πολυκριτηριακής αξιολόγησης των παρεμβάσεων έτσι ώστε να δημιουργείται μια λίστα προτεραιοτήτων πριν ελεγχθεί η επιλογή του κατάλληλου τρόπου παρέμβασης. Συγκεκριμένα, θα δημιουργείται μια λίστα προτεραιοτήτων στις προτεινόμενες για εφαρμογή παρεμβάσεις ή οποία τίθεται προς αξιολόγηση με κατάλληλες μεθόδους πολυκριτηριακής ανάλυσης. Θέτοντας συγκεκριμένα κριτήρια όπως για παράδειγμα το κόστος, αποτελεσματικότητα ή κοινωνική αποδοχή των προτεινόμενων παρεμβάσεων τα οποία ο αποφασίζων φορέας διαμορφώνει τη βαρύτητά τους, βαθμολογούνται οι επιδόσεις των εναλλακτικών προτεινόμενων παρεμβάσεων και μέσω της πολυκριτηριακής μεθόδου προκύπτει η επικρατέστερη ή μια ιεραρχημένη κατάταξη αυτών. Έτσι, με την προσθήκη ενός επιπλέον εργαλείου υποστήριξης αποφάσεων σαν την πολυκριτηριακή αξιολόγηση προκύπτει η επιλογή παρέμβασης που θα ταιριάζει καλύτερα στις απόψεις του αποφασίζοντα πραγματοποιώντας ταυτόχρονα τον στόχο αντιμετώπισης της αδυναμίας για την οποία κλήθηκε.
- Η πάροδος των χρόνων χρησιμοποίησης του μοντέλου προσδίδει «εμπειρία» στο σύστημα μέσω της συσσώρευσης των απαραίτητων στοιχείων και δεδομένων και της κατάλληλης επεξεργασίας τους έτσι ώστε να χρησιμοποιούνται αντιπροσωπευτικότερες τιμές πρότυπων δεικτών μέσω των οποίων θα εκτιμάται μια αδυναμία καλύτερα, αξιόπιστα και πιο κοντά στην πραγματικότητα. Αλυσιδωτά το γεγονός αυτό θα προσφέρει διαμόρφωση πιο δραστικών και παρεμβάσεων με ρεαλιστικότερα μέτρα υλοποίησης και με επίτευξη καλύτερων αποτελεσμάτων σε γρηγορότερο διάστημα βοηθώντας έτσι ουσιαστικά στο σωστό σχεδιασμό του περιβάλλοντος δραστηριοποίησης των ενεργειακών εταιριών.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

---

- 1 R. Forsyth, Expert Systems, Chapman & Intell (1984)
- 2 P. Harmon and D. King, Exper Systems – Artificial Intelligence in Business, John Wiley, N.Y. (1985)
- 3 D. Keller, Expert System Technology: Development and Application, Yourdon Press, NJ (1987)
- 4 J. L. Alty and M. J. Coombs, Expert Systems: Concepts and Examples, NCC, Manchester (1984)
- 5 T. O'shea and M. Eisenstadt, Artificial Intelligence, Tools, Techniques and Applications, Harper & Row, N.Y. (1984)
- 6 L. Johnson and E. T. Keravnou, Expert Systems Technology: A Guide, Abacus Press (1985)
- 7 L. Johnson and E. T. Keravnou, Expert Systems Architectures, Kogan Page (1988)
- 8 E. Turban, Decision Support and Expert Systems, Macmillan (1993)
- 9 P. H. Winston and K. A. Prendergast, The AI Business – The Commercial Uses of Artificial Intelligence, MIT Press, Cambridge, MA (1984)
- 10 P. R. Watkins and L. B. Eliot, Expert Systems in Business and Finance Issues and Applications, John Wiley, N.Y. (1993)
- 11 M. Crowe, R. Beeby and J. Cammack, Constructing Systems and Information – A Process View, Mc Graw Hill, N.Y. (1996)
- 12 F. Hates – Roth, D. A. Waterman and D. B. Lenat, Building Expert Systems, Addison – Wesley (1983)
- 13 E. Rich, Artificial Intelligence, Mc Graw Hill, N.Y. (1984)
- 14 E. M. Awad, Building Expert Systems: Principles, Procedures and Applications, West Publishing (1996)
- 15 J. Giarratano and G. Riley, Expert Systems: Principles and Programming, 3<sup>rd</sup> edition, PWS (1998)
- 16 D. S. Prerau, Developing and Managing Expert Systems, Addison – Wesley (1990)
- 17 R. Quinlan, Applications of Expert Systems, Addison – Wesley (1987)
- 18 S. G. Tzafestas, Expert Systems in Engineering Applications, Springer, Berlin (1993)
- 19 Β. Γ. Κρικέτος και Κ. Σ. Πάστρας, Εγχειρίδιο Εισαγωγής στα Έμπειρα Συστήματα, ΕΑΝΤ (1991)
- 20 Γ. Ι. Δουκίδης και Μ. Λ. Αγγελίδης, Έμπειρα Συστήματα, Τεχνητή Νοημοσύνη και LISP, Ι. Σιδέρης (1992)
- 21 Ι. Βλαχάβας, Π. Κεφάλας, Ν. Βασιλειάδης , Φ. Κόκκορας και Η. Σακελλαρίου, Τεχνητή Νοημοσύνη, Β' Έκδοση, Εκδόσεις Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη (2005)