



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:

«Εναλλακτικά Σενάρια Ανάπτυξης των Ελληνικών Σιδηροδρόμων»



ΕΚΠΟΝΗΣΗ: Παπαδοπούλου Χρυσαΐδα- Αλίκη

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: κ. Γιαουτζή Μαρία

Αθήνα
Μάρτιος 2008

ABSTRACT

The **objective** of this work is **railway's development in Greece**. The regard under which this issue is faced, is the changes that take place in the railway system, through the action of endogenous and exogenous factors, that are able to affect system's development and make innovations in it. Consequently, railway in Greece, is considered as an open system that accepts the effects of its exterior environment and affects its exterior environment too. Therefore, a relation of interaction is formed, between the interior and exterior environment of railway system.

The prospects that railway's development has in Greece are high and the railway can be a competitive means of transport which will gain the preferences of passenger public and factors of trade. Particular emphasis should be given to:

- Railway's infrastructure development.
- International interconnections.
- Improvement of railway's quality.
- System's co-ordination with the other means of transport.

Railway's development should be based to the prudent exploitation of natural resources, so that greek railway will be a viable means of transport. The need of lifting any problems and restrictions that exist is immediate because they constitute brake in railway's development. Greece, ought to be harmonized with European Union's commands and acquire a modern railway system, which will constitute an integral part of Trans European Network of Transports (TEN-T).

The **methodological approach** of this work is **scenario planning** that are based to the **backasting approach**. In this case, the designer visions the system's desirable picture that wishes to take place in the future and following reverse course, he returns to the present, so that he examines the desirable ways via which it is able to arrive at the desirable future situation with alone restriction the available resources. The method of alternative scenarios is particularly effective in cases of planning with

long-term time horizon and high degree of uncertainty as well as in complex systems which present high complexity.

The scenario building process, was supported technically by the **LIPSOR model**. Through the practice of LIPSOR application, the designer examines the system closely. He studies the system's present and past tendencies, the system's feedback mechanisms, the critical variables that are able to influence its future development, the unanticipated endogenous and exogenous factors that influence the system's future development as well as the actors that are activated in this and have the possibility of entanglement and intervention in questions that concern the system's future development. This is a process of permanent learning, which aims finally at building alternative scenarios, which have internal coherence, have possibilities to take place in the future and their building process is the result of transparent consultation processes (participatory planning).

This work is composed of eight chapters in which are described the system's existing situation and the existing situation of the European railway networks, the theoretical presentation of scenario planning method, the LIPSOR application and its modules and the results that it gave for the railway's development in Greece.

Athens

March 2008

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ	13
1.1 Ιστορική Εξέλιξη των Σιδηροδρόμων στην Ευρώπη.....	14
1.2 Υπάρχοντα Συστήματα Μεταφορών- Ευρωπαϊκή Εμπειρία	16
1.2.1 Ανάπτυξη του σιδηροδρόμου στην Ευρώπη- Πολιτικές μεταφορών	18
1.3 Ο Ρόλος του Σιδηροδρόμου στο Συνολικό Σύστημα Μεταφορών	22
1.3.1 Τα προβλήματα του ευρωπαϊκού σιδηροδρομικού δικτύου	23
1.3.2 Κοινή πολιτική μεταφορών- Λευκή Βίβλος των μεταφορών	25
1.3.3 Σιδηρόδρομος.....	27
2. ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ	33
2.1 Διευρωπαϊκά Δίκτυα (Trans-European Network/ TEN) και Σιδηρόδρομος	36
2.1.1. Αποφάσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης	37
2.1.2 Υπάρχουσα κατάσταση του Διευρωπαϊκού δικτύου στα τέλη του 2006....	38
2.1.3 Έργα προτεραιότητας	43
3. ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	46
3.1 Ιστορική Εξέλιξη των Σιδηροδρόμων στην Ελλάδα	46
3.1.1 Σιδηρόδρομος Αθηνών- Πειραιώς	48
3.1.2 Σιδηροδρομικό δίκτυο της χώρας	48
3.2 Υπάρχουσα Κατάσταση.....	51
3.2.1. Βασικές αξίες και πλαίσιο λειτουργίας του Ο.Σ.Ε.	55
3.3 Περιορισμοί	57
3.4 Προοπτικές.....	61
3.4.1. Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδος	62
3.4.1.1. Δραστηριότητες	62
3.4.1.2. Στρατηγικές Δράσεις	63
3.4.1.3 Έργα	65
3.4.2 Συμπεράσματα	72
4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΕΝΑΡΙΩΝ	73
4.1 Εναλλακτικά Σενάρια	74
4.3.1 Ορισμός σεναρίου.....	75
4.3.3 Τύποι σεναρίων.....	76
4.3.4 Οι προσεγγίσεις forecasting και backasting.....	79
4.3.4.1 Η προσέγγιση forecasting	80
4.3.4.2 Η προσέγγιση backasting.....	81
5. ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ LIPSOR	84
5.1 Εργαλεία Δόμησης Σεναρίων με το Μοντέλο LIPSOR.....	84
6. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ- ΣΕΝΑΡΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΙ	87
6.1 Μεθοδολογία Δόμησης Σεναρίων στη Μελέτη Περίπτωσης	87
6.1.1 Στόχος και υποστόχοι	88
6.1.2 Ανάλυση σεναρίων	90
6.2 Εφαρμογή του LIPSOR στη Μελέτη Περίπτωσης	93
6.2.1 Δομική ανάλυση του υπό μελέτη συστήματος- Το υπομοντέλο (module) MICMAC	94

6.2.2 Παίγνια συντελεστών (actors' games)- Το υπομοντέλο (module) MACTOR	105
6.2.3 Ανάλυση αλληλοσυσχέτισης- Το υπομοντέλο (module) SMIC PROB- EXPERT	109
6.2.4 Μορφολογική ανάλυση- Το υπομοντέλο (module) MORPHOL	111
6.2.5 Αξιολόγηση σεναρίων- Το υπομοντέλο (module) MULTIPOL.....	113
6.2.5.1 Σεναρία προς αξιολόγηση.....	114
6.3 Αποτελέσματα από την Εφαρμογή του LIPSOR στη Μελέτη Περίπτωσης....	116
6.3.1 Αποτελέσματα MICMAC	116
6.3.1.1 Δομική Ανάλυση.....	128
6.3.2 Αποτελέσματα υπομοντέλου MACTOR	150
6.3.2.1 Υποστόχοι	153
6.3.2.2 Εφαρμογή του MACTOR.....	155
6.3.3 Αποτελέσματα SMIC PROB-EXPERT	195
6.3.4 Αποτελέσματα MORPHOL	219
6.3.5 Αποτελέσματα MULTIPOL	233
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ	247
7.1 Εφαρμογή του LIPSOR- Συμπεράσματα.....	248
8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	258

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1-1: Εμπορευματικές & Επιβατικές Σιδηροδρομικές Μεταφορές τα έτη 1970 και 2001.	23
Πίνακας 2-1: Μεταφορές επιβατών στην Ευρωπαϊκή Ένωση τα έτη 1970, 1998 και 2020.....	34
Πίνακας 2-2: Μεταφορές εμπορευμάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση τα έτη 1970, 1998 και 2020.	34
Πίνακας 3-1: Διακύμανση Προσωπικού ΟΣΕ ετών 2000-2005.....	58
Πίνακας 3-2: Οικονομικά αποτελέσματα Ο.Σ.Ε. 2001- 2005.	59
Πίνακας 3-3: Εκτίμηση προϋπολογισμού ανά γραμμή.....	67
Πίνακας 6-1: Πεδία και υποσυστήματα- μεταβλητές του υπό μελέτη συστήματος..	112
Πίνακας 6-2: Οι κύριες μεταβλητές του συστήματος.....	118
Πίνακας 6-3: Στατιστικά στοιχεία της άμεσης ταξινόμησης.....	129
Πίνακας 6-4: Στατιστικά στοιχεία της άμεσης ταξινόμησης.....	130
Πίνακας 6-5: Άμεση επιρροή/εξάρτηση των μεταβλητών.	132
Πίνακας 6-6: Στατιστικά στοιχεία της εν δυνάμει άμεσης ταξινόμησης.....	136
Πίνακας 6-7: Στατιστικά στοιχεία της εν δυνάμει άμεσης ταξινόμησης.....	137
Πίνακας 6-8: Εν δυνάμει άμεση επιρροή/εξάρτηση των μεταβλητών.	138
Πίνακας 6-9: Έμμεση επιρροή/εξάρτηση των μεταβλητών.	143
Πίνακας 6-10: Εν δυνάμει έμμεση επιρροή/εξάρτηση των μεταβλητών.	147
Πίνακας 6-11: Πίνακας άμεσης αλληλεπίδρασης των συντελεστών (actors).	155
Πίνακας 6-12: Θέση των συντελεστών- actors απέναντι στους στόχους.....	156
Πίνακας 6-13: Πίνακας άμεσης και έμμεσης επίδρασης των συντελεστών- actors..	159
Πίνακας 6-14: Βαθμός εξάρτησης/επιρροής ανάμεσα στους συντελεστές-actors. ...	162
Πίνακας 6-15: Πίνακας ανταγωνιστικότητας των συντελεστών-actors.	163

Πίνακας 6-16: Θέση των συντελεστών- actors απέναντι στους στόχους (Πίνακας 1ΜΑΟ).....	171
Πίνακας 6-17: Θέση των συντελεστών- actors απέναντι στους στόχους (Πίνακας 2ΜΑΟ).....	172
Πίνακας 6-18: Θέση των συντελεστών- actors απέναντι στους στόχους (Πίνακας 3ΜΑΟ).....	174
Πίνακας 6-19: Πίνακας συγκλίσεων (convergence matrix - 1CAA).....	176
Πίνακας 6-20: Επίπεδο σύγκλισης των actors ανάλογα με την ιεράρχηση των στόχων (Valued convergence matrix- 2CAA).....	179
Πίνακας 6-21: Επίπεδο σύγκλισης των actors ανάλογα με τη βαρύτητα που δίνει ο κάθε συντελεστής σε κάθε στόχο (Weighted Valued convergence matrix- 3CAA). 182	
Πίνακας 6-22: Πίνακας απόκλισης των συντελεστών (Divergence matrix - 1DAA).....	184
Πίνακας 6-23: Valued divergence matrix (2DAA).....	187
Πίνακας 6-24: Weighted valued divergence matrix (3DAA).....	189
Πίνακας 6-25: Actor's ambivalence matrix.....	191
Πίνακας 6-26: Απλές πιθανότητες πραγματοποίησης των υποθέσεων.....	198
Πίνακας 6-27: Υπό συνθήκη πιθανότητες (Pi/j) πραγματοποίησης μιας υπόθεσης Hi όταν έχει πραγματοποιηθεί η Hj.....	198
Πίνακας 6-28: Υπό συνθήκη πιθανότητες (Pi/nonj) πραγματοποίησης μιας υπόθεσης Hi όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί η Hj.....	199
Πίνακας 6-29: Πιθανές μελλοντικές εικόνες του υπό μελέτη συστήματος.....	208
Πίνακας 6-30: Απλές συνορθωμένες πιθανότητες πραγματοποίησης των υποθέσεων.....	213
Πίνακας 6-31: Υπό συνθήκη συνορθωμένες πιθανότητες (Pi/j) πραγματοποίησης μιας υπόθεσης Hi όταν έχει πραγματοποιηθεί η Hj.....	213
Πίνακας 6-32: Υπό συνθήκη συνορθωμένες πιθανότητες (Pi/nonj) πραγματοποίησης μιας υπόθεσης Hi όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί η Hj.....	213
Πίνακας 6-33: Πίνακας επιδράσεων των υπό συνθήκη πιθανοτήτων εμφάνισης μια υπόθεσης i όταν έχει πραγματοποιηθεί μια υπόθεση j.....	214
Πίνακας 6-34: Πίνακας επιδράσεων των υπό συνθήκη πιθανοτήτων εμφάνισης μια υπόθεσης i όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί μια υπόθεση j.....	214
Πίνακας 6-35: Επίδραση που ασκεί κάθε υπόθεση στο σύνολο των υπολοίπων.....	216
Πίνακας 6-36: Πίνακας ελαστικότητας.....	216
Πίνακας 6-37: Πίνακας υποθέσεων.....	222
Πίνακας 6-38: Αριθμός σεναρίων.....	223
Πίνακας 6-39: Ταξινόμηση και επιλογή σεναρίων.....	224
Πίνακας 6-40: Πίνακας συνδυασμού υποθέσεων και δόμησης σεναρίων.....	228
Πίνακας 6-41: Ανάλυση σεναρίων που κρατήθηκαν.....	228
Πίνακας 6-42: Πίνακας εγγύτητας σεναρίων.....	230
Πίνακας 6-43: Αξιολόγηση των δράσεων ως προς τα κριτήρια αξιολόγησης.....	236
Πίνακας 6-44: Αξιολόγηση των πολιτικών ως προς τα κριτήρια αξιολόγησης.....	236
Πίνακας 6-45: Αξιολόγηση των σεναρίων ως προς τα κριτήρια αξιολόγησης.....	237
Πίνακας 6-46: Αξιολόγηση των δράσεων σε σχέση με τις πολιτικές- Ιεράρχηση δράσεων.....	238
Πίνακας 6-47: Αξιολόγηση πολιτικών σε σχέση με τα σενάρια.....	241

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 2-1: Τα έργα προτεραιότητας.	45
Χάρτης 3-1: Οι κυριότερες διαδρομές του υπό κατασκευή άξονα.	71
Χάρτης 6-1: Χάρτης άμεσης επιρροής- εξάρτησης των μεταβλητών.	133
Χάρτης 6-2: Χάρτης εν δυνάμει άμεσης εξάρτησης/ επιρροής των μεταβλητών.	139
Χάρτης 6-3: Χάρτης έμμεσης επιρροής/εξάρτησης των μεταβλητών.	144
Χάρτης 6-4: Χάρτης εν δυνάμει έμμεσης επιρροής/εξάρτησης των μεταβλητών.	148
Χάρτης 6-5: Χάρτης επιρροής/εξάρτησης των συντελεστών- actors.	160
Χάρτης 6-6: Συγκλίσεις των συντελεστών- actors.	177
Χάρτης 6-7: Επίπεδο σύγκλισης των actors ανάλογα με την ιεράρχηση των στόχων	180
Χάρτης 6-8: Επίπεδο σύγκλισης των actors ανάλογα με τη βαρύτητα που δίνει ο κάθε συντελεστής σε κάθε στόχο.	183
Χάρτης 6-9: Χάρτης απόκλισης των συντελεστών- Πιθανές συγκρούσεις που δύνανται να αναπτυχούν μεταξύ τους.	185
Χάρτης 6-10: Map of order 2 divergences between actors.	188
Χάρτης 6-11: Map of order 3 divergences between actors.	190
Χάρτης 6-12: Ευθείες σχέσεις μεταξύ των στόχων του υπό μελέτη συστήματος.	192
Χάρτης 6-13: Ευθείες σχέσεις μεταξύ των actors του υπό μελέτη συστήματος.	194
Χάρτης 6-14: Χάρτης εγγύτητας σεναρίων και ειδικών.	215
Χάρτης 6-15: Αντικρουόμενα σενάρια.	219
Χάρτης 6-16: Χάρτης εγγύτητας σεναρίων.	231
Χάρτης 6-17: Χάρτης Πολιτικών- Δράσεων (Profile map).	238
Χάρτης 6-18: Χάρτης ευαισθησίας Πολιτικών- Δράσεων (Sensitivity Map)	239
Χάρτης 6-19: Χάρτης εγγύτητας δράσεων/πολιτικών (closeness map).	240
Χάρτης 6-20: Χάρτης Πολιτικών- Σεναρίων (Profile Map).	241
Χάρτης 6-21: Χάρτης ευαισθησίας Πολιτικών- Σεναρίων(Sensitivity Map).	242
Χάρτης 6-22: Χάρτης εγγύτητας Πολιτικών- Σεναρίων (closeness map).	243

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 3-1: Διακύμανση Προσωπικού ΟΣΕ ετών 2000-2005.	59
Σχήμα 3-2: Επιλογές στρατηγικού χαρακτήρα του Ο.Σ.Ε.	65
Σχήμα 6-1: Γράφημα άμεσης επιρροής/εξάρτησης.	135
Σχήμα 6-2: Γράφημα εν δυνάμει άμεσης επιρροής/εξάρτησης.	140
Σχήμα 6-3: Γράφημα έμμεσης επιρροής/εξάρτησης των μεταβλητών.	145
Σχήμα 6-4: Γράφημα εν δυνάμει έμμεσων σχέσεων επιρροής/εξάρτησης των μεταβλητών.	149
Σχήμα 6-5: Ιστόγραμμα ανταγωνιστικότητας των actors.	164
Σχήμα 6-6: Η θέση των συντελεστών για το στόχο της ανάπτυξης της σιδηροδρομικής υποδομής.	165
Σχήμα 6-7: Θέση των συντελεστών για το στόχο διεθνείς διασυνδέσεις.	166

Σχήμα 6-8: Θέση των συντελεστών για το στόχο σύνδεση του συστήματος με βασικά οικονομικά κέντρα.	166
Σχήμα 6-9: Θέσεις των συντελεστών για το στόχο βελτίωση της ποιότητας των σιδηροδρομικών μεταφορών.	167
Σχήμα 6-10: Θέση των συντελεστών για το στόχο αύξηση της ελκυστικότητας του σιδηροδρομικού συστήματος.	168
Σχήμα 6-11: Θέση των συντελεστών για το στόχο προστασία του περιβάλλοντος. .	168
Σχήμα 6-12: Θέση των συντελεστών για το στόχο ενεργειακή κατανάλωση.	169
Σχήμα 6-13: Θέση των συντελεστών για το στόχο μείωση των τροχαίων ατυχημάτων.	170
Σχήμα 6-14: Θέση των συντελεστών- actors απέναντι σε κάθε στόχο.....	173
Σχήμα 6-15: Συμμαχίες - συγκρούσεις μεταξύ των συντελεστών με βάση την ιεράρχηση των στόχων.....	175
Σχήμα 6-16: Γράφημα σύγκλισης των συντελεστών.....	178
Σχήμα 6-17: Γράφημα σύγκλισης των συντελεστών ανάλογα με την ιεράρχηση των στόχων.....	181
Σχήμα 6-18: Επίπεδο σύγκλισης των actors ανάλογα με τη βαρύτητα που δίνει ο κάθε συντελεστής σε κάθε στόχο-Πιθανές συμμαχίες που δύνανται να αναπτυχθούν μεταξύ τους.	183
Σχήμα 6-19:Γράφημα απόκλισης των συντελεστών.....	186
Σχήμα 6-20: Graph of order 2 divergences between actors.....	188
Σχήμα 6-21: Graph of order 3 divergences between actors.....	190
Σχήμα 6-22: Histogram of actor's ambivalence.	192
Σχήμα 6-23: Ευθείες σχέσεις μεταξύ των στόχων του υπό μελέτη συστήματος.....	193
Σχήμα 6-24: Ευθείες σχέσεις μεταξύ των actors του υπό μελέτη συστήματος.	194
Σχήμα 6-25: Απλή πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής».	200
Σχήμα 6-26:Απλή πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής».	201
Σχήμα 6-27: Απλή πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής».	202
Σχήμα 6-28: Απλή πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής».	202
Σχήμα 6-29: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Βελτιωμένη χωρητικότητα υποδομής» (H2), όταν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).....	203
Σχήμα 6-30: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Βελτιωμένη χωρητικότητα υποδομής» (H2), όταν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).....	203
Σχήμα 6-31: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Ικανοποιητικές διασυνδέσεις TEN-T» (H3), όταν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).	204
Σχήμα 6-32: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Ικανοποιητικές διασυνδέσεις TEN-T» (H3), όταν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).	204
Σχήμα 6-33: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Βελτιωμένη χωρητικότητα υποδομής» (H2), όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).	205

Σχήμα 6-34: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Βελτιωμένη χωρητικότητα υποδομής» (H2), όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).	206
Σχήμα 6-35: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Ικανοποιητικές διασυνδέσεις TEN-T» (H3), όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).....	206
Σχήμα 6-36: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Ικανοποιητικές διασυνδέσεις TEN-T» (H3), όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).....	207
Σχήμα 6-37: Πιθανά μελλοντικά σενάρια του υπό μελέτη συστήματος.	212
Σχήμα 6-38: Ιεράρχηση των υποθέσεων ανάλογα με την επίδραση που ασκούν.	217
Σχήμα 6-39: Ιεράρχηση των υποθέσεων ανάλογα με την επίδραση που υφίστανται.	218
Σχήμα 6-40: Λίστα σεναρίων.....	227
Σχήμα 6-41: Γράφημα εγγύτητας σεναρίων.	232

Η παρούσα εργασία, στοχεύει στην **Ανάπτυξη του Ελληνικού Σιδηροδρόμου** ούτως ώστε το ελληνικό σιδηροδρομικό σύστημα να καταστεί ένα βιώσιμο μεταφορικό σύστημα το οποίο θα αποτελεί ουσιαστικό και αναπόσπαστο τμήμα του Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών. Βασικός άξονας γύρω από τον οποίο κινείται η ανάπτυξη του υπό μελέτη συστήματος, είναι η **βιώσιμη ανάπτυξη** και η εφαρμογή των αξιώσεων της στο σύστημα μεταφορών της Ελλάδας.

Η μεθοδολογική προσέγγιση στην οποία στηρίχτηκε η εκπόνηση της παρούσας μελέτης, είναι ο **σχεδιασμός εναλλακτικών σεναρίων** (scenario planning) σύμφωνα με την **προσέγγιση backasting**.

Η διαδικασία δόμησης σεναρίων υποστηρίχτηκε τεχνικά από το **μοντέλο (λογισμικό) LIPSOR**. Η προσέγγιση του συστήματος μέσα από τα στάδια εφαρμογής του LIPSOR, συμβάλει στη διαμόρφωση μιας ολοκληρωμένης εικόνας του συστήματος από την πλευρά του σχεδιαστή, των χαρακτηριστικών του και των σχέσεων αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται ανάμεσα σε αυτά τα χαρακτηριστικά. Επιχειρείται μια **συστημική προσέγγιση** του συστήματος, αφού όλα τα στοιχεία που διερευνώνται, υφίστανται μέσα από την αλληλοσυσχέτισή τους με τα υπόλοιπα.

Ο **σχεδιασμός εναλλακτικών σεναρίων** (scenario planning) αποτελεί παράλληλα μια **διαδικασία μάθησης** μέσα από την οποία ο σχεδιαστής εμβαθύνει διαρκώς στο υπό μελέτη σύστημα και σχηματίζει μια πλήρη εικόνα των τάσεων που διαμορφώνονται σε αυτό, των αναδραστικών μηχανισμών που αναπτύσσονται και των απρόβλεπτων παραγόντων που δύνανται να επηρεάσουν την εξέλιξή του συνυπολογίζοντας τόσο τους ενδογενείς όσο και τους εξωγενείς παράγοντες.

Συνάμα, αποτελεί ένα «**εργαλείο**» **συμμετοχικού σχεδιασμού** αφού στις διαδικασίες δόμησης των σεναρίων συμμετέχουν συντελεστές του υπό μελέτη συστήματος, ειδικοί στο υπό εξέταση ζήτημα και εξωτερικοί σύμβουλοι, παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα ανταλλαγής απόψεων και ουσιαστικής επικοινωνίας μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών και διασφαλίζοντας ταυτόχρονα διαφάνεια στη δόμηση

σεναρίων τα οποία προκύπτουν τελικά μέσα από διαδικασίες διαβούλευσης. Το LIPSOR αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο στήριξης των κέντρων λήψης αποφάσεων σε επίπεδο χάραξης πολιτικής.

Ευχαριστίες

Στο σημείο αυτό, θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς ευχαριστίες μου στην Καθηγήτρια του Ε.Μ.Π. και επιβλέπουσα της παρούσας εργασίας κ. Μ. Γιαουτζή για την ανάθεση αυτής της εργασίας μέσα από την οποία μου έδωσε την ευκαιρία να επεκτείνω του γνωστικούς μου ορίζοντες σε ένα επιστημονικό πεδίο που με ενδιαφέρει ιδιαίτερα, για τις γνώσεις και τη στήριξη που μου προσέφερε κατά τη διάρκεια φοίτησής μου στη σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Ε.Μ.Π. και για την εμπιστοσύνη που μου επέδειξε για την επιτυχή έκβαση της παρούσας εργασίας. Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω επίσης στο Συγκοινωνιολόγο και συνεργάτη της κ. Γιαουτζή, κ. Χ. Διονέλη για την πολύτιμη βοήθεια και τις γνώσεις που μου προσέφερε κατά τη διάρκεια εκπόνησης αυτής της μελέτης και για το χρόνο που αφιέρωσε σε αυτή τη συνεργασία. Επίσης, θέλω να ευχαριστήσω θερμά τη Λέκτορα του Ε.Μ.Π. κ. Α. Στρατηγέα για τις γνώσεις με τις οποίες με εφοδίασε κατά τη διάρκεια των σπουδών μου, τη βοήθεια και τη στήριξη που μου προσέφερε.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου και τις θερμές μου ευχαριστίες στους γονείς μου Γεώργιο και Ελένη, για την αμέριστη συμπαράσταση τους καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου και την ανεκτίμητη ευκαιρία που μου προσέφεραν, παρέχοντάς μου την ηθική και υλική υποστήριξη, να σπουδάσω στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο που αποτελούσε για μένα όνειρο ζωής και ένα ανεκτίμητο εφόδιο για το μέλλον μου. Για όλους αυτούς τους λόγους αισθάνομαι την ανάγκη να τους αφιερώσω την παρούσα εργασία.

Αθήνα

Μάρτιος 2008

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η **Ανάπτυξη του Ελληνικού Σιδηροδρόμου**. Η θεώρηση υπό την οποία αντιμετωπίζεται το ζήτημα αυτό, είναι η διαχρονική μεταβολή του μέσα από τη δράση ενδογενών και εξωγενών παραγόντων που δύνανται να επιδράσουν στην εξέλιξή του και να το αναδιαμορφώσουν. Συνεπώς, ο ελληνικός σιδηρόδρομος αντιμετωπίζεται ως ένα ανοικτό σύστημα, που υφίσταται τις επιδράσεις του εξωτερικού περιβάλλοντος και κατά περίπτωση ασκεί και ο ίδιος επίδραση σε αυτό. Διαμορφώνεται λοιπόν μια σχέση αλληλεπίδρασης ανάμεσα στο εσωτερικό και το εξωτερικό περιβάλλον του σιδηροδρομικού συστήματος.

Οι προοπτικές ανάπτυξης του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου είναι μεγάλες και ο σιδηρόδρομος έχει τη δυνατότητα να καταστεί ένα ανταγωνιστικό μέσο που θα κερδίσει τις προτιμήσεις του επιβατικού κοινού και των παραγόντων του εμπορίου. Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην ανάπτυξη της σιδηροδρομικής υποδομής στο σύνολό της, στις διεθνείς διασυνδέσεις του σιδηροδρομικού δικτύου της χώρας με τα δίκτυα των γειτονικών κρατών, στη βελτίωση της ποιότητας των προσφερόμενων σιδηροδρομικών μεταφορών και στο συντονισμό του συστήματος με τα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς. Βασική αρχή επάνω στην οποία πρέπει να βασιστεί η ανάπτυξη του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου είναι η συνετή αξιοποίηση των φυσικών διαθεσίμων σύμφωνα με τις επιταγές της αειφόρου ανάπτυξης έτσι ώστε το σιδηροδρομικό δίκτυο να καταστεί ένα βιώσιμο μεταφορικό σύστημα.

Άμεση είναι η ανάγκη άρσης των όποιων προβλημάτων και των περιορισμών που αναφύονται και αποτελούν τροχοπέδη στην ανάπτυξη του ελληνικού σιδηροδρόμου. Η Ελλάδα οφείλει να εναρμονιστεί με τις επιταγές της Ευρωπαϊκής Ένωσης και να αποκτήσει ένα εκσυγχρονισμένο σιδηροδρομικό σύστημα εφάμιλλο με αυτά των ευρωπαϊκών χωρών, το οποίο θα αποτελεί ουσιαστικό και αναπόσπαστο τμήμα του Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών.

Η **μεθοδολογική προσέγγιση** της παρούσας εργασίας είναι ο **σχεδιασμός σεναρίων** (scenario planning) μέσα από την **προσέγγιση backasting**. Στα πλαίσια της προσέγγισης αυτής, ο σχεδιαστής οραματίζεται την επιθυμητή μελλοντική εικόνα που επιθυμεί να εμφανίσει στο μέλλον το υπό μελέτη σύστημα και ακολουθώντας

αντίστροφη πορεία επιστρέφει από το μέλλον στο παρόν, προκειμένου να εξετάσει τις επιθυμητές διαδρομές μέσω των οποίων δύναται να μεταβεί από την παρούσα στην επιθυμητή μελλοντική κατάσταση με μόνο περιορισμό τους διαθέσιμους πόρους. Η μέθοδος των εναλλακτικών σεναρίων είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική σε περιπτώσεις σχεδιασμού με μέσο- μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα και υψηλό βαθμό αβεβαιότητας καθώς και σε σύνθετα συστήματα η δομή των οποίων παρουσιάζει μεγάλη πολυπλοκότητα.

Η δόμηση σεναρίων, υποστηρίχτηκε τεχνικά από το **μοντέλο- λογισμικό LIPSOR**. Μέσα από τα στάδια εφαρμογής του LIPSOR, ο σχεδιαστής εμβαθύνει στο υπό μελέτη σύστημα, μελετά τις παρούσες και παρελθούσες τάσεις που διαμορφώθηκαν σε αυτό, τους αναδραστικούς μηχανισμούς του συστήματος, τις κρίσιμες μεταβλητές που δύνανται να επηρεάσουν τη μελλοντική του εξέλιξη, τους απρόβλεπτους ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες που το επηρεάζουν καθώς και τους συντελεστές που δραστηριοποιούνται σε αυτό και έχουν τη δυνατότητα εμπλοκής και παρέμβασης σε ζητήματα που αφορούν τη μελλοντική του εξέλιξη. Η διαδικασία αυτή, οδηγεί στην πλήρη και ολοκληρωμένη σκιαγράφηση της εικόνας του υπό μελέτη συστήματος αποτελώντας ταυτόχρονα μια διαδικασία διαρκούς μάθησης και εμπάθυνσης στο υπό μελέτη σύστημα, η οποία στοχεύει τελικά στη δόμηση εναλλακτικών σεναρίων ανάπτυξης του υπό μελέτη συστήματος, τα οποία έχουν εσωτερική συνέπεια, είναι εύλογα και προκύπτουν μέσα από διάφανες διαδικασίες διαβούλευσης στα πλαίσια του συμμετοχικού σχεδιασμού.

Η παρούσα εργασία αποτελείται από οκτώ κεφάλαια στα οποία περιγράφεται η υπάρχουσα κατάσταση του υπό μελέτη συστήματος και η κατάσταση στην οποία βρίσκονται σήμερα τα αντίστοιχα ευρωπαϊκά σιδηροδρομικά δίκτυα, η θεωρητική παρουσίαση της μεθόδου των σεναρίων και του μοντέλου LIPSOR και η ανάλυση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την πρακτική εφαρμογή του λογισμικού.

Αναλυτικότερα:

Στο **πρώτο κεφάλαιο**, περιγράφεται η εικόνα που παρουσιάζει σήμερα το σιδηροδρομικό σύστημα στην Ευρώπη. Αρχικά, γίνεται μια σύντομη ιστορική ανασκόπηση της εξέλιξης του σιδηροδρόμου στην Ευρώπη από τα πρώτα χρόνια

εμφάνισής του μέχρι σήμερα και εν συνεχεία, παρουσιάζονται τα υπάρχοντα συστήματα μεταφορών στην Ευρώπη και ο ρόλος που διαδραματίζει ο σιδηρόδρομος στο συνολικό σύστημα μεταφορών.

Στο **δεύτερο κεφάλαιο**, αναπτύσσονται οι πολιτικές που εφαρμόζονται στην Ευρώπη για την ανάπτυξη του σιδηροδρόμου. Παράλληλα, γίνεται αναφορά στα Διευρωπαϊκά Δίκτυα με ιδιαίτερη έμφαση στο Διευρωπαϊκό Δίκτυο Μεταφορών. Παρουσιάζονται τα 30 έργα προτεραιότητας που βρίσκονται υπό κατασκευή στα πλαίσια ανάπτυξης του Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών καθώς και οι πολιτικές που θέσπισε η Ευρωπαϊκή Ένωση προς αυτήν την κατεύθυνση.

Στο **τρίτο κεφάλαιο**, εξετάζεται το σύστημα σιδηροδρόμων στην Ελλάδα. Αρχικά, αναφέρονται κάποια ιστορικά στοιχεία σχετικά με την εμφάνιση και την ανάπτυξη του σιδηροδρόμου στην Ελλάδα και στη συνέχεια παρουσιάζεται η υπάρχουσα κατάσταση του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου, οι περιορισμοί που δυσχεραίνουν προς το παρόν τις προσπάθειες ανάπτυξής του αλλά και οι αναπτυξιακές προοπτικές του.

Στο **τέταρτο κεφάλαιο**, γίνεται η θεωρητική παρουσίαση της μεθόδου των σεναρίων που υιοθετήθηκε στην παρούσα εργασία για τη δόμηση εναλλακτικών σεναρίων ανάπτυξης του ελληνικού σιδηροδρόμου και οι προσεγγίσεις forecasting και backcasting στις οποίες στηρίζεται η δόμηση σεναρίων, με ιδιαίτερη έμφαση στην τελευταία, βάσει της οποίας δομήθηκαν τα σενάρια σε αυτήν τη μελέτη.

Στο **πέμπτο κεφάλαιο**, γίνεται η θεωρητική παρουσίαση του μοντέλου- λογισμικού LIPSOR το οποίο υποστήριξε τεχνικά την όλη διαδικασία δόμησης των σεναρίων και των πέντε εργαλείων (modules) που διαθέτει με τη βοήθεια των οποίων αναλύθηκε το σύστημα και προέκυψαν τα εναλλακτικά σενάρια.

Στο **έκτο κεφάλαιο**, δίνεται η περιγραφή της μεθοδολογίας της μελέτης περίπτωσης (εναλλακτικά σενάρια) και ο τρόπος που αυτή εφαρμόστηκε στα πλαίσια της παρούσας εργασίας. Στη συνέχεια, περιγράφεται η εφαρμογή του λογισμικού LIPSOR στη μελέτη περίπτωσης των ελληνικών σιδηροδρόμων και τα δεδομένα που απαιτήθηκαν σε κάθε στάδιο με τους πλήρεις ορισμούς και την περιγραφή τους.

Τέλος παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που έδωσε το λογισμικό (πίνακες, χάρτες, διαγράμματα) και ο σχολιασμός τους προκειμένου να αποσαφηνιστούν πλήρως τα εξαγόμενα του λογισμικού και ο ρόλος που αυτά διαδραματίζουν στη διαδικασία δόμησης σεναρίων.

Στο **έβδομο κεφάλαιο**, διατυπώνονται τα τελικά συμπεράσματα που προέκυψαν από την παρούσα μελέτη και οι αναπτυξιακές προοπτικές του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου.

Στο **όγδοο κεφάλαιο**, γίνεται λεπτομερής αναφορά στη βιβλιογραφία και τους δικτυακούς τόπους που αποτελούν πηγές πληροφόρησης για τα στοιχεία που παρουσιάζονται στην παρούσα εργασία.

Αθήνα

Μάρτιος 2008

1. ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

Στο κεφάλαιο αυτό, γίνεται μια σύντομη αναφορά στο σιδηροδρομικό σύστημα της Ευρώπης. Ξεκινώντας με μια ιστορική ανασκόπηση και συνεχίζοντας με την ανάλυση των παρόντων δεδομένων, επιχειρείται να δοθεί μια ολοκληρωμένη διαχρονική προσέγγιση του θέματος. Παράλληλα αποσαφηνίζεται η θέση του σιδηροδρόμου μεταξύ των υπόλοιπων μέσων μεταφοράς και παρουσιάζονται τα συγκριτικά πλεονεκτήματα που διαθέτει έναντι αυτών.

Ο σιδηρόδρομος, εμφανίστηκε στην Ευρώπη του 19^{ου} αιώνα με πρωτοπόρα χώρα τη Μεγάλη Βρετανία. Οι σιδηροδρομικές μεταφορές άκμαζαν μέχρι το πρώτο μισό του 20^{ου} αιώνα όταν άρχισε να κερδίζει έδαφος το ιδιωτικό αυτοκίνητο, με συνέπεια, με την πάροδο του χρόνου να μειώνεται διαρκώς το μερίδιο του σιδηροδρόμου στις συνολικές μεταφορές. Η ευρεία χρήση του ιδιωτικού αυτοκινήτου συνδέεται την περίοδο αυτή, με την κοινωνική ευημερία που ακολούθησε μετά τον πόλεμο, που επέφερε αύξηση της ιδιοκτησίας ΙΧ, με τις μεγάλες επενδύσεις που διατέθηκαν για την κατασκευή αυτοκινητοδρόμων και με την εξάπλωση της αυτοκίνησης στον τομέα των επιβατικών μεταφορών, ενώ αντίστοιχα, στον τομέα εμπορευματικών μεταφορών βασικό ρόλο για την επικράτηση της αυτοκίνησης έπαιξε η δυνατότητα της door-to-door («από πόρτα σε πόρτα») μεταφοράς, καθώς επίσης και οι ανταγωνιστικότερες τιμές.

Ωστόσο, η μεγάλη αύξηση της οδικής κυκλοφορίας επέφερε σημαντικά προβλήματα. Τα κυριότερα εξ αυτών εντοπίζονται στη μείωση της διαθέσιμης χωρητικότητας στις οδικές αρτηρίες με άμεσο αποτέλεσμα τις μεγάλες κυκλοφοριακές συμφορήσεις, στις δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις εξ αιτίας της οδικής κυκλοφορίας, στη μεγάλη αύξηση στην κατανάλωση ενέργειας και στη σημαντική αύξηση των τροχαίων ατυχημάτων.

Τα τελευταία χρόνια, λόγω της μείωσης της διαθέσιμης χωρητικότητας στο οδικό δίκτυο, που είναι αιτία έντονων κυκλοφοριακών συμφορήσεων και μεγάλων περιβαλλοντικών προβλημάτων, η Ευρωπαϊκή Ένωση, ευνοεί την ανάπτυξη του σιδηροδρόμου και προωθεί τις απαιτούμενες διαδικασίες για τον εκσυγχρονισμό και

την ανασυγκρότησή του. Ήδη σε πολλές χώρες της Ευρώπης, ο σιδηρόδρομος έχει βελτιώσει σημαντικά τη θέση του στην αγορά των μεταφορών και εξυπηρετεί με συνέπεια και ασφάλεια τις επιβατικές και εμπορευματικές μεταφορές, ενώ είναι διαρκείς οι προσπάθειες που καταβάλλονται για τη συστηματική βελτίωση των υποδομών του. Το αναβαθμισμένο σιδηροδρομικό σύστημα μπορεί να αποτελέσει έναν από τους κινητήριους μοχλούς της οικονομίας, ενώ αναγνωρίζεται ότι τα πλεονεκτήματα του σιδηροδρόμου μπορούν να συμβάλουν στην προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και στην αποδοτικότερη κατανάλωση ενέργειας για τις μεταφορές.

1.1 Ιστορική Εξέλιξη των Σιδηροδρόμων στην Ευρώπη

Τα πρώτα βήματα ανάπτυξης των σιδηροδρομικών μεταφορών στην Ευρώπη, σημειώνονται ιστορικά, στις αρχές του 19^{ου} αιώνα στη Μεγάλη Βρετανία. Το 1823, ο Τζωρτζ Στήβενσον, κατασκευαστής σιδηροδρόμων και ατμαμαξών, κατασκεύασε την πρώτη σιδηροδρομική γραμμή που συνέδεε το Στόκτον με το Ντάρλινγκτον στη Μεγάλη Βρετανία καθώς και το ανάλογο τροχαίο υλικό. Η γραμμή εγκαινιάστηκε επίσημα στις 27 Σεπτεμβρίου του 1825 και υπήρξε ο πρώτος δημόσιας χρήσης σιδηρόδρομος του κόσμου, που χρησιμοποίησε ατμήλατη έλξη καθώς και ο πρώτος που δημιουργήθηκε προκειμένου να εξυπηρετήσει τόσο εμπορευματικές όσο και επιβατικές μεταφορές.

Στις 15 Σεπτεμβρίου του 1830 ανοίγει ο σιδηρόδρομος Λίβερπουλ- Μάντσεστερ, ο οποίος διαθέτει χαρακτηριστικά σύγχρονου δημόσιου σιδηροδρόμου καθώς προσφέρει τις υπηρεσίες του χρησιμοποιώντας εξ ολοκλήρου ιδιόκτητα μηχανοκίνητα μέσα.

Την ίδια περίπου εποχή, προτείνεται από τον Τζων Μπέρκινσω ένα νέο είδος σιδηροτροχιάς η οποία ήταν διογκωμένη στο κάτω μέρος με κεφαλή από εξηλασμένο σίδηρο που επέτρεπε τη χρήση βαρύτερων ατμαμαξών αφού ήταν ανθεκτικότερη από τις τροχιές από χυτοσίδηρο. Παράλληλα, η ατμάμαξα αποτελεί για την περίοδο αυτή και για έναν περίπου αιώνα, το μοναδικό είδος έλξης για τον σιδηρόδρομο.

Οι γραμμές Στόκτον- Ντάρλινγκτον και Λίβερπουλ- Μάντσεστερ σημείωσαν μεγάλη επιτυχία και σήμαναν την αρχή για την επέκταση του σιδηροδρόμου σε ολόκληρη την έκταση της Μεγάλης Βρετανίας. Ενδεικτικά αναφέρουμε εδώ, ότι το 1841 οι σιδηροδρομικές γραμμές εκτεινόταν σε μήκος 2.100 χιλιομέτρων ενώ μεταξύ 1844 και 1846 το Κοινοβούλιο ενέκρινε την κατασκευή 400 νέων γραμμών. Σε όλη τη διάρκεια της δεκαετίας του 1840 στρώθηκαν συνολικά 7.200 χιλιόμετρα σιδηροδρομικής γραμμής.

Η ανάπτυξη του σιδηροδρόμου συνεχίστηκε και διατηρήθηκε σε υψηλά επίπεδα τις δύο δεκαετίες που ακολούθησαν. Το 1870, το σιδηροδρομικό δίκτυο της Μεγάλης Βρετανίας είχε συνολική έκταση 21.700 χιλιόμετρα. Τις επόμενες τρεις δεκαετίες οι ρυθμοί ανάπτυξης επιβραδύνθηκαν, ωστόσο κατασκευάστηκαν αξιόλογα έργα όπως η γεφύρωση των ποταμών Τάι και Φορθ στη Σκωτία, η διάνοιξη της μακρότερης υποβρύχιας σήραγγας της εποχής κάτω από τον ποταμό Σέβερν για το σιδηρόδρομο Γκρέιτ Γουέστερν (1886) κ.α.

Παράλληλα με τη Μεγάλη Βρετανία, ο σιδηρόδρομος, άρχισε να αναπτύσσεται με βραδύτερους βέβαια ρυθμούς και στην υπόλοιπη Ηπειρωτική Ευρώπη. Οι ευρωπαϊκοί σιδηρόδρομοι, διαφέρουν από τους βρετανικούς τόσο σε τεχνικά χαρακτηριστικά, όσο και στο γεγονός ότι η ανάπτυξή τους στηρίχτηκε κυρίως στον κρατικό προγραμματισμό και έλεγχο παρά στην ιδιωτική πρωτοβουλία.

Στη Γαλλία, η πρώτη σιδηροδρομική γραμμή που κατασκευάστηκε, ήταν η γραμμή μεταξύ Σαιντ- Ετιέν και Αντρεζιέ, η οποία λειτούργησε το 1827 με ιππήλατη έλξη και μόνο για μεταφορά φορτίων μέχρι το 1832, οπότε εισήχθη η ατμοκίνηση. Η πρώτη διεθνής σιδηροδρομική γραμμή, ολοκληρώθηκε το 1841 μεταξύ Στρασβούργου και Βασιλείας, όπου το συνολικό μήκος των γαλλικών σιδηροδρόμων είχε έκταση ίση περίπου με 550 χιλιόμετρα.

Στη Γερμανία, η ατμήλατη έλξη εμφανίστηκε το 1835 με τη γραμμή Νυρεμβέργης- Φυρτ, ενώ στη Ρωσία, ο πρώτος δημόσιας χρήσης σιδηρόδρομος έκανε την εμφάνισή του το 1836. Το 1832 λειτούργησε ο πρώτος σιδηρόδρομος στην Αυστροουγγρική Αυτοκρατορία μεταξύ Ληντς και Μπούνταβαϊς μήκους 140 χιλιομέτρων.

Συχνά, η ανάπτυξη του σιδηροδρόμου το 19^ο αιώνα χαρακτηρίζεται ως μια κοινωνική επανάσταση καθώς αποτέλεσε το πρώτο χερσαίο μέσο το οποίο προσέφερε ταχύτητα στις μεταφορές, ήταν σχετικά φθηνό, δεν επηρεαζόταν ιδιαίτερα από τις καιρικές συνθήκες ενώ καθιστούσε δυνατή τη μεταφορά μεγάλου όγκου φορτίου και επιβατών.

Για αρκετά χρόνια, οι σιδηροδρομικές εμπορευματικές και επιβατικές μεταφορές γνώρισαν μεγάλη άνθιση και το τρένο αποτελούσε το κύριο μεταφορικό μέσο μέχρι τα μέσα του 20^{ου} αιώνα, όταν ξεκινά η ευρεία χρήση του ιδιωτικού αυτοκινήτου με όλα τα πλεονεκτήματα που αυτή συνεπάγεται. Τα προβλήματα όμως της περιβαλλοντικής υποβάθμισης, της χωρητικότητας αλλά και της κυκλοφοριακής συμφόρησης αποτελούν σήμερα σημαντικά κίνητρα για την ανασυγκρότηση του σιδηροδρόμου και την περαιτέρω ανάπτυξή του με τη δημιουργία ενός εκσυγχρονισμένου δικτύου που θα είναι σε θέση να ανταγωνιστεί τις οδικές μεταφορές και να συμβάλει ουσιαστικά στη βελτίωση της εικόνας που παρουσιάζει σήμερα το συγκοινωνιακό δίκτυο στο σύνολό του.

1.2 Υπάρχοντα Συστήματα Μεταφορών- Ευρωπαϊκή Εμπειρία

Η ενοποιημένη Ευρώπη του 21^{ου} αιώνα, βρίσκεται σε άμεση συνάρτηση με τη **διαθεσιμότητα και την αποτελεσματικότητα του συστήματος μεταφορών** της, το οποίο λειτουργεί **υποστηρικτικά για την οικονομική της ανάπτυξη και την κοινωνική συνοχή**. Οι σιδηροδρομικές μεταφορές επιβατών και εμπορευμάτων δύνανται να συμβάλουν ουσιαστικά στον περιορισμό της κυκλοφοριακής συμφόρησης, της μόλυνσης του φυσικού περιβάλλοντος και των τροχαίων ατυχημάτων. Όλες οι προαναφερόμενες αρνητικές συνέπειες υποσκάπτουν την οικονομική ενδυνάμωση της Κοινότητας και έχουν σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία των πολιτών.

Η διεύρυνση της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και οι νέες συνθήκες που δημιούργησε η παγκοσμιοποίηση της οικονομίας είχαν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μιας διεθνούς

αγοράς και έτσι ο σιδηρόδρομος σήμερα είναι αντιμέτωπος με την πρόκληση για την αύξηση της ανταγωνιστικότητάς του και τον εκσυγχρονισμό του.

Οι σιδηροδρομικές μεταφορές στην Ευρώπη χαρακτηρίζονται συχνά ως η «βιομηχανία του μέλλοντος» και γίνονται συνεχείς προσπάθειες προκειμένου το τρένο να γίνει ένα πιο ελκυστικό, ασφαλές, ανταγωνιστικό, αξιόπιστο και φιλικό προς το περιβάλλον μέσο μεταφοράς με τη στήριξη που παρέχουν στον τομέα οι αντίστοιχες πολιτικές δεσμεύσεις.

Οι πολιτικοί παράγοντες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και τα κράτη- μέλη στηρίζουν την αναδιάρθρωση των ευρωπαϊκών σιδηροδρόμων και την ανάκαμψη της σιδηροδρομικής βιομηχανίας. Η τεχνολογική ανάπτυξη και η θέσπιση πολιτικών στοχεύουν στη βελτίωση της αποδοτικότητας των σιδηροδρόμων και στην προσφορά ποιοτικών υπηρεσιών. Η στήριξη που προσφέρει η Κοινότητα στην ανάπτυξη του τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών διαφαίνεται μέσα από την εκτεταμένη νομοθεσία και τα μέτρα που έχουν ληφθεί για την προώθηση των σιδηροδρομικών και συνδυασμένων μεταφορών.

Η αναδιάρθρωση των σιδηροδρόμων συμβάλλει στη διεύρυνση της Ευρωπαϊκής αγοράς, στη στήριξη της οικονομίας και στην αναβάθμιση των διεθνών προσφερομένων σιδηροδρομικών υπηρεσιών σε όλη την έκταση της Ευρωπαϊκής ηπείρου.

Η δημιουργία της κοινής ευρωπαϊκής αγοράς επηρεάζεται αρνητικά από τα μεγάλα προβλήματα χωρητικότητας του οδικού δικτύου, που έχουν ως αποτέλεσμα μεγάλες κυκλοφοριακές συμφορήσεις με αρνητικό αντίκτυπο στην ομαλή διακίνηση επιβατών και εμπορευμάτων. Η αντιμετώπιση του προβλήματος με την αντιπαραβολή ενός ταχέως και αποδοτικού σιδηροδρομικού συστήματος δεν είναι υπόθεση τοπική, αλλά έχει επιπτώσεις σε ολόκληρη την ευρωπαϊκή αγορά.

Η **καινοτομία** και η **διαλειτουργικότητα** είναι το «κλειδί της επιτυχίας» για την ανάπτυξη του ευρωπαϊκού σιδηροδρομικού δικτύου. Η καινοτομία συνεπάγεται την εισαγωγή νέων τεχνολογιών και μεθόδων στις σιδηροδρομικές μεταφορές, ενώ η 'διαλειτουργικότητα' σχετίζεται με την υπέρβαση των περιορισμών που υπάρχουν

στην κυκλοφορία και τη μετάβαση των τρένων από τη μια χώρα στην άλλη λόγω των διαφορετικών τεχνικών προδιαγραφών, των διαφορετικών κανόνων ασφαλείας και του διαφορετικού συστήματος σηματοδότησης που το κάθε κράτος έχει θεσπίσει.

Η **κοινή πολιτική μεταφορών** της Ευρωπαϊκής Ένωσης στοχεύει στην ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου ευρωπαϊκού σιδηροδρομικού συστήματος, το οποίο θα αποτελεί ένα ουσιαστικό τμήμα του συνολικού ευρωπαϊκού συστήματος μεταφορών.

Η ανάπτυξη των σιδηροδρομικών μεταφορών στην Ευρώπη συνεισφέρει στην κοινή πολιτική μεταφορών ενώ ταυτόχρονα συγκεντρώνει μια σειρά από πλεονεκτήματα που εντοπίζονται τόσο στην καλύτερη προσφερόμενη ποιότητα μεταφορών όσο και στην προστασία του περιβάλλοντος.

Η συνολική αναδιάρθρωση του σιδηροδρομικού συστήματος στην Ευρωπαϊκή Ένωση έχει άμεσο αντίκτυπο και στην σιδηροδρομική βιομηχανία, η οποία αποτελεί βασική δραστηριότητα του δευτερογενούς τομέα στην Ευρώπη, με κυρίαρχη θέση στην παγκόσμια αγορά.

1.2.1 Ανάπτυξη του σιδηροδρόμου στην Ευρώπη- Πολιτικές μεταφορών

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο σιδηρόδρομος, μετά τη μεγάλη άνθιση που γνώρισε το 19^ο αιώνα, άρχισε να φθίνει ως μέσο μεταφοράς κυρίως λόγω της ευρείας χρήσης του ιδιωτικού αυτοκινήτου από το δεύτερο μισό του 20^{ου} αιώνα.

Επιπλέον, τα σιδηροδρομικά δίκτυα, για μεγάλο χρονικό διάστημα εξυπηρετούσαν μεταφορές εντός εθνικών συνόρων, γεγονός που είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μονοπωλιακού καθεστώτος από τις σιδηροδρομικές επιχειρήσεις του κάθε κράτους. Οι σιδηροδρομικές επιχειρήσεις ήταν υπεύθυνες όχι μόνο για τη λειτουργία αλλά και για τη συντήρηση της σιδηροδρομικής υποδομής, την οποία μόνο αυτές μπορούσαν να εκμεταλλευτούν, γεγονός που, σε αντίθεση με τα οδικά μέσα, τις επιβάρυνε με υψηλά κόστη. Τα υψηλά κόστη είχαν ως συνέπεια τη δημιουργία πολύ υψηλών συσσωρευμένων χρεών, τα οποία μάλιστα πολλές φορές δεν κατέβαλαν τα κράτη-μέλη. Ένα άλλο χαρακτηριστικό των σιδηροδρομικών συστημάτων ήταν ότι οι

προδιαγραφές για τα τεχνικά χαρακτηριστικά και την κυκλοφορία των τρένων διέφεραν από χώρα σε χώρα (πλάτος γραμμής, περιτύπωμα, σήμανση κλ.π.), γεγονός που δυσκόλευε και πολλές φορές καθιστούσε αδύνατη τη διασυνοριακή κυκλοφορία των τρένων ενώ παράλληλα αύξανε το κόστος των μεταφορών. Το θεσμοθετημένο μονοπωλιακό καθεστώς εκμετάλλευσης ήταν επίσης σημαντικότερος λόγος υψηλού κόστους και αδράνειας, αφού η παντελής έλλειψη ανταγωνισμού, σε συνδυασμό με τον κρατικό τους χαρακτήρα, δεν έδινε στις σιδηροδρομικές επιχειρήσεις κανένα κίνητρο εκσυγχρονισμού.

Όλοι οι παραπάνω λόγοι υπήρξαν οι αιτίες της παρακμής, ενώ για την Ευρώπη του σήμερα ήταν τα σημεία εκείνα όπου επικέντρωσαν το ενδιαφέρον τους οι αρμόδιοι φορείς της Ευρωπαϊκής Ένωσης, προκειμένου να βρουν τρόπους να τα αντιμετωπίσουν και να θέσουν τις βάσεις για τη δημιουργία ενός σύγχρονου, ανταγωνιστικού και αξιόπιστου σιδηροδρομικού συστήματος για όλη την Ευρώπη.

Η ιδέα της ανασυγκρότησης του σιδηροδρόμου ήλθε στο προσκήνιο στις αρχές της δεκαετίας του 1990 και αποτελεί πλέον μια βασική προτεραιότητα της πολιτικής μεταφορών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Οι στόχοι που έχουν τεθεί από την Κοινότητα περιλαμβάνουν τη γενικότερη ανασυγκρότηση της «σιδηροδρομικής αγοράς».

Ο διαχωρισμός υποδομής-εκμετάλλευσης, η ανεξαρτησία των σιδηροδρομικών επιχειρήσεων από το κράτος, η βελτίωση της οικονομικής κατάστασης των σιδηροδρόμων, ο ανταγωνισμός, η ασφάλεια και η επίτευξη της διαλειτουργικότητας είναι τα κύρια σημεία στα οποία βασίζεται η προσπάθεια εξυγίανσης του σιδηροδρομικού συστήματος.

Από το 2008 προβλέπεται η πλήρης απελευθέρωση των σιδηροδρομικών εμπορευματικών μεταφορών, ενώ σχεδιάζεται για τα αμέσως προσεχή χρόνια και το άνοιγμα της αγοράς των σιδηροδρομικών επιβατικών μεταφορών.

Πέραν των θεσμικών αλλαγών, η προσπάθεια εξυγίανσης του σιδηροδρομικού συστήματος βασίζεται και στην παράλληλη αναβάθμιση των σιδηροδρομικών

υποδομών, όπου η θεσμοθέτηση του Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών (TEN-T: Trans-European Network) απετέλεσε πολύ μεγάλο βήμα προς την εναρμονισμένη ανάπτυξη των ευρωπαϊκών μεταφορικών δικτύων, με εξασφαλισμένη χρηματοδότηση.

Τέλος, η Κοινοτική πρωτοβουλία για τη διαλειτουργικότητα, αποβλέπει στη θεσμοθέτηση κοινών κανόνων και προτύπων για όλα τα υποσυστήματα και τα επί μέρους στοιχεία του σιδηροδρομικού συστήματος.

Η διαλειτουργικότητα είναι ένας από τους κυριότερους στόχους που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Ένωση, για την Ευρώπη του αύριο. Από τις αρχές της δεκαετίας του '90 η ευρωπαϊκή επιτροπή έκανε διάφορες προτάσεις για την προώθηση της διαλειτουργικότητας στο ευρωπαϊκό σιδηροδρομικό δίκτυο. Η πρώτη πρόταση, υιοθετήθηκε από το Συμβούλιο των Υπουργών και την Ευρωβουλή το 1996 μαζί με την αποδοχή της Οδηγίας 95/19/EC για τη διαλειτουργικότητα του ευρωπαϊκού σιδηροδρομικού δικτύου υψηλών ταχυτήτων. Η Οδηγία προσδιορίζει τα χαρακτηριστικά που θα πρέπει να πληρούν τα δίκτυα σχετικά με τις τεχνικές υποδομές, την ηλεκτροδότηση και τη σηματοδότηση.

Το 2001, το Συμβούλιο των Υπουργών και η Ευρωβουλή, εξέδωσαν τρεις νέες Οδηγίες, 2001/12, 2001/13 και 2001/14 οι οποίες αφορούν στην ανάπτυξη των σιδηροδρόμων της Κοινότητας. Η οδηγία 2001/12, «συστήνει» στα κράτη- μέλη την προσαρμογή της εθνικής τους νομοθεσίας, προκειμένου να καταστεί δυνατή η επέκταση των δικαιωμάτων πρόσβασής τους στο Διευρωπαϊκό Δίκτυο Εμπορευματικών Σιδηροδρομικών Μεταφορών (TERFN) που έχει μήκος κατά προσέγγιση 50.000 χιλιόμετρα. Η οδηγία 2001/13, τροποποιεί την οδηγία 95/18 σχετικά με τις αδειοδοτήσεις των σιδηροδρομικών επιχειρήσεων ορίζοντας τις συνθήκες υπό τις οποίες οι σιδηροδρομικές επιχειρήσεις δύνανται να αποκτήσουν άδεια για τη χρησιμοποίηση του TERFN. Καθορίζει το πλαίσιο των οικονομικών συνθηκών και των συνθηκών ασφαλείας που θα πρέπει να πληρούν οι σιδηροδρομικές επιχειρήσεις προκειμένου να αποκτήσουν άδεια χρήσης του TERFN. Η οδηγία 2001/14, σχετίζεται με τον καθορισμό της χωρητικότητας της σιδηροδρομικής υποδομής και τη συγκέντρωση των απαραίτητων δαπανών για τη χρήση της υποδομής και των πιστοποιήσεων ασφαλείας.

Το 2004, το Συμβούλιο των Υπουργών και η Ευρωβουλή υιοθέτησαν το δεύτερο πακέτο για τους σιδηροδρόμους, που περιλαμβάνει μια Οδηγία για την ασφάλεια η οποία συστήνει τη δημιουργία εθνικών συστημάτων για τη διοίκηση της ασφάλειας και τη σύνταξη κοινών για κράτη- μέλη της Κοινότητας αλλά και εθνικών κανόνων ασφαλείας. Τέλος η επιτροπή, υπέβαλε το Μάρτιο του 2004 τρίτη δέσμη για τους σιδηροδρόμους, με νέες προτάσεις, οι οποίες αποσκοπούσαν αυτή τη φορά στο άνοιγμα της αγοράς διεθνών επιβατικών μεταφορών έως το 2010, στην πιστοποίηση των πληρωμάτων αμαξοστοιχίας και στα δικαιώματα των επιβατών. Το Συμβούλιο εξέδωσε στις 24 Ιουλίου 2006 κοινή θέση για την τρίτη δέσμη, η οποία εγκρίθηκε πρόσφατα.

Έτσι, είναι πλέον δυνατό να ειπωθεί ότι είναι ολοκληρωμένο το ευρωπαϊκό κανονιστικό πλαίσιο για το σιδηροδρομικό τομέα, χωρίς να αποκλείεται η δυνατότητα να επέλθουν βελτιώσεις σε αυτό (COM(2006) 782 τελικό).

Συμπερασματικά, το ευρωπαϊκό σιδηροδρομικό δίκτυο σήμερα βρίσκεται σε πλήρη εξέλιξη και ήδη η Ευρώπη διαθέτει σύγχρονες σιδηροδρομικές υποδομές και δίκτυα υψηλών ταχυτήτων που συμβάλουν στη γρήγορη, άνετη και ασφαλή εξυπηρέτηση των μετακινήσεων. Με το άνοιγμα της αγοράς και των συναλλαγών, η Ένωση γίνεται περισσότερο ανταγωνιστική και ενισχύεται η οικονομική της υπόσταση. Ο στόχος των νομοθετημάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ανασυγκρότηση των σιδηροδρομικών μεταφορών με την προοδευτική δημιουργία ενός ολοκληρωμένου σιδηροδρομικού χώρου σε ευρωπαϊκή κλίμακα, φαίνεται πως παίρνει σάρκα και οστά. Οι πρώτοι θεμέλιοι λίθοι τέθηκαν με την έκδοση των Οδηγιών 91/440, 95/18 και 95/19 για το λογιστικό διαχωρισμό, τη χρέωση χρήσης των υποδομών και την κατανομή της μεταφορικής ικανότητας. Παράλληλα, λήφθηκαν τα πρώτα μέτρα για να αρθούν τα «τεχνικά» εμπόδια στα οποία προσέκρουε η ανάπτυξη της σιδηροδρομικής κίνησης. Οι Οδηγίες για τη σιδηροδρομική διαλειτουργικότητα υπήρξαν το έναυσμα για να ξεκινήσουν οι αναγκαίες τεχνικές εργασίες με σκοπό την κατάρτιση των τεχνικών προδιαγραφών διαλειτουργικότητας (ΤΠΔ), οι οποίες είναι απαραίτητες για να εξασφαλισθεί ασφαλής και απρόσκοπτη κυκλοφορία των τρένων σε όλο το διευρωπαϊκό σιδηροδρομικό δίκτυο.

1.3 Ο Ρόλος του Σιδηροδρόμου στο Συνολικό Σύστημα Μεταφορών

Ο τομέας των συγκοινωνιών, αποτελούσε και συνεχίζει να αποτελεί έναν από τους **βασικούς άξονες προτεραιότητας** στον οποίο στηρίζεται κάθε προσπάθεια ανάπτυξης. Η ποιότητα των μεταφορών και γενικότερα του συγκοινωνιακού δικτύου που κάθε χώρα διαθέτει, βρίσκεται σε άμεση συνάρτηση με την οικονομική και κοινωνική της ανάπτυξη.

Λόγω του μεγέθους και της φύσης του τομέα μεταφορών, κάθε δραστηριότητα που στοχεύει στην αναβάθμιση και στον εκσυγχρονισμό του μεταφορικού συστήματος (κυρίως της υποδομής) είναι χρονοβόρα και απαιτεί μεγάλα κονδύλια.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, ο τομέας των μεταφορών συνεισφέρει κατά 10% στο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν, ενώ τα τελευταία τριάντα χρόνια οι μεταφορές ανθρώπων και αγαθών έχουν διπλασιαστεί και ο τομέας απασχολεί αυτή τη στιγμή δέκα εκατομμύρια εργαζομένους.

Πιο συγκεκριμένα, από το 1970, η μεταφορική δραστηριότητα έχει αυξηθεί παραπάνω από το διπλάσιο. Παρατηρείται αύξηση της τάξης του 185% για τις εμπορευματικές μεταφορές και του 145% για τις επιβατικές μεταφορές.

Οι οδικές μεταφορές σήμερα, καταλαμβάνουν κυρίαρχη θέση ανάμεσα στα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς. Το 45% των εμπορευματικών και το 87% των επιβατικών μεταφορών διεξάγεται οδικώς.

Αντίθετα, οι σιδηροδρομικές μεταφορές είναι αντιμέτωπες με μια διαρκή κάμψη που εμφανίζει ο τομέας, η αρχή της οποίας έγινε με την εμφάνιση και ευρεία χρήση του ιδιωτικού αυτοκινήτου. Σύμφωνα με αριθμητικά δεδομένα που είναι διαθέσιμα, το 1970, το 20% των εμπορευματικών μεταφορών διεξάγονταν με τρένο, ποσοστό το οποίο μειώθηκε σε 8% το 2001 ενώ πτωτική πορεία ακολούθησαν και οι επιβατικές μεταφορές με αντίστοιχα ποσοστά 10% για το έτος 1970 και 6% για το έτος 2001. Ωστόσο, η εμφάνιση των τρένων υψηλών ταχυτήτων, έδειξε να περιορίζει από το 2001 και για τα επόμενα χρόνια αυτή την πτωτική πορεία, καθώς ένα ποσοστό της τάξης του 22% των επιβατών δείχνει να προτιμά τις μετακινήσεις με το τρένο.

Τα παραπάνω στοιχεία παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ	1970	2001
Εμπορευματικές Μεταφορές	20%	8%
Επιβατικές Μεταφορές	10%	6%

Πίνακας 1-1: Εμπορευματικές & Επιβατικές Σιδηροδρομικές Μεταφορές τα έτη 1970 και 2001.

Η ηπειρωτική Ευρώπη διαθέτει επίσης δίκτυο μεταφορών μέσω των πλωτών ποταμών. Το ποσοστό των εμπορευματικών μεταφορών που διεξάγονται με αυτόν τον τρόπο ανέρχεται σταθερά στο 4%.

Οι μεταφορές που διεξάγονται δια θαλάσσης, διεθνείς και μεταξύ των χωρών της Ένωσης, καταλαμβάνουν ένα ποσοστό της τάξης του 40%.

Τέλος, οι αεροπορικές μεταφορές, είναι ο τομέας που έχει σημειώσει τη μεγαλύτερη ανάπτυξη την τελευταία δεκαετία όσον αφορά κυρίως τις μεταφορές επιβατών. Οι χαμηλές τιμές των εισιτηρίων ενίσχυσαν τη θέση τους ακόμη περισσότερο τα τελευταία χρόνια και το αεροπλάνο έγινε ένα μέσο πιο προσιτό, που σε συνδυασμό με την ταχύτητα που προσφέρει, αποτελεί μια επιλογή αρκετά ελκυστική για το σύγχρονο Ευρωπαϊκό πολίτη.

1.3.1 Τα προβλήματα του ευρωπαϊκού σιδηροδρομικού δικτύου

Τα νέα κράτη-μέλη που ανήκουν στην Ευρωπαϊκή Ένωση από την τελευταία διεύρυνση και μετά, διαθέτουν σιδηροδρομικό δίκτυο το οποίο διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στις μεταφορές που διεξάγονται εντός των ορίων τους. Ωστόσο, οι δομικές αλλαγές που αναμένονται να γίνουν μετά την ένταξή τους στην Ευρωπαϊκή Ένωση και οι οποίες αφορούν στον τομέα της οικονομίας, με τη μείωση των δραστηριοτήτων της βαριάς βιομηχανίας και την ανάπτυξη του τριτογενούς τομέα

παραγωγής, συνεπάγονται τη βελτίωση και τον εκσυγχρονισμό του οδικού δικτύου των χωρών αυτών.

Η εμπορευματική δραστηριότητα, είναι άμεσα εξαρτημένη με την οικονομική ανάπτυξη της Κοινότητας, συνεπώς η δημιουργία ενός σύγχρονου και αξιόπιστου δικτύου που αφορά στη συγκοινωνιακή υποδομή, αποτελεί βασική προϋπόθεση προκειμένου να εξυπηρετηθούν οι μεταφορές ανάμεσα στις διάφορες χώρες της Ευρώπης. Οι μετακινήσεις αναμένεται να αυξηθούν σημαντικά έως το 2020 κατά 70% περίπου για την Ευρώπη των 15 και 95% στα 12 νέα μέλη της Κοινότητας.

Η κυκλοφοριακή συμφόρηση έχει ήδη ανέλθει σε ανησυχητικά επίπεδα και αναμένεται να διπλασιαστεί έως το 2010. Κάθε ημέρα 7.500 χιλιόμετρα, ήτοι, το 10% περίπου του ευρωπαϊκού δικτύου, παρουσιάζει κυκλοφοριακά προβλήματα. Επιπρόσθετα, το 20% του υπάρχοντος σιδηροδρομικού δικτύου αντιμετωπίζει πρόβλημα συμφόρησης, ενώ την ίδια αρνητική εικόνα παρουσιάζουν και οι μεταφορές από αέρος λόγω των καθυστερήσεων.

Διαπιστώνουμε λοιπόν, ότι το συγκοινωνιακό δίκτυο της Ευρώπης αντιμετωπίζει πρόβλημα λόγω των πολλών καθημερινών μετακινήσεων, οι οποίες μάλιστα παρουσιάζουν αυξητικούς ρυθμούς και δημιουργούν έντονο πρόβλημα συμφόρησης σε οδικές, σιδηροδρομικές και αεροπορικές μεταφορές. Το **κυκλοφοριακό πρόβλημα**, έχει άμεση επίδραση στις οικονομικές δραστηριότητες και επηρεάζει τη ζωή εκατομμυρίων χρηστών των μέσων μεταφοράς. Παρατηρείται το φαινόμενο του κορεσμού σε επίγειες και εναέριες μεταφορές, ενώ οι προσπάθειες αξιοποίησης του σιδηροδρόμου δεν έχουν αποδώσει ακόμη τα επιθυμητά αποτελέσματα

Άμεση επίπτωση του προβλήματος αυτού, είναι τα τροχαία ατυχήματα τα οποία έχουν μεν μειωθεί τα τελευταία χρόνια, αλλά ο αριθμός τους παραμένει ακόμη αρκετά υψηλός, κάτι που θα μπορούσε να αποφευχθεί με τη δημιουργία βελτιωμένων συγκοινωνιακών υποδομών και την ενίσχυση των σιδηροδρομικών μεταφορών.

1.3.2 Κοινή πολιτική μεταφορών- Λευκή Βίβλος των μεταφορών

Με την έννοια «Λευκή Βίβλος», εννοούμε μια επίσημη δέσμη προτάσεων για την εφαρμογή συγκεκριμένων πολιτικών στα πλαίσια της ανάπτυξης της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι πολιτικές αυτές αφορούν στους τομείς της οικονομίας, της απασχόλησης, των μεταφορών, του περιβάλλοντος, της ενέργειας κ.α.

Οι αναφορές στο παρόν, αφορούν τις Λευκές Βίβλους της Γενικής Διεύθυνσης Μεταφορών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής DGTREN τώρα, DGVII παλαιότερα.

- Λευκή Βίβλος του 1993- COM(93) 700: Ανάπτυξη- **ανταγωνιστικότητα- απασχόληση**: οι προκλήσεις και η αντιμετώπισή τους για τη μετάβαση στον 21^ο αιώνα, Δεκέμβριος 1993.
- Λευκή Βίβλος του 1996- COM(96) 421: Στρατηγική για την **ανασυγκρότηση των σιδηροδρόμων** της Κοινότητας, Ιούλιος 1996. Η Λευκή Βίβλος του 1996 συνηγορούσε στην ενίσχυση του ρόλου της αγοράς, έτσι ώστε να ενθαρρύνει τους διαχειριστές της στη μείωση του κόστους, στη βελτίωση της ποιότητας των προσφερομένων υπηρεσιών και στην προσφορά νέων προϊόντων. Επιπρόσθετα, στήριζε τον πλήρη διαχωρισμό του κράτους από τους σιδηροδρόμους, ούτως ώστε οι δεύτεροι να έχουν ανεξάρτητη διαχείριση.
- Λευκή Βίβλος του 2001- COM(2001) 370: Η **ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών** με ορίζοντα το έτος 2010, Σεπτέμβριος 2001. Ο πολίτης και οι ανάγκες του αποτελούν βασική προτεραιότητα των στρατηγικών για τις μεταφορές. Προτείνεται η εξισορρόπηση των διαφορετικών μέσων μεταφοράς, η ανάπτυξη του τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών με χρονικό ορίζοντα το 2010 και η σύνδεση των θαλάσσιων συγκοινωνιών και των μεταφορών διαμέσου των πλωτών ποταμών με τα υπόλοιπα μεταφορικά μέσα.

Αν και το άνοιγμα της αγοράς έχει σε μεγάλο βαθμό επιτευχθεί, το συγκοινωνιακό δίκτυο της Ευρώπης αντιμετωπίζει ακόμη πολλές **δυσκολίες** οι οποίες συνοψίζονται στις ακόλουθες πλέον σημαντικές:

- Η μη ισόροπη ανάπτυξη των διαφορετικών μέσων μεταφοράς.
- Η συμφόρηση στις κύριες οδικές αρτηρίες και τα προβλήματα που παρουσιάζουν οι αεροπορικές μεταφορές.
- Οι επιπτώσεις της κατάστασης αυτής στο φυσικό περιβάλλον αλλά και στην υγεία των ανθρώπων.

Σύμφωνα με τη **Λευκή Βίβλο του 2001**- «Η Ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών με ορίζοντα το έτος 2010», προτείνονται **τέσσερις βασικές προτεραιότητες** με απώτερο στόχο τη βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης. Οι προτεραιότητες αυτές είναι:

- **Η εξισορρόπηση ανάμεσα στα διαφορετικά μέσα μεταφοράς.**

Τα μέτρα που προτείνονται για τη ρύθμιση της ισόρροπης συνύπαρξης των διαφορετικών μέσων μεταφοράς περιλαμβάνουν: την ανασυγκρότηση των σιδηροδρομικών μεταφορών, την περαιτέρω προώθηση των θαλάσσιων μεταφορών και την ανάπτυξη της εσωτερικής ναυσιπλοΐας. Επίσης, προτείνεται η βελτίωση της ποιότητας των οδικών μεταφορών, εκσυγχρονίζοντας τις λειτουργίες του οδικού δικτύου λαμβάνοντας πάντα υπόψη την κοινωνική νομοθεσία. Όσον αφορά τον τομέα των αεροπορικών μεταφορών, προτείνεται η διαχείριση της επέκτασης του τομέα, με την οργάνωση του «Μοναδικού Ευρωπαϊκού Ουρανού» και η επέκταση των ικανοτήτων του τομέα.

- **Εφαρμογή των Διευρωπαϊκών Δικτύων Μεταφορών.**

Υποστηρίζοντας τη γρήγορη επέκταση των Διευρωπαϊκών Δικτύων, η Λευκή Βίβλος, δίνει έμφαση στην ανάγκη αποδέσμευσης από την κυκλοφοριακή συμφόρηση, στην ανάπτυξη βασικών διαδρομών που θα απορροφήσουν τη συμφόρηση καθώς και στη βελτίωση των τρόπων πρόσβασης σε περιφερειακές περιοχές.

- **Ο επιβάτης στο επίκεντρο της συγκοινωνιακής πολιτικής.**

Η ασφάλεια στις οδικές μεταφορές είναι ένα από τα βασικά θέματα της Λευκής Βίβλου. Στοχεύει στη μείωση των τροχαίων ατυχημάτων κατά το ήμισυ έως το 2010

και δείχνει την ανάγκη για την εφαρμογή μιας αποτελεσματικής πολιτικής στις δαπάνες, που θα καταστήσει δυνατή την καλύτερη κατανομή του διατιθέμενου για τις συγκοινωνίες κόστους που πρόσφατα δόθηκε από την Κοινότητα. Τέλος, προτείνει τα δικαιώματα που είναι ευρέως διαδεδομένα στους επιβάτες που προτιμούν για τις μετακινήσεις τους το αεροπλάνο, να επεκταθούν και στα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς.

- **Διαχείριση των επιπτώσεων από το σύνολο των μεταφορών.**

Η Λευκή Βίβλος, υποστηρίζει ότι προκειμένου να είναι σε μια καλύτερη θέση για να υπερασπιστεί τα συμφέροντά της, η Κοινότητα πρέπει να ενδυναμώσει τη θέση της ανάμεσα στους διεθνείς οργανισμούς που ρυθμίζουν τον τομέα των μεταφορών. Επίσης επιμένει στην ανάγκη να δοθεί μια διεθνής διάσταση στις αεροπορικές μεταφορές και να κάνει πραγματικότητα το δορυφορικό πρόγραμμα GALILEO.

Ο τομέας των μεταφορών και οι πολιτικές που προτείνονται στη Λευκή Βίβλο για την ανάπτυξή του, συνδέεται άμεσα με τον τομέα της ενέργειας για την οποία γίνεται λόγος στην Πράσινη Βίβλο. Αν και οι προοπτικές που παρουσιάζονται για τους δύο αυτούς τομείς, μπορεί να φαίνονται αρκετά φιλόδοξες, ωστόσο η υλοποίησή τους είναι δυνατή σε συνδυασμό με τη λήψη συμπληρωματικών μέτρων που αφορούν σε άλλα πεδία όπως ο προϋπολογισμός, η δημοσιονομική πολιτική, η βιομηχανία, ο αστικός και περιφερειακός σχεδιασμός και η κοινωνία.

1.3.3 Σιδηρόδρομος

Σε σχέση με τα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς, το τρένο, είναι το περισσότερο εξαρτημένο από τη φυσιογραφία της περιοχής την οποία διασχίζει. Οι περιορισμοί που σχετίζονται με τη φυσιογραφία είναι κυρίως τεχνικοί και παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια.

- Ελεύθερος Χώρος. Αν και η απόσταση μεταξύ των δύο σιδηροδρομικών γραμμών (ράγες) είναι μικρή σε σχέση με το πλάτος των δρόμων, ωστόσο απαιτείται διάθεση αρκετά μεγάλων εκτάσεων στις περιοχές που πρόκειται να

κατασκευαστούν οι σταθμοί. Το πρόβλημα αυτό είναι ακόμη πιο σημαντικό στις αστικές περιοχές όπου οι διαθέσιμοι ελεύθεροι χώροι είναι λίγοι, ενώ άμεση συνέπεια του προβλήματος αυτού είναι η σημαντική αύξηση που παρουσιάζεται στα λειτουργικά κόστη.

- Κλίσεις και στροφές. Οι γραμμές που εξυπηρετούν μεταφορές επιβατών μπορούν να κατασκευαστούν σε εδάφη με κλίση έως και 4%, αντίθετα, για τις γραμμές που εξυπηρετούν μεταφορές φορτίων, απαιτείται για την κατασκευή τους έδαφος με κλίση μικρότερη από 1%. Για τις στροφές, η ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας που απαιτείται είναι ίση με 100 μέτρα.
- Οχήματα. Σχετικά με τα οχήματα που χρησιμοποιούνται στις σιδηροδρομικές μεταφορές, υπάρχουν αρκετά διαφορετικά είδη τα οποία εξυπηρετούν διαφορετικές κάθε φορά δραστηριότητες. Για την σιδηροδρομική έλξη, η τεχνολογία του ατμού αντικαταστάθηκε στην Ευρώπη από τη χρήση του ντίζελ και του ηλεκτρισμού στις σύγχρονες σιδηροδρομικές γραμμές, που χρησιμοποιούνται κυρίως για τη μεταφορά επιβατών, ενώ όσον αφορά τη μεταφορά φορτίων, η σύγχρονη τάση υποδεικνύει την κατασκευή διαφορετικού είδους βαγονιών ανάλογα με το είδος της μεταφοράς που πρόκειται να εξυπηρετήσουν.
- Πλάτος σιδηροδρομικής γραμμής. Το σύνηθες πλάτος της σιδηροδρομικής γραμμής είναι ίσο με 1435 χιλιοστά και έχει γίνει αποδεκτό στις περισσότερες χώρες μεταξύ των οποίων και η Δυτική Ευρώπη. Υπάρχουν διάφορες τιμές για τα πλάτη των σιδηροδρομικών γραμμών, ανάλογα με το είδος της μετακίνησης που εξυπηρετεί η συγκεκριμένη γραμμή. Στην Κίνα για παράδειγμα, χρησιμοποιείται γραμμή με ευρύ πλάτος της τάξης των 1520 χιλιοστών. Τα διαφορετικά πλάτη που χρησιμοποιούνται για τις σιδηροδρομικές γραμμές είναι ένας ανασταλτικός παράγοντας για τη συγκρότηση του ενιαίου συνόλου των σιδηροδρομικών μεταφορών, καθώς η μετάβαση από μια γραμμή σε μια άλλη με διαφορετικό πλάτος, συνεπάγεται αλλαγή από ένα σύστημα με συγκεκριμένα τεχνικά χαρακτηριστικά σε ένα άλλο με διαφορετικά τεχνικά χαρακτηριστικά. Το πρόβλημα είναι εμφανές σε

αρκετές σιδηροδρομικές συνδέσεις στην Ευρώπη όπως για παράδειγμα στη σύνδεση της Γαλλίας με την Ισπανία, στη σύνδεση της Ανατολικής με τη Δυτική Ευρώπη και στη σύνδεση της Ρωσίας με την Κίνα. Επιπρόσθετοι παράγοντες που δυσχεραίνουν τις σιδηροδρομικές συνδέσεις μεταξύ διαφορετικών χωρών είναι η διαφορετική σήμανση και τα διαφορετικά συστήματα ηλεκτροδότησης. Τα προβλήματα αυτά κάνουν εμφανή την παρουσία τους στην Ευρωπαϊκή Ένωση όπου η έλλειψη της «διαλειτουργικότητας» ανάμεσα στα κράτη-μέλη της Ένωσης περιορίζει την ευρεία χρήση του σιδηροδρόμου.

Αρκετές φορές είναι δυνατό να συνδέσουμε τις σιδηροδρομικές με τις οδικές μεταφορές είτε με τη χρήση ρυμουλκών είτε χρησιμοποιώντας μια μέθοδο όπου το ρυμουλκό και το όχημα με το οποίο συνδέεται το ρυμουλκό, φορτώνονται κατευθείαν επάνω στη σιδηροδρομική πλατφόρμα.

Γενικά Πλεονεκτήματα του σιδηροδρόμου

Τα βασικά πλεονεκτήματα του σιδηροδρόμου εντοπίζονται στους τομείς της ενέργειας, του περιβάλλοντος και της ασφάλειας. Το τρένο είναι ένα μέσο, η τακτική χρήση του οποίου, δύναται να συμβάλει ουσιαστικά στην εξοικονόμηση ενέργειας και ως εκ τούτου στον περιορισμό του ενεργειακού προβλήματος που λαμβάνει πλέον διεθνείς διαστάσεις λόγω της μείωσης των αποθεμάτων. Παράλληλα, αποτελεί το πιο φιλικό προς το περιβάλλον μέσο μεταφοράς καθώς δεν αποβάλλει επικίνδυνους για την υγεία ατμοσφαιρικούς ρύπους. Τέλος, μαζί με το αεροπλάνο, κατέχει κυρίαρχη θέση ανάμεσα στα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς στον τομέα της ασφάλειας. Η ανάπτυξη και ευρεία χρήση του σιδηροδρόμου άλλωστε, συνεπάγεται τη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης στις οδικές αρτηρίες και ως εκ τούτου τη μείωση του αριθμού των τροχαίων ατυχημάτων.

Πλεονεκτήματα του σιδηροδρόμου στις επιβατικές μεταφορές

Η δυνατότητα μεταφοράς σημαντικού αριθμού επιβατών για μεγάλες αποστάσεις που προσφέρει το τρένο, είναι το βασικότερο πλεονέκτημα που διαθέτει, σε σχέση με τα υπόλοιπα μέσα που χρησιμοποιούνται για τις οδικές μεταφορές. Η μεταφορά των

επιβατών με τρένο είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική σε περιοχές όπου η πυκνότητα του πληθυσμού είναι αρκετά υψηλή, ενώ παρέχει τη δυνατότητα προαστιακών μεταφορών στα μεγάλα αστικά κέντρα. Επιπρόσθετα, τα τρένα υψηλών ταχυτήτων αποτελούν σήμερα ένα ιδιαίτερα δημοφιλές μέσο που οι επιβάτες προτιμούν για τις μετακινήσεις τους. Μάλιστα, προκειμένου να εξυπηρετηθούν οι επιβάτες με το βέλτιστο δυνατό τρόπο, χρησιμοποιούνται σε αρκετές περιπτώσεις διαφορετικές γραμμές για τις επιβατικές μετακινήσεις και άλλες για τις εμπορευματικές αφού η μεταφορά εμπορευμάτων συνεπάγεται χαμηλότερες ταχύτητες. Αξιόλογα παραδείγματα σιδηροδρομικών γραμμών υψηλών ταχυτήτων αποτελούν οι γραμμές TGV στη Γαλλία, AVE στην Ισπανία και ICE στη Γερμανία.

Πλεονεκτήματα του σιδηροδρόμου στις εμπορευματικές μεταφορές

Οι σιδηροδρομικές μεταφορές κυριαρχούν στις μεταφορές μεγάλου όγκου εμπορευμάτων και ακατέργαστων γεωργικών και βιομηχανικών προϊόντων. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη διακίνηση κιβωτίων (containers), που έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των διανομών και την εγκαθίδρυση και ενίσχυση της υπηρεσίας της από «πόρτα σε πόρτα» παράδοσης προϊόντων, σε συνδυασμό με τη μεταφορά προϊόντων με διαφορετικά μέσα. Τα τρένα που χρησιμοποιούνται για τις μεταφορές εμπορευμάτων κινούνται με μικρότερες ταχύτητες σε σχέση με αυτά που εξυπηρετούν μετακινήσεις επιβατών, και οι τιμές τους κυμαίνονται ανάμεσα στα 80 με 120km/h. Συνάμα, το κανάλι της Μάγχης που συνδέει την Αγγλία με τη Γαλλία δείχνει ότι σε ορισμένες περιπτώσεις ο σιδηρόδρομος, δύναται να υπερνικήσει φυσικά εμπόδια. Τέλος, καθιστά δυνατή τη μεταφορά φορτίων μεγάλου όγκου και βάρους σε δρομολόγια που καλύπτουν μεγάλες αποστάσεις. Ενδεικτικά αναφέρουμε εδώ ότι μια αμαξοστοιχία που διαθέτει 10 βαγόνια μπορεί να μεταφέρει φορτίο ίσο με αυτό που θα μετέφεραν 600 φορτηγά.

Υπάρχοντα δεδομένα και στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Οι σιδηροδρομικές μεταφορές έχουν υποστεί τις επιδράσεις από τις εκάστοτε τεχνολογικές αλλαγές αλλά και τις εξελίξεις στον τομέα του εμπορίου. Η είσοδος του ηλεκτρισμού και της αυτοματοποίησης έχουν ως αποτέλεσμα τη διαρκή βελτίωση της αποδοτικότητας των σιδηροδρομικών μεταφορών τόσο των επιβατικών όσο και των

εμπορευματικών. Νέες γραμμές κατασκευάζονται, κυρίως στις ανεπτυγμένες χώρες και οι ταχύτητες που αναπτύσσονται είναι αρκετά υψηλές.

Τα κόστη που απαιτούνται αρχικά για την κατασκευή των απαραίτητων υποδομών είναι αρκετά υψηλά αλλά το ίδιο ισχύει και για τα λειτουργικά κόστη (συντήρηση υποδομών, οχημάτων, σταθμών κ.λπ.). Εν τούτοις, η σχετικά μεγάλης διάρκειας εκμετάλλευση της γραμμής αποτελεί ένα σοβαρό πλεονέκτημα που θα μπορούσε να αντισταθμίσει τα κόστη.

Οι οδικές μεταφορές στην Ευρώπη ανταγωνίζονται έντονα το σιδηρόδρομο τις τελευταίες δεκαετίες, ωστόσο καθίστανται πλέον ιδιαίτερα προβληματικές λόγω της περιορισμένης χωρητικότητας του οδικού δικτύου, των συμφορήσεων, της περιβαλλοντικής υποβάθμισης και των τροχαίων ατυχημάτων. Για τους λόγους αυτούς, αλλά και λόγω των σημαντικών πλεονεκτημάτων που συγκεντρώνει ως εναλλακτικό μέσο για τις μεταφορές ο σιδηρόδρομος, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θέσει ως στόχο τη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου και σύγχρονου σιδηροδρομικού συστήματος με σημαντικές επιπτώσεις στις μεταφορές.

Πιο συγκεκριμένα, η Ευρωπαϊκή Ένωση **στοχεύει** στην ενδυνάμωση και ενίσχυση του σιδηροδρόμου και την ισχυροποίηση της θέσης του ανάμεσα στα άλλα μέσα μεταφοράς. Έχει ήδη δώσει τις κατευθύνσεις και τους βασικούς άξονες πάνω στους οποίους πρέπει να βασιστεί η υλοποίηση του στόχου αυτού και έχει θεσπίσει πολιτικές οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν μέχρι το 2020 όπου αναμένεται η δημιουργία ενός σύγχρονου, άνετου, γρήγορου και ασφαλούς ευρωπαϊκού σιδηροδρομικού δικτύου.

Στη βάση μιας μακρο-κλίμακας, η ύπαρξη εναλλακτικών μέσων για μεγάλες διαδρομές προβάλλεται με τις χερσαίες διασυνδέσεις που θα συνδέουν την Ευρώπη με την Ασία. Στη βάση μιας μεσο- κλίμακας το σιδηροδρομικό δίκτυο βρίσκεται σε αλληλεπίδραση με τα πρότυπα για την κατανάλωση ενέργειας. Αρκετές χώρες είναι ακόμη εξαρτημένες από άλλες, προκειμένου να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους σε καύσιμα η διακίνηση των οποίων γίνεται μέσω μεγάλων αρτηριών που εξυπηρετούν τις μεταφορές καυσίμων.

Μια άλλη παράμετρος που πρέπει να αναφέρουμε εδώ, είναι η ενοποίηση των θαλάσσιων και των σιδηροδρομικών μεταφορών. Ο σιδηρόδρομος πρόκειται να γίνει με αυτόν τον τρόπο η «επέκταση» της διαμετακομιστικής δραστηριότητας που αναπτύσσεται στη θάλασσα. Το κλειδί για την υλοποίηση της συγκρότησης ενός ενιαίου συνόλου σιδηροδρομικών και θαλάσσιων μεταφορών είναι η συγκέντρωση επενδύσεων που θα επιτρέπουν την κατασκευή των σιδηροδρομικών διαδρόμων. Τέλος, στη βάση μιας μικρο-κλίμακας, οι πρόσφατες τάσεις δείχνουν «ειδίκευση» των σιδηροδρομικών μεταφορών στις εκτεταμένες μητροπολιτικές περιοχές που αφορά στις μεταφορές διαφόρων τύπων προϊόντων από το σιδηροδρομικό δίκτυο στα ποτάμια και στο οδικό δίκτυο.

Προκειμένου λοιπόν να αξιοποιήσουμε τα πλεονεκτήματα των σιδηροδρόμων και να υλοποιηθούν οι στόχοι που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Ένωση θα πρέπει:

- Να γίνουν επενδύσεις στον τομέα των υποδομών, όπως για παράδειγμα η ενίσχυση των επενδύσεων που απαιτούνται για την κατασκευή των υποδομών των διευρωπαϊκών δικτύων μεταφορών, ενέργειας και τηλεπικοινωνιών.
- Να γίνουν προσπάθειες για την καθιέρωση της διαλειτουργικότητας.
- Να γίνουν προσπάθειες για την τόνωση της ελκυστικότητας του σιδηροδρομικού συστήματος προωθώντας τον ανταγωνισμό με την παράλληλη απελευθέρωση της αγοράς, την εξυγίανση των σιδηροδρομικών επιχειρήσεων μέσω της αυτονομίας τους από το κράτος, την απαλλαγή από τα συσσωρευμένα ελλείμματα και το διαχωρισμό της υποδομής από την εκμετάλλευση και τέλος προωθώντας της θέσπιση κοινών κανόνων λειτουργίας.

2. ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

Στο κεφάλαιο αυτό, αναφέρονται οι **κύριοι άξονες** επάνω στους οποίους κινούνται οι **πολιτικές** που έχει θεσπίσει η Ευρωπαϊκή Ένωση για την ανάπτυξη του σιδηροδρομικού δικτύου. Τα τελευταία χρόνια δίνεται μεγάλη έμφαση στην αναζωογόνηση και την ανασυγκρότηση του σιδηροδρόμου και προωθούνται μεγάλα έργα και προγράμματα προς την κατεύθυνση αυτή. Ήδη, έχει ολοκληρωθεί μικρό τμήμα των προγραμματισμένων έργων και βρίσκεται σε εξέλιξη η κατασκευή ενός μεγάλου αριθμού έργων ανάπλασης των σιδηροδρομικών υποδομών της Ευρωπαϊκής ηπείρου. Άνεση- ασφάλεια- ταχύτητα και σεβασμός του φυσικού περιβάλλοντος, είναι οι βασικές αρχές στις οποίες στηρίζεται ο σχεδιασμός και ταυτόχρονα αποτελούν τις βασικές προϋποθέσεις προκειμένου να καταστεί ο σιδηρόδρομος ένα σύγχρονο και ανταγωνιστικό μέσο μεταφοράς που θα κερδίσει τις προτιμήσεις του επιβατικού κοινού.

Οι **βασικοί στόχοι** που έχουν τεθεί για την ανάπτυξη ενός διαλειτουργικού σιδηροδρομικού συστήματος και που σύμφωνα με τα χρονοδιαγράμματα θα έχουν υλοποιηθεί έως το 2020 συνοψίζονται στους ακόλουθους:

- Να αποκτήσει ο σιδηρόδρομος το 10% του μεριδίου στην «αγορά» των μεταφορών για μετακινήσεις των επιβατών στην Ευρωπαϊκή Ένωση χωρίς επιβλαβείς επιπτώσεις στο περιβάλλον.
- Να αποκτήσει ο σιδηρόδρομος το 15% του μεριδίου της «αγοράς» για εμπορευματικές μεταφορές χωρίς επιβλαβείς επιπτώσεις στο περιβάλλον.
- Τριπλασιασμός της παραγωγικότητας.
- Μείωση των θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων μέσα από την εκτεταμένη χρήση του σιδηροδρόμου για τις μεταφορές.
- Κέρδος στην κατανάλωση ενέργειας κατά 50%.

- Μείωση των ρύπων κατά 50%.
- Αύξηση της δυνατότητας των δικτύων να διευκολύνουν το σχεδιασμό της κυκλοφορίας.

Στη συνέχεια ακολουθούν δύο πίνακες στους οποίους παρουσιάζονται διαχρονικά οι μετακινήσεις επιβατών και εμπορευμάτων που πραγματοποιήθηκαν με τρένο τα έτη 1970 και 1998 και αυτές που αναμένεται να πραγματοποιηθούν το έτος 2020.

ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΕΠΙΒΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΕ (1000 ΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑ ΕΠΙΒΑΤΕΣ ΑΝΑ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΟ)	1970	1998	2020
ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ	217(10%)	290(6%)	676(10%)
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ	2157(100%)	4772(100%)	6760(100%)

Πίνακας 2-1: Μεταφορές επιβατών στην Ευρωπαϊκή Ένωση τα έτη 1970, 1998 και 2020.

Πηγή: EYROSTAT/UIC Statistics, for 1970 and 1998 figures.

ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΕ (1000 ΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑ ΤΟΝΟΙ ΑΝΑ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΟ)	1970	1998	2020
ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ	283(21%)	241(8%)	784(15%)
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ	1340(100%)	2870(100%)	5230(100%)

Πίνακας 2-2: Μεταφορές εμπορευμάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση τα έτη 1970, 1998 και 2020.

Πηγή: EYROSTAT/UIC Statistics, for 1970 and 1998 figures.

Οι στόχοι που διατυπώθηκαν πιο πάνω μπορεί να φαίνονται φιλόδοξοι, αλλά η πραγματοποίησή τους είναι δυνατή. Δίνουν τη δυνατότητα να μετατρέψουν το σιδηρόδρομο και τις μακροπρόθεσμες προοπτικές του σε ένα δυναμικό και επιτυχημένο μέσο μεταφοράς του 21^{ου} αιώνα. Η επίτευξη αυτών των στόχων προϋποθέτει τη συνεργασία πολιτικών, δημόσιων αρχών, σιδηροδρομικών εταιρειών και διαχειριστών υποδομής οι οποίοι θα προωθήσουν τη δημιουργία ενός σύγχρονου και αξιόπιστου συστήματος σιδηροδρομικών μεταφορών.

Στην 3^η Πανευρωπαϊκή Συνδιάσκεψη Μεταφορών που πραγματοποιήθηκε στο Ελσίνκι το 1997, διατυπώθηκε η αρχή ότι το σιδηροδρομικό σύστημα μεταφορών θα πρέπει να αποτελεί ουσιαστικό στοιχείο του πανευρωπαϊκού συστήματος μεταφορών, συμπεριλαμβάνοντας:

- Τις υποδομές του σιδηροδρομικού δικτύου.
- Τους σιδηροδρομικούς σταθμούς και τις εγκαταστάσεις τους καθώς και τους σταθμούς μετεπιβίβασης από ένα μεταφορικό μέσο σε ένα άλλο, συμπεριλαμβανομένων λιμανιών και αεροδρομίων.
- Τα «έξυπνα» συστήματα διαχείρισης κυκλοφορίας και τα συστήματα πληροφοριών.
- Το τροχαίο υλικό.
- Τις αναγκαίες διοικητικές υπηρεσίες και κανόνες που διέπουν τις μεταφορές.

Προκειμένου ο σιδηρόδρομος να αποκτήσει ένα μεγαλύτερο μερίδιο της Ευρωπαϊκής αγοράς στο μέλλον, απαιτούνται σημαντικές αλλαγές στις πολιτικές που τον αφορούν.

Πολλές φορές, η εφαρμογή των πολιτικών αυτών απαιτεί τη χρήση νέων τεχνολογιών και τη δημιουργία κοινών στόχων και τεχνικών προδιαγραφών μεταξύ όλων των σιδηροδρομικών συστημάτων, γεγονός το οποίο συνεπάγεται την δημιουργία μιας νέας πραγματικότητας όσον αφορά την διαλειτουργικότητα.

Ο σιδηρόδρομος αποτελεί επίσης βασικό και αναπόσπαστο τμήμα των Διευρωπαϊκών Δικτύων Μεταφορών. Οι πολιτικές που έχει θεσπίσει η Ευρωπαϊκή Ένωση για τον

τομέα αυτό επικεντρώνουν το ενδιαφέρον τους στην ανάπτυξη του σιδηροδρομικού δικτύου και δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στον εκσυγχρονισμό του, αφού πρόκειται να αποτελέσει στο μέλλον βασικό μέσο των σύγχρονων μεταφορικών υποδομών της Κοινότητας. Στο εδάφιο που ακολουθεί δίνονται αναλυτικότερα στοιχεία για τα Διευρωπαϊκά Δίκτυα και το ρόλο που πρόκειται να παίξει ο σιδηρόδρομος στην ανάπτυξή τους.

2.1 Διευρωπαϊκά Δίκτυα (Trans-European Network/ TEN) και Σιδηρόδρομος

Στο εδάφιο αυτό, γίνεται μια συνοπτική αναφορά στις πολιτικές που έχει θεσπίσει η Ευρωπαϊκή Ένωση για την **ανάπτυξη του σιδηροδρομικού δικτύου** και τη δημιουργία των **Διευρωπαϊκών Δικτύων (TEN)**. Η έννοια των Διευρωπαϊκών δικτύων σχετίζεται με την κατασκευή ενός **ολοκληρωμένου δικτύου υποδομών** που εξυπηρετούν τις μεταφορές, τις τηλεπικοινωνίες και την ενέργεια. Τα τρία αυτά δίκτυα στηρίζουν το σύστημα των οικονομιών μας και βρίσκονται σε άμεση αλληλεπίδραση μεταξύ τους. Επιπλέον, συμβάλουν στην αύξηση της ανταγωνιστικότητας, στην ανάπτυξη και στην προώθηση του τομέα της απασχόλησης.

Ο απώτερος στόχος της δημιουργίας των Διευρωπαϊκών δικτύων είναι η ενδυνάμωση της εσωτερικής αγοράς και η ενίσχυση της κοινωνικής και οικονομικής συνοχής. Επιπρόσθετα, η ανάπτυξη των Διευρωπαϊκών δικτύων, αποτελεί βασικό παράγοντα για την αύξηση της ανταγωνιστικότητας και την ισορροπημένη και συγκροτημένη ανάπτυξη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στην παρούσα εργασία εξετάζεται αναλυτικά το Διευρωπαϊκό Δίκτυο Μεταφορών και τα έργα που εντάσσονται στο δίκτυο αυτό.

Η Απόφαση 884/2004 για την ανάπτυξη του Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών προσδιορίζει 30 έργα προτεραιότητας το κόστος των οποίων φτάνει περίπου τα 225 δις Ευρώ. Με αυτά τα έργα προτεραιότητας, οι κύριοι ευρωπαϊκοί μεταφορικοί άξονες επεκτείνονται και στα νέα κράτη- μέλη της Ένωσης, συμβάλλοντας έτσι στη

μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης, στη βελτίωση της προσβασιμότητας στα δίκτυα και στην ενίσχυση της χρήσης πολλαπλών μέσων μεταφοράς.

Τα 30 έργα προτεραιότητας πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί μέχρι το 2020. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην ανάπτυξη των σιδηροδρομικών μεταφορών και στις δια-θαλάσσιες μεταφορές.

Η αποπεράτωση των έργων προτεραιότητας θα συμβάλει στη μείωση των χρόνων διαδρομής, στον περιορισμό της περιβαλλοντικής υποβάθμισης που προέρχεται από τον τομέα των μεταφορών και στη συνεισφορά μιας πιο ισορροπημένης χωρικής ανάπτυξης. Τα πλεονεκτήματα αυτά, πρόκειται να ενισχύσουν το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν της Ένωσης και να συμβάλουν στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.

2.1.1. Αποφάσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Τον Ιούλιο του 1996, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο των Υπουργών υιοθέτησαν την **Απόφαση 1692/96/EC** για την ανάπτυξη του Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών. Στην Απόφαση αυτή, συμπεριλαμβάνονται οδικά και σιδηροδρομικά έργα, έργα που σχετίζονται με την ανάπτυξη των πλωτών μεταφορών σε ποτάμια ή λίμνες, αεροδρόμια, λιμάνια και συστήματα διαχείρισης της κυκλοφορίας που θα εξυπηρετούν ολόκληρη την Ευρωπαϊκή ήπειρο.

Η νομική βάση των Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών έγκειται στους όρους και τη συνθήκη τη Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σύμφωνα με τα όσα προβλέπονται στο κεφάλαιο XV (Άρθρα 154, 155 και 156), η Ευρωπαϊκή Ένωση πρέπει να στηρίζει την προώθηση της ανάπτυξης του Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών ως ένα βασικό στοιχείο για την ανάπτυξη της εσωτερικής αγοράς και την ενδυνάμωση της κοινωνικής και οικονομικής συνοχής. Η ανάπτυξη αυτή, συμπεριλαμβάνει τη διασύνδεση και τη διαλειτουργικότητα των εθνικών δικτύων καθώς και την προσβασιμότητα σε αυτά.

Η Απόφαση 1692/96/EC απευθύνεται στα κράτη- μέλη. Πρώτα αυτά πρέπει να ξεκινήσουν την εφαρμογή του προγράμματος για την ανάπτυξη του Διευρωπαϊκού δικτύου με τη στήριξη των οικονομικών οργάνων της Ένωσης.

Η Ευρωπαϊκή βουλή και το Συμβούλιο των Υπουργών εξέδωσαν το Μάιο του 2001 την **Απόφαση 1346/2001/EC** που τροποποιεί τις προγενέστερες, σε σχέση με την έμφαση που δίνει στην ανάπτυξη των λιμανιών στη θάλασσα και σε πλωτά ποτάμια ή λίμνες και τη χρήση πολλαπλών μέσων μεταφορών για τις μετακινήσεις, ενώ αναφέρει με μεγαλύτερη λεπτομέρεια τα κριτήρια για τα έργα κοινού ενδιαφέροντος. Με αυτήν την τροποποίηση τα λιμάνια θα αποτελέσουν τμήμα του δικτύου και όπως είναι φυσικό θα εξυπηρετούν τις συνδυασμένες μεταφορές.

Τον Οκτώβριο του 2001, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, εισήγαγε την πρώτη αναθεώρηση των Αποφάσεων που αφορούν τον τομέα των μεταφορών. Με την αναθεώρηση αυτή, δίνεται έμφαση στη μείωση του κυκλοφοριακού προβλήματος στο υπό σχεδιασμό και στο υπάρχον δίκτυο χωρίς τη δημιουργία νέων διαδρομών και στη συγκέντρωση κεφαλαίων για την υλοποίηση έργων προτεραιότητας περιορισμένων σε αριθμό. Παράλληλα, η Επιτροπή πρότεινε την αναθεώρηση του Κανονισμού (EC) 2236/95 καθορίζοντας γενικούς κανόνες για την παροχή στήριξης στην Κοινότητα στην προσπάθεια για την ανάπτυξη των Διευρωπαϊκών δικτύων.

Μια πιο θεμελιώδης αναθεώρηση των Αποφάσεων για το Διευρωπαϊκό Δίκτυο Μεταφορών υιοθετήθηκε από το Ευρωκοινοβούλιο και το Συμβούλιο των Υπουργών το 2004 με την **Απόφαση 884/2004/EC** η οποία έδωσε τις κατευθυντήριες γραμμές για τη δημιουργία του Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών και στην οποία προσδιορίζονται τα 30 έργα προτεραιότητας.

2.1.2 Υπάρχουσα κατάσταση του Διευρωπαϊκού δικτύου στα τέλη του 2006

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η έννοια «Διευρωπαϊκό Δίκτυο» είναι συνυφασμένη με τη δημιουργία συνδυασμένων υποδομών που εξυπηρετούν τους τομείς των μεταφορών, των τηλεπικοινωνιών και της ενέργειας. Η ανάπτυξη ενός από αυτούς τους τομείς βρίσκεται σε άμεση συσχέτιση με την εύρυθμη λειτουργία των υπολοίπων και

δημιουργεί ταυτόχρονα τις απαραίτητες προϋποθέσεις για την περαιτέρω εξέλιξή τους. Στο εδάφιο αυτό, θα παρουσιάσουμε αναλυτικά την υπάρχουσα κατάσταση του Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών στα τέλη του 2006, τα έργα που έχουν ολοκληρωθεί, αυτά που βρίσκονται σε εξέλιξη αλλά και όσα έχουν προγραμματιστεί να υλοποιηθούν με χρονικό ορίζοντα το έτος 2020.

Το Διευρωπαϊκό Δίκτυο Μεταφορών

Η έμφαση στον τομέα των μεταφορών δίνεται σήμερα στη δημιουργία υποδομών που θα προσφέρουν ταχύτητα, ασφάλεια και άνεση στις μετακινήσεις ενώ ταυτόχρονα θα συμβάλουν και στη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της Ένωσης.

Το Διευρωπαϊκό Δίκτυο Μεταφορών περιλαμβάνει από το 2004, όπου και ελήφθη υπόψη η τελευταία διεύρυνση της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 30 έργα προτεραιότητας που θα πρέπει να έχουν υλοποιηθεί έως το 2020. Τα έργα προσδιορίστηκαν στην Απόφαση 884/2004 της Κοινότητας. Σε αυτά, περιλαμβάνονται και έργα τα οποία από πολλά χρόνια είχαν χαρακτηριστεί ως έργα κοινού ενδιαφέροντος, αλλά η ολοκλήρωσή τους είχε καθυστερήσει. Ωστόσο θα πρέπει να αναφερθεί ότι πολλά σημαντικότερα έργα κοινού ενδιαφέροντος που είχαν συμπεριληφθεί στις προτεραιότητες της Απόφασης 1692/96 έχουν ολοκληρωθεί με επιτυχία. Ως τέτοια έργα αναφέρονται:

- Η ζεύξη Øresund που συνδέει τη Σουηδία με τη Δανία με έτος περάτωσης το 2000.
- Ο αερολιμένας Malpensa στην Ιταλία με έτος περάτωσης το 2001.
- Η σιδηροδρομική γραμμή Betuwe που συνδέει το Ρότερνταμ με τα γερμανικά σύνορα με έτος περάτωσης το 2007.
- Η σιδηροδρομική σύνδεση PBKAL, που είναι γραμμή υψηλών ταχυτήτων και συνδέει το Παρίσι με της Βρυξέλλες και τις Βρυξέλλες με την Κολωνία, το Άμστερνταμ, και το Λονδίνο (Παρίσι- Βρυξέλλες/Βρυξέλλες- Κολωνία- Άμστερνταμ- Λονδίνο) που η σταδιακή ολοκλήρωσή της εξελίσσεται κανονικά.

Μεταξύ των 30 έργων προτεραιότητας, τα **18** είναι **σιδηροδρομικά** και 2 έργα εσωτερικής και θαλάσσιας ναυσιπλοΐας. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι τα έργα να πληρούν όλες τις προδιαγραφές για την προστασία του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων.

Οι οικονομικοί πόροι που απαιτούνται για την υλοποίηση των 30 έργων προτεραιότητας είναι ιδιαίτερα σημαντικοί. Για την υλοποίηση του συνόλου του Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών, απαιτούνται συνολικά 600 δις Ευρώ, ενώ οι απαιτούμενες δαπάνες για την υλοποίηση των 30 έργων προτεραιότητας ανέρχονται στα 225 δις Ευρώ. Προκειμένου να ολοκληρωθούν τα προγραμματισμένα έργα προτεραιότητας μέχρι το 2020, θα χρειαστούν 160 δις Ευρώ για τη χρηματοδότησή τους κατά την περίοδο δημοσιονομικού προγραμματισμού 2007- 2013.

Σε γενικές γραμμές, η κοινοτική χρηματοδότηση που θα διατεθεί για την υλοποίηση των έργων του Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών, θα πρέπει να επικεντρωθεί στα διασυνοριακά τμήματα και στα σημεία συμφόρησης.

Συνέργειες μεταξύ των Διευρωπαϊκών Δικτύων

Ενδεικτικά, θα αναφερθούμε στο σημείο αυτό στο συνδυασμό κατασκευής σιδηροδρομικών και οδικών έργων. Έχει αποδειχθεί ότι αυτός ο συνδυασμός υποδομών παρουσιάζει αρκετά πλεονεκτήματα τα οποία συνίστανται στη χρησιμοποίηση λιγότερου χώρου, σε ορισμένα κοινά τεχνικά έργα, στον περιορισμό των αισθητικών επιπτώσεων και του κατακερματισμού των τοπίων, στα κοινά μέτρα για τον μετριασμό των επιπτώσεων που έχουν οι υποδομές όπως για παράδειγμα η αντιθορυβική προστασία. Γενικά, ο **συνδυασμός διαφορετικού είδους υποδομών** δίνει τη δυνατότητα **περιορισμού του κόστους** και των **επιπτώσεων** στο περιβάλλον.

Οι συνέργειες των δικτύων μεταφορών και τηλεπικοινωνιών χαρακτηρίζονται ως οι πλέον ελπιδοφόρες αφού δίνεται η δυνατότητα βελτιστοποίησης κάθε δικτύου μεταφορών με δικό του δίκτυο επικοινωνίας που θα χρησιμοποιείται για τη διαχείριση του δικτύου. Αρκετά σιδηροδρομικά και οδικά δίκτυα διαθέτουν ήδη τέτοια δίκτυα επικοινωνίας ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις η επιπλέον χωρητικότητα

αυτών των δικτύων χρησιμοποιείται και για άλλους σκοπούς όπως η διαβίβαση δεδομένων.

Οι συνέργειες που δύνανται να υλοποιηθούν δεν εντοπίζονται μόνο κατά την κατασκευή των δικτύων αλλά και κατά τις διαδικασίες που προηγούνται της κατασκευής. Θα μπορούσαν δηλαδή να συνδυαστούν οι μελέτες επιπτώσεων, ο προγραμματισμός ή τα δημοσιονομικά σχήματα και να αποφευχθεί με αυτό τον τρόπο ο παράλληλος προγραμματισμός δύο διαφορετικών τύπων υποδομής που διέπονται από διαφορετικά νομοθετήματα και δημοσιονομικές διαδικασίες.

Διευρωπαϊκά δίκτυα και περιβάλλον

Ο προγραμματισμός για την κατασκευή των διευρωπαϊκών δικτύων, διέπεται από τους περιορισμούς που θέτει το φυσικό περιβάλλον και τις αρχές περί **αειφόρου ανάπτυξης** με σεβασμό στους φυσικούς πόρους και τη συνετή αξιοποίησή τους. Βασικό πλεονέκτημα της ανάπτυξης των δικτύων είναι η μείωση των επιπτώσεων στο περιβάλλον. Στη βάση αυτή, προγραμματίζονται οι διασυνδέσεις των εθνικών δικτύων ενέργειας και οι συνδέσεις των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Μάλιστα η κοινοτική νομοθεσία καθορίζει σαφές πλαίσιο στον τομέα προστασίας του περιβάλλοντος το οποίο θα πρέπει να τηρηθεί κατά την υλοποίηση των έργων. Σύμφωνα με τα όσα ορίζει η νομοθεσία θα πρέπει να διενεργείται στρατηγική εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων κάθε νέου προγράμματος υποδομής και για κάθε σχέδιο θα πρέπει να διενεργείται χωριστή εκτίμηση. Επιπρόσθετα κάθε έργο θα πρέπει να τηρεί την κοινοτική νομοθεσία σχετικά με το θόρυβο, το νερό και την προστασία της άγριας πανίδας και χλωρίδας.

Αξιοποίηση νέων τεχνολογιών

Στα πλαίσια της ανάπτυξης των διευρωπαϊκών δικτύων μεταφορών, αναγνωρίζεται ο ρόλος που δύνανται να διαδραματίσουν οι νέες τεχνολογίες για να εξασφαλιστεί η ασφαλής και βιώσιμη κυκλοφορία ανθρώπων και εμπορευμάτων. Σύμφωνα με το 7^ο πρόγραμμα πλαίσιο έρευνας και ανάπτυξης (2007- 2013), οι τεχνολογικές καινοτομίες πρόκειται να συμβάλουν ουσιαστικά σε θέματα ανταγωνιστικότητας, περιβάλλοντος και κοινωνικής πολιτικής.

Ενδεικτικά, θα αναφέρουμε εδώ τα **ευφυή συστήματα μεταφορών (ITS)** στα οποία ενοποιούνται οι τεχνολογίες της πληροφορίας, των επικοινωνιών, της πλοήγησης και του προσδιορισμού του στίγματος στις μεταφορικές υποδομές και στα οχήματα, θέτοντάς τες στην υπηρεσία των χρηστών. Επιπλέον τα ευφυή συστήματα, προσφέρουν ένα σύνολο εργαλείων προς όφελος της οικολογικής βιωσιμότητας. Επιτυχημένες εφαρμογές των ευφυών συστημάτων είναι τα συστήματα ελέγχου και διαχείρισης της οδικής κυκλοφορίας, τα συστήματα ελέγχου εσωτερικής ναυσιπλοΐας και το ευρωπαϊκό σύστημα διαχείρισης σιδηροδρομικής γραμμής.

Για την περίοδο 2007- 2013, η Ευρώπη θα πρέπει να επικεντρώσει το ενδιαφέρον της στην εγκατάσταση νέων συστημάτων και τεχνολογιών. Το βασικό πλεονέκτημα της χρήσης νέων τεχνολογιών είναι η προσφορά αποδοτικών εργαλείων για την αύξηση της ασφάλειας, τη μείωση των συμφορήσεων και των επιπτώσεων της μεταφορικής δραστηριότητας στο περιβάλλον.

Χρηματοδότηση και Συμβάσεις Δημοσίου και Ιδιωτικού τομέα (ΣΔΙΤ)

Η Ευρωπαϊκή Ένωση διαθέτει όργανα χρηματοδότησης για τη στήριξη των έργων και των προγραμμάτων που πρόκειται να υλοποιηθούν. Η υλοποίηση των Διευρωπαϊκών Δικτύων, θα τροφοδοτηθεί από διάφορες πηγές χρηματοδότησης οι οποίες θα πρέπει να είναι συντονισμένες ενώ παράλληλα θα πρέπει να αναπτυχθούν νέοι μηχανισμοί με τους οποίους βελτιώνεται η χρηματοδότηση εν γένει και η κοινοτική συγχρηματοδότηση των εν λόγω υποδομών. Ένα πρόβλημα που παρατηρείται και για το οποίο η Επιτροπή εκφράζει τις ανησυχίες της, είναι η συσσώρευση των χρηματοδοτήσεων που προέρχονται από διάφορες πηγές. Η ομάδα καθοδήγησης, μελέτησε το πρόβλημα αυτό και αποφάσισε ότι θα πρέπει να αποκλεισθεί η πιθανότητα συσσώρευσης επιχορηγήσεων από πολλά κοινοτικά ταμεία προκειμένου να κατοχυρωθεί η δημοσιονομική διαφάνεια. Τέλος, έδωσε τις κατευθύνσεις για τον τρόπο χρηματοδότησης μεγάλων έργων προτεραιότητας και για τον τρόπο χρηματοδότησης με συμπράξεις δημοσίου και ιδιωτικού τομέα.

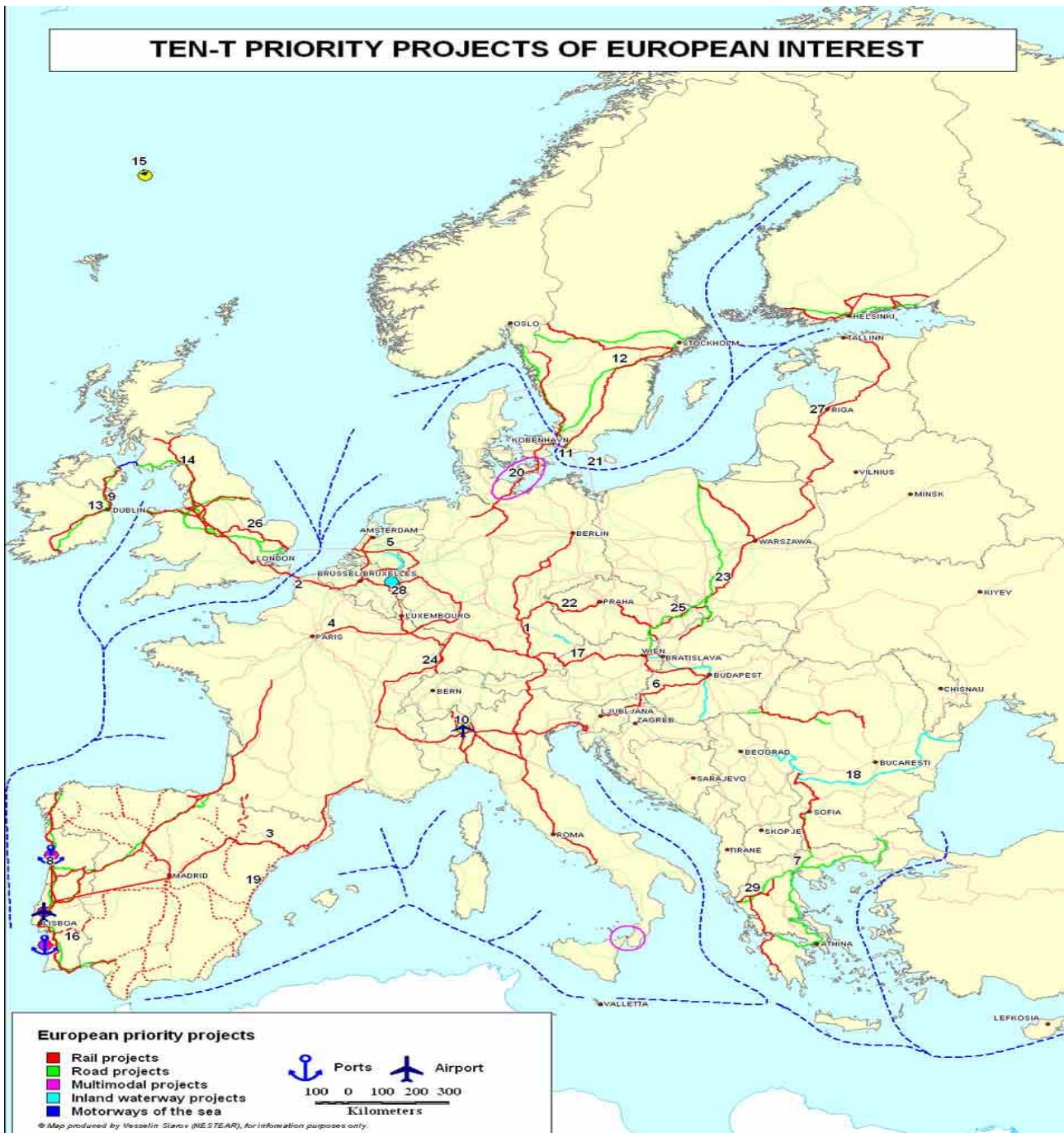
2.1.3 Έργα προτεραιότητας

Θα κλείσουμε το παρόν κεφάλαιο με την παρουσίαση των έργων προτεραιότητας, που στην πλειοψηφία τους αφορούν στην ανάπτυξη του σιδηροδρόμου. Ο χρονικός ορίζοντας για την ολοκλήρωση του συνόλου των έργων είναι το 2020. Ίσως κάποια τμήματα των έργων έχουν ήδη κατασκευαστεί.

- Σιδηροδρομικός άξονας Βερολίνο- Βερόνα/Μιλάνο- Μπολόνια- Νάπολη- Μεσσίνα- Παλέρμο.
- Σιδηροδρομικός άξονας υψηλών ταχυτήτων Παρίσι- Βρυξέλλες/ Βρυξέλλες- Κολωνία- Αμστερνταμ- Λονδίνο.
- Σιδηροδρομικός άξονας υψηλών ταχυτήτων της Νοτιοδυτικής Ευρώπης.
- Ανατολικός σιδηροδρομικός άξονας υψηλών ταχυτήτων.
- Γραμμή Betuwe (2007).
- Σιδηροδρομικός άξονας Lyon-Trieste-Divaca/Koper-Divaca-Ljubljana-Budapest-Ukrainian border.
- Οδικός άξονας Ηγουμενίτσα/ Πάτρα- Αθήνα- Σόφια- Βουδαπέστη.
- Άξονας συνδυασμένων μεταφορών Portugal/Spain-rest of Europe.
- Σιδηροδρομικός άξονας Cork-Dublin-Belfast-Stranraer (2001).
- Malpensa (ολοκληρώθηκε το 2001).
- Öresund fixed link (ολοκληρώθηκε το 2000).
- Οδικός και σιδηροδρομικός άξονας στο Σκανδιναβικό τρίγωνο.
- Οδικός άξονας UK/Ireland/Benelux (2010).
- Κεντρική γραμμή στη Δυτική ακτή (2007).
- Δορυφορικό πρόγραμμα Galileo (2008).
- Σιδηροδρομική γραμμή για μεταφορές εμπορευμάτων Sines/Algeciras-Madrid-Paris.
- Σιδηροδρομικός άξονας Paris-Strasbourg-Stuttgart-Wien-Bratislava.
- Υδάτινος άξονας εσωτερικής ναυσιπλοΐας Rhine/Meuse-Main-Danube.
- Σιδηροδρομική διαλειτουργική γραμμή υψηλών ταχυτήτων Iberian Peninsula.
- Σιδηροδρομικός άξονας Fehmarn Belt.
- Motorways of the Sea - Θαλάσσιες Λεωφόροι.

- Σιδηροδρομικός άξονας Αθήνα- Σόφια- Βουδαπέστη- Βιέννη- Πράγα- Nürnberg/Dresden.
- Σιδηροδρομικός άξονας Gdansk-Warszawa-Brno/Bratislava-Wien.
- Σιδηροδρομικός άξονας Lyon/Genova-Basel-Duisburg-Rotterdam/Antwerpen.
- Οδικός άξονας Gdansk-Brno/Bratislava-Wien.
- Οδικός και σιδηροδρομικός άξονας Ireland/United Kingdom/continental Europe.
- Σιδηροδρομικός άξονας της Βαλτικής Warsaw-Kaunas-Riga-Tallinn-Helsinki.
- "Eurocaprail" on the Brussels-Luxembourg-Strasbourg railway axis.
- Σιδηροδρομικός άξονας Ιονίου/Αδριατικής- Διάδρομος συνδυασμένων μεταφορών.
- Εσωτερική υδάτινη οδός Seine-Scheldt.

TEN-T PRIORITY PROJECTS OF EUROPEAN INTEREST



Χάρτης 2-1: Τα έργα προτεραιότητας.
 Πηγή: www.ose.gr

3. ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στο κεφάλαιο αυτό, παρουσιάζεται η ιστορική εξέλιξη του σιδηροδρόμου στην Ελλάδα, η εικόνα που εμφανίζει σήμερα ο ελληνικός σιδηρόδρομος, οι προοπτικές ανάπτυξης και οι περιοριστικοί παράγοντες που έχουν επιβραδύνει τη συγκρότηση ενός σύγχρονου και ισχυρού ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου.

Η Ελλάδα παρουσιάζει σοβαρές ανεπάρκειες στις σιδηροδρομικές υποδομές της και δεν μπορεί σε καμία περίπτωση με τα υπάρχοντα δεδομένα να ανταγωνιστεί τις ευρωπαϊκές σιδηροδρομικές μεταφορές. Στα πλαίσια της συμμετοχής της στην Ευρωπαϊκή Ένωση και της σύστασης του Διερωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών, έχουν ξεκινήσει τα τελευταία χρόνια σημαντικότερες προσπάθειες για τον εκσυγχρονισμό των υποδομών και την ανάπλαση του σιδηροδρόμου. Παρά ταύτα, η χώρα βρίσκεται ακόμη σε χαμηλά επίπεδα ανάπτυξης των σιδηροδρομικών μεταφορών και η μεταστροφή της κατάστασης αυτής απαιτεί τη δημιουργία υποδομών, τη συγκρότηση θεσμικού πλαισίου και τη θέσπιση εθνικών πολιτικών για την προώθηση του τομέα αυτού.

Στη συνέχεια, ακολουθεί μια αναλυτική παρουσίαση της υπάρχουσας ελληνικής πραγματικότητας μέσα από τη διαχρονική εξέλιξη του ελληνικού σιδηροδρομικού συστήματος, τις προοπτικές και τους περιορισμούς που προβάλλονται στο θέμα της ανάπτυξης του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου.

3.1 Ιστορική Εξέλιξη των Σιδηροδρόμων στην Ελλάδα

Τα **πρώτα βήματα** ανάπτυξης του σιδηροδρόμου στην Ελλάδα, σημειώθηκαν ταυτόχρονα με την ίδρυση του ελληνικού κράτους το **δεύτερο μισό του 19^{ου} αιώνα** και η συμβολή του υπήρξε σημαντικότερη για την ανάπτυξη και την ανασυγκρότηση της χώρας. Παράλληλα, η εμφάνιση και χρησιμοποίηση του ατμού στην τεχνολογία στις αρχές του 19^{ου} αιώνα, έδωσε νέα ώθηση στη βιομηχανία των μεταφορών. Με τα πενιχρά οικονομικά και τεχνικά μέσα που διατίθενται τη συγκεκριμένη εποχή,

στρώνονται σιδηροδρομικά δίκτυα που συνδέουν την περιφέρεια με τα αστικά κέντρα.

Το πρώτο νομοσχέδιο για την κατασκευή σιδηροδρόμου, κατατέθηκε το 1855 από την κυβέρνηση Μαυροκορδάτου και αφορούσε την κατασκευή του σιδηροδρόμου Αθηνών- Πειραιώς. Το 1880, προτείνεται από την αντιπολίτευση με επικεφαλής τον Α. Κουμουνδούρο, η κατασκευή ενός δικτύου σιδηροδρομικών γραμμών με κέντρο την πρωτεύουσα και με διαδρομές ακτινωτά προς τις διάφορες πόλεις και τα λιμάνια της χώρας. Στόχος της πρότασης αυτής, ήταν η σύνδεση της χώρας με τις χώρες της Βαλκανικής και την υπόλοιπη Ευρώπη. Μάλιστα, προκειμένου οι συρμοί από το εξωτερικό να μπορούν να φτάνουν σε όλες τις πόλεις της Ελλάδας έπρεπε η απόσταση μεταξύ των σιδηροτροχιών να είναι ίση με 1,44 μέτρα, όση δηλαδή και στα διεθνή σιδηροδρομικά δίκτυα. Η τότε κυβέρνηση του Χαρίλαου Τρικούπη δεν απέρριψε το πρωτοπόρο για την εποχή σχέδιο, έδωσε όμως μεγαλύτερη βαρύτητα στην ανάπτυξη του τοπικού, εγχώριου σιδηροδρομικού δικτύου. Ο στόχος που έθεσε η κυβέρνηση Τρικούπη ήταν η σύνδεση της ενδοχώρας με τα πλησιέστερα μεγάλα λιμάνια. Έτσι, προτάθηκε η κατασκευή «μετρικής» γραμμής (πλάτος 1,00 m) αντί της «κανονικής» γραμμής (πλάτος 1,44 m), γεγονός που συνεπαγόταν αφενός μικρότερα κόστη κατασκευής, ιδιαίτερα στις ορεινές περιοχές όπου απαιτείται η κατασκευή σηράγγων, γεφυρών και λοιπών τεχνικών έργων απαραίτητων σε δύσβατες περιοχές και αφετέρου μικρότερους χρόνους κατασκευής των γραμμών και αποπεράτωσης των έργων μια και ο Τρικούπης επείγεται να κατασκευαστεί το δίκτυο σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Τα πρώτα τρένα στην Ελλάδα αποτελούσαν ιδιοκτησία ιδιωτικών εταιριών, η οργάνωση των οποίων υπήρξε ικανοποιητική. Κανονισμοί, όριζαν λεπτομερώς κάθε υπηρεσιακή δραστηριότητα με αποτέλεσμα χιλιάδες άνθρωποι από διαφορετικά κοινωνικά στρώματα, με διαφορετικό μορφωτικό επίπεδο και διαφορετική καταγωγή, συνεργάζονταν αρμονικά για πολλές δεκαετίες. Επιπρόσθετα, η ανάπτυξη του σιδηροδρόμου είχε σαν αποτέλεσμα τη βελτίωση των ταχυδρομικών και τηλεγραφικών υπηρεσιών που ήταν συνδεδεμένοι με τα τρένα.

3.1.1 Σιδηρόδρομος Αθηνών- Πειραιώς

Το Νοέμβριο του 1857, γίνεται η δημοπρασία για την κατασκευή του πρώτου ελληνικού σιδηροδρόμου που θα συνέδεε τον Πειραιά με τη Αθήνα (ΣΑΠ) και λίγο πριν την περάτωση του έργου (1868) ο ΣΑΠ αποκτά το πρώτο διοικητικό του συμβούλιο. Στις 17 Φεβρουαρίου του 1869 γίνεται η πρώτη δοκιμή της γραμμής, όπου ατμομηχανή σέρνει 6 οχήματα με 200 καλεσμένους και διανύει την απόσταση ανάμεσα στο Θησείο και τον Πειραιά σε 19 λεπτά. Στα τέλη του ίδιου μήνα αρχίζουν κανονικά τα δρομολόγια της γραμμής.

Το Φεβρουάριο του 1887 αποφασίζεται η προέκταση της γραμμής του ΣΑΠ μέχρι την Ομόνοια και η κατασκευή νέου σταθμού στο Μοναστηράκι. Η υπόγεια σύνδεση του ΣΑΠ μέχρι την Ομόνοια αρχίζει τον Μάιο του 1895. Το Σεπτέμβριο του 1904 αρχίζει η ηλεκτροκίνηση του ΣΑΠ με ηλεκτρικό ρεύμα από την "Ελληνική Ηλεκτρική Εταιρία". Τον Απρίλιο του 1926 ιδρύεται η εταιρία "Ελληνικοί Ηλεκτρικοί Σιδηρόδρομοι" (ΕΗΣ) που εκτός των άλλων έχει αναλάβει την υποχρέωση να επεκτείνει την παλαιά σήραγγα μήκους 2.400 μ. μέχρι τον σταθμό Αττικής με διπλή γραμμή που θα συνέδεε τον ηλεκτροκίνητο σιδηρόδρομο με τον σιδηρόδρομο της Κηφισιάς. Το 1928 εγκαινιάζεται το νέο μέγαρο του σιδηροδρομικού σταθμού του Πειραιά και ο σταθμός της Καλλιθέας. Στις 21 Ιουλίου του 1930 εγκαινιάζεται ο υπόγειος σταθμός της Ομόνοιας. Τον Μάρτιο του 1948 αρχίζει η εκμετάλλευση του Σταθμού Βικτωρίας και ένα χρόνο αργότερα η εκμετάλλευση του Σταθμού Αττικής. Το Φεβρουάριο του 1956, η σιδηροδρομική γραμμή φτάνει στα Άνω Πατήσια και τον επόμενο μήνα στη Νέα Ιωνία. Ένα χρόνο αργότερα έχει επεκταθεί μέχρι το Νέο Ηράκλειο. Μέσα στη διετία 1956- 1957 η γραμμή έχει φτάσει μέχρι την Κηφισιά. Τέλος, τον Ιανουάριο του 1976, η γραμμή μετονομάζεται σε «Ηλεκτρικό Σιδηρόδρομο Αθηνών- Πειραιώς» (ΗΣΑΠ).

3.1.2 Σιδηροδρομικό δίκτυο της χώρας

Τον Ιανουάριο του 1882 αρχίζει η κατασκευή της γραμμής Πύργου- Κατακόλου που ολοκληρώθηκε στα τέλη της ίδιας χρονιάς. Τα επίσημα εγκαίνια της γραμμής έγιναν

το Φεβρουάριο του 1883 όπου και άρχισε η εκμετάλλευση της γραμμής που λειτουργούσε με ατμοκίνητους συρμούς.

Το 1881, μπαίνει σε εφαρμογή το σχέδιο για τη δημιουργία του σιδηροδρόμου Θεσσαλίας με την κατασκευή της σιδηροδρομικής γραμμής Βόλου- Λάρισας, συνολικού μήκους 120 χιλιομέτρων. Η κατασκευή του δικτύου ξεκίνησε το 1882 και ολοκληρώθηκε το 1886. Το 1884 ξεκίνησε η εκμετάλλευση της γραμμής από το Βελεστίνο μέχρι τα Φάρσαλα. Την επόμενη χρονιά τελειώνει η κατασκευή και αρχίζει η εκμετάλλευση της γραμμής από Σοφάδες μέχρι Καρδίτσα και το 1886 η γραμμή φτάνει μέχρι την Καλαμπάκα. Το 1892 αρχίζει η επέκταση της γραμμής Βόλου- Αγριάς- Λεχωνίων χωρίς κρατική επιχορήγηση και το έργο ολοκληρώνεται τον Οκτώβριο του 1895. Το 1900 αποφασίζεται η επέκταση της γραμμής μέχρι τις Μηλιές.

Στις 21 Μαΐου του 1884 εγκαινιάζεται στον Πειραιά το πρώτο τμήμα της σιδηροδρομικής γραμμής Πειραιά- Κορίνθου, στις 30 Ιουνίου το τμήμα Πειραιάς- Ελευσίνα, στις 12 Ιουλίου η γραμμή Καλαμάκι- Κόρινθος και στις 16 Σεπτεμβρίου η γραμμή Ελευσίνα- Μέγαρα. Στις 16 Απριλίου του 1886 εγκαινιάζεται η γραμμή Κόρινθος- Άργος- Ναύπλιο και το Δεκέμβριο του 1887 ολοκληρώνεται η γραμμή Πειραιά- Πατρών.

Το Μάρτιο του 1889 ξεκινά η κατασκευή και εκμετάλλευση της γραμμής από τα Καλάβρυτα στο Διακοφτό. Το 1891 η γραμμή φτάνει μέχρι την Αρχαία Ολυμπία. Μέσα στην τριετία 1897- 1899 το σιδηροδρομικό δίκτυο έχει επεκταθεί σε ολόκληρη την Κεντρική Πελοπόννησο. Το 1902 ολοκληρώνεται η γραμμή Πύργου- Κυπαρισσίας- Μελιγαλά που είχε συνολικό μήκος 750 χιλιόμετρα.

Σχετικά με τους σιδηροδρόμους της βορειοδυτικής Ελλάδας τα έργα που πραγματοποιήθηκαν είναι τα ακόλουθα:

- Ιούνιος 1888: Αρχίζουν οι εργασίες κατασκευής της γραμμής Μεσολογγίου- Αιτωλικού- Αργινίου μήκους 44 χιλιομέτρων η οποία τίθεται σε λειτουργία το 1890.

- 1891: Παραδίδεται προς χρήση η προέκταση της γραμμής Μεσολογγίου-Κρυονερίου.
- 1896- 1897: Κατασκευάζεται και δίνεται στην κυκλοφορία η διακλάδωση της γραμμής Καλύβια- Αχελώος μήκους 2 χιλιομέτρων για τη μεταφορά της τοπικής ξυλείας.
- 1910: Αρχίζει η κατασκευή των διακλαδώσεων από την πλατεία Μπότσαρη στο σταθμό Μεσολογγίου και από το Αιτωλικό στις Κωμοπόλεις Νεοχώρι και Κατοχή μήκους 11 χιλιομέτρων. Η εκμετάλλευσή τους γίνεται την επόμενη χρονιά.

Στις 6 Μαρτίου του 1904 γίνονται τα εγκαίνια του πρώτου τμήματος της γραμμής από τον Πειραιά μέχρι τη Θήβα και τη Χαλκίδα. Τον Απρίλιο της ίδιας χρονιάς γίνονται τα εγκαίνια της σήραγγας του Μπράλου και τον Ιούνιο αρχίζει η εκμετάλλευση της γραμμής Θηβών- Λιβαδειάς μήκους 41,5 χιλιομέτρων. Σημαντικός σταθμός στην ιστορία των ελληνικών σιδηροδρόμων αποτέλεσε ο Ιούλιος του 1920 όπου άρχισε η κυκλοφορία της ταχείας αμαξοστοιχίας Αθηνών- Παρισίων.

Τον Απρίλιο του 1935 κυκλοφορεί στη χώρα μας η πρώτη εκδρομική αμαξοστοιχία και την περίοδο 1935- 1950 πολλά φορτηγά βαγόνια μετατρέπονται σε εκδρομικά οχήματα για τα λαϊκά στρώματα με πολύ χαμηλό εισιτήριο.

Την 1η Ιανουαρίου του 1970 ιδρύεται ο Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδας (Ο.Σ.Ε.) ως νομικό πρόσωπο ιδιωτικού δικαίου με σκοπό την ενιαία οργάνωση, εκμετάλλευση και ανάπτυξη των σιδηροδρομικών μεταφορών. Η ατμοκίνητη έλξη έχει καταργηθεί εντελώς και χρησιμοποιούνται αποκλειστικά ντιζελοκίνητοι συρμοί και αυτοκινητάμαξες. Το 1978 γίνεται η έναρξη της προαστιακής συγκοινωνίας μεταξύ Αθήνας- Χαλκίδας και Αθήνας – Ελευσίνας. Τον Οκτώβριο του 1989 αρχίζουν τα τακτικά καθημερινά δρομολόγια μεταξύ Αθήνας- Θεσσαλονίκης- Αθήνας των νέων συρμών υψηλής άνεσης (INTERCITY). Οι συρμοί αυτοί κυκλοφορούν σε όλες τις μεγάλες διαδρομές με εξαιρετικά αποτελέσματα. Τέλος, προωθείται η ηλεκτροκίνηση αρχής γενομένης από τη γραμμή Αθήνας- Θεσσαλονίκης- Ειδομένης (www.ose.gr).

3.2 Υπάρχουσα Κατάσταση

Μέχρι τα μισά περίπου του περασμένου αιώνα, ο σιδηρόδρομος αποτελούσε το κύριο μέσο μεταφοράς στην Ευρώπη και στη χώρα μας. Στα χρόνια που ακολούθησαν οι **σιδηροδρομικές μεταφορές αποδυναμώθηκαν**, καθώς εξαπλώθηκε ραγδαία η χρήση του ιδιωτικού αυτοκινήτου με τα όσα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αυτή συνεπάγεται. Η διαρκώς αυξανόμενη χρήση του ιδιωτικού αυτοκινήτου, δημιούργησε τα τελευταία χρόνια του περασμένου αιώνα και ακόμη περισσότερο σήμερα, πρόβλημα χωρητικότητας και ως εκ τούτου σοβαρά προβλήματα κυκλοφοριακής συμφόρησης αλλά και περιβαλλοντικής υποβάθμισης, ιδιαίτερα στα μεγάλα αστικά κέντρα. Έτσι, ο σιδηρόδρομος επανήλθε στο προσκήνιο μαζί με τη σκέψη για την ανασυγκρότηση και τον εκσυγχρονισμό του.

Η πλειοψηφία των Ευρωπαϊκών χωρών σήμερα, διαθέτει ένα πλήρως εκσυγχρονισμένο, άνετο και ταχύτατο σιδηροδρομικό δίκτυο που δύναται να ανταγωνιστεί τα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς με άριστα αποτελέσματα. Ταυτόχρονα γίνονται προσπάθειες για τη διαρκή ανάπτυξη και αναβάθμισή του.

Στους ίδιους ρυθμούς ανάπτυξης με την Ευρωπαϊκή Ένωση, επιχειρεί να συντονιστεί τα τελευταία χρόνια και η χώρα μας, καθώς **επανήλθε στο προσκήνιο** η ιδέα της **ανασυγκρότησης και αναδιοργάνωσης του εθνικού σιδηροδρομικού δικτύου** η οποία αρχίζει να παίρνει σάρκα και οστά, αν και ακόμη βρίσκεται σε πρωταρχικό στάδιο και αντιμετωπίζει αρκετά προβλήματα.

Η αναδιοργανωτική πορεία του ελληνικού εθνικού σιδηροδρομικού δικτύου ξεκινά μέσα από την ανασυγκρότηση του Οργανισμού Σιδηροδρόμων Ελλάδας (Ο.Σ.Ε.). Ο ενιαίος οργανισμός, όπως τον γνωρίσαμε μερικά χρόνια πριν, δεν υπάρχει πλέον καθώς εμφανίζεται σήμερα ως η μητρική εταιρία ενός ομίλου εταιριών που περιλαμβάνει τέσσερις συνολικά θυγατρικές εταιρίες. Αποτελεί Δημόσια Επιχείρηση με αποκλειστικό μέτοχο το Ελληνικό Δημόσιο. Η κάθε θυγατρική, διαχειρίζεται ένα σύνολο δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την αξιοποίηση, τη λειτουργία, τη συντήρηση, την εκμετάλλευση και την περαιτέρω ανάπτυξη του σιδηροδρομικού δικτύου της χώρας.

Οι τέσσερις θυγατρικές που συστάθηκαν, στις οποίες ο Ο.Σ.Ε. συμμετέχει ως μέτοχος και οι δραστηριότητες που κάθε μια από αυτές έχει αναλάβει είναι οι ακόλουθες:

- **ΕΔΙΣΥ Α.Ε.-Εθνικός Διαχειριστής Σιδηροδρομικής Υποδομής:** Αρμοδιότητά της είναι η διαχείριση και εκμετάλλευση της Εθνικής Σιδηροδρομικής Υποδομής. Η συγκεκριμένη αρμοδιότητα περιλαμβάνει όλες εκείνες τις δραστηριότητες που σχετίζονται με τη συντήρηση, την επέκταση και τη βελτίωση της Σιδηροδρομικής Υποδομής καθώς και τη διαχείριση των σχετικών επενδύσεων. Επίσης υπολογίζει, τιμολογεί, επιβάλλει και εισπράττει το τέλος χρήσης της οικείας υποδομής από τις σιδηροδρομικές επιχειρήσεις που τη χρησιμοποιούν, ενώ αποφασίζει τα σχετικά με την κατανομή της χωρητικότητάς της (www.ose.gr).
- **ΠΡΟΑΣΤΙΑΚΟΣ Α.Ε.- ΤΡΑΙΝΟΣΕ Α.Ε.** Οι δύο αυτές εταιρίες αρχικά ήταν αυτοτελείς, από το 2007 όμως συγχωνεύθηκαν και αποτελούν μια ενιαία εταιρία. Η *ΤΡΑΙΝΟΣΕ Α.Ε.-Μεταφορές Μεταφορικές Υπηρεσίες Επιβατών & Φορτίου*, παρέχει υπηρεσίες που σχετίζονται με τη μεταφορά επιβατών και εμπορευμάτων. Οι δραστηριότητές της αφορούν την ανάπτυξη, οργάνωση και εκμετάλλευση των αστικών, προαστιακών, περιφερειακών, υπεραστικών και διεθνών επιβατικών και εμπορευματικών μεταφορών, καθώς και των λεωφορειακών ή και συνδυασμένων επιβατικών και εμπορευματικών μεταφορών (www.ose.gr). Επίσης, ασχολείται με τη βελτίωση της συμπληρωματικότητας του συστήματος συγκοινωνιών, την καλύτερη εξυπηρέτηση του κοινού, την κατασκευή έργων και την εκπόνηση μελετών που σχετίζονται με τις δραστηριότητές της, ενώ στοχεύει και στην παροχή υπηρεσιών τουριστικού ή συμβουλευτικού χαρακτήρα. Ο *Προαστιακός* έχει ως κύριο στόχο την εξυπηρέτηση των μετακινήσεων στα μεγάλα αστικά κέντρα. Η βασικότερη κατηγορία μετακινήσεων που εξυπηρετεί ο προαστιακός είναι οι μετακινήσεις των κατοίκων των μεγάλων πολεοδομικών συγκροτημάτων από τον τόπο εργασίας στον τόπο κατοικίας και αντίστροφα. Οι διαδρομές του προαστιακού συνδέουν συγκοινωνιακά τα κέντρα των πόλεων με τα προάστια σε ακτίνα μεταξύ 20 και 100 χιλιομέτρων. Ο προαστιακός σιδηρόδρομος συγκεντρώνει σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι

των υπόλοιπων αστικών συγκοινωνιών τα οποία σχετίζονται με την ασφάλεια, την αξιοπιστία, την ταχύτητα και ως εκ τούτου τη μείωση του χρόνου μετακίνησης και την άνεση των μετακινήσεων από και προς τα αστικά κέντρα. Τα πλεονεκτήματα μάλιστα που συγκεντρώνει τον τοποθετούν στην πρώτη θέση συγκρινόμενο με τα υπόλοιπα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς τα οποία λειτουργούν συμπληρωματικά με τη δημιουργία σταθμών μετεπιβίβασης.

- **ΕΡΓΟΣΕ:** Η εταιρία αυτή έχει αναλάβει τη διαχείριση του Επενδυτικού Προγράμματος του Ο.Σ.Ε. που συγχρηματοδοτείται από το Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης και το Ταμείο Συνοχής, στο πλαίσιο συμφωνίας που είχε συναφθεί μεταξύ των Ελληνικών και Κοινοτικών Αρχών (www.ose.gr). Η ΕΡΓΟΣΕ έχει αναλάβει το τμήμα εκείνο των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την υλοποίηση έργων, τον προγραμματισμό τους, τις απαραίτητες μελέτες, τις απαλλοτριώσεις, τις δημοπρατήσεις, την κατασκευή, την προμήθεια υλικών και όλες εκείνες τις δραστηριότητες που συμπεριλαμβάνει η εκπόνηση ενός έργου. Εποπτεύεται από την «Υπηρεσία Διαχείρισης του Επιχειρησιακού Προγράμματος Σιδηρόδρομοι, Αεροδρόμια, Αστικές Συγκοινωνίες» του Υπουργείου Μεταφορών.
- **ΓΑΙΑΟΣΕ Α.Ε.- ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ Α.Ε.:** Πρόκειται για δύο αρχικά αυτοτελείς, θυγατρικές εταιρίες οι οποίες συγχωνεύθηκαν από το 2007 και αποτελούν πλέον μια ενιαία θυγατρική εταιρεία του Ο.Σ.Ε. Η ΓΑΙΑΟΣΕ Α.Ε., συστάθηκε με στόχο την αξιοποίηση της ακίνητης περιουσίας του Ο.Σ.Ε. και τη δραστηριοποίηση στο χώρο του real estate. Οι δραστηριότητές της περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων τη συστηματική διαχείριση και αξιοποίηση των ακινήτων σημαντικού μεγέθους, αξίας και στρατηγικής για τον Ο.Σ.Ε. σημασίας, την αξιοποίηση των σημαντικών εμπορικών προοπτικών των σταθμών του Ο.Σ.Ε. μέσω της σταδιακής υλοποίησης ενός συνολικού προγράμματος ανάπτυξής της, την επιτυχή διεκδίκηση και ολοκλήρωση, σύμφωνα με τις βέλτιστες πρακτικές και ποιοτικές προδιαγραφές του χώρου, έργων Project, το σχεδιασμό και την υλοποίηση σειράς ειδικών έργων στρατηγικής σημασίας και κρισιμότητας για τον Ο.Σ.Ε. κ.α. Η

ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ Α.Ε., ιδρύθηκε με στόχο τη διαχείριση των εμπορευματικών δραστηριοτήτων του οργανισμού. Ο κύριος σκοπός λειτουργίας της είναι η λειτουργία του Εμπορευματικού Κέντρου στο Θριάσιο καθώς και η διενέργεια και εκμετάλλευση των εμπορευματικών μεταφορών. Στα πλαίσια των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τις εμπορευματικές μεταφορές η εταιρία έχει αναλάβει την ευθύνη της ανάπτυξης νέων ή του εκσυγχρονισμού των ήδη υφιστάμενων υποδομών που εξυπηρετούν αυτού του είδους τις μεταφορές καθώς και την παροχή υπηρεσιών συμβούλου-εμπειρογνώμονος σχετικά με την αξιοποίηση και τη λειτουργία των εμπορευματικών μεταφορών. Όσον αφορά τη δημιουργία του Εμπορευματικού Κέντρου στο Θριάσιο οι απαιτούμενες εγκρίσεις έχουν ήδη ληφθεί από τους εμπλεκόμενους φορείς, ενώ η περιοχή έχει ενταχθεί στο ρυθμιστικό σχέδιο της Αθήνας και ο Ο.Σ.Ε. προχώρησε στην απαλλοτρίωση των απαιτούμενων εκτάσεων. Η περιοχή διαθέτει πολύ καλή πρόσβαση στο οδικό δίκτυο της περιοχής ενώ βρίσκεται πλησίον της Αττικής οδού. Μέρος των έργων έχει κατασκευαστεί και στο υπόλοιπο υπό κατασκευή συγκρότημα θα συγκεντρωθούν όλες οι εμπορευματικές δραστηριότητες που προς το παρόν διεκπεραιώνονται σε εγκαταστάσεις που είναι διάσπαρτες σε διάφορα σημεία της πρωτεύουσας. Οι διαδικασίες που θα εκτελούνται στις εγκαταστάσεις αυτές θα είναι: Συνδυασμένες μεταφορές εμπορευμάτων (οδικές- σιδηροδρομικές), σύνθεση αμαξοστοιχιών του Ο.Σ.Ε., λειτουργία σταθμού για την εξυπηρέτηση των λιμένων Νέου Ικονίου και Ελευσίνας, στάθμευση και συντήρηση σιδηροδρομικών οχημάτων (www.ose.gr).

Σήμερα ο Ο.Σ.Ε. αναπτύσσεται με γρήγορους ρυθμούς προκειμένου να ανταγωνίζεται σε λίγα χρόνια το υψηλό επίπεδο των παρεχόμενων υπηρεσιών των ευρωπαϊκών σιδηροδρομικών δικτύων. Η εισαγωγή σύγχρονων τεχνολογιών, η ταχύτητα, η ασφάλεια και η άνεση που προσφέρουν οι μετακινήσεις, καθιστούν το τρένο ένα πιο ελκυστικό και ανταγωνιστικό μέσο μεταφοράς. **Όραμα** του οργανισμού είναι η δημιουργία ενός σύγχρονου συστήματος παροχής υπηρεσιών σιδηροδρομικής μεταφοράς, που να αναδεικνύει το εθνικό σιδηροδρομικό δίκτυο σε ουσιαστικό και αναπόσπαστο τμήμα των διευρωπαϊκών δικτύων, να ικανοποιεί τις ανάγκες των πολιτών και των επιχειρήσεων για γρήγορη, ασφαλή, άνετη και οικονομική μεταφορά επιβατών και εμπορευμάτων, να δημιουργεί προϋποθέσεις για την ανάπτυξη του

δικτύου, ώστε να καλύπτει τις μεταφορικές ανάγκες των περιοχών της χώρας που ως τώρα δεν είχαν αυτή τη δυνατότητα και, με σεβασμό στο περιβάλλον, να συμβάλει στην οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη της χώρας (www.ose.gr).

Οι **κεντρικές επιλογές** του **επιχειρησιακού σχεδίου του Ο.Σ.Ε.** συγκαταλέγονται στις ακόλουθες (Ο.Σ.Ε. 2006):

- Προσδιορισμός του πλαισίου λειτουργίας και ανάπτυξης του οργανισμού, καταγραφή των αξιών που πρεσβεύει ο οργανισμός.
- Καθορισμός των στρατηγικών στόχων του οργανισμού.
- Καθορισμός των αξόνων δράσης του οργανισμού για την επίτευξη των στόχων.
- Συγκέντρωση και συνοπτική παρουσίαση των επιλογών του οργανισμού.

Η **αποστολή του Ο.Σ.Ε.** είναι:

- Να προσφέρει σύγχρονες και ποιοτικά αναβαθμιζόμενες υπηρεσίες σιδηροδρομικής μεταφοράς με συνετή και αποτελεσματική διαχείριση των διατιθέμενων πόρων.
- Να καταστεί ο σιδηρόδρομος βασικό μέσο μετακίνησης πολιτών και μεταφοράς εμπορευμάτων.
- Να μεγιστοποιηθεί η κοινωνικοοικονομική αποδοτικότητα των διατιθέμενων πόρων για την παροχή υψηλής ποιότητας υπηρεσιών σιδηροδρομικής μεταφοράς στο μεγαλύτερο μέρος της χώρας.
- Να υπάρχει αρμονική συνεργασία με τους φορείς οικονομικής, επιχειρηματικής και κοινωνικής ζωής της χώρας.

3.2.1. Βασικές αξίες και πλαίσιο λειτουργίας του Ο.Σ.Ε.

Οι βασικές αξίες που πρεσβεύει ο οργανισμός είναι η συνέπεια, η αξιοκρατία, η διαφάνεια και η ποιότητα. Ο πολίτης και η βέλτιστη δυνατή εξυπηρέτησή του

βρίσκεται στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος του οργανισμού. Οι αξίες αυτές εκφράζονται μέσα από την παροχή υπηρεσιών μεταφοράς υψηλής ποιότητας, τη συμβολή του οργανισμού στην προστασία του περιβάλλοντος, τη διαχείριση των οικονομικών και υλικών πόρων που διαθέτει με διαφάνεια και σύνεση, τη δημιουργία φιλικού και δημιουργικού εργασιακού περιβάλλοντος εντός του οργανισμού, τη συνεργασία με τους υπόλοιπους συγκοινωνιακούς φορείς, την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών, την υιοθέτηση υψηλών προτύπων ποιότητας, δεοντολογίας και ηθικής συμπεριφοράς καθώς και τη συμβολή του Ο.Σ.Ε. στην περιφερειακή ανάπτυξη.

Το **στρατηγικό πλαίσιο του Ο.Σ.Ε.** εκφράζει το γενικότερο όραμα και την αποστολή του οργανισμού και συνοψίζεται στο τετράπτυχο:

- Διαθεσιμότητα και λειτουργία ενός σύγχρονου σιδηροδρομικού δικτύου.
- Γρήγορη, ασφαλής, άνετη και οικονομική μετακίνηση επιβατών και εμπορευμάτων.
- Μεγιστοποίηση της αποδοτικότητας των διαθέσιμων πόρων
- Δημιουργία φιλικού και δημιουργικού εργασιακού περιβάλλοντος.

Ωστόσο, υπάρχουν μέχρι σήμερα σοβαρά **προβλήματα** που αντιμετωπίζει ο οργανισμός, με κυριότερο το πρόβλημα των δυσβάσταχτων χρεών που τον πλήττουν. Αναζητούνται λύσεις μέσα από τη διοικητική αναδιάρθρωση του οργανισμού αλλά και τη στήριξη των έργων που εκπονεί ο οργανισμός από τις χρηματοδοτικές πηγές της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αξιόλογα έργα, βρίσκονται σε εξέλιξη σε όλη την έκταση της ελληνικής επικράτειας. Ορισμένα από αυτά έχουν ήδη ολοκληρωθεί, κάποια άλλα όμως σημείωσαν σημαντικές καθυστερήσεις σε σχέση με τα αρχικά χρονοδιαγράμματα με κίνδυνο να χαθούν οι χρηματοδοτήσεις. Τα έργα αυτά είναι η ηλεκτροκίνηση της γραμμής Αθήνας- Θεσσαλονίκης, ύψος 120 εκ. ευρώ, η γραμμή Τρεις Γέφυρες- Πειραιάς, ύψους 160 εκ. ευρώ και τα έργα που είχε προγραμματίσει ο οργανισμός στο Θριάσιο πεδίο. Αντίθετα, οι γραμμές Τιθορέα- Λιανοκλάδι, Λιανοκλάδι- Δομοκός, η σηματοδότηση της ΠΑΘΕ, τα έργα επέκτασης του προαστιακού και η συνολική αναδιοργάνωση του Ο.Σ.Ε. χαρακτηρίστηκαν ως έργα- γέφυρες και η χρηματοδότησή τους μεταφέρθηκε από το Γ` ΚΠΣ στο Δ` ΚΠΣ.

Παρά τα προβλήματα που παρατηρούνται, οι οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι σαφείς και η χώρα μας θα πρέπει να εναρμονιστεί με αυτές το συντομότερο δυνατό. Άλλωστε, τα πλεονεκτήματα που συνδέονται με την ανάπτυξη του σιδηροδρόμου είναι προς όφελος του κράτους και των πολιτών του καθώς συνδέονται άμεσα με τη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης, τη μείωση των τροχαίων ατυχημάτων, την προστασία του περιβάλλοντος, την εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και την εξασφάλιση της άνεσης, της ασφάλειας και της ταχύτητας στις μετακινήσεις μας. Οι παράγοντες που περιορίζουν την ανάπτυξη αλλά και οι προοπτικές που διαφαίνονται εξετάζονται αναλυτικά στα εδάφια που ακολουθούν.

3.3 Περιορισμοί

Ακολουθώντας τα βήματα της Ευρώπης, η χώρα μας, δείχνει ενδιαφέρον για την ανάπτυξη του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου και την προώθηση των σιδηροδρομικών μετακινήσεων. Προς το παρόν όμως το σύστημα των ελληνικών σιδηροδρομικών μεταφορών δεν είναι εφάμιλλο με το ευρωπαϊκό και ως εκ τούτου δεν μπορεί ακόμη να ανταγωνιστεί. Οι πρώτες προσπάθειες για την ανασυγκρότηση του σιδηροδρόμου έχουν ήδη ξεκινήσει, ωστόσο υπάρχουν δυσεπίλυτα προβλήματα που καθυστερούν την ανάπτυξη και σχετίζονται αφενός μεν με τις ελλείψεις στις υποδομές ή και την παντελή ανυπαρξία τους, αφετέρου δε με την νοοτροπία που έχει διαμορφώσει ο μέσος Έλληνας πολίτης σχετικά με το μέσο που θα επιλέξει για τις μετακινήσεις του. Οι **περιορισμοί** αυτοί αποτελούν και το αντικείμενο ανάλυσης του παρόντος κεφαλαίου.

Ουσιαστικά η Ελλάδα δε διαθέτει σιδηροδρομικό δίκτυο, επαρκές για να καλύψει τις ανάγκες του σύγχρονου πολίτη, αφού στη μεγαλύτερη έκταση της χώρας δεν διατίθεται σιδηροδρομικό δίκτυο ενώ όπου διατίθεται σιδηροδρομική σύνδεση υπάρχουν προβλήματα που σχετίζονται με την ταχύτητα και ως εκ τούτου με το χρόνο μετακίνησης καθώς και με την άνεση των μετακινήσεων αφού το ήδη υπάρχον σιδηροδρομικό δίκτυο είναι αρκετά παλιό. Αποτέλεσμα της κατάστασης αυτής είναι οι πολίτες να προτιμούν για τις μετακινήσεις τους το ιδιωτικό τους αυτοκίνητο ή άλλα μέσα μεταφοράς. Μια πρώτη σοβαρή κίνηση που έγινε τα τελευταία χρόνια, για

τη σύνδεση της Αθήνας με τη Θεσσαλονίκη ήταν η λειτουργία της γραμμής Intercity που προσφέρει σαφώς μεγαλύτερη άνεση και ταχύτητα στις μετακινήσεις από και προς την πρωτεύουσα. Όμως η δημιουργία ενός σύγχρονου και ανταγωνιστικού σιδηροδρομικού δικτύου απαιτεί ακόμη περισσότερες υποδομές σύγχρονων προδιαγραφών, ούτως ώστε η Ελλάδα να αποκτήσει ένα σιδηροδρομικό δίκτυο ισάξιο με τα ευρωπαϊκά.

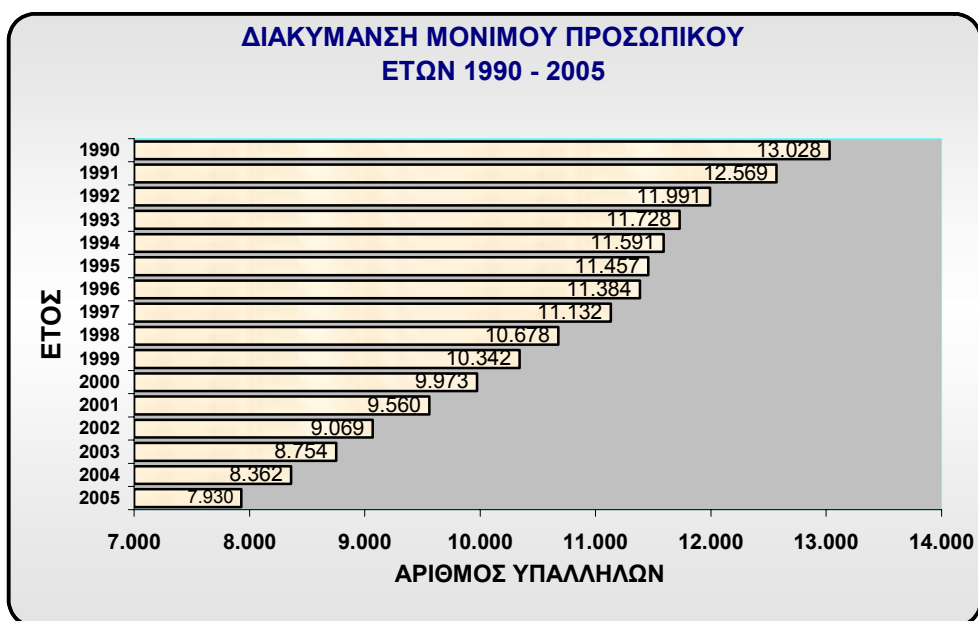
Ένας πρώτος και βασικός περιορισμός σχετίζεται με την εικόνα που παρουσιάζει τα τελευταία χρόνια ο Ο.Σ.Ε. Στον οργανισμό βρίσκεται σε εξέλιξη μια δραματική **μείωση του προσωπικού** του της τάξης του 17%, η κατάσταση του τροχαίου υλικού παρουσιάζει προβλήματα τόσο στη διασπορά του, δεδομένου ότι ο ΟΣΕ είναι αναγκασμένος να συντηρεί τροχαίο υλικό Κανονικού και Μετρικού Πλάτους, όσο και στην παλαιότητα του υλικού αυτού που δεν επαρκεί για την κάλυψη των τρεχουσών αναγκών ενώ τα οικονομικά αποτελέσματα του οργανισμού παρουσιάζουν διαχρονική επιδείνωση, σε όλα τα επίπεδα μέτρησής τους. Η διαμόρφωση των χρεωστικών τόκων (αύξηση κατά 56 εκατ € στην τριετία 2003-2005) και των αποσβέσεων (αύξηση κατά 38 εκατ. €), επηρεάζουν καταλυτικά την εξέλιξη των Καθαρών Αποτελεσμάτων (www.ose.gr).

Τα παραπάνω προβλήματα του οργανισμού απεικονίζονται στους δύο πίνακες και το διάγραμμα που ακολουθούν:

Έτος	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Σύνολο Προσωπικού	10.101	9.601	9.108	8.797	8.394	7.963

*Πίνακας 3-1: Διακύμανση Προσωπικού ΟΣΕ ετών 2000-2005.
Πηγή: www.ose.gr*

Τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται διαγραμματικά στο σχήμα που ακολουθεί:



*Σχήμα 3-1: Διακύμανση Προσωπικού ΟΣΕ ετών 2000-2005.
Πηγή: www.ose.gr*

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΟΣΕ 2001-2005

σε χιλιάδες €	2003	2004	2005
Κύκλος Εργασιών (Πωλήσεις)	82.450	88.836	95.615
Μείον: Κόστος Πωλήσεων	328.085	372.578	412.439
ΜΙΚΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ	-245.635	-283.742	-316.824
Πλέον: Άλλα έσοδα εκμετάλλευσης	2.532	4.596	4.171
Σύνολο			
Μείον: Έξοδα Διοίκησης και Διάθεσης	65.170	71.799	90.686
ΜΕΡΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ	-308.273	-350.946	-403.339
Πλέον: Λοιπά Έσοδα (π.χ. πιστωτικοί τόκοι)	7.371	5.119	7.036
Μείον: Λοιπά Έξοδα (π.χ. χρεωστικοί τόκοι)	181.483	199.102	237.595
ΟΛΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ	-482.385	-544.929	-633.898
Πλέον: Έκτακτα & Ανόργανα Έσοδα	26.614	38.334	62.211
Μείον: Έκτακτα & Ανόργανα Έξοδα	17.246	69.464	24.480
ΟΡΓΑΝΙΚΑ & ΕΚΤΑΚΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	-473.017	-576.060	-596.166
Μείον: Σύνολο Αποσβέσεων Παγίων Στοιχείων	77.774	99.595	115.857
Μείον: Οι ενσωματωμένες στο λειτουργικό κόστος	77.774	99.595	115.857
ΚΑΘΑΡΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΧΡΗΣΕΩΣ	-473.017	-576.060	-596.166

*Πίνακας 3- 2: Οικονομικά αποτελέσματα Ο.Σ.Ε. 2001- 2005.
Πηγή: Επικαιροποιημένο Στρατηγικό Σχέδιο του Ομίλου ΟΣΕ, Οκτώβριος 2006.*

Στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV της παρούσας εργασίας παρουσιάζονται πινακοποιημένα περισσότερα στοιχεία που απεικονίζουν την υπάρχουσα κατάσταση του οργανισμού.

Ένας δεύτερος περιορισμός που θα πρέπει να επισημάνουμε είναι η **μορφολογία** και το **γεωγραφικό ανάγλυφο** της Ελλάδας. Η Ελλάδα είναι κατά βάση μια χώρα ορεινή με τη μεγάλη οροσειρά της Πίνδου να αποτελεί ένα φυσικό όριο ανάμεσα στη δυτική και την ανατολική Ελλάδα ενώ το γεωγραφικό διαμέρισμα της Πελοποννήσου είναι κατά βάση ορεινό. Η μορφή αυτή που παρουσιάζει το ανάγλυφο αποτελεί περιοριστικό παράγοντα αφού απαιτούνται ειδικές μελέτες για τη χάραξη σιδηροδρομικής γραμμής ενώ τις περισσότερες φορές οι απότομες κλίσεις καθιστούν τη χάραξη αδύνατη. Επιπρόσθετα, σε περιοχές όπου το ανάγλυφο είναι απότομο, δεν είναι δυνατή η ανάπτυξη υψηλών ταχυτήτων ενώ η χρηματοδότηση που απαιτείται για τη σύνταξη των μελετών σε ορεινές περιοχές είναι σαφώς μεγαλύτερη.

Ένα τρίτο σημαντικότατο πρόβλημα που υπάρχει στη χώρα μας, σχετίζεται με τη **νοοτροπία** του μέσου Έλληνα πολίτη. Για το σύγχρονο Έλληνα πολίτη, ο σιδηρόδρομος, αποτελεί την τελευταία επιλογή του για τις μετακινήσεις, εκτός εάν πρόκειται για τον Ηλεκτρικό Σιδηρόδρομο Αθηνών- Πειραιώς, το ΜΕΤΡΟ και τον προαστιακό που αποδεδειγμένα πλέον, διευκολύνουν σε μεγάλο βαθμό τις μετακινήσεις στην πρωτεύουσα. Και σε αυτή την περίπτωση όμως το ιδιωτικό αυτοκίνητο συνεχίζει να κατέχει την πρώτη θέση στις προτιμήσεις των πολιτών για τις μετακινήσεις τους, τόσο μέσα στην πόλη όσο και έξω από αυτή. Προκειμένου να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα, θα πρέπει να γίνεται διαρκής ενημέρωση των πολιτών σχετικά με τα πλεονεκτήματα των μετακινήσεων με το τρένο σε αντιδιαστολή με το ιδιωτικό αυτοκίνητο και κυρίως να δοθεί έμφαση στο ζήτημα της προστασίας του περιβάλλοντος αφού το τρένο είναι ένα μέσο πολύ φιλικό προς το περιβάλλον και ιδιαίτερα στο αστικό περιβάλλον δύναται να συμβάλλει δραστικά στη μείωση των ατμοσφαιρικών ρύπων.

Συνάμα το κράτος, που αποτελεί το βασικό ρυθμιστή του συγκοινωνιακού δικτύου της χώρας, δεν έχει προωθήσει ιδιαίτερα αξιόλογες πολιτικές για την ανάπτυξη του σιδηροδρομικού δικτύου της χώρας, παρόλο που είναι ο κύριος παράγοντας που μπορεί να υποκινήσει όλες τις απαιτούμενες ενέργειες για τον εκσυγχρονισμό και την ανασυγκρότηση του ελληνικού σιδηροδρόμου. Τα τελευταία χρόνια βέβαια, έχουν σημειωθεί κάποιες προσπάθειες προς την κατεύθυνση αυτή, όμως η δημιουργία ενός σιδηροδρομικού δικτύου ικανού να ανταγωνιστεί τα σύγχρονα ευρωπαϊκά δίκτυα

απαιτεί ακόμη μεγαλύτερες προσπάθειες και τη λήψη δυναμικών αποφάσεων προκειμένου να καταλήξουμε στο επιδιωκόμενο αποτέλεσμα.

Τέλος οι σιδηροδρομικές υποδομές που διαθέτει η χώρα δεν υπακούουν σε καμία περίπτωση στα σύγχρονα ευρωπαϊκά πρότυπα. Οι μετακινήσεις δεν παρέχουν την απαιτούμενη άνεση ενώ οι ταχύτητες είναι μικρές και ο χρόνος ταξιδιού μεγάλος. Μάλιστα στις περισσότερες περιοχές της χώρας δεν υπάρχει σιδηρόδρομος και ο Έλληνας πολίτης είναι εντελώς αποκλεισμένος από αυτή την επιλογή. Αποτέλεσμα της κατάστασης αυτής είναι η διαρκώς αυξανόμενη χρήση του ιδιωτικού αυτοκινήτου είτε γιατί προσφέρει μεγαλύτερη άνεση και ταχύτητα είτε γιατί σε ορισμένες περιπτώσεις αποτελεί τη μοναδική επιλογή.

Διαπιστώνουμε λοιπόν ότι η ανάγκη ανασυγκρότησης του ελληνικού σιδηρόδρομου είναι επιτακτική και τα οφέλη που απορρέουν από αυτή μεγάλα. Η οικονομική ανάκαμψη των περιοχών από τις οποίες διέρχεται ο σιδηρόδρομος, η πρόσθετη επιλογή ενός σύγχρονου μέσου για τις επιβατικές και εμπορευματικές μεταφορές και κυρίως η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος είναι μερικά από αυτά και επιπρόσθετα αποτελούν σημαντικά κίνητρα για την ανάπτυξη στρατηγικών και την προώθηση πολιτικών προς την κατεύθυνση αυτή.

3.4 Προοπτικές

Η στροφή προς την ανάπτυξη και ανάπλαση του σιδηροδρομικού δικτύου και τη γενικότερη ενδυνάμωση των εμπορευματικών και επιβατικών μεταφορών με τη χρήση του σιδηροδρόμου, αποτελεί τα τελευταία χρόνια μια βασική προτεραιότητα των περισσότερων Ευρωπαϊκών χωρών. Τα οφέλη που απορρέουν από την αναδημιουργία και τον εκσυγχρονισμό του σιδηροδρομικού δικτύου είναι πλέον ευρέως αποδεκτά και η χώρα μας δείχνει να εναρμονίζεται με τις γενικότερες τάσεις και στρατηγικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης που σχετίζονται με την ανάπτυξη ενός σύγχρονου και ανταγωνιστικού σιδηροδρομικού δικτύου.

Στο παρόν εδάφιο, αναπτύσσονται οι προοπτικές που διαμορφώνονται για την ανάπτυξη του σιδηροδρόμου σε εθνικό επίπεδο, οι δράσεις που βρίσκονται σε εξέλιξη και ο σχεδιασμός που πραγματοποιείται προς αυτήν την κατεύθυνση. Οι προοπτικές, αφορούν τα υπεραστικά σιδηροδρομικά δίκτυα (εθνικό σιδηροδρομικό δίκτυο) και τον προαστιακό σιδηρόδρομο.

3.4.1. Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδος

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο Ο.Σ.Ε. δεν αποτελεί πλέον έναν ενιαίο οργανισμό, αλλά έναν όμιλο επιχειρήσεων που περιλαμβάνει συνολικά πέντε θυγατρικές εταιρίες: την ΕΔΙΣΥ, ΤΡΑΙΝΟΣΕ Α.Ε., τη ΓΑΙΑΟΣΕ, την ΕΡΓΟΣΕ και την ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ Α.Ε. Η διαίρεση αυτή του οργανισμού είχε ως αφετηρία το όραμα της ριζικής αναδιοργάνωσής του αλλά και της απόκτησης μιας νέας σύγχρονης ταυτότητας του οργανισμού η οποία θα σημάνει μια νέα εποχή για την ανάπτυξη και τον εκσυγχρονισμό του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου.

Στο εδάφιο, αυτό αναπτύσσονται οι δραστηριότητες του οργανισμού, οι στρατηγικές δράσεις, οι βασικές προτεραιότητες που έχει θέσει και τα έργα που βρίσκονται σε εξέλιξη σήμερα και υποδεικνύουν τις μελλοντικές προοπτικές ανάπτυξης του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου.

3.4.1.1. Δραστηριότητες

Οι δραστηριότητες του Οργανισμού Σιδηροδρόμων Ελλάδας δεν περιορίζονται εντός των ορίων του ελληνικού κράτους αλλά επεκτείνονται και στο εξωτερικό, καθώς ο οργανισμός επιχειρεί να αναπτύξει δραστηριότητες και σε διεθνές επίπεδο. Το όραμα άλλωστε του ομίλου είναι η δημιουργία ενός σύγχρονου και ανταγωνιστικού εθνικού σιδηροδρομικού δικτύου, το οποίο όμως θα αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι των διευρωπαϊκών δικτύων με βασικούς άξονες προτεραιότητας τις ασφαλείς και άνετες μετακινήσεις και την προστασία του περιβάλλοντος.

Ο στόχος που έχει θέσει ο οργανισμός στην Ελλάδα είναι ο εκσυγχρονισμός του δικτύου και του τροχαίου υλικού, ούτως ώστε να κάνει δυναμική την παρουσία του

στο μέλλον, να εδραιώσει τη θέση του ανάμεσα στα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς, να συμβάλλει στην οικονομική αναβάθμιση της χώρας και να καταστεί ανταγωνιστικός και εφάμιλλος των σύγχρονων ευρωπαϊκών σιδηροδρομικών δικτύων.

3.4.1.2. Στρατηγικές Δράσεις

Οι στρατηγικές δράσεις του οργανισμού, εντοπίζονται σε τρεις βασικούς τομείς, τον τομέα των εμπορευματικών μεταφορών, τον τομέα των τουριστικών διαδρομών και τον τομέα που σχετίζεται με τις μεταφορές με τον προαστιακό σιδηρόδρομο. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι βασικοί άξονες των δράσεων αυτών συνοπτικά.

Ανάπτυξη Εμπορευματικών Μεταφορών

Η ανάπτυξη των εμπορευματικών μεταφορών και οι στρατηγικές δράσεις που αφορούν το συγκεκριμένο τομέα, σχετίζεται κυρίως με την κατασκευή του εμπορευματικού κέντρου στο Θριάσιο το οποίο πρόκειται να αποτελέσει ένα σταθμό διαλογής. Επίσης οι στρατηγικές δράσεις που δρομολογούνται στα πλαίσια της ανάπτυξης των εμπορευματικών μεταφορών περιλαμβάνουν τη σιδηροδρομική σύνδεση με το λιμένα του Ν. Ικονίου στην ευρύτερη περιοχή της πρωτεύουσας, τη βελτίωση της σιδηροδρομικής γραμμής με το λιμένα Θεσσαλονίκης και τη σύνδεση της γραμμής με το λιμένα του Ικονίου, της Πάτρας και της Αλεξανδρούπολης. Τέλος, όπως ήδη έχει αναφερθεί, στο υπό ανέγερση εμπορευματικό κέντρο στο Θριάσιο πρόκειται να συγκεντρωθούν εγκαταστάσεις του Ο.Σ.Ε. που προς το παρόν βρίσκονται διάσπαρτες σε διάφορες περιοχές της πρωτεύουσας.

Τουριστικές Διαδρομές

Ο Ο.Σ.Ε., εκτός από τον εκσυγχρονισμό των υποδομών του, επιχειρεί την επέκταση των δραστηριοτήτων του σε τομείς όπως ο εναλλακτικός τουρισμός. Τα τελευταία χρόνια, η προσπάθεια συγκράτησης του ρεύματος του μαζικού τουρισμού σε όσο το δυνατό χαμηλότερα επίπεδα και η προώθηση των εναλλακτικών μορφών τουρισμού αποτελεί μια από τις βασικές προτεραιότητες των πολιτικών που σχετίζονται με την τουριστική ανάπτυξη. Στα πλαίσια ανάπτυξης των εναλλακτικών μορφών τουρισμού στη χώρα μας, ο Ο.Σ.Ε., προωθεί το σιδηροδρομικό τουρισμό, μια από τις κυριότερες

μορφές επιλεκτικού τουρισμού, μέσα από την αξιοποίηση του σιδηροδρομικού δικτύου σε περιοχές που παρουσιάζουν ιδιαίτερο φυσικό κάλλος και μάλιστα σε ορισμένες περιπτώσεις η πρόσβαση σε αυτές είναι δυνατή μόνο με το τρένο. Σε πρώτη φάση ο οργανισμός έχει προχωρήσει στην αξιοποίηση τριών τουριστικών γραμμών οι οποίες είναι ο οδοντωτός σιδηρόδρομος Διακοφτού- Καλαβρύτων, το τρενάκι του Πηλίου, και η διαδρομή στην κοιλάδα του Νέστου. Επίσης περιοχές όπως η Αρχαία Ολυμπία, το φαράγγι του Βουραϊκού, η ορεινή Αρκαδία κ.α. είναι κάποια από τα μέρη που μπορούν να θαυμάσουν όσοι ταξιδεύουν με τρένο (www.ose.gr).

Προαστιακός

Ο προαστιακός συνδέει ήδη την Αθήνα με το αεροδρόμιο «Ελευθέριος Βενιζέλος» και την Κόρινθο. Πρόκειται μάλιστα να επεκταθεί σύντομα στη Χαλκίδα και τη Θήβα. Εκτός όμως από την περιοχή της πρωτεύουσας, ο προαστιακός πρόκειται να αναπτυχθεί και στη Θεσσαλονίκη. Ο Ο.Σ.Ε. έχει ήδη προγραμματίσει και εκτελεί έργα στην ευρύτερη περιοχή της συμπρωτεύουσας. Για τα έργα αυτά χρησιμοποιείται υλικό νέας τεχνολογίας και νέο τροχαίο υλικό. Οι γραμμές που θα περιλαμβάνει ο προαστιακός σιδηρόδρομος της Θεσσαλονίκης είναι:

- Θεσσαλονίκη- Κατερίνη- Πλαταμώνας
- Θεσσαλονίκη- Βέροια- Έδεσσα- Κοζάνη- Φλώρινα
- Θεσσαλονίκη- Ειδομένη
- Θεσσαλονίκη- Κιλκίς- Σέρρες

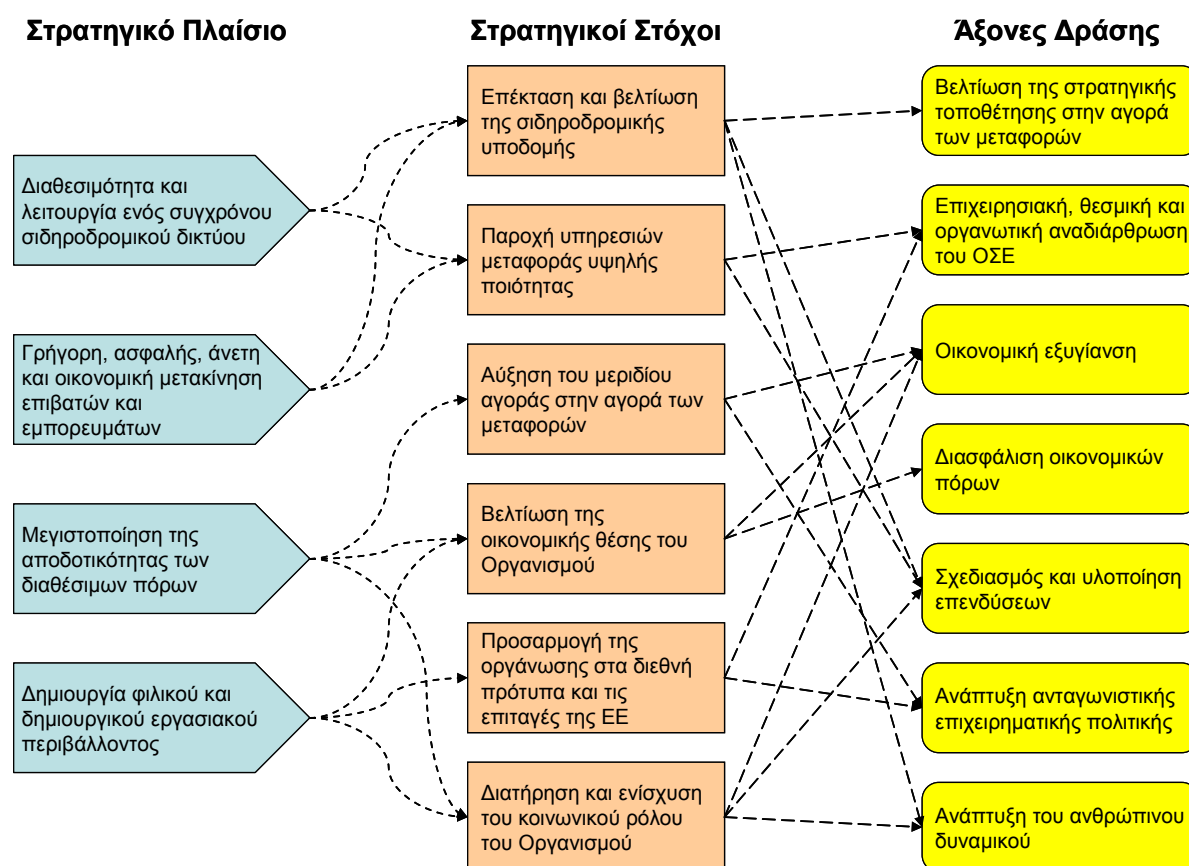
Οι κεντρικές επιδιώξεις του οργανισμού εκφράζονται μέσα από τους στρατηγικούς στόχους που ο οργανισμός έχει θέσει σε μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα. Οι στόχοι αυτοί είναι:

- Η επέκταση και βελτίωση της σιδηροδρομικής υποδομής.
- Η παροχή υπηρεσιών μεταφοράς υψηλής ποιότητας.
- Η αύξηση του μεριδίου αγοράς στην αγορά των μεταφορών.
- Η βελτίωση της οικονομικής θέσης του οργανισμού.
- Η προσαρμογή της οργάνωσης στα διεθνή πρότυπα και τις επιταγές της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Η διατήρηση και η ενίσχυση του κοινωνικού ρόλου του οργανισμού.

Οι άξονες δράσεις για την επίτευξη των στόχων του Ο.Σ.Ε. είναι:

- Βελτίωση της στρατηγικής τοποθέτησης στην αγορά των μεταφορών.
- Επιχειρησιακή, θεσμική και οργανωτική αναδιάρθρωση του Ο.Σ.Ε.
- Οικονομική εξυγίανση.
- Διασφάλιση οικονομικών πόρων.
- Σχεδιασμός και υλοποίηση επενδύσεων.
- Ανάπτυξη ανταγωνιστικής επιχειρηματικής πολιτικής.
- Ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού (www.ose.gr).

Στη συνέχεια δίνεται σχηματικά η παρουσίαση των επιλογών στρατηγικού χαρακτήρα του οργανισμού.



Σχήμα 3-2: Επιλογές στρατηγικού χαρακτήρα του Ο.Σ.Ε.
Πηγή: Ο.Σ.Ε

3.4.1.3 Έργα

Σε εξέλιξη

Τα έργα που βρίσκονται σε εξέλιξη για την ανασυγκρότηση και τον εκσυγχρονισμό του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου εντάσσονται στα Διευρωπαϊκά Δίκτυα τρένων υψηλών ταχυτήτων ή συνδυασμένων μεταφορών ή και συμβατικών τρένων (www.ose.gr). Υλοποιούνται με τη χρηματοδοτική συνεισφορά των Ευρωπαϊκών ταμείων αφού το επενδυτικό πρόγραμμα για την περίοδο 1989- 1993 συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση μέσω του πρώτου Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης ενώ το πρόγραμμα της περιόδου 1994- 1999 από το δεύτερο Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης και το Α` Ταμείο Συνοχής.

Με βάση τον αρχικό προγραμματισμό τα έργα εκσυγχρονισμού στην Ελλάδα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί μέχρι το 2008. Στον ΠΑΘΕ (Πάτρα- Αθήνα- Θεσσαλονίκη- Ειδομένη) πρόκειται να κατασκευαστεί διπλή ηλεκτροκινούμενη και τηλεδιοικούμενη γραμμή η οποία θα κυκλοφορείται με μέγιστες ταχύτητες έως και 200 km/h. Ως εκ τούτου οι χρόνοι διαδρομής θα μειωθούν και η διαδρομή Αθήνα- Θεσσαλονίκη θα γίνεται σε περίπου 3 ώρες και 30 λεπτά έναντι 5 ωρών και 30 λεπτών που είναι σήμερα, ενώ η διαδρομή Αθήνα- Πάτρα θα γίνεται σε λιγότερο από 2 ώρες έναντι 3 ωρών και 30 λεπτών που είναι σήμερα. Συνάμα αναπτύσσεται και το λοιπό περιφερειακό δίκτυο που περιλαμβάνει τη Δυτική και Ανατολική Μακεδονία, τη Θράκη και την Πελοπόννησο (διαδρομή Πάτρα- Καλαμάτα- Κόρινθος). Τα έργα του σιδηροδρόμου εκτείνονται κύρια στον άξονα Πάτρα - Αθήνα -Θεσσαλονίκη - Ειδομένη προς FYROM και Προμαχώνα προς Βουλγαρία (www.ose.gr). Τέλος, στο νομό Αιτωλοακαρνανίας, ανακατασκευάζεται η γραμμή Αγρινίου- Μεσολογγίου- Κρουνερίου επεκτείνοντας κατά 62 χιλιόμετρα το σημερινό δίκτυο.

Σε Σχεδιασμό

Το μεγαλύτερο ίσως έργο που σχετίζεται με τις σιδηροδρομικές συνδέσεις και πρόκειται να κατασκευαστεί στη χώρα μας είναι η γραμμή που θα διασχίζει το δυτικό άξονα της Ελλάδας. Για την κατασκευή του θα χρησιμοποιηθούν σύγχρονα μέσα και μέθοδοι που θα έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση του χρονοδιαγράμματος κατασκευής

και τον περιορισμό του κατασκευαστικού κόστους. Έχει προγραμματιστεί η διάνοιξη μεγάλου αριθμού σηράγγων με μηχανήματα TBM («μετροπόντικας») καθώς και η κατασκευή γεφυρών με σύγχρονα μέσα λαμβάνοντας υπόψη τη μορφολογία της περιοχής. Τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν εφαρμόζονται στην κατασκευή γραμμών υψηλών ταχυτήτων σε σιδηροδρομικά δίκτυα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η προεκτίμηση του προϋπολογισμού για την κάθε γραμμή παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί.

ΓΡΑΜΜΗ	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ (ΕΥΡΟ)
Καλαμπάκα- Ηγουμενίτσα	1.130.000.000
Καλαμπάκα- Κοζάνη	389.000.000
Αντίρριο- Ιωάννινα	776.000.000
Ρίο- Πάτρα- Καλαμάτα	415.000.000

*Πίνακας 3-3: Εκτίμηση προϋπολογισμού ανά γραμμή.
Πηγή: www.ose.gr*

Στη συνέχεια ακολουθεί η αναλυτική **παρουσίαση του έργου**, η επίδραση που θα έχει στην περιφερειακή ανάπτυξη καθώς και τα γενικότερα οφέλη που πρόκειται να προκύψουν από την κατασκευή και λειτουργία του.

➤ Παρουσίαση του έργου

Στην παράγραφο αυτή, γίνεται η αναλυτική παρουσίαση του έργου για κάθε γραμμή ξεχωριστά. Παρουσιάζονται συνολικά πέντε τμήματα και τα κύρια χαρακτηριστικά τους.

- Καλαμπάκα- Ιωάννινα- Ηγουμενίτσα

Η μελέτη της γραμμής ξεκίνησε το 1992 με εκπόνηση μελέτης, όσον αφορά τις τεχνικές χαράξεις από το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο και κυκλοφοριακής και χρηματοοικονομικής αξιολόγησης από το κέντρο Οικονομικών Ερευνών του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Το 1997 έγινε η επικαιροποίηση των μελετών.

Οι μελέτες αφορούν δύο διαδρομές: Καλαμπάκα- Ιωάννινα και Ιωάννινα- Ηγουμενίτσα. Όσον αφορά την πρώτη διαδρομή προβλέπεται στρώση γραμμής μήκους 79,2 χιλιομέτρων εκ των οποίων τα 15,5 θα διέρχονται μέσα από 8 σήραγγες που πρόκειται να διανοιχθούν και οι 2 σημαντικότερες θα έχουν μήκος 7,748 και 4,345 χιλιόμετρα. Επιπλέον προβλέπεται και η κατασκευή γεφυρών. Όσον αφορά τη δεύτερη διαδρομή, προβλέπεται στρώση γραμμής μήκους 68 χιλιομέτρων και κατασκευή 10 σιδηρόδρομων συνολικού μήκους 26,7 χιλιομέτρων. Η μέγιστη ταχύτητα που προβλέπεται από τις μελέτες είναι 160 km/h και 120 km/h σε περιοχές με δυσμενές ανάγλυφο και μέγιστη κλίση 20%. Η γραμμή όπως έχει ήδη αναφερθεί θα είναι ηλεκτροκινούμενη και τηλε- διοικούμενη ενώ θα διαθέτει σύγχρονη σηματοδότηση.

- Καλαμπάκα- Κοζάνη

Η γραμμή που πρόκειται να συνδέσει την Καλαμπάκα με την Κοζάνη θα είναι μονή γραμμή, ηλεκτροκινούμενη και τηλε- διοικούμενη και θα διαθέτει σύγχρονη σηματοδότηση. Οι απαραίτητες μελέτες (μελέτη χάραξης, μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων κ.λ.π.) χρηματοδοτούνται από το Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (ΠΕΠ) Δυτικής Ελλάδας.

- Αντίρριο- Ιωάννινα

Η εκπόνηση της μελέτης περατώθηκε από την εταιρία Atkins για την κατασκευή της σιδηροδρομικής γραμμής μεταξύ Αντιρρίου - Ιωαννίνων - Ηγουμενίτσας στην οποία θα προβλέπεται και σύνδεση της γραμμής με τον ήδη κατασκευασμένο λιμένα Πλατυγυαλίου (περιοχή Αστακού) (www.ose.gr).

- Αντίρριο- Ρίο

Η σύνδεση της γραμμής Ιωαννίνων - Αντιρρίου με την γραμμή Αθηνών - Πατρών θα υλοποιηθεί με την δρομολόγηση ταχύπλοων σκαφών για τις επιβατικές μεταφορές και σιδηροδρομικών ferry-boat για τις σιδηροδρομικές εμπορευματικές μεταφορές. Ο Ο.Σ.Ε. μελέτησε σε ερευνητικό επίπεδο, την εναλλακτική λύση της μελλοντικής

σύνδεσης της γραμμής Ιωαννίνων - Αντιρρίου με υποθαλάσσια σήραγγα ή επικαθήμενη στον πυθμένα. Η σιδηροδρομική σύνδεση των στενών μήκους 2,4 χιλιομέτρων θα αποτελέσει -όταν υλοποιηθεί- ένα πρωτοποριακό πρόγραμμα εφαρμοσμένης μηχανικής λόγω του σημαντικού βάθους του πυθμένα (65 έως 70 μ) και των εδαφικών συνθηκών. Μετά από μια έρευνα εναλλακτικών λύσεων, προτείνεται η κατασκευή σήραγγας, συνολικού μήκους 9,5 χιλιομέτρων (www.ose.gr).

- Ρίο- Πάτρα- Πύργος- Καλαμάτα

Η γραμμή αυτή είναι μονή και αποτελείται από δύο τμήματα: Το τμήμα Ρίο- Πάτρα- Πύργος- Ολυμπία και το τμήμα Πύργος- Καλόνερο- Ζευγολατιό- Καλαμάτα. Η μέγιστη ταχύτητα που προβλέπεται για αυτή τη γραμμή είναι 160 km/h εκτός από ορισμένα δύσβατα σημεία στα οποία θα φτάνει τα 120 km/h. Η γραμμή θα είναι ηλεκτροκινούμενη, τηλε- διοικούμενη και θα διαθέτει πλήρες σύστημα σηματοδότησης. Στο πρώτο τμήμα εντάσσονται και οι συνδέσεις με τους λιμένες Κυλλήνης και Κατακόλου ενώ το δεύτερο τμήμα διακρίνεται από ένα σημαντικό πλεονέκτημα αφού στο μεγαλύτερο μήκος του διέρχεται από πεδινές εκτάσεις, που σημαίνει ότι η μέγιστη ταχύτητα που μπορεί να αναπτυχθεί στο τμήμα αυτό είναι ίση με 160 km/h.

- Επιδράσεις στην περιφερειακή ανάπτυξη

Εκτός από την άνεση και την ταχύτητα στις μετακινήσεις των επιβατών, η ανάπτυξη του σιδηροδρομικού δικτύου στο δυτικό άξονα της χώρας, συνδέεται άμεσα με τη γενικότερη αναβάθμιση των παραπλήσιων στο δίκτυο περιοχών. Η γεωγραφικά απομονωμένη Δυτική Ελλάδα, αναπτύσσεται οικονομικά, ενώ ενισχύεται η διαμετακομιστική δραστηριότητα αφού προωθούνται οι εξαγωγές από τους λιμένες της δυτικής Ελλάδας στο εξωτερικό. Οι αποστάσεις από τα μεγάλα αστικά κέντρα της χώρας (Αθήνα- Θεσσαλονίκη- Πάτρα) μειώνονται αφού η δυτική Ελλάδα αποκτά για πρώτη φορά σύνδεση με το υπόλοιπο σιδηροδρομικό δίκτυο. Δίνεται η δυνατότητα για τη βελτίωση των υποδομών και την δημιουργία νέων η περιγραφή των οποίων γίνεται συνοπτικά στην παράγραφο που ακολουθεί.

Το λιμάνι της Ηγουμενίτσας πρόκειται να συνδεθεί σιδηροδρομικά με τα λιμάνια του Ικονίου, της Πάτρας, της Θεσσαλονίκης και της Αλεξανδρούπολης τα οποία αποτελούν εμπορευματικούς κόμβους και τα έργα αυτά υλοποιούνται με τη συγχρηματοδότηση των ταμείων της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η δυτική Μακεδονία επικοινωνεί σιδηροδρομικά με τη Θεσσαλία και οι χρόνοι μετακίνησης μειώνονται σημαντικά. Επίσης, η βορειοδυτική Μακεδονία συνδέεται απευθείας με την κεντρική και νότια Ελλάδα ενώ ο άξονας Ρίου- Πατρών- Καλαμάτας θα εξυπηρετήσει τη Δυτική Πελοπόννησο προσφέροντας ένα σύγχρονο και άνετο σιδηροδρομικό δίκτυο.

Διαπιστώνουμε λοιπόν ότι η δημιουργία ενός σύγχρονου σιδηροδρομικού δικτύου εφάμιλλου με τα σύγχρονα Ευρωπαϊκά δίκτυα, προωθεί τη γενικότερη άνθηση της περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας και δημιουργεί συγκριτικό πλεονέκτημα στην περιοχή, η οποία μάλιστα συγκρινόμενη με τις υπόλοιπες περιφέρειες της χώρας, έχει το χαμηλότερο εισόδημα. Οι τομείς που δύνανται να αναπτυχθούν είναι κυρίως το εμπόριο και οι μεταφορές που με τη σειρά τους δημιουργούν τις προϋποθέσεις για την οικονομική ανάπτυξη της περιοχής και δευτερευόντως ο τουρισμός και οι υπηρεσίες που σχετίζονται με αυτόν. Ενδυναμώνεται η διαμετακομιστική δραστηριότητα, εισρέει κεφάλαιο και η περιοχή ανταγωνίζεται πλέον τις ήδη ανεπτυγμένες περιοχές της χώρας.

➤ Το έργο και η διεθνής του διάσταση

Εκτός από τα έργα που κατασκευάζονται και σχεδιάζονται για να υλοποιηθούν εντός των συνόρων της χώρας, η Ελλάδα, συνδέεται σιδηροδρομικά και με χώρες του εξωτερικού μέσω τριών πανευρωπαϊκών διαδρόμων. Οι διαδρομές που ακολουθούν οι άξονες αυτοί και καταλήγουν στην Ελλάδα είναι:

- Ο διάδρομος IV, Δρέσδη- Ουγγαρία- Βουλγαρία- Θεσσαλονίκη.
- Ο διάδρομος IX, Ελσίνκι- Πετρούπολη- Μόσχα- Βουκουρέστι- Ορμένιο- Αλεξανδρούπολη.
- Ο διάδρομος X, Σάλτσμπουργκ- Βελιγράδι- Θεσσαλονίκη.

Οι παραπάνω άξονες συνδέονται έμμεσα με το δυτικό σιδηροδρομικό άξονα της χώρας μας, ενώ μέσω των λιμανιών της Πάτρας και της Ηγουμενίτσας γίνεται και η σύνδεση με την Πανευρωπαϊκή Περιοχή Μεταφορών της Αδριατικής και του Ιονίου πελάγους.

Το συμπέρασμα στο οποίο μπορούμε να καταλήξουμε στο σημείο αυτό, είναι το γεγονός ότι η ανάπτυξη του σιδηροδρομικού δικτύου δεν εξυπηρετεί μόνο τις μετακινήσεις, εμπορευματικές και επιβατικές με τρένο αλλά και τις συνδυασμένες μεταφορές αφού συνδέει την υπόλοιπη χώρα με σημαντικά διαμετακομιστικά κέντρα που με τη σειρά τους εξυπηρετούν τις θαλάσσιες μεταφορές. Στη συνέχεια ακολουθεί ένας χάρτης που παρουσιάζει τις κυριότερες διαδρομές και τους αντίστοιχους σταθμούς.



Χάρτης 3- 1: Οι κυριότερες διαδρομές του υπό κατασκευή άξονα.
Πηγή: www.ose.gr

3.4.2 Συμπεράσματα

Στηριζόμενοι στα στοιχεία που αναλύσαμε στο κεφάλαιο αυτό, μπορούμε να εξάγουμε ορισμένα γενικά συμπεράσματα σχετικά με την ανάπτυξη και τον εκσυγχρονισμό του σιδηροδρομικού δικτύου της Ελλάδας.

Διαπιστώνουμε λοιπόν ότι στη χώρα μας βρίσκονται σε εξέλιξη σημαντικά έργα που στόχο έχουν την ανασυγκρότηση των σιδηροδρομικών υποδομών και την ενίσχυση του σιδηροδρόμου και του ρόλου που αυτός καλείται να διαδραματίσει σήμερα στις εμπορευματικές και επιβατικές μεταφορές. Γίνονται προσπάθειες για την ανάπτυξη ενός σιδηροδρομικού δικτύου, εφάμιλλου με τα σύγχρονα Ευρωπαϊκά Δίκτυα που θα προσφέρει άνεση και ταχύτητα στις μετακινήσεις και θα καταστεί ανταγωνιστικό συγκρινόμενο με τα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς. Το τρένο είναι ένα μέσο φιλικό προς το περιβάλλον και δύναται να συμβάλλει σημαντικά στην επίλυση του κυκλοφοριακού προβλήματος στα μεγάλα αστικά κέντρα. Ο προαστιακός μάλιστα, χαρακτηρίζεται συχνά ως το μέλλον των μετακινήσεων στις πόλεις που θα εξυπηρετεί κυρίως τις μετακινήσεις των πολιτών από τον τόπο εργασίας στον τόπο κατοικίας και αντίστροφα. Η ταχύτητα, η άνεση, ο εκσυγχρονισμός των υποδομών και η κατασκευή νέων αποτελούν τις βασικές προτεραιότητες που έχουν τεθεί στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών και είναι οι βασικοί στόχοι στους οποίους οι αρμόδιοι φορείς επικεντρώνουν το ενδιαφέρον τους. Βέβαια, υπάρχουν περιθώρια περαιτέρω ανάπτυξης και επέκτασης του σιδηροδρομικού δικτύου και στην υπόλοιπη έκταση της χώρας δεδομένου ότι οι ενέργειες που περιγράφηκαν πιο πάνω και βρίσκονται σε εξέλιξη, είναι τα πρώτα βήματα που παρατηρούνται στη χώρα μας προς αυτήν την κατεύθυνση. Οι περιορισμοί που δυσχεραίνουν τις προσπάθειες και αναλύθηκαν στο κεφάλαιο αυτό, δύνανται και πρέπει να αρθούν προκειμένου η χώρα μας να αποκτήσει σε λίγα χρόνια ένα ισχυρό και ανταγωνιστικό σύστημα σιδηροδρομικών μεταφορών.

4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΕΝΑΡΙΩΝ

Το πρόβλημα του ερευνάται στην παρούσα εργασία είναι το ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο και οι αδυναμίες που αυτό παρουσιάζει. Ο στόχος που έχει τεθεί αφορά στην ανάπτυξη, την ανασυγκρότηση και τον εκσυγχρονισμό του ούτως ώστε να καταστεί περισσότερο ανταγωνιστικό και εφάμιλλο των ευρωπαϊκών σιδηροδρομικών δικτύων. Η **μεθοδολογική προσέγγιση** επάνω στην οποία βασίστηκε η επίλυση του προβλήματος είναι η **δόμηση εναλλακτικών σεναρίων** με την προσέγγιση του **backasting**.

Στο κεφάλαιο αυτό, γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση της μεθόδου δόμησης σεναρίων σε θεωρητικό επίπεδο, η οποία αποτελεί το έκτο στάδιο της διαδικασίας του σχεδιασμού (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι- «Τα στάδια της διαδικασίας του σχεδιασμού»). Παράλληλα με την παρουσίαση της μεθόδου, γίνεται αναφορά στις προσεγγίσεις forecasting και backasting επάνω στις οποίες στηρίζεται η δόμηση των εναλλακτικών σεναρίων, με μεγαλύτερη έμφαση στην προσέγγιση backasting στην οποία βασίστηκε η δόμηση σεναρίων στην παρούσα εργασία για την ανάπτυξη του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου.

Η διαδικασία του σχεδιασμού συνεπάγεται την ύπαρξη προβλήματος στην υπό μελέτη χωρική δομή. Η απόφαση επίλυσης του προβλήματος μετασχηματίζει το πρόβλημα σε στόχο προς υλοποίηση. Τα σενάρια που δομούνται κατά τη διαδικασία του σχεδιασμού αποτελούν τις εναλλακτικές λύσεις του προβλήματος και αξιολογούνται προκειμένου να συγκριθούν, να ιεραρχηθούν και να προκύψει τελικά μέσα από συμμετοχικές διαδικασίες η πλέον κατάλληλη για την επίλυση του προβλήματος εναλλακτική λύση.

Τα σενάρια, αποτελούν μια σύγχρονη μεθοδολογική προσέγγιση των ζητημάτων του σχεδιασμού που πλεονεκτεί έναντι των συμβατικών μεθόδων σε αρκετά σημεία και ανταποκρίνεται πιο αποτελεσματικά στην πολυπλοκότητα και την αβεβαιότητα που χαρακτηρίζει τα προβλήματα σχεδιασμού με μέσο- μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα και στρατηγικό χαρακτήρα. Δίνουν ικανοποιητικά αποτελέσματα σε ζητήματα που

εμπεριέχουν την έννοια της απόφασης και αντικειμενικοποιούν σε μεγάλο βαθμό τη διαδικασία λήψης απόφασης στα πλαίσια του συμμετοχικού σχεδιασμού.

Η δόμηση εναλλακτικών σεναρίων και η επιλογή του πλέον ικανοποιητικού από αυτά, αποτελεί τη βάση επάνω στην οποία στηρίχτηκε το πρόβλημα της ανάπτυξης του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου που αποτελεί και το στόχο της παρούσας εργασίας.

4.1 Εναλλακτικά Σενάρια

Η διαδικασία δόμησης εναλλακτικών σεναρίων συνίσταται στη διατύπωση μιας ομάδας **εναλλακτικών λύσεων** οι οποίες δύνανται να αποτελέσουν τις **πιθανές λύσεις ενός προβλήματος** που εξετάζεται. Είναι μια σχετικά νέα μέθοδος που εφαρμόζεται τα τελευταία χρόνια στα ζητήματα σχεδιασμού του χώρου και δείχνει να πλεονεκτεί έναντι των συμβατικών μεθόδων σε αρκετά σημεία.

Η πρόβλεψη του μέλλοντος είναι μια διαδικασία αρκετά δύσκολη καθώς δεν μπορούν να καθοριστούν εκ των προτέρων οι απρόβλεπτοι παράγοντες και οι τρόποι που αυτοί δύνανται να επηρεάσουν την υπό μελέτη χωρική δομή. Παράλληλα, τη διαδικασία καθιστά ακόμη δυσκολότερη το γεγονός ότι στην περιοχή μελέτης δρουν πολύπλοκες και σύνθετες παράμετροι οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους με σχέσεις αλληλεπίδρασης και σε τελικό στάδιο, οι σχέσεις αυτές διαμορφώνουν την εικόνα του συστήματος. Ένα πρώτο σημείο λοιπόν στο οποίο θα πρέπει να εστιάσουμε είναι ο μεγάλος βαθμός αβεβαιότητας που υφίσταται στην προσπάθεια του σχεδιαστή να προβλέψει το μέλλον.

Παράλληλα, η διαδικασία του σχεδιασμού εμπεριέχει σε μεγάλο βαθμό το στοιχείο της υποκειμενικότητας καθώς αποτυπώνεται σε αυτή η προσωπική αντίληψη που ο σχεδιαστής έχει σχηματίσει για την περιοχή μελέτης βασισμένος στις γνώσεις του, την εμπειρία του, τις προσωπικές του αξίες και τη μεθοδολογία με την οποία προσεγγίζει το ζήτημα του σχεδιασμού.

Η διατύπωση μιας σειράς εναλλακτικών σεναρίων, δίνει τη δυνατότητα της σύγκρισης των πιθανών λύσεων του προβλήματος η οποία με τη σειρά της οδηγεί στην ιεράρχηση των λύσεων αυτών και τελικά στην επιλογή της πλέον κατάλληλης εναλλακτικής. Εξετάζονται περισσότερες από μια διαφορετικές κατευθύνσεις ανάπτυξης της περιοχής μελέτης ενώ, η ύπαρξη ενός αριθμού εναλλακτικών παρέχει τη δυνατότητα αναπροσαρμογής της αρχικά επιλεγείσας εναλλακτικής, σε περίπτωση που το σύστημα υποστεί επιδράσεις από απρόβλεπτους παράγοντες, καθώς ο σχεδιασμός είναι μια διαδικασία κυκλική και βρίσκεται διαρκώς υπό καθεστώς αναθεώρησης.

Ο αριθμός των εναλλακτικών σεναρίων που πρόκειται να διατυπωθούν για την επίλυση ενός προβλήματος δεν είναι συγκεκριμένος και εξαρτάται από διάφορους παράγοντες. Ένας από αυτούς αφορά στη δομή του προβλήματος, τις συνθήκες δηλαδή που επικρατούν στην περιοχή μελέτης αλλά και τις ιδιαιτερότητες της περιοχής. Κάθε περιοχή έχει τη δική της ταυτότητα και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της που τη διαφοροποιούν από τις υπόλοιπες, συνεπώς ο αριθμός των εναλλακτικών λύσεων που διατυπώνονται δεν μπορεί να είναι ο ίδιος για όλες τις περιοχές. Ένας δεύτερος παράγοντας που σχετίζεται με τη δόμηση εναλλακτικών σεναρίων, είναι η ικανότητα του σχεδιαστή να οραματίζεται και να εφευρίσκει πιθανές κατευθύνσεις ανάπτυξης του υπό μελέτη συστήματος. Πρόκειται για μια διαδικασία όπου ο σχεδιαστής, έχοντας συλλέξει την απαραίτητη πληροφορία συνδυάζει παλιά και νέα στοιχεία και με βάση τη γνώση και την εμπειρία που διαθέτει, συνθέτει τις επιθυμητές μελλοντικές εικόνες του συστήματος.

4.3.1 Ορισμός σεναρίου

Αρκετοί είναι οι ορισμοί που απαντούν κατά καιρούς στο ερώτημα: «Τι είναι σενάριο;». Οι φορείς της Ευρωπαϊκής Ένωσης όρισαν ως σενάριο «ένα εργαλείο που περιγράφει εικόνες του μελλοντικού κόσμου, που ακολουθεί ένα συγκεκριμένο δομικό πλαίσιο και δημιουργείται υπό ορισμένες προϋποθέσεις. Σε κάθε διαδικασία χωρικού σχεδιασμού θα πρέπει να περιλαμβάνεται η περιγραφή τουλάχιστον δύο ή και περισσότερων σεναρίων, που έχουν σχεδιαστεί για τη σύγκριση και την εξέταση των εναλλακτικών μελλοντικών καταστάσεων», (EU,1994).

Οι Kahn & Wiener όρισαν το 1967 το σενάριο ως «μια υποθετική αλληλουχία γεγονότων τα οποία είναι δομημένα με σκοπό να επικεντρώσουν την προσοχή σε αιτιακές διαδικασίες και σημεία απόφασης». Στην περίπτωση αυτή, τα σενάρια βασίζονται σε μια ιδεατή εικόνα και δεν είναι απαραίτητο να είναι ρεαλιστικά.

Ο Sviden, το 1989, όρισε τη διαδικασία δόμησης σεναρίων ως «μια διαδικασία δημιουργίας, καταγραφής, συζήτησης, ανάλυσης, σύνθεσης, αποθήκευσης, αναζήτησης και παρουσίασης πληροφορίας χρήσιμης τόσο για το μέλλον και την κατάκτησή του, όσο και για την αναπτυξιακή διαδικασία αυτή καθεαυτή».

Η εταιρεία Shell, χρησιμοποίησε έναν ορισμό σύμφωνα με τον οποίο τα σενάρια αποτελούν «δομημένες εναλλακτικές μελλοντικές καταστάσεις, οι οποίες είναι εύλογες και εξασφαλίζουν εσωτερική συνέπεια», για το σχεδιασμό σεναρίων ανάπτυξης της επιχείρησης.

Οι παραπάνω ορισμοί, παρουσιάζουν αρκετά σημεία σύγκλισης μεταξύ τους και επεξηγούν με σαφήνεια την έννοια του σεναρίου. Ωστόσο, ο **ορισμός που αντιστοιχεί περισσότερο στην προσέγγιση backasting** βάσει της οποίας δομήθηκαν τα εναλλακτικά σενάρια της παρούσας εργασίας, είναι αυτός που έδωσε ο **Godet** το 2004 σύμφωνα με τον οποίο σενάριο είναι: «**Η περιγραφή μιας μελλοντικής εικόνας, καθώς και των δράσεων ή γεγονότων που θα οδηγήσουν από την παρούσα κατάσταση στη μελλοντική αυτή εικόνα**», (Godet και άλλοι, 2004). Στην περίπτωση αυτή, ο σχεδιαστής οραματίζεται τη μελλοντική κατάσταση προς την οποία επιθυμεί να κατευθύνει το σύστημα και επιστρέφει στο παρόν προκειμένου να εξετάσει τον τρόπο που δύναται να μεταβεί από την παρούσα στην επιθυμητή μελλοντική κατάσταση μέσω μιας επιθυμητής διαδρομής με μόνο περιορισμό τους διαθέσιμους πόρους.

4.3.3 Τύποι σεναρίων

Τα σενάρια ως μέθοδος, εμφανίζουν κοινά χαρακτηριστικά τα οποία εντοπίζονται στον τρόπο που η μέθοδος αυτή προσεγγίζει το μέλλον, την αβεβαιότητα και το

βαθμό πρόβλεψής της καθώς και τους κινδύνους που αναφύονται από την επιλογή μιας εναλλακτικής λύσης αλλά και από τις πολιτικές που πρόκειται να εφαρμοστούν για την υλοποίηση της επιλεγείσας εναλλακτικής. Ωστόσο υπάρχουν διαφοροποιήσεις ανάμεσα στα σενάρια οι οποίες είναι ουσιαστικές και δίνουν τη δυνατότητα κατηγοριοποίησης των σεναρίων σε εννέα διαφορετικούς τύπους που παρουσιάζονται στη συνέχεια.

Περιγραφικά σενάρια: Τα σενάρια αυτά βασίζονται κυρίως σε γνώσεις και μελέτες του παρελθόντος, όπως επίσης σε τρέχουσες πολιτικές και κατευθύνσεις. Επίσης μπορεί να βασίζονται σε προσδοκίες για το πώς αυτές οι πολιτικές και οι κατευθύνσεις θα εξελιχθούν μελλοντικά (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2005).

Κανονιστικά σενάρια: Τα κανονιστικά σενάρια, είναι ανεξάρτητα από παρούσες ή παρελθούσες τάσεις και προσανατολίζονται σε μελλοντικές επιθυμητές εικόνες και με τον τρόπο που το σύστημα θα μεταβεί από την παρούσα στην επιθυμητή μελλοντική κατάσταση μέσω μιας επιθυμητής διαδρομής. Μπορούν να δομηθούν με τη βοήθεια όρων και ποσοτικών εκτιμήσεων από τους μελετητές ή ακόμα με έρευνα και έκκληση προς το κοινό να συμβάλλει στη δημιουργία κανονιστικής πληροφορίας (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2005).

Σενάρια Προβολής: Τα σενάρια αυτά, σχετίζονται με την προσέγγιση forecasting και η διαδικασία δόμησής τους έχει ως αφετηρία την υπάρχουσα κατάσταση και τις πιθανές μελλοντικές διαδρομές που δύνανται να οδηγήσουν στην υλοποίησή τους. Στη συνέχεια, περιγράφονται οι επιπτώσεις όλων των εναλλακτικών κατευθύνσεων και με αυτόν τον τρόπο συντίθεται τελικά η μελλοντική εικόνα. Βασικό μειονέκτημα του συγκεκριμένου τύπου σεναρίων είναι ο σχετικός βαθμός συντηρητικότητας που ενσωματώνει καθώς και ο περιορισμός της φαντασίας του σχεδιαστή. (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2005).

Σενάρια Προοπτικής: Τα σενάρια αυτά, σχετίζονται άμεσα με τη backcasting προσέγγιση. Δομούνται με αφετηρία το μέλλον και ακολουθούν αντίστροφη πορεία από το μέλλον στο παρόν. Έχουν μεγάλο χρονικό ορίζοντα και ο σχεδιαστής οραματίζεται με τη βοήθεια της φαντασίας του, τη μελλοντική εικόνα που επιθυμεί να

παρουσιάσει η υπό μελέτη χωρική δομή. Τα βασικά χαρακτηριστικά των σεναρίων αυτών είναι (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2005):

- Είναι συνήθως επεξηγηματικά και κανονιστικά.
- Εκτιμούν την εφικτότητα των φυσικών και κοινωνικών χαρακτηριστικών της μελλοντικής εικόνας που παρουσιάζουν.
- Αναλύουν και επεξηγούν τα απαραίτητα μέτρα πολιτικής για την επίτευξη της προβαλλόμενης μελλοντικής εικόνας.

Σενάρια της Κοινής Γνώμης: Στηρίζονται στις απόψεις που έχει διαμορφώσει η πλειοψηφία του πληθυσμού και πρόκειται συνήθως για τη σύνθεση μελλοντικών εικόνων που υπακούουν στους κανόνες της λογικής. Για αυτό το λόγο τα σενάρια αυτού του τύπου, δεν είναι ιδιαίτερα πρωτότυπα αλλά τυγχάνουν συνήθως της ευρείας αποδοχής της κοινής γνώμης αφού ανταποκρίνονται στις γνώμες που αυτή έχει διαμορφώσει. (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2005):

Σενάρια Εμπειρογνομόνων: Στηρίζονται στις απόψεις που έχουν διαμορφώσει ειδικοί οι οποίοι εκπροσωπούν ένα συγκεκριμένο επιστημονικό πεδίο. Σε αντίθεση με τα σενάρια της κοινής γνώμης, τα σενάρια αυτά δεν περιορίζονται από παρούσες τακτικές, η φαντασία του σχεδιαστή παίζει ουσιαστικό ρόλο στη διαμόρφωση της μελλοντικής εικόνας ενώ υπάρχει η δυνατότητα δόμησης πρωτότυπων σεναρίων. (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2005):

Σενάρια Τάσεων: Πρόκειται συνήθως για περιγραφικά σενάρια τα οποία ακολουθούν τη backcasting προσέγγιση. Τα σενάρια αυτά, περιγράφουν τις επιπτώσεις και την τελική εικόνα που προκύπτει από την παρούσα πολιτική και τις τρέχουσες κατευθύνσεις. Λειτουργούν ως σενάρια ρουτίνας και αποτελούν τη βασική ανάλυση πάνω στην οποία θα στηριχθούν τα υπόλοιπα σενάρια (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2005). (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2005):

Σενάρια Αναφοράς: Προβάλλουν συνήθως ακραίες εικόνες του μέλλοντος αλλά και ακραίες εξελίξεις και πολιτικές αλλαγές στο μέλλον. Κατασκευάζονται στη βάση

εμπειρικής και διαισθητικής ανάλυσης και μπορούν να λειτουργούν ως σημείο αναφοράς για σύγκριση με λιγότερο ακραία σενάρια. (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2005):

Σενάρια Βασισμένα στην Επιστημονική Γνώση: Η κατηγορία αυτή, αφορά τη δόμηση σεναρίων που έχουν σα βάση την επιστημονική έρευνα. Πλεονεκτούν σε θέματα ακρίβειας και αξιοπιστίας σε σχέση με τα σενάρια η δόμηση των οποίων βασίζεται σε γνώμες κάποιων επαγγελματιών, αλλά μειονεκτούν στο βαθμό συνέπειάς τους αφού οι επιστήμονες που διαμορφώνουν τα σενάρια αυτά είναι ειδικευμένοι σε ένα συγκεκριμένο επιστημονικό πεδίο και πιθανόν να αγνοούν κάποιες παραμέτρους μη εμφανείς, οι οποίες όμως διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο στη μελλοντική εξέλιξη του συστήματος που εξετάζεται. (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2005):

Στο εδάφιο που ακολουθεί, αναλύονται οι δύο βασικές προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία δόμησης σεναρίων, η προσέγγιση forecasting και η προσέγγιση backcasting.

4.3.4 Οι προσεγγίσεις forecasting και backcasting

Στο προηγούμενο εδάφιο, που παρουσιάστηκαν οι διάφοροι τύποι σεναρίων, αναφέρθηκαν συχνά οι έννοιες του forecasting και του backcasting ως δύο μεθοδολογικές προσεγγίσεις ή τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τη δόμηση διαφορετικού τύπου σεναρίων. Έγινε αντιληπτό ότι οι δύο αυτές προσεγγίσεις χαρακτηρίζονται από ουσιαστικές διαφορές ως προς τον τρόπο που λειτουργούν μέσα στη διαδικασία του σχεδιασμού και στη σύνθεση των εναλλακτικών λύσεων.

Στις επόμενες παραγράφους, ακολουθεί μια αναλυτική παρουσίαση των δύο προσεγγίσεων και των χαρακτηριστικών τους μέσα από τα οποία διαφαίνονται τα σημεία στα οποία οι δύο μέθοδοι διαφέρουν, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους.

4.3.4.1 Η προσέγγιση forecasting

Πρόκειται για μια κλασσική τεχνική που χρησιμοποιείται για τη δόμηση σεναρίων και κυριαρχεί στις μελέτες που αναφέρονται στο βραχυπρόθεσμο μέλλον. Η προσέγγιση forecasting στηρίζεται στην υπάρχουσα κατάσταση και στις κατευθύνσεις προς τις οποίες φαίνεται να τείνουν οι μεταβλητές που συνθέτουν την εικόνα του συστήματος που εξετάζεται.

Χρησιμοποιείται κύρια για τη δόμηση σεναρίων προβολής, αφού το βασικό χαρακτηριστικό της προσέγγισης αυτής είναι η αδρή περιγραφή και ανάλυση της προβολής της παρούσας κατάστασης του συστήματος, ούτως ώστε να διαφανούν οι πιθανές προοπτικές που φαίνεται να έχει στο μέλλον η περιοχή μελέτης, είτε αρνητικές είτε θετικές, και να σχηματιστεί κατ' αυτόν τον τρόπο η μελλοντική εικόνα του συστήματος.

Η προσέγγιση του forecasting, ακολουθεί πορεία από το παρόν προς το μέλλον και ο σχεδιαστής περιγράφει το μέλλον ως μια λογική εξέλιξη του παρόντος ενώ τα σενάρια που προκύπτουν δεν είναι τίποτα περισσότερο από τις πιθανές μελλοντικές εικόνες που το σύστημα δύναται να παρουσιάσει. Ως εκ τούτου, τα σενάρια η δόμηση των οποίων βασίζεται στην τεχνική αυτή, έχουν βραχυπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα αφού δεν μπορούν να ενσωματώσουν τον υψηλό βαθμό αβεβαιότητας που υπεισέρχεται στο σχεδιασμό με μέσο και μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα. Επιπρόσθετα, ο αυτοσχεδιασμός και η φαντασία του σχεδιαστή περιορίζονται καθώς ο ρόλος του στη διαδικασία του σχεδιασμού είναι προκαθορισμένος και έγκειται στην προβολή των παρόντων τάσεων και κατευθύνσεων των μεταβλητών της περιοχής μελέτης. Για την επίτευξη των στόχων μέσα από την προσέγγιση αυτή δομούνται μαθηματικά μοντέλα, στα οποία οι τυχόν αλλαγές στην κοινωνική εξέλιξη υπεισέρχονται ως εξωγενείς μεταβλητές (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2005).

Η προσέγγιση αυτή, πλεονεκτεί στο γεγονός ότι αντιμετωπίζει το μέλλον ως ένα φυσικό επακόλουθο του παρόντος, ως μια εικόνα την οποία συνθέτουν οι επιμέρους μελλοντικές εικόνες των παραμέτρων που δραστηριοποιούνται και εξελίσσονται στην υπό μελέτη περιοχή. Εν τούτοις έχει μια λογική υπόσταση, εύκολα αντιληπτή από το ευρύ κοινό.

4.3.4.2 Η προσέγγιση *backasting*

Η πολυπλοκότητα των σχέσεων αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται ανάμεσα στα στοιχεία που συνθέτουν μια χωρική δομή, οι απρόβλεπτοι παράγοντες, εσωτερικοί και εξωτερικοί, που δύνανται να επηρεάσουν την εξέλιξή της, αλλά και ο μεγάλος βαθμός αβεβαιότητας που υπεισέρχεται στα προβλήματα σχεδιασμού του χώρου, συνέβαλαν τα τελευταία χρόνια στην ανάπτυξη νέων μεθόδων προσέγγισης του μέλλοντος, οι οποίες μπορούν να διαχειριστούν με μεγαλύτερη επάρκεια το μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας των προβλημάτων του σχεδιασμού ενώ εισάγουν μια νέα θεώρηση στον τρόπο με τον οποίο αντιμετωπίζεται στο σύνολό του το ζήτημα του σχεδιασμού του χώρου.

Οι νέες αυτές μέθοδοι δόμησης σεναρίων, στηρίζονται κύρια στην προσέγγιση *backasting*. Σύμφωνα με το Robinson «Το κυριότερο χαρακτηριστικό που διακρίνει τη *backasting* προσέγγιση είναι το ενδιαφέρον όχι για το ποιες καταστάσεις είναι πιθανό να συμβούν στο μέλλον, αλλά για τον τρόπο επίτευξης των επιθυμητών μελλοντικών εικόνων και καταστάσεων. Κατά συνέπεια, η μέθοδος αυτή είναι επεξηγηματικά κανονιστική και η πορεία της έχει μια ‘προς τα πίσω’ κατεύθυνση, δηλαδή από την επιθυμητή μελλοντική κατάσταση προς το παρόν. Η πορεία αυτή έχει ως στόχο να καθορίσει τη φυσική εφικτότητα του συγκεκριμένου μέλλοντος και τα μέτρα πολιτικής που απαιτούνται για την επίτευξη της κατάστασης αυτής» (Robinson, 1990).

Η προσέγγιση *backasting* χρησιμοποιείται σε προβλήματα σχεδιασμού του χώρου με μέσο- μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα και υψηλό βαθμό αβεβαιότητας με ικανοποιητικά αποτελέσματα. Η τεχνική, δε βασίζεται στην πρόγνωση του μέλλοντος αλλά στην εξεύρεση πιθανών μελλοντικών διαδρομών μέσω των οποίων το σύστημα δύνανται να μεταβεί από το παρόν στο μέλλον. Αφετηρία της προσέγγισης *backasting*, είναι μια επιθυμητή μελλοντική εικόνα, την οποία ο σχεδιαστής οραματίζεται και εν συνεχεία «επιστρέφει» στο παρόν, προκειμένου να εξετάσει τις επιθυμητές διαδρομές που θα τον οδηγήσουν στην υλοποίηση της επιθυμητής μελλοντικής εικόνας με μόνο περιορισμό τους διαθέσιμους πόρους. Η πορεία που ακολουθεί ο σχεδιαστής στην περίπτωση αυτή είναι αντίστροφη από αυτή της προσέγγισης *forecasting*. Έτσι δεν αναλώνεται αποκλειστικά στην προβολή της

υπάρχουσας κατάστασης, αλλά του παρέχεται η δυνατότητα του ελεύθερου αυτοσχεδιασμού με ανοικτές κατευθύνσεις προς το μέλλον, χωρίς να περιορίζεται η φαντασία του και η δυνατότητα να οραματίζεται τη βέλτιστη σύμφωνα πάντα με τη γνώση και την εμπειρία του, εξέλιξη του υπό μελέτη συστήματος. (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2005):

Σημαντικό πλεονέκτημα της προσέγγισης αυτής, είναι ο τρόπος με τον οποίο διαχειρίζεται την πολυπλοκότητα των φαινομένων και των απρόβλεπτων εξωγενών παραγόντων που δύνανται να επιδράσουν στο σύστημα ακολουθώντας μια πορεία σκέψης από το σύνθετο στο απλό. Στη βάση αυτή και λαμβάνοντας σοβαρά υπόψη ότι το μέλλον αναμένεται τις περισσότερες φορές να είναι διαφορετικό από το παρελθόν, δομούνται μια σειρά από εναλλακτικές λύσεις- προτάσεις οι οποίες απεικονίζουν τις διαφορετικές κατευθύνσεις προς τις οποίες το σύστημα μπορεί να κινηθεί. Οι εναλλακτικές αξιολογούνται, ιεραρχούνται και επιλέγεται προς υλοποίηση εκείνη η εναλλακτική της οποίας οι επιπτώσεις θα έχουν τα βέλτιστα αποτελέσματα στην υπό μελέτη χωρική δομή. Ταυτόχρονα, η ύπαρξη περισσότερων από μια εναλλακτικές, καθιστά το σύστημα περισσότερο ευέλικτο στις πιθανές μεταβολές που μπορεί να προκαλέσουν σε αυτό απρόβλεπτοι εξωτερικοί και τις περισσότερες φορές μη προβλέψιμοι παράγοντες.

Αρκετές είναι οι περιπτώσεις όπου κατά τη διαδικασία δόμησης σεναρίων χρησιμοποιείται ένας συνδυασμός των δύο προσεγγίσεων, του forecasting και του backcasting, καθώς η προσέγγιση backcasting μέσα σε ένα ευρύτερο πεδίο εφαρμογής της, χρησιμοποιεί σε κάποια υποπροβλήματα ή κάποια τμήματά της τεχνικές του forecasting. Συνήθως όμως οι τεχνικές αυτές έχουν ως στόχο τους να μελετήσουν το ρόλο και τη σημασία του συγκεκριμένου παράγοντα- υποπροβλήματος- στην επίλυση του κυρίως προβλήματος (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2005).

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειώσουμε ότι μαζί με τα εναλλακτικά σενάρια που δομούνται και μελετώνται σύμφωνα με την προσέγγιση backcasting, αναλύονται και οι επιπτώσεις των πολιτικών και των μέτρων που πρόκειται να εφαρμοστούν προκειμένου το σύστημα να μεταβεί από την παρούσα στη μελλοντική επιθυμητή κατάσταση και να υλοποιηθεί το σενάριο που έχει επιλεγεί ως το βέλτιστο. Ο σημαντικότερος περιορισμός που τίθεται στη διαδικασία αυτή είναι η προστασία του

περιβάλλοντος και η συνετή αξιοποίηση των φυσικών διαθεσίμων στη βάση της βιώσιμης και αειφόρου ανάπτυξης. Έτσι οι πολιτικές που συνοδεύουν την κάθε εναλλακτική θα πρέπει να είναι απόλυτα εναρμονισμένες την αρχή της προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος, διαφορετικά είναι μεγάλη η πιθανότητα απόρριψής τους.

Κλείνοντας αυτό το κεφάλαιο θα αναφέρουμε τις περιπτώσεις όπου προτείνεται να υιοθετείται η προσέγγιση του backasting σύμφωνα με τις μελέτες του Steen et al (1994):

- Όταν το προς επίλυση πρόβλημα είναι πολυσύνθετο και επηρεάζει πολλούς τομείς, παράγοντες και επίπεδα της κοινωνίας.
- Όταν υπάρχει ανάγκη σημαντικής αλλαγής.
- Όταν η παρούσα κατάσταση ή οι παρούσες τάσεις αποτελούν οι ίδιες μέρος του προβλήματος.
- Όταν το παρουσιαζόμενο πρόβλημα επηρεάζεται σε σημαντικό βαθμό από εξωτερικούς παράγοντες, τους οποίους η αγορά δεν μπορεί να αντιμετωπίσει επαρκώς.
- Όταν ο χρονικός ορίζοντας είναι αρκετά μεγάλος οπότε ο μελετητής έχει τη δυνατότητα να επιδιώξει τη χρήση αυτής της προσέγγισης.

Τα σενάρια της παρούσας εργασίας για την ανάπτυξη του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου δομήθηκαν σύμφωνα με την τεχνική του backasting την οποία ενσωματώνει το μοντέλο LIPSOR και το αντίστοιχο λογισμικό που στηρίζει τεχνικά τη δόμηση σεναρίων με το μοντέλο αυτό. Στο κεφάλαιο που ακολουθεί γίνεται η αναλυτική περιγραφή του μοντέλου LIPSOR και η παρουσίαση του αντίστοιχου λογισμικού.

5. TO ΜΟΝΤΕΛΟ LIPSOR

Στο κεφάλαιο αυτό, παρουσιάζεται σε θεωρητικό επίπεδο το μοντέλο LIPSOR, με τη συμβολή του οποίου δομήθηκαν τα σενάρια της παρούσας εργασίας για την ανάπτυξη του ελληνικού σιδηροδρόμου, ενώ η εφαρμογή του στη μελέτη περίπτωσης και η ανάλυση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την εφαρμογή περιγράφεται στο επόμενο κεφάλαιο.

Το μοντέλο LIPSOR, άρχισε να αναπτύσσεται τα τελευταία χρόνια και αποτελεί μια σύγχρονη μέθοδο προσέγγισης των ζητημάτων σχεδιασμού του χώρου με μέσο-μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα και στρατηγικό χαρακτήρα. Το κυριότερο πλεονέκτημα του μοντέλου LIPSOR είναι ο βαθμός στον οποίο δύναται να περιορίσει το βαθμό της αβεβαιότητας που υπεισέρχεται στα προβλήματα σχεδιασμού με μεγάλο χρονικό ορίζοντα καθώς και στον τρόπο που αντιμετωπίζει την πολυπλοκότητα που εμφανίζουν οι παράμετροι που συνθέτουν τα χωρικά συστήματα και οι σχέσεις αλληλεπίδρασης με τις οποίες συνδέονται αυτές οι παράμετροι, καθώς επίσης και ο τρόπος που διαχειρίζεται το θέμα των απρόβλεπτων εξωγενών παραγόντων που δύναται να επηρεάσουν είτε θετικά είτε αρνητικά τη μελλοντική εξέλιξη των συστημάτων.

5.1 Εργαλεία Δόμησης Σεναρίων με το Μοντέλο LIPSOR

Στις επόμενες παραγράφους, γίνεται η παρουσίαση των πέντε **υπομοντέλων (modules)** που χρησιμοποιούνται στο μοντέλο LIPSOR, για τη δόμηση των σεναρίων ανάπτυξης των Ελληνικών σιδηροδρόμων, στη συγκεκριμένη εφαρμογή. Τα πέντε αυτά υπομοντέλα, αποτελούν πέντε ανεξάρτητα στάδια στη διαδικασία δόμησης σεναρίων η οποία έχει ως αφετηρία την εμβάθυνση και συστηματική ανάλυση της περιοχής μελέτης, συνεχίζει με την επεξεργασία της απαραίτητης πληροφορίας και η εξαγωγή των αντίστοιχων συμπερασμάτων, και καταλήγει τελικά στην επιλογή του βέλτιστου σεναρίου για την περιοχή μελέτης.

Τα σενάρια που σχεδιάζονται στη βάση του μοντέλου LIPSOR, θα πρέπει να είναι σχετικά με το υπό μελέτη πρόβλημα, να έχουν εσωτερική συνέπεια, να είναι εύλογα να υπάρχει πιθανότητα να συμβούν και να δομούνται μέσα από διαδικασίες συμμετοχικού σχεδιασμού προκειμένου να εξασφαλίζεται η διαφάνεια στη δόμησή τους.

Τα εργαλεία που περιλαμβάνει το λογισμικό LIPSOR για τη δόμηση σεναρίων τα οποία πληρούν όλες τις προαναφερόμενες προδιαγραφές είναι:

- **Το υπομοντέλο (module) MICMAC ή αλλιώς δομική ανάλυση:** Είναι το πρώτο στάδιο της διαδικασίας σχεδιασμού σεναρίων κατά το οποίο ο σχεδιαστής εμβαθύνει στην προς μελέτη θεματική περιοχή και εξετάζει τα χαρακτηριστικά εκείνα τα οποία αποτελούν τα «σημεία κλειδιά» για τη μελλοντική εξέλιξη του συστήματος. Καθορίζονται οι *κύριες μεταβλητές* του συστήματος και του ευρύτερου περιβάλλοντός του, κατασκευάζεται ο *πίνακας δομικής ανάλυσης* (structural table) στον οποίο περιγράφονται οι σχέσεις άμεσης επιρροής μεταξύ των κύριων μεταβλητών ο οποίος και εισάγεται στο λογισμικό. Αφού το λογισμικό επεξεργαστεί τα δεδομένα του πίνακα δομικής ανάλυσης, καθορίζονται οι κυρίαρχες μεταβλητές του συστήματος.
- **Το υπομοντέλο (module) MACTOR:** Αποτελεί το δεύτερο στάδιο της διαδικασίας κατά το οποίο προσδιορίζονται οι *κύριοι συντελεστές* (actors) που δραστηριοποιούνται στην προς μελέτη θεματική περιοχή, οι στόχοι τους, η δυναμική τους, τα μέσα που διαθέτουν και ο βαθμός στον οποίο δύνανται να επηρεάσουν την εξέλιξη του συστήματος. Καθορίζονται οι σχέσεις επιρροής που αναπτύσσονται μεταξύ τους καθώς και η θέση τους απέναντι στους στόχους που έχουν τεθεί για την ανάπτυξη των σιδηροδρόμων και εισάγονται ως δεδομένα στο λογισμικό. Μετά την επεξεργασία των δεδομένων αυτών, προσδιορίζονται οι *κυρίαρχοι actors* του συστήματος οι οποίοι μπορούν να επηρεάσουν σε μεγαλύτερο βαθμό τη μελλοντική ανάπτυξη των σιδηροδρόμων

- **Το υπομοντέλο (module) SMIC PROB- EXPERT:** Είναι το τρίτο στάδιο της διαδικασίας κατά το οποίο μια ομάδα ειδικών, διατυπώνει απόψεις σχετικά με τις πιθανές μελλοντικές εικόνες που δύναται να παρουσιάσει η προς μελέτη θεματική περιοχή αξιοποιώντας τα δεδομένα που έχουν προκύψει από τα δύο στάδια που προηγήθηκαν (κυρίαρχες μεταβλητές- κυρίαρχοι actors). Στηρίζονται σε μια ομάδα υποστόχων που αποτελούν τη βάση για τη δόμηση των εναλλακτικών σεναρίων ανάπτυξης των σιδηροδρόμων και για κάθε ένα από αυτά προσδιορίζουν την πιθανότητα να συμβεί, καταλήγοντας έτσι σε έναν αριθμό εύλογων μελλοντικών σεναρίων ανάπτυξης της προς μελέτη θεματικής περιοχής.
- **Το υπομοντέλο (module) MORPHOL:** Είναι το τέταρτο στάδιο της διαδικασίας κατά το οποίο συνδυάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη δομική ανάλυση (MICMAC) και την ανάλυση αλληλοσυσχέτισης (SMIC PROB- EXPERT), για τη δόμηση των εναλλακτικών σεναρίων. Αρχικά, δίνει ένα μεγάλο αριθμό σεναρίων και εν συνεχεία απορρίπτει εκείνα τα οποία έχουν τις λιγότερες πιθανότητες να συμβούν, καταλήγοντας σε έναν περιορισμένο αριθμό εύλογων σεναρίων.
- **Το υπομοντέλο (module) MULTIPOL:** Είναι το τελευταίο στάδιο κατά το οποίο γίνεται η αξιολόγηση των σεναρίων και ο καθορισμός των στρατηγικών κατευθύνσεων για την υλοποίηση καθενός από αυτά.

Στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ (ΟΙ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ- ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ LIPSOR), υπάρχει η αναλυτική περιγραφή του κάθε σταδίου του λογισμικού. Περιγράφονται οι διαδικασίες που περιλαμβάνει το κάθε στάδιο, τα δεδομένα που εισάγει προς επεξεργασία ο σχεδιαστής αλλά και η τελική πληροφορία που προκύπτει μετά την επεξεργασία των δεδομένων από το λογισμικό.

6. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ- ΣΕΝΑΡΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΙ

Στο παρόν κεφάλαιο, γίνεται η παρουσίαση της μεθοδολογίας που εφαρμόστηκε στην παρούσα εργασία με προσανατολισμό το στόχο για την ανάπτυξη του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου, η εφαρμογή του λογισμικού LIPSOR στη μελέτη περίπτωσης και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από το λογισμικό.

Η μέθοδος επάνω στην οποία βασίστηκε η υλοποίηση του στόχου που αρχικά τέθηκε, είναι αυτή της δόμησης των εναλλακτικών σεναρίων ανάπτυξης του ελληνικού σιδηροδρόμου με την προσέγγιση του backcasting. Η διαδικασία δόμησης σεναρίων σύμφωνα με τη backcasting προσέγγιση, έγινε μέσα από την εφαρμογή των πέντε εργαλείων του LIPSOR και ως τελικό αποτέλεσμα προέκυψε το σενάριο που επιλέχθηκε προς υλοποίηση μετά τη διαδικασία της αξιολόγησης.

Η θεωρητική παρουσίαση της μεθόδου των σεναρίων και του μοντέλου LIPSOR έχει ήδη γίνει στα κεφάλαια 4 και 5 αντίστοιχα της παρούσας εργασίας. Στο κεφάλαιο αυτό, περιγράφεται ο τρόπος με τον οποίο η μέθοδος των σεναρίων και το LIPSOR εφαρμόστηκαν στη μελέτη περίπτωσης των ελληνικών σιδηροδρόμων.

6.1 Μεθοδολογία Δόμησης Σεναρίων στη Μελέτη Περίπτωσης

Στις παραγράφους που ακολουθούν, περιγράφονται ο στόχος και οι υποστόχοι που τέθηκαν στα πλαίσια της επίλυσης του προβλήματος της Ανάπτυξης των Ελληνικών Σιδηροδρόμων που διερευνάται στην παρούσα εργασία και παρουσιάζεται η προσέγγιση που χρησιμοποιήθηκε για την επίλυση του προβλήματος και την αναζήτηση ουσιαστικών και αποτελεσματικών μέτρων.

6.1.1 Στόχος και υποστόχοι

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η **ανάπτυξη του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου** ούτως ώστε να αποτελέσει βιώσιμο μεταφορικό σύστημα και τμήμα του Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών.

Οι επιμέρους **υποστόχοι** που τέθηκαν και λειτουργούν συμπληρωματικά ως προς τον κύριο στόχο αποσκοπώντας στην πληρέστερη περιγραφή και εξειδίκευσή του είναι οι ακόλουθοι:

Ανάπτυξη της σιδηροδρομικής υποδομής

Η ανάπτυξη της σιδηροδρομικής υποδομής στο σύνολό της, αποτελεί ένα βασικό ζητούμενο και ένα ουσιαστικό σημείο στο οποίο ο Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδος θα πρέπει να εστιάσει το ενδιαφέρον του τα προσεχή χρόνια. Η σιδηροδρομική υποδομή που διαθέτει σήμερα η Ελλάδα, είναι εξαιρετικά προβληματική και παρουσιάζει μεγάλες ελλείψεις. Έτσι, αναγκαία κρίνεται η βελτίωση της ποιότητας της υποδομής (σηματοδότηση, τηλεδιοίκηση, διπλή γραμμή στο μεγαλύτερο τμήμα του δικτύου κ.λπ.), η βελτίωση της χωρητικότητας της υποδομής ούτως ώστε να μη δημιουργούνται συμφορήσεις αλλά και η οργάνωση της υποδομής μέσα από την αξιόπιστη και αποδοτική διαχείρισή της.

Διεθνείς Διασυνδέσεις

Οι διασυνδέσεις της Ελλάδας σήμερα με δίκτυα γειτονικών κρατών είναι μη ικανοποιητικές. Στο άμεσο μέλλον, θα πρέπει να υπάρχουν επαρκείς διασυνδέσεις με τα δίκτυα των γειτονικών κρατών στα πλαίσια της γενικότερης προσπάθειας για αναβάθμιση και εκσυγχρονισμό του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου, το οποίο παράλληλα θα αποτελεί ουσιαστικό και αναπόσπαστο τμήμα του Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών.

Σύνδεση με βασικά οικονομικά κέντρα

Η σύνδεση του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου με βασικά οικονομικά κέντρα της χώρας αποτελεί βασική προϋπόθεση για την προώθηση της διαμετακομιστικής δραστηριότητας που διεξάγεται μέσω του σιδηροδρόμου και την ενίσχυση των εμπορευματικών μεταφορών.

Βελτίωση της ποιότητας των σιδηροδρομικών μεταφορών

Η βελτίωση της ποιότητας των σιδηροδρομικών μεταφορών πρόκειται να συμβάλει στην ομαλότερη και αποδοτικότερη διεξαγωγή του συστήματος των σιδηροδρόμων αλλά και στην αύξηση της ελκυστικότητας του τρένου ως μέσου μεταφοράς επιβατών και εμπορευμάτων. Παράλληλα, η προσφορά υψηλής ποιότητας υπηρεσιών στον τομέα των μεταφορών πρόκειται να καταστήσει το τρένο περισσότερο ανταγωνιστικό σε σχέση με τα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς.

Αύξηση ελκυστικότητας του σιδηροδρομικού συστήματος

Το σιδηροδρομικό σύστημα που διαθέτει η Ελλάδα θα πρέπει να καταστεί περισσότερο ελκυστικό ούτως ώστε να αποκτήσει σημαντικό μερίδιο τόσο στις επιβατικές όσο και στις εμπορευματικές μεταφορές. Η αύξηση της ελκυστικότητας θα επιτευχθεί μέσα από τη γενικότερη αναβάθμιση της ποιότητας των προσφερόμενων υπηρεσιών, καθώς και την αύξηση της αξιοπιστίας, της αποδοτικότητας και της ασφάλειας που δύναται να προσφέρει το τρένο ως μέσο μεταφοράς.

Προστασία του περιβάλλοντος

Η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και η συνετή αξιοποίηση των φυσικών διαθεσίμων, αποτελεί το βασικό άξονα γύρω από τον οποίο επιχειρείται η ανάπτυξη του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου στην παρούσα εργασία. Η βιώσιμη κινητικότητα και η αειφορία αποτελούν πρωταρχικές αρχές επάνω στις οποίες στηρίζεται ο σχεδιασμός προκειμένου να καταλήξουμε σε λύσεις ουσιαστικές για την ανάπτυξη του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου, οι οποίες θα είναι απόλυτα εναρμονισμένες με την αρχή της προστασίας του περιβάλλοντος.

Ενεργειακή κατανάλωση

Το τρένο είναι ένα μέσο το οποίο καταναλώνει από τις μικρότερες ποσότητες ενέργειας από αυτές που καταναλώνουν τα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς. Μέσα από την ανάπτυξη ενός σύγχρονου σιδηροδρομικού δικτύου και ιδιαίτερα με την εισαγωγή της ηλεκτροκίνησης επιτυγχάνεται ακόμη μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών.

Μείωση τροχαίων ατυχημάτων

Η ανάπτυξη των σιδηροδρομικών μεταφορών συνεπάγεται τη μείωση των συμφορήσεων στους οδικούς άξονες, τη μείωση του αριθμού των οχημάτων που κινούνται σε καθημερινή βάση στο οδικό δίκτυο και κατά συνέπεια τη μείωση των τροχαίων ατυχημάτων. Επιπρόσθετα, η αύξηση της ανταγωνιστικότητας του τρένου και η ανασυγκρότηση των σιδηροδρομικών μεταφορών συνεπάγεται την προσφορά ενός ασφαλούς μέσου μεταφοράς, καθώς το τρένο είναι το μέσο που συγκεντρώνει τα χαμηλότερα ποσοστά ατυχημάτων σε σχέση με τα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς.

6.1.2 Ανάλυση σεναρίων

Η προσέγγιση που υιοθετήθηκε για τη δόμηση των εναλλακτικών σεναρίων ανάπτυξης, είναι η προσέγγιση **backasting** της οποίας η εφαρμογή στη δόμηση σεναρίων έγινε με τη χρήση του λογισμικού LIPSOR, ένα μοντέλο που περιλαμβάνει πέντε υπομοντέλα-στάδια μέσω των οποίων γίνεται η εμβάθυνση στο υπό μελέτη σύστημα και η επιλογή του τελικού, προς υλοποίηση, σεναρίου.

Σύμφωνα με τον ορισμό του σεναρίου που δίνεται από τον Godet, ο οποίος αντιστοιχεί κύρια στη backasting προσέγγιση, ως σενάριο ορίζεται «η περιγραφή μιας μελλοντικής εικόνας, καθώς και των δράσεων ή γεγονότων που θα οδηγήσουν από την παρούσα κατάσταση στη μελλοντική αυτή εικόνα». Σε αυτή τη θεώρηση, το σενάριο αποτελεί μια «εικόνα» της μελλοντικής εξέλιξης του συστήματος που εξετάζεται, την οποία ο σχεδιαστής οραματίζεται και επιθυμεί να τη δει να υλοποιείται. Έτσι, σύμφωνα με τη λογική της backasting προσέγγισης, ο σχεδιαστής

δεν επιχειρεί να προβλέψει το μέλλον αλλά, ανεξάρτητα από παρούσες και παρελθούσες τάσεις, οραματίζεται την εικόνα που επιθυμεί να αποκτήσει το σύστημα στο μέλλον και ακολουθώντας αντίστροφη πορεία, «επιστρέφει» στο παρόν προκειμένου να εξετάσει τις επιθυμητές διαδρομές που θα τον οδηγήσουν στη μελλοντική αυτή εικόνα με μόνο περιορισμό τους διαθέσιμους πόρους.

Η προσέγγιση backasting στο σχεδιασμό σεναρίων, βρίσκει εφαρμογή σε προβλήματα στρατηγικού σχεδιασμού με μέσο- μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα τα οποία εμφανίζουν υψηλό βαθμό αβεβαιότητας και αναφέρονται σε συστήματα τα στοιχεία των οποίων παρουσιάζουν πολυπλοκότητα ως προς τις σχέσεις αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται μεταξύ τους.

Η περίπτωση της ανάπτυξης του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου είναι ένα πρόβλημα που ανταποκρίνεται πλήρως στις προϋποθέσεις της περιγραφής που δόθηκε πιο πάνω και ως εκ τούτου η πιο αποτελεσματική προσέγγιση για την ανάλυση σεναρίων μπορεί να είναι η προσέγγιση backasting.

Στα πλαίσια της προσέγγισης backasting για το σχεδιασμό των εναλλακτικών σεναρίων ανάπτυξης των ελληνικών σιδηροδρόμων, επιχειρείται αρχικά η **εμβάθυνση** σε κάθε είδους πληροφορία που διατίθεται για το υπό μελέτη σύστημα. Η πληροφορία αφορά τόσο στο εσωτερικό όσο και στο εξωτερικό περιβάλλον του συστήματος προκειμένου ο σχεδιαστής να αποκτήσει μια ολοκληρωμένη εικόνα για την υπάρχουσα κατάσταση του συστήματος και τους παράγοντες που το επηρεάζουν ή δύνανται να επηρεάσουν τη μελλοντική του εξέλιξη.

Η παραπάνω διαδικασία, αποτελεί μια **διαδικασία μάθησης** μέσα από την οποία μελετώνται τα στοιχεία που συνθέτουν το υπό μελέτη σύστημα, καθίστανται εμφανείς οι **σχέσεις αλληλεπίδρασης** που αναπτύσσονται μεταξύ των στοιχείων του υπό εξέταση συστήματος και διερευνώνται οι παράγοντες τόσο του εσωτερικού όσο και του εξωτερικού περιβάλλοντός οι οποίοι δύνανται να το επηρεάσουν. Αποτέλεσμα της διαδικασίας αυτής είναι ο σχηματισμός της πλήρους εικόνας που εμφανίζει σήμερα το σύστημα και η περιγραφή της υπάρχουσας κατάστασης του συστήματος.

Αφού ολοκληρωθεί η παραπάνω διαδικασία, ο σχεδιαστής έχει αποκτήσει μια συνολική θεώρηση της υπάρχουσας κατάστασης του υπό μελέτη συστήματος και προχωρά στη διαδικασία δόμησης των εναλλακτικών σεναρίων.

Οι παράμετροι που οδήγησαν, στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, στη «δόμηση» των σεναρίων ανάπτυξης του συστήματος, είναι τα υποσυστήματα στα οποία διαχωρίστηκε το υπό μελέτη σύστημα με στόχο τη μεγαλύτερη εμβάθυνση σε αυτό από την πλευρά του σχεδιαστή, οι εικόνες που τα κυριότερα από αυτά δύνανται να παρουσιάσουν μέσα σε ένα συγκεκριμένο χρονικό ορίζονται ο οποίος ορίστηκε στα είκοσι έτη, καθώς και οι πιθανότητες εμφάνισης των εικόνων μέσα στα είκοσι αυτά έτη.

Τα σενάρια αξιολογήθηκαν και προέκυψε μέσα από μια διαδικασία ιεράρχησής τους το πλέον κατάλληλο για την ανάπτυξη του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου. Ωστόσο, η περαιτέρω εφαρμογή δεν αποκλείει τα υπόλοιπα σενάρια καθώς ο σχεδιασμός είναι μια διαδικασία κυκλική η οποία βρίσκεται διαρκώς υπό καθεστώς αναθεώρησης. Ως εκ τούτου, εάν κατά τη διαδικασία εφαρμογής του επιλεγέντος σεναρίου τα αποτελέσματα δεν είναι αυτά που αναμένονται, υπάρχει δυνατότητα αναπροσαρμογής της αρχικά επιλεγείσας λύσης με την υιοθέτηση προς εφαρμογή πρόσθετων στοιχείων που οδηγούν σε ένα αναθεωρημένο σενάριο. Η παρατήρηση αυτή, οδηγεί σε ένα βασικό συμπέρασμα σχετικά με τη μέθοδο των εναλλακτικών σεναρίων, το οποίο συνίσταται στο γεγονός ότι η δόμηση ενός αριθμού εναλλακτικών σεναρίων και όχι μόνο ενός και μοναδικού, δίνει τη δυνατότητα επιλογής και αναπροσαρμογής της αρχικής λύσης εάν φυσικά κάτι τέτοιο καταστεί απαραίτητο.

Στην παρούσα εργασία, η δόμηση των εναλλακτικών σεναρίων έγινε με την υποστήριξη του λογισμικού LIPSOR και η διαδικασία που οδήγησε στην επιλογή του πλέον κατάλληλου για την υλοποίηση του στόχου σεναρίου περιγράφεται στην ενότητα που ακολουθεί.

6.2 Εφαρμογή του LIPSOR στη Μελέτη Περίπτωσης

Ο σχεδιασμός των σεναρίων στην παρούσα εργασία έγινε σταδιακά, μέσα από την εφαρμογή των πέντε υπομοντέλων του λογισμικού LIPSOR.

Αρχικά, επιχειρείται η εμβάθυνση στο υπό μελέτη σύστημα και η πλήρης κατανόηση των μηχανισμών που δρουν σε αυτό και των σχέσεων αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται μεταξύ των στοιχείων που συνθέτουν τη συνολική εικόνα του. Η συστηματική διεξόδυση στο υπό μελέτη σύστημα, γίνεται μέσα από τη μελέτη κάθε είδους διατιθέμενης πληροφορίας η οποία αναφέρεται τόσο στο εσωτερικό όσο και στο εξωτερικό περιβάλλον του συστήματος. Αποτέλεσμα της διαδικασίας αυτής είναι ο προσδιορισμός των κυρίαρχων μεταβλητών- στοιχείων του συστήματος η μεταβολή των οποίων δύναται να επιδράσει ουσιαστικά στη μελλοντική του εξέλιξη (**MICMAC**).

Στη συνέχεια, εξετάζεται η συμπεριφορά των συντελεστών- actors που δραστηριοποιούνται στο σύστημα και ελέγχουν τις κυρίαρχες μεταβλητές, οι σχέσεις αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται μεταξύ τους, οι στόχοι που έχουν θέσει και τα μέσα που διαθέτουν για να τους υλοποιήσουν, η θέση που υιοθετούν απέναντι στους στόχους που έχουν τεθεί για την ανάπτυξη του συστήματος καθώς και τα σημεία σύγκλισης ή απόκλισης τους τα οποία δύναται να οδηγήσουν σε πιθανές μελλοντικές συμμαχίες ή συγκρούσεις μεταξύ των συντελεστών- actors. Αποτέλεσμα της διαδικασίας αυτής είναι ο προσδιορισμός των κυρίαρχων συντελεστών του συστήματος και των πιθανών συμμαχιών ή συγκρούσεων που μπορεί να αναπτυχθούν μεταξύ τους λόγω της σύγκλισης ή της απόκλισης τους αντίστοιχα από τους στόχους που έχουν τεθεί για την ανάπτυξη του συστήματος (**MACTOR**).

Με βάση τα στοιχεία που προέκυψαν από τα δύο υπομοντέλα που περιγράφηκαν πιο πάνω, μελετώνται στη συνέχεια οι πιθανές εικόνες που δύναται να εμφανίσουν μελλοντικά τα κύρια υποσυστήματα- μεταβλητές του υπό μελέτη συστήματος, διατυπώνονται οι υποθέσεις σχετικά με τις εικόνες των υποσυστημάτων αυτών με χρονικό ορίζοντα το έτος 2020, προσδιορίζονται οι πιθανότητες εμφάνισης κάθε μιας από αυτές και διερευνώνται οι πιθανοί συνδυασμοί των διαφορετικών εικόνων.

Αποτέλεσμα τις διαδικασίας αυτής, είναι ο καθορισμός των περισσότερο πιθανών συνδυασμών των υποθέσεων οι οποίες αποτελούν τη βάση για τη δόμηση των σεναρίων (**SMIC PROB- EXPERT**).

Στο επόμενο στάδιο (**MORPHOL**), γίνεται η δόμηση των εναλλακτικών σεναρίων μέσα από τη μορφολογική ανάλυση του συστήματος. Διατυπώνονται οι διαφορετικές εικόνες- μορφές των υποσυστημάτων, οι πιθανότητες υλοποίησής τους και οι πιθανοί συνδυασμοί τους. Αποτέλεσμα της διαδικασίας αυτής, είναι η δόμηση σεναρίων ανάπτυξης του συστήματος μέσα από τις διαφορετικές διαδρομές των διαφόρων υποσυστημάτων και των μεταξύ τους συνδυασμών. Τα σεναρία εμφανίζονται πινακοποιημένα μαζί με την πιθανότητα υλοποίησής τους.

Τέλος, γίνεται η επιλογή των περισσότερο εύλογων σεναρίων τα οποία αξιολογούνται στη βάση ενός αριθμού κριτηρίων αξιολόγησης προκειμένου να ιεραρχηθούν και να προκύψει τελικά το καταλληλότερο για την ανάπτυξη του υπό μελέτη συστήματος σενάριο (**MULTIPOL**).

Στις επόμενες παραγράφους, δίνεται η αναλυτική περιγραφή της εφαρμογής των παραπάνω διαδικασιών στα πλαίσια της παρούσας εργασίας ενώ τα αποτελέσματα που προέκυψαν παρουσιάζονται στο εδάφιο 6.3 μαζί με τον ανάλογο σχολιασμό.

6.2.1 Δομική ανάλυση του υπό μελέτη συστήματος- Το υπομοντέλο (module) MICMAC

Σε πρώτη φάση, μελετήθηκε η διαθέσιμη πληροφορία σχετικά με την υπάρχουσα κατάσταση του υπό μελέτη συστήματος, του εσωτερικού και του εξωτερικού περιβάλλοντός του καθώς και των παραγόντων που δύνανται να επηρεάσουν τη μελλοντική του εξέλιξη. Η διαδικασία αυτή, οδήγησε στον προσδιορισμό και την καταγραφή των κύριων- κρίσιμων μεταβλητών του συστήματος, που δίνουν την ολοκληρωμένη εικόνα του συστήματος που εξετάζεται και θεωρούνται κρίσιμες για την εξέλιξή του. Οι μεταβλητές αυτές για την περίπτωση που εξετάζεται, είναι 44 στον αριθμό τους και κατηγοριοποιούνται σε 6 ομάδες, οι οποίες είναι οι ακόλουθες:

- **Χαρακτηριστικά συστήματος:** Οι μεταβλητές αυτής της κατηγορίας αποτυπώνουν την εικόνα που παρουσιάζει η ποιότητα και η οργάνωση της υποδομής στο σύνολό της.
- **Μεταφορές:** Οι μεταβλητές αυτής της κατηγορίας αναφέρονται στο επιβατικό και εμπορευματικό έργο που διεξάγεται μέσω του σιδηροδρόμου.
- **Βιωσιμότητα- Περιβάλλον:** Οι μεταβλητές σχετίζονται με το φυσικό περιβάλλον και τις επιπτώσεις των μεταφορών σε αυτό.
- **Κοινωνία:** Οι μεταβλητές αντιπροσωπεύουν τα κοινωνικά χαρακτηριστικά του συστήματος που εξετάζουμε και σχετίζονται με τις κοινωνικές επιπτώσεις που δύνανται να συνοδεύσουν την ανάπτυξη του σιδηροδρόμου αλλά και με το βαθμό εξυπηρέτησης του πολίτη.
- **Οικονομία συστήματος:** Οι μεταβλητές σχετίζονται με τα οικονομικά μεγέθη που χαρακτηρίζουν το σύστημα και αφορούν τόσο στην οικονομική κατάσταση του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου όσο και στα κόστη των σιδηροδρομικών μεταφορών (επιβατικών και εμπορευματικών).
- **Εξωτερικό περιβάλλον:** Οι μεταβλητές της κατηγορίας αυτής σχετίζονται με τους εξωτερικούς παράγοντες του συστήματος που βρίσκονται σε άμεση αλληλεπίδραση με αυτό και δύνανται να το επηρεάσουν.

Οι μεταβλητές παρουσιάζονται στη συνέχεια μαζί με τον πλήρη ορισμό τους προκειμένου να αποσαφηνιστεί το εννοιολογικό πλαίσιο μέσα στο οποίο τοποθετείται κάθε μια από αυτές.

- **Ποιότητα υποδομής:** Ως ποιότητα σιδηροδρομικής υποδομής ορίζεται ο βαθμός που η υποδομή ενός συγκεκριμένου δικτύου ικανοποιεί βασικές τεχνικές απαιτήσεις όπως:
 - Ύπαρξη διπλής γραμμής.
 - Ύπαρξη ηλεκτροκίνησης.
 - Ύπαρξη σύγχρονων συστημάτων σηματοδότησης - τηλεπικοινωνιών – τηλεδιοίκησης.
 - Γραμμές επαρκώς συντηρημένες.

- **Χωρητικότητα υποδομής:** Ως χωρητικότητα σιδηροδρομικής υποδομής ορίζεται ο αριθμός τρένων που μπορούν να κυκλοφορήσουν σε ορισμένο χρονικό διάστημα (συνήθως 24 ώρες) σε καθορισμένα τμήματα του δικτύου. Η χωρητικότητα εξαρτάται από τους παρακάτω βασικούς παράγοντες:
 - Αριθμός γραμμών κυκλοφορίας.
 - Χαρακτηριστικά συστημάτων σηματοδότησης - τηλεπικοινωνιών – τηλεδιοίκησης.
 - Επιτρεπόμενες ταχύτητες.
 - Ενδιάμεσοι σταθμοί.

- **Οργάνωση υποδομής:** Ως οργάνωση σιδηροδρομικής υποδομής ορίζεται η αξιοπιστία και αποδοτικότητα της διαχείρισης της υποδομής. Η οργάνωση της υποδομής αναφέρεται στην επιτυχή διεκπεραίωση βασικών δράσεων, όπως:
 - Συντήρηση και λειτουργία υποδομής.
 - Συντήρηση και λειτουργία σταθμών.
 - Συντήρηση και λειτουργία συστημάτων σηματοδότησης - τηλεπικοινωνιών – τηλεδιοίκησης.
 - Αξιόπιστη γνώση και αναφορά για την κατάσταση της υποδομής, συμπεριλαμβανομένης της χωρητικότητας, σύμφωνα με την υποχρέωση της σύνταξης και δημοσίευσης της «Δήλωσης Δικτύου» κ.λπ.

- **Οργάνωση εμπορευματικών υπηρεσιών:** Ως οργάνωση εμπορευματικών υπηρεσιών ορίζεται η αξιοπιστία και αποδοτικότητα της προσφοράς υπηρεσιών που σχετίζονται με τη σιδηροδρομική μεταφορά φορτίων. Η οργάνωση εμπορευματικών υπηρεσιών αναφέρεται στην επιτυχή διεκπεραίωση βασικών δράσεων, όπως:
 - Συνολική διαχείριση του ανεξάρτητου τομέα ή επιχείρησης.
 - Διαχείριση ανθρώπινων πόρων.
 - Παρακολούθηση αγοράς – marketing.
 - Διαχείριση εμπορευματικών σταθμών και κέντρων.

- Προμήθεια και χρήση κατάλληλου τροχαίου υλικού.
 - Γνώση σιδηροδρομικού κόστους εμπορευματικών μεταφορών κ.λπ.
- **Οργάνωση επιβατικών υπηρεσιών:** Ως οργάνωση επιβατικών υπηρεσιών ορίζεται η αξιοπιστία και αποδοτικότητα της προσφοράς υπηρεσιών που σχετίζονται με τη σιδηροδρομική μεταφορά επιβατών. Η οργάνωση επιβατικών υπηρεσιών αναφέρεται στην επιτυχή διεκπεραίωση βασικών δράσεων, όπως:
 - Συνολική διαχείριση του ανεξάρτητου τομέα ή επιχείρησης.
 - Διαχείριση ανθρώπινων πόρων.
 - Παρακολούθηση αγοράς – marketing.
 - Διαχείριση σταθμών.
 - Προσφορά και διάθεση εισιτηρίων .
 - Προμήθεια και χρήση κατάλληλου τροχαίου υλικού.
 - Γνώση σιδηροδρομικού κόστους επιβατικών μεταφορών κ.λπ.
- **Διαχείριση τροχαίου υλικού:** Ως διαχείριση τροχαίου υλικού ορίζεται η ικανότητα διεκπεραίωσης μιας σειράς δράσεων που βασικά σχετίζονται με τα παρακάτω:
 - Διαχείριση ανθρώπινων πόρων.
 - Διαχείριση εγκαταστάσεων συντήρησης (μηχανοστάσια, μηχανουργεία, κλπ.).
 - Οργάνωση συντήρησης ώστε το τροχαίο υλικό να προσφέρει το μέγιστο της δυνατότητάς του και του χρόνου ζωής του, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής.
 - Παρακολούθηση σιδηροδρομικής βιομηχανίας κ.λπ.
- **Διαχείριση συστήματος με σύγχρονα μέσα πληροφορικής:** Ως διαχείριση συστήματος με σύγχρονα μέσα πληροφορικής ορίζεται η ύπαρξη των κατάλληλων εφαρμογών πληροφορικής, ώστε το σύστημα αφ' ενός να εργάζεται με τη μέγιστη απόδοση, και αφ' ετέρου, να παρακολουθείται και να

ελέγχεται επιτυχώς, ανά πάσα στιγμή. Σαν παραδείγματα εφαρμογών αναφέρονται:

- Διαχείριση ανθρώπινων πόρων (μισθοδοσίες, παρακολούθηση εξέλιξης προσωπικού κ.λπ.).
 - Παρακολούθηση αποθηκών.
 - GIS (Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών).
 - Ηλεκτρονική κράτηση θέσεων - διάθεση εισιτηρίων κ.λπ.
-
- **Αξιοπιστία λειτουργίας:** Ως αξιοπιστία λειτουργίας ορίζεται η ικανότητα του συστήματος να λειτουργεί:
 - Με ασφάλεια.
 - Χωρίς καθυστερήσεις.
 - Χωρίς πρόσθετο κόστος.
 - Με το βέλτιστο αριθμό εργαζομένων.
 - Με διαφάνεια.
 - Με το λιγότερο δυνατό κόστος.
-
- **Προσφορά ανταγωνιστικών υπηρεσιών στον τομέα των επιβατικών μεταφορών:** Εννοείται η ικανότητα του συστήματος να προσφέρει -με γνώση της αγοράς- τα κατάλληλα επιβατικά δρομολόγια, τις κατάλληλες ώρες, με το βέλτιστο κόστος και ύψος κομίστρου, με ενσωματωμένη τη λογική της «προσφοράς δημόσιας υπηρεσίας» σε συνεργασία με την Πολιτεία, λαμβάνοντας υπ' όψη την εξυπηρέτηση και ειδικών κοινωνικών ομάδων όπως είναι οι ηλικιωμένοι, τα παιδιά, τα άτομα με ειδικές ανάγκες, κ.λπ.
-
- **Προσφορά ανταγωνιστικών υπηρεσιών στον τομέα των εμπορευματικών μεταφορών:** Εννοείται η ικανότητα του συστήματος να προσφέρει -με γνώση της αγοράς- τις κατάλληλες υπηρεσίες εμπορευματικών μεταφορών, με τις κατάλληλες διασυνδέσεις, τις κατάλληλες ώρες, με το βέλτιστο κόστος και ύψος κομίστρου, με πλήρη εκμετάλλευση των πλεονεκτημάτων του σιδηροδρόμου, κ.λπ.

- **Κατάλληλότητα προσωπικού:** Εννοείται ο επαγγελματισμός του προσωπικού, το συναίσθημα ευθύνης και τα κατάλληλα προσόντα σε ειδικές θέσεις αυξημένης ευθύνης (μηχανοδηγοί, σταθμάρχες, κ.λπ.).
- **Διασυνδέσεις με οδικές μεταφορές:** Εννοείται η ικανότητα του σιδηροδρομικού συστήματος να συνεργάζεται με το οδικό. Αυτό γίνεται μέσω συνδυασμένων μεταφορών. Απαραίτητη προϋπόθεση για την ανάπτυξη τέτοιων μεταφορών είναι η διασύνδεση των δύο συστημάτων, η οποία γίνεται σε ειδικά κέντρα (terminals) μεταφόρτωσης.
- **Διασυνδέσεις με αεροπορικές μεταφορές:** Εννοείται η ικανότητα του σιδηροδρομικού συστήματος να συνεργάζεται με το αεροπορικό. Αυτό γίνεται με την πρόσβαση του σιδηροδρόμου στα αεροδρόμια. Έτσι, οι μετακινούμενοι επιβάτες μπορούν να χρησιμοποιούν τα δύο μέσα για την άνετη μεταφορά τους από κέντρα πόλεων στα αεροδρόμια (και αντίστροφα).
- **Διασυνδέσεις με ακτοπλοϊκές μεταφορές:** Εννοείται η ικανότητα του σιδηροδρομικού συστήματος να συνεργάζεται με το θαλάσσιο δίκτυο μεταφορών. Αυτό γίνεται με την πρόσβαση του σιδηροδρόμου στα λιμάνια. Έτσι, οι μετακινούμενοι επιβάτες μπορούν να χρησιμοποιούν τα δύο μέσα για την άνετη μεταφορά τους από κέντρα πόλεων στα λιμάνια (και αντίστροφα). Ακόμη σημαντικότερη παράμετρος στο σύστημα σιδηρόδρομος-πλοίο είναι οι συνδυασμένες μεταφορές εμπορευμάτων που χρησιμοποιούν θαλάσσιους και σιδηροδρομικούς διαδρόμους. Στην περίπτωση εμπορευματικών μεταφορών απαραίτητη είναι (πέραν της ίδιας της πρόσβασης των γραμμών στο λιμάνι) και η ύπαρξη κατάλληλου εξοπλισμού που διευκολύνει τη μεταφόρτωση.
- **Επιβατικό μεταφορικό έργο:** Είναι το επιβατικό έργο που εκτελεί ο σιδηρόδρομος (μετράται σε επιβάτες και χιλιομετρικούς επιβάτες).
- **Εμπορευματικό μεταφορικό έργο:** Είναι το εμπορευματικό έργο που εκτελεί ο σιδηρόδρομος (μετράται σε τόνους και χιλιομετρικούς τόνους).

- **Μερίδιο στο συνολικό επιβατικό έργο:** Είναι το ποσοστό συνολικού επιβατικού μεταφορικού έργου που εκτελεί ο σιδηρόδρομος (για την Ελλάδα σήμερα, αυτό υπολογίζεται σε περίπου 6%).
- **Μερίδιο στο συνολικό εμπορευματικό έργο:** Είναι το ποσοστό συνολικού εμπορευματικού μεταφορικού έργου που εκτελεί ο σιδηρόδρομος (για την Ελλάδα σήμερα, αυτό υπολογίζεται σε περίπου 4%).
- **Διασυνδέσεις με βασικούς κόμβους του συστήματος:** Εννοείται η πρόσβαση του σιδηροδρόμου σε βασικά πληθυσμιακά, οικονομικά, μεταφορικά και κοινωνικά κέντρα. Για παράδειγμα, κατά πόσον ο σιδηρόδρομος πηγαίνει σε μεγάλες πόλεις, σε Βιομηχανικές Περιοχές, σε λιμάνια και αεροδρόμια, σε τουριστικά κέντρα, κ.λπ.
- **Διεθνείς διασυνδέσεις:** Εννοείται το κατά πόσον ο σιδηρόδρομος διασυνδέεται με άλλα δίκτυα γειτονικών κρατών. Για παράδειγμα, οι διεθνείς διασυνδέσεις της Ελλάδας σήμερα είναι μέτριες, καθώς δεν έχουμε σύνδεση με την Αλβανία, και η σύνδεσή μας με την Τουρκία είναι κακή.
- **Κατανάλωση ενέργειας:** Είναι ο βαθμός κατανάλωσης ενέργειας από το σύστημα. Ο σιδηρόδρομος έχει πολύ ικανοποιητικά χαρακτηριστικά ως προς την κατανάλωση ενέργειας σε σχέση με άλλα μέσα, αλλά αυτό δεν φθάνει. Για παράδειγμα, στην Ελλάδα δεν έχουμε ηλεκτροκίνηση (μόνο σε ποσοστό 5%) γεγονός που επιβαρύνει ενεργειακά το σύστημα (τα τρένα καίνε ντίζελ). Ακόμη, θα πρέπει να υπογραμμιστεί ότι ακόμη και με πολύ καλά ενεργειακά χαρακτηριστικά, ένα τρένο που κυκλοφορεί άδειο είναι από ενεργειακή άποψη ένα κακό μέσο μεταφοράς.
- **Εκπομπές αερίων:** Είναι ο βαθμός εκπομπής καυσαερίων από το σύστημα. Ο σιδηρόδρομος έχει πολύ ικανοποιητικά χαρακτηριστικά ως προς αυτό τον τομέα σε σχέση με άλλα μέσα, αλλά αυτό δεν φθάνει. Για παράδειγμα, στην Ελλάδα δεν έχουμε ηλεκτροκίνηση (μόνο σε ποσοστό 5%) γεγονός που

επιβαρύνει το σύστημα (τα τρένα καίνε ντίζελ που φυσικά εκπέμπουν καυσαέρια). Ακόμη, θα πρέπει να υπογραμμιστεί ότι ακόμη και με πολύ καλά χαρακτηριστικά, ένα τρένο που κυκλοφορεί άδειο είναι ένα ρυπογόνο μέσο μεταφοράς.

- **Θόρυβος:** Εννοείται η ηχητική ρύπανση. Ο σιδηρόδρομος έχει πολύ ικανοποιητικά χαρακτηριστικά ως προς αυτό τον τομέα σε σχέση με άλλα μέσα.
- **Επιπτώσεις στο οικοσύστημα:** Ο σιδηρόδρομος όπως και όλα τα μέσα μεταφοράς επιβαρύνει το οικοσύστημα. Η αύξηση των ταχυτήτων έχει γενικά δυσμενείς επιπτώσεις στην πανίδα (κυρίως) αλλά και στη χλωρίδα. Κατά την κατασκευή νέων γραμμών, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την προστασία της πανίδας.
- **Αισθητικές επιπτώσεις:** Σε γενικές γραμμές, ο σιδηρόδρομος έχει λιγότερες αισθητικές επιπτώσεις από το δρόμο (πολύ μικρότερο εύρος κατάληψης). Παρ' όλα αυτά, η επέκταση του σιδηροδρομικού συστήματος θεωρείται ότι έχει αρνητικές αισθητικές επιπτώσεις.
- **Ασφάλεια:** Εννοείται η ασφάλεια του συστήματος. Ο σιδηρόδρομος θεωρείται από τα πλέον ασφαλή μέσα μεταφοράς λόγω του πολύ μικρού αριθμού ατυχημάτων που συμβαίνουν στο σύστημα.
- **Πολιτιστική κληρονομιά:** Ο σιδηρόδρομος όπως και όλα τα μέσα μεταφοράς μπορεί να επιβαρύνει τα μέρη πολιτιστικής κληρονομιάς. Έτσι, η επέκταση του σιδηροδρομικού συστήματος έχει αρνητικές επιπτώσεις ως προς αυτό τον τομέα.
- **Συνοχή:** Εννοείται το κατά πόσον το σύστημα εκτείνεται σε έναν γεωγραφικό χώρο προσδίδοντας την αναγκαία συνοχή σε αυτόν.

- **Εξυπηρέτηση ευαίσθητων κοινωνικών ομάδων:** Εννοείται το κατά πόσον το σύστημα προσαρμόζεται ώστε να εξυπηρετεί ευαίσθητες κοινωνικές ομάδες. Η προσαρμογή του συστήματος μπορεί να γίνει τόσο με προσαρμογή τεχνικών χαρακτηριστικών (π.χ. είναι υποχρεωτική η ύπαρξη ραμπών σε όλες τις αποβάθρες, ενώ και τα τρένα έχουν ειδικά συστήματα εξυπηρέτησης ατόμων με ειδικές ανάγκες) όσο και με προσαρμογή της λειτουργίας (π.χ. ο ΟΣΕ έχει ειδικά κόμιστρα για την εξυπηρέτηση ευαίσθητων κοινωνικών ομάδων- υπερήλικες, παιδιά, άτομα με ειδικές ανάγκες κ.λπ.).
- **Οικονομική βιωσιμότητα συστήματος:** Εννοείται το κατά πόσον το σύστημα είναι οικονομικά βιώσιμο. Δηλαδή το κατά πόσον τα έσοδα ισοσκελίζουν τα έξοδα. Συνήθως τα σιδηροδρομικά συστήματα δεν είναι - συνολικά- οικονομικά βιώσιμα. Για την αντιμετώπιση του γεγονότος αυτού έχουν ληφθεί διάφορα ριζικά μέτρα προσαρμογής του συστήματος. Για παράδειγμα: διαχωρίζονται τα κόστη υποδομής - εκμετάλλευσης (τα πρώτα θεωρείται ότι ανήκουν στην ευθύνη της Πολιτείας, οπότε δεν απαιτείται να τα καλύπτει η σιδηροδρομική λειτουργία), έχει εισαχθεί ο θεσμός της λεγόμενης «δημόσιας υπηρεσίας» που σημαίνει ότι το κράτος -μέσω συμβολαίων- καλύπτει τη λειτουργία ορισμένων προβληματικών γραμμών, προσμετρώνται στα οφέλη του σιδηροδρόμου διάφορα «εξωτερικά οφέλη» όπως οφέλη περιβαλλοντικά, οφέλη μείωσης ατυχημάτων κ.λπ.
- **Συσσωρευμένο χρέος:** Εννοείται το συνολικό χρέος που έχει -με τα χρόνια- συσσωρευτεί για τη σιδηροδρομική επιχείρηση. Στην περίπτωση της Ελλάδας το χρέος αυτό είναι τεράστιο, και είναι πλέον της τάξης των 6 δισεκατομμυρίων Ευρώ.
- **Κόστος επιβατικών μεταφορών:** Εννοείται το κόστος επιβατικών μεταφορών, όπως αυτό υπολογίζεται με τη μεθοδολογία της Διεθνούς Ενώσεως Σιδηροδρόμων (UIC).

- **Κόστος εμπορευματικών μεταφορών:** Εννοείται το κόστος εμπορευματικών μεταφορών, όπως αυτό υπολογίζεται με τη μεθοδολογία της Διεθνούς Ενώσεως Σιδηροδρόμων (UIC).
- **Ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών:** Είναι η Πολιτική Μεταφορών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όπως αυτή καθορίζεται από τα επίσημα κείμενα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και το Ευρωπαϊκό κεκτημένο για τις μεταφορές, και όπως αυτή περιγράφεται στις Λευκές Βίβλους για τις Μεταφορές.
- **Διεύρυνση Ε.Ε.:** Εννοείται η διεύρυνση της ΕΕ με την προσθήκη νέων Κρατών Μελών.
- **Ευρωπαϊκό κεκτημένο για τις μεταφορές:** Εννοείται το σύνολο της ισχύουσας Κοινοτικής Νομοθεσίας που αναφέρεται στον τομέα μεταφορών. Περιλαμβάνει τις Συνθήκες, και το σύνολο των Νομοθετημάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- **Διασυνδέσεις TEN-T:** Εννοούνται οι συνδέσεις των τμημάτων του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου με το Διευρωπαϊκό σιδηροδρομικό Δίκτυο.
- **Αεροπορικές μεταφορές:** Οι μεταφορές με αεροπορικά μέσα. Η ανάπτυξή τους εκφράζεται με τον αριθμό νέων αεροδρομίων, την αναβάθμιση υφισταμένων αεροδρομίων και με την αύξηση του αεροπορικού μεταφορικού έργου (επιβατικού και εμπορευματικού).
- **Οδικές μεταφορές:** Οι μεταφορές με οδικά μέσα. Η ανάπτυξή τους εκφράζεται με τον αριθμό των νέων τμημάτων οδικού δικτύου, την αναβάθμιση υφισταμένων τμημάτων και με την αύξηση του οδικού μεταφορικού έργου (επιβατικού και εμπορευματικού).
- **Ακτοπλοϊκές μεταφορές:** Οι μεταφορές διά θαλάσσης. Η ανάπτυξή τους εκφράζεται με τον αριθμό νέων λιμανιών, την αναβάθμιση υφισταμένων

λιμανιών και με την αύξηση του διά θαλάσσης μεταφορικού έργου (επιβατικού και εμπορευματικού).

- **Κόστος παρεμβάσεων (επενδύσεις):** Εννοούνται οι επενδύσεις που πραγματοποιούνται για την ανάπτυξη των σιδηροδρομικών υποδομών.
- **Οικονομική ανάπτυξη της χώρας:** Εκφράζεται με την αύξηση του ΑΕΠ (συνήθως με το προβλεπόμενο ετήσιο ποσοστό μεταβολής του ΑΕΠ).
- **Διαθεσιμότητα ιδίων πόρων για έργα υποδομής μεταφορών:** Εννοείται το ποσοστό των εθνικών επενδύσεων που κατευθύνεται προς τον τομέα της σιδηροδρομικής υποδομής (για τη χώρα μας είναι περίπου 0,5%).
- **Διαλειτουργικότητα:** Είναι η ύπαρξη κοινών ή συμβατών χαρακτηριστικών (τεχνικών και λειτουργικών) σε όλο το δίκτυο. Αυτό σημαίνει ότι παντού στο σύστημα είναι δυνατή η πρόσβαση του ίδιου τροχαίου υλικού, και ακόμη, ότι παντού η λειτουργία του συστήματος γίνεται με τα ίδια χαρακτηριστικά.

Το σύνολο των παραπάνω μεταβλητών τοποθετείται στη συνέχεια στον πίνακα δομικής ανάλυσης (structural table) προκειμένου να διερευνηθούν οι σχέσεις αλληλεπίδρασης μεταξύ των μεταβλητών. Στη φάση αυτή επιχειρείται η συστηματική προσέγγιση του συστήματος υπό την έννοια ότι μια μεταβλητή υφίσταται μόνο μέσα από τη σχέση της με τις υπόλοιπες μεταβλητές του συστήματος. Τα στοιχεία του πίνακα δομικής ανάλυσης αντικατοπτρίζουν τις σχέσεις αλληλεξάρτησης μεταξύ των μεταβλητών του συστήματος. Ο πίνακας συμπληρώνεται με ποιοτικό τρόπο και οι τιμές που εισάγονται στα κελιά του είναι:

- 0: Δεν υπάρχει σχέση επίδρασης μεταξύ των μεταβλητών.
- 1: Χαμηλή επίδραση.
- 2: Μέτρια επίδραση.
- 3: Υψηλή επίδραση.
- P: Εν δυνάμει επίδραση (δεν υφίσταται προς το παρόν αλλά δύναται να εμφανιστεί στο μέλλον).

Στο σημείο αυτό, θα πρέπει να τονιστεί ότι στον πίνακα δομικής ανάλυσης περιγράφονται μόνο οι **άμεσες** σχέσεις αλληλεπίδρασης μεταξύ των μεταβλητών.

Ο πίνακας εισάγεται στο λογισμικό (MICMAC), το οποίο επεξεργάζεται τα δεδομένα του και οδηγεί στην ταξινόμηση και ιεράρχηση των μεταβλητών με βάση το βαθμό επίδρασης που μια μεταβλητή ασκεί στις υπόλοιπες αλλά και το βαθμό εξάρτησης που υφίσταται από αυτές. Οι ταξινομήσεις που προκύπτουν είναι τέσσερις στο σύνολό τους, η άμεση ταξινόμηση, η έμμεση ταξινόμηση, η εν δυνάμει άμεση ταξινόμηση και η εν δυνάμει έμμεση ταξινόμηση. Τα αποτελέσματα που δίνουν συγκρίνονται μεταξύ τους, γίνεται σαφέστερος ο ρόλος που κάθε μεταβλητή δύναται να διαδραματίσει την εξέλιξη του συστήματος και προσδιορίζονται οι κυρίαρχες μεταβλητές του συστήματος. Τα αποτελέσματα της διαδικασίας παρουσιάζονται παρακάτω μαζί με το σχολιασμό τους στο εδάφιο 6.3 της παρούσας εργασίας.

6.2.2 Παίγνια συντελεστών (actors' games)- Το υπομοντέλο (module) MACTOR

Στο στάδιο αυτό, εξετάζονται οι συντελεστές που δραστηριοποιούνται στο υπό μελέτη σύστημα και ελέγχουν τις κυρίαρχες μεταβλητές που προέκυψαν από το προηγούμενο στάδιο. Η διαδικασία εμβάθυνσης στο σύστημα συνεχίζεται με έμφαση αυτή τη φορά στον προσδιορισμό των συντελεστών- actors που δραστηριοποιούνται σε αυτό, στις σχέσεις ισχύος μεταξύ των συντελεστών και στη σύγκλιση ή απόκλιση των απόψεών τους απέναντι στους διάφορους στόχους που τίθενται στο υπό μελέτη σύστημα.

Στα πλαίσια της μελέτης περίπτωσης του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου, οι συντελεστές που δραστηριοποιούνται σε αυτόν τον τομέα και δύνανται να επηρεάσουν την εξέλιξή του είναι οι ακόλουθοι:

- **Η Κυβέρνηση- Government (Gov):** Αντιπροσωπεύει την πολιτική εξουσία της χώρας. Οι απόψεις της και οι προτεραιότητες που θέτει για το ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο εκφράζονται κυρίως από το Υπουργείο Μεταφορών

και Επικοινωνιών (εποπτεύον Υπουργείο) αλλά και από τα Υπουργεία Εθνικής Οικονομίας και Οικονομικών και Εμπορίου.

- **Σιδηροδρομική υποδομή- Διοίκηση- Rail infrastructure- Management (Rail infr.):** Εννοείται η Διοίκηση και η διαχείριση της εθνικής σιδηροδρομικής υποδομής. Υπεύθυνος φορέας σήμερα είναι η ΕΔΙΣΥ Α.Ε.
- **Σιδηροδρομικές εταιρίες- Rail companies (Rail comp.):** Εννοούνται οι σιδηροδρομικές εταιρίες με την έννοια που τους αποδίδεται στην Ευρωπαϊκή νομοθεσία. Στην Ελλάδα τέτοια εταιρία είναι μόνο η ΤΡΑΙΝΟΣΕ Α.Ε.
- **Ευρωπαϊκή Ένωση- European Union (E.U.):** Η θέλησή της και οι απόψεις της για το σιδηροδρομικό δίκτυο εκφράζονται κυρίως από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο και την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (κυρίως από την DG TREN- Directorate General Transport and Energy).
- **Τοπική αυτοδιοίκηση- Local government (Loc. Gov.):** Εννοείται η τοπική αυτοδιοίκηση της χώρας (Δήμοι, Νομαρχίες, Περιφέρειες).
- **Αεροπορικές εταιρίες- Air companies (Air. Comp):** Εννοούνται οι αεροπορικές εταιρίες που δραστηριοποιούνται στον ελληνικό χώρο (κυρίως Ολυμπιακές Αερογραμμές και Aegean).
- **Οδικές επιβατικές μεταφορές- Passengers' road transporters (P.R.T):** Εννοούνται οι μεταφορείς επιβατών με λεωφορεία (κυρίως τα ΚΤΕΛ, αλλά και εταιρίες που εκτελούν διεθνή δρομολόγια).
- **Οδικές εμπορευματικές μεταφορές- Goods' road transporters (G.R.D):** Εννοούνται οι μεταφορείς εμπορευμάτων με φορτηγά αυτοκίνητα.
- **Λιμάνια- Ports (Ports):** Εννοούνται οι διοικήσεις των λιμανιών της χώρας (οι διοικήσεις αυτές μπορεί να είναι δημόσιες ή και ιδιωτικές).

- **Διαμεταφορείς- Forwarders (Forwarders):** Είναι (σύμφωνα με τον Νόμο) οι «αρχιτέκτονες της μεταφοράς». Δεν κατέχουν δικά τους μέσα, αλλά οργανώνουν τις μεταφορές χρησιμοποιώντας τους οδηγούς φορτηγών αυτοκινήτων, τον Ο.Σ.Ε. κ.λπ. Είναι οι κατ' εξοχήν «παίκτες» που επηρεάζουν την αγορά των μεταφορών.
- **Τουριστικός τομέας- Tourist sector (Tour. Sec.):** Περιλαμβάνει τα μεγάλα πρακτορεία που μετακινούν χιλιάδες ανθρώπων ετησίως. Αυτός ο actor έχει σημασία για τις επιβατικές κυρίως μεταφορές.
- **Ενέργεια- Energy (Energy):** Είναι ο τομέας της ενέργειας. Εννοούνται κυρίως οι εταιρίες διακίνησης πετρελαιοειδών. Στην Ελλάδα, η βούληση αυτού του actor εκφράζεται και από ιδιωτικές εταιρίες και από το Δημόσιο.
- **Βιομηχανία- Manufacturing (Manuf.):** Εννοείται η βιομηχανία της χώρας. Πολλά εργοστάσια πιέζουν (και επιτυγχάνουν) την σύνδεσή τους με το σιδηροδρομικό δίκτυο μέσω ειδικών παρακαμπτηρίων γραμμών. Αυτός ο actor έχει σημασία για τις εμπορευματικές κυρίως μεταφορές.
- **Αγρότες- Farmers (Farm.):** Ο actor αυτός αφορά στον αγροτικό τομέα και στο εργατικό δυναμικό της χώρας που απασχολείται στον τομέα αυτό.
- **Περιβαλλοντικές οργανώσεις- Environmental organizations (Env. org.):** Εννοούνται οι διάφορες περιβαλλοντικές οργανώσεις που δραστηριοποιούνται στη χώρα μας και λειτουργούν ως ομάδες πίεσης. Είναι συνήθως υπέρ της ανάπτυξης του σιδηροδρόμου.
- **Επιστημονικές ομάδες- Scientific groups (Scien. gr.):** Εννοούνται οι διάφορες επιστημονικές οργανώσεις που δραστηριοποιούνται στη χώρα μας και λειτουργούν ως ομάδες πίεσης. Είναι συνήθως υπέρ της ανάπτυξης του σιδηροδρόμου.

- **Τεχνικές εταιρίες- Technical companies (Tech. comp):** Μελετητικές και κατασκευαστικές εταιρίες που συνήθως έχουν πολύ μεγάλη επιρροή. Είναι οι κατ' εξοχήν «παίκτες» που επηρεάζουν την ανάπτυξη της σιδηροδρομικής υποδομής.
- **Σιδηροδρομική βιομηχανία- Rail industry (Rail ind.):** Σιδηροδρομική βιομηχανία. Στη χώρα μας δεν είναι ανεπτυγμένη, αλλά παρ' όλα αυτά υπάρχει. Κυριότερο παράδειγμα είναι τα Ναυπηγεία Ελευσίνας, με το Πρόγραμμα κατασκευής βαγονιών Ο.Σ.Ε. Είναι και δημοσίου, αλλά και ιδιωτικών συμφερόντων.
- **Βιομηχανικές Περιοχές- Manufacturing regions (Man. Reg.):** Περιοχές, όπου υπάρχουν συγκεντρωμένες πολλές βιομηχανίες. Αυτός ο actor έχει σημασία για τις εμπορευματικές κυρίως μεταφορές.

Οι **στόχοι** απέναντι στους οποίους μελετάται η στάση των συντελεστών είναι:

- **Η ανάπτυξη της σιδηροδρομικής υποδομής.**
- **Οι διεθνείς διασυνδέσεις.**
- **Η σύνδεση με βασικά οικονομικά κέντρα.**
- **Η βελτίωση της ποιότητας της σιδηροδρομικής μεταφοράς.**
- **Η αύξηση της ελκυστικότητας του σιδηροδρομικού συστήματος.**
- **Η προστασία του περιβάλλοντος.**
- **Η ενεργειακή κατανάλωση.**
- **Η μείωση των τροχαίων ατυχημάτων.**

Στη συνέχεια κατασκευάστηκε ο **πίνακας αλληλεπίδρασης (cross- impact matrix) των συντελεστών** στον οποίο περιγράφονται οι σχέσεις αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται ανάμεσα στους actors του συστήματος. Οι τιμές του πίνακα αυτού, αφορούν στην επίδραση που μπορεί να ασκεί ένας συντελεστής στις διαδικασίες λειτουργίες ενός άλλου, στα προγράμματά του που βρίσκονται σε εξέλιξη, στην εκπλήρωση της αποστολής του ή ακόμη και στην ίδια του την ύπαρξη.

Ο δεύτερος πίνακας που κατασκευάστηκε για να εισαχθεί προς επεξεργασία στο λογισμικό MACTOR, είναι ο πίνακας στον οποίο περιγράφονται οι **θέσεις των actors απέναντι στους στόχους που έχουν τεθεί για την ανάπτυξη του υπό μελέτη συστήματος (actors x objectives matrix- 2ΜΑΟ)**. Οι τιμές του πίνακα αυτού, αντικατοπτρίζουν το βαθμό στον οποίο ένας στόχος είναι ζωτικός ή θέτει σε κίνδυνο τις διαδικασίες λειτουργίας ενός συντελεστή, τα εν εξελίξει έργα του συντελεστή αυτού, την εκπλήρωση της αποστολής του ή ακόμη και την ίδια του την ύπαρξη.

Οι δύο παραπάνω πίνακες είναι τα μόνα δεδομένα που εισάγονται στο MACTOR. Αφού τα επεξεργαστεί το πρόγραμμα, προκύπτουν τα αποτελέσματα που σχετίζονται με τον προσδιορισμό των κυρίαρχων συντελεστών του συστήματος, τη σύγκλιση ή την απόκλιση τους απέναντι στους στόχους που έχουν τεθεί καθώς και τις πιθανότητες δημιουργίας πιθανών συμμαχιών ή συγκρούσεων μεταξύ τους στο μέλλον.

6.2.3 Ανάλυση αλληλοσυσχέτισης- Το υπομοντέλο (module) SMIC PROB-EXPERT

Στο στάδιο αυτό, συνυπολογίζοντας τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τα στάδια που προηγήθηκαν, έγινε η διάκριση του συστήματος σε επιμέρους υποσυστήματα και διατυπώθηκαν για έξι από αυτά έξι βασικές υποθέσεις σχετικά με την εικόνα που αυτά δύνανται να εμφανίσουν με χρονικό προσανατολισμό το 2020.

Οι υποθέσεις που διατυπώθηκαν είναι οι ακόλουθες:

- **Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής (H1):** Η υποδομή στο μεγαλύτερο τμήμα του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου ικανοποιεί τις βασικές ΤΠΔ (τεχνικές προδιαγραφές διαλειτουργικότητας), έχει διπλή γραμμή σε όλο το μήκος των τμημάτων που ανήκουν στα Διευρωπαϊκά Δίκτυα, έχει σύγχρονα συστήματα σηματοδότησης, τηλεπικοινωνίας και τηλεδιοίκησης, τα τμήματα που ανήκουν στα Διευρωπαϊκά Δίκτυα είναι ηλεκτροκινούμενα, και οι σταθμοί και εγκαταστάσεις ικανοποιούν τις απαιτήσεις διαλειτουργικότητας. Το δίκτυο και οι εγκαταστάσεις συντηρούνται σε ικανοποιητικό βαθμό.

- **Βελτιωμένη χωρητικότητα υποδομής (H2):** Η υποδομή σε όλο της το μήκος δεν παρουσιάζει συμφορήσεις (bottlenecks). Η χωρητικότητα επαρκεί για την κυκλοφορία, ακόμη και σε μέρες και ώρες αιχμής. Δεν υπάρχουν επίσης, προβλήματα χωρητικότητας στις εγκαταστάσεις.
- **Ικανοποιητικές διασυνδέσεις TEN-T (H3):** Το ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο συνδέεται επαρκώς με όλα τα γειτονικά δίκτυα.
- **Κόστος παρεμβάσεων- Διάθεση επενδύσεων (H4):** Το Κράτος συνεχίζει να χρηματοδοτεί μεγάλα έργα στον τομέα της σιδηροδρομικής υποδομής. Βρίσκονται στο στάδιο ολοκλήρωσης όλα τα προβλεπόμενα από το Διευρωπαϊκό Δίκτυο (Απόφαση 884/2004) νέα τμήματα (Δυτικός άξονας).
- **Επίτευξη διαλειτουργικότητας (H5):** Η υποδομή στο μεγαλύτερο τμήμα του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου ικανοποιεί τις βασικές ΤΠΔ (τεχνικές προδιαγραφές διαλειτουργικότητας). Το ίδιο και οι σταθμοί και εγκαταστάσεις, καθώς και όλο το εύρος του σιδηροδρομικού συστήματος (λειτουργία, έργα, μελέτες).
- **Μείωση συσσωρευμένου χρέους του ΟΣΕ (H6):** Το χρέος του Οργανισμού Σιδηροδρόμων Ελλάδος έχει περάσει στο Κράτος, σύμφωνα με τις αρχές των Ευρωπαϊκών Οδηγιών. Τα ετήσια λειτουργικά ελλείμματα της υποδομής καλύπτονται από το Κράτος, ενώ οι οικονομικά προβληματικές επιβατικές μεταφορές καλύπτονται με συμβόλαια Δημόσιας υπηρεσίας. Οι εμπορευματικές μεταφορές δεν δημιουργούν ελλείμματα. .

Στη συνέχεια κατασκευάστηκαν τρεις πίνακες στους οποίους διατυπώθηκαν οι απλές και οι υπό συνθήκη πιθανότητες εμφάνισης της κάθε εικόνας.

- Στον πρώτο πίνακα διατυπώθηκαν οι απλές πιθανότητες εμφάνισης της κάθε υπόθεσης.

- Στο δεύτερο πίνακα διατυπώθηκαν οι υπό συνθήκη πιθανότητες εμφάνισης μιας υπόθεσης i όταν έχει πραγματοποιηθεί μια άλλη υπόθεση j .
- Στον τρίτο πίνακα διατυπώθηκαν οι υπό συνθήκη πιθανότητες εμφάνισης μιας υπόθεσης i όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί μια άλλη υπόθεση j .

Οι τιμές που εξέφρασαν τις πιθανότητες στον παραπάνω πίνακα κυμαίνονται μεταξύ του 0 και του 1. Μέσα από τον καθορισμό των υπό συνθήκη πιθανοτήτων εμφάνισης των υποθέσεων, γίνεται μια πρώτη προσπάθεια μελέτης της αλληλοσυσχέτισης που αναπτύσσεται ανάμεσα στις διαφορετικές υποθέσεις που διατυπώθηκαν για τα υποσυστήματα.

Τα παραπάνω δεδομένα εισήχθησαν στο λογισμικό για επεξεργασία προκειμένου να αποσαφηνιστούν οι αλληλοσυσχετίσεις μεταξύ των υποθέσεων και να προκύψουν οι περισσότεροι πιθανοί συνδυασμοί των εικόνων των υποσυστημάτων οι οποίοι δύνανται να αποτελέσουν πιθανά σενάρια ανάπτυξης του υπό μελέτη συστήματος. Τα αποτελέσματα και ο σχολιασμός τους δίνονται αναλυτικά στο εδάφιο 6.3.

6.2.4 Μορφολογική ανάλυση- Το υπομοντέλο (module) MORPHOL

Το στάδιο αυτό, αφορά στη διαδικασία δόμησης σεναρίων αυτή καθεαυτή μέσα από τους πιθανούς συνδυασμούς των «εικόνων- μορφών» των υποσυστημάτων που εμπεριέχονται στο μορφολογικό χώρο και τις διαφορετικές διαδρομές που μπορεί κανείς να ακολουθήσει προκειμένου να καταλήξει σε πιθανά σενάρια ανάπτυξης.

Στο στάδιο αυτό και συνυπολογίζοντας τα δεδομένα που έχουν προκύψει από τα προηγούμενα, το σύστημα χωρίζεται ξανά σε επιμέρους υποσυστήματα- μεταβλητές κάθε ένα από τα οποία ανήκει σε ένα πεδίο (domain).

Στη συνέχεια, διατυπώνονται οι μορφές- εικόνες που δύναται να εμφανίσει κάθε υποσύστημα στο μέλλον και οι πιθανότητες εμφάνισής τους.

Αρχικά, ορίστηκαν τα πεδία (domains) τα οποία στα πλαίσια της παρούσας μελέτης είναι 4 στον αριθμό και είναι τα ακόλουθα:

- Χαρακτηριστικά συστήματος (Q1).
- Εξωτερικό περιβάλλον (Q2).
- Κοινωνικά χαρακτηριστικά (Q3).
- Οικονομία συστήματος.(Q4).

Στη συνέχεια και για κάθε πεδίο ορίστηκαν από ένα έως τρία υποσυστήματα- μεταβλητές (variables) οι οποίες θεωρούνται χαρακτηριστικές του εκάστοτε πεδίου. Οι μεταβλητές που ορίστηκαν και το πεδίο στο οποίο ανήκει κάθε μια από αυτές παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΠΕΔΙΑ	ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
Χαρακτηριστικά συστήματος (Q1)	Ποιότητα υποδομής (V1)
	Χωρητικότητα υποδομής (V2)
	Διαλειτουργικότητα (V3)
Εξωτερικό περιβάλλον (Q2)	Διασυνδέσεις TEN-T (V4)
	Κόστος παρεμβάσεων- Επενδύσεις(V5)
Κοινωνικά χαρακτηριστικά (Q3)	Ασφάλεια (V6)
Οικονομία συστήματος (Q4)	Συσσωρευμένο χρέος (V7)

Πίνακας 6-1: Πεδία και υποσυστήματα- μεταβλητές του υπό μελέτη συστήματος.

Οι μεταβλητές και τα πεδία τοποθετήθηκαν στη συνέχεια στον πίνακα υποθέσεων (table of hypotheses), όπου ορίστηκαν οι διαφορετικές εικόνες- μορφές του κάθε υποσυστήματος- μεταβλητής. Για κάθε μεταβλητή ορίστηκαν από δύο έως τρεις διαφορετικές μορφές. Τέλος, ορίστηκαν οι πιθανότητες εμφάνισης κάθε εικόνας- μορφής.

Τα παραπάνω δεδομένα εισήχθησαν στο MORPHOL για να διερευνηθούν όλοι οι πιθανοί συνδυασμοί εμφάνισης των επιμέρους εικόνων- μορφών οι οποίοι αποτελούν δυνατά σενάρια ανάπτυξης του υπό μελέτη συστήματος. Το πρόγραμμα, έδωσε όλους τους πιθανούς συνδυασμούς αποκλείοντας τα μη πιθανά σενάρια, μαζί με τις

πιθανότητες πραγματοποίησής τους. Τα αποτελέσματα και ο σχολιασμός τους παρουσιάζονται αναλυτικά στο εδάφιο 6.3.

6.2.5 Αξιολόγηση σεναρίων- Το υπομοντέλο (module) MULTIPOL

Το στάδιο αυτό αποτελεί το τελευταίο στάδιο εφαρμογής του λογισμικού και αφορά στην αξιολόγηση των σεναρίων προκειμένου αυτά να ιεραρχηθούν και να προκύψει τελικά το καταλληλότερο για την ανάπτυξη του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου. Τα αποτελέσματα προκύπτουν μέσα από δύο επιμέρους αξιολογήσεις που εκτελεί το λογισμικό,

- την ‘αξιολόγηση των δράσεων ως προς τις πολιτικές’ που καθορίζονται για την υλοποίηση των σεναρίων, και
- την ‘αξιολόγηση των σεναρίων ως προς τις πολιτικές’.

Τα δεδομένα που τέθηκαν στην περίπτωση αυτή είναι:

- **Τα κριτήρια αξιολόγησης** με τη βοήθεια των οποίων υπολογίζονται οι επιπτώσεις των εναλλακτικών σεναρίων και τα βάρη τους.
- **Οι δράσεις**, οι οποίες αναφέρονται στις πιθανές κατευθύνσεις για την επίτευξη του στόχου του υπό μελέτη συστήματος.
- **Οι πολιτικές**, οι οποίες αντικατοπτρίζουν τις διαφορετικές οπτικές προσέγγισης των σεναρίων με τα βάρη τους.
- **Τα σενάκια** που πρόκειται να αξιολογηθούν και αφορούν στις διαφορετικές λύσεις του υπό μελέτη προβλήματος με τα βάρη τους.

Τα κριτήρια αξιολόγησης που τέθηκαν είναι τα ακόλουθα:

- Ανάπτυξη σιδηροδρομικής υποδομής (K1).
- Διεθνείς διασυνδέσεις (K2).
- Σύνδεση με βασικά οικονομικά κέντρα (K3).
- Βελτίωση ποιότητας μεταφοράς (K4).
- Προστασία του περιβάλλοντος (K5).

Οι δράσεις που ορίστηκαν είναι:

- Επενδύσεις (a1).
- Διαχείριση συστήματος (a2).
- Διεθνής συνεργασία (a3).
- Συντονισμός με άλλα μέσα (a4).

Οι πολιτικές που ορίστηκαν είναι:

- Πολιτική σκοπιά (Πολιτική 1) με βάρος 4.
- Οικονομική σκοπιά (Πολιτική 2) με βάρος 4.
- Σιδηροδρομικές μεταφορές (Πολιτική 3) με βάρος 4.
- Περιβάλλον (Πολιτική 4) με βάρος 4.

6.2.5.1 Σενάρια προς αξιολόγηση

Τα σενάρια που τέθηκαν προς αξιολόγηση είναι:

Σενάριο 1 (2222222) με βάρος 3: Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται επίσης σε ικανοποιητικά επίπεδα, όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T, αλλά και η ασφάλεια του δικτύου. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ έχει μειωθεί σε ικανοποιητικό βαθμό και έχει περάσει στο κράτος.

Σενάριο 2 (2222221) με βάρος 4: Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται επίσης σε ικανοποιητικά επίπεδα, όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T, αλλά και η ασφάλεια του δικτύου. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ είναι εξαιρετικά χαμηλό και έχει περάσει πλέον στο κράτος.

Σενάριο 3 (2222223) με βάρος 1: Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα, όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T, αλλά και η ασφάλεια του δικτύου. Ωστόσο το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ παραμένει υψηλό.

Σενάριο 4 (2212222) με βάρος 2: Η ποιότητα της υποδομής και η χωρητικότητα βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Η διαλειτουργικότητα βρίσκεται σε αρκετά χαμηλά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών είναι ικανοποιητικές όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T, αλλά και η ασφάλεια του δικτύου. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ έχει μειωθεί σε ικανοποιητικό βαθμό και έχει περάσει στο κράτος.

Σενάριο 5 (2222232) με βάρος 4: Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T. Η ασφάλεια του δικτύου βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ έχει μειωθεί σε ικανοποιητικό βαθμό και έχει περάσει στο κράτος.

Σενάριο 6 (222123) με βάρος 1: Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι διασυνδέσεις TEN-T βρίσκονται επίσης σε ικανοποιητικά επίπεδα όπως και η ασφάλεια. Ωστόσο, οι επενδύσεις που διατίθενται για την ανάπτυξη του τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα ενώ το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ παραμένει ακόμη υψηλό.

Τα σενάρια που τέθηκαν προς αξιολόγηση είναι αυτά για τα οποία το MORPHOL έδωσε τις μεγαλύτερες πιθανότητες πραγματοποίησης εκτός από το τελευταίο (Σενάριο 6) του οποίου οι πιθανότητες υλοποίησης προέκυψαν σχεδόν μηδαμινές.

Στη συνέχεια, κατασκευάστηκαν τρεις πίνακες στους οποίους αξιολογήθηκαν οι δράσεις σε σχέση με τα κριτήρια αξιολόγησης, οι πολιτικές σε σχέση με τα κριτήρια αξιολόγησης και τα σενάρια σε σχέση με τα κριτήρια αξιολόγησης.

Μετά την εισαγωγή των δεδομένων στο λογισμικό πραγματοποιήθηκαν οι δυο επιμέρους αξιολογήσεις και προέκυψε το καταλληλότερο σενάριο.

Στο εδάφιο που ακολουθεί παρουσιάζονται αναλυτικά όλα τα αποτελέσματα από τα πέντε στάδια του λογισμικού και ο σχολιασμός τους.

6.3 Αποτελέσματα από την Εφαρμογή του LIPSOR στη Μελέτη Περίπτωσης

6.3.1 Αποτελέσματα MICMAC

Στην παρούσα εργασία το υπό μελέτη σύστημα είναι το ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο. Εμβαθύνοντας στο σύστημα και μελετώντας προσεκτικά την ήδη διαμορφωμένη υπάρχουσα κατάσταση καθώς και τις παρούσες και παρελθούσες τάσεις που συνέβαλαν στη διαμόρφωσή της, έγινε η καταγραφή εκείνων των μεταβλητών του συστήματος που αποτελούν τους «εν δυνάμει» παράγοντες για τη μεταβολή του. Οι μεταβλητές αυτές που χαρακτηρίζονται ως οι «κύριες» μεταβλητές του συστήματος, είναι στο σύνολό τους 44 και έχουν διακριθεί σε έξι κατηγορίες.

Οι κατηγορίες στις οποίες διακρίθηκαν είναι:

- **Χαρακτηριστικά συστήματος:** Οι μεταβλητές αυτής της κατηγορίας αποτυπώνουν την εικόνα που παρουσιάζει η ποιότητα και η οργάνωση της υποδομής στο σύνολό της.
- **Μεταφορές:** Οι μεταβλητές αυτής της κατηγορίας αναφέρονται στο επιβατικό και εμπορευματικό έργο που διεξάγεται μέσω του σιδηροδρόμου.
- **Βιωσιμότητα- Περιβάλλον:** Οι μεταβλητές αυτής της κατηγορίας σχετίζονται με το φυσικό περιβάλλον και τις επιπτώσεις των μεταφορών σε αυτό.

- **Κοινωνία:** Οι μεταβλητές αυτής της κατηγορίας αντιπροσωπεύουν τα κοινωνικά χαρακτηριστικά του συστήματος που εξετάζουμε και σχετίζονται με τις κοινωνικές επιπτώσεις που δύνανται να συνοδεύσουν την ανάπτυξη του σιδηροδρόμου αλλά και με το βαθμό εξυπηρέτησης του πολίτη.
- **Οικονομία συστήματος:** Οι μεταβλητές της κατηγορίας αυτής σχετίζονται με τα οικονομικά μεγέθη που χαρακτηρίζουν το σύστημα και αφορούν τόσο την οικονομική κατάσταση του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου όσο και τα κόστη των σιδηροδρομικών μεταφορών (επιβατικών και εμπορευματικών).
- **Εξωτερικό περιβάλλον:** Οι μεταβλητές της κατηγορίας αυτής σχετίζονται με τους εξωτερικούς παράγοντες του συστήματος που βρίσκονται σε άμεση αλληλεπίδραση με αυτό και δύνανται να το επηρεάσουν.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται ονομαστικά οι 44 μεταβλητές που περιγράφουν την εικόνα του υπό μελέτη συστήματος:

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	V
Ποιότητα Υποδομής	V1
Χωρητικότητα Υποδομής	V2
Οργάνωση Υποδομής	V3
Οργάνωση εμπορευματικών υπηρεσιών	V4
Οργάνωση επιβατικών υπηρεσιών	V5
Διαχείριση τροχαίου υλικού	V6
Διαχείριση συστήματος με σύγχρονα μέσα πληροφορικής	V7
Αξιοπιστία λειτουργίας	V8
Προσφορά ανταγωνιστικών υπηρεσιών στον τομέα των επιβατικών μεταφορών	V9
Προσφορά ανταγωνιστικών υπηρεσιών στον τομέα των εμπορευματικών μεταφορών	V10
Καταλληλότητα προσωπικού	V11
Διασυνδέσεις με οδικές μεταφορές	V12
Διασυνδέσεις με αεροπορικές μεταφορές	V13
Διασυνδέσεις με ακτοπλοϊκές μεταφορές	V14
Επιβατικό μεταφορικό έργο	V15
Εμπορευματικό μεταφορικό έργο	V16
Μερίδιο στο συνολικό επιβατικό έργο	V17
Μερίδιο στο συνολικό εμπορευματικό έργο	V18
Διασυνδέσεις με βασικούς κόμβους του συστήματος	V19
Διεθνείς διασυνδέσεις	V20
Κατανάλωση ενέργειας	V21
Εκπομπές αερίων	V22
Θόρυβος	V23
Επιπτώσεις στο οικοσύστημα	V24
Αισθητικές επιπτώσεις	V25
Ασφάλεια	V26
Πολιτιστική κληρονομιά	V27
Συνοχή	V28
Εξυπηρέτηση ευαίσθητων κοινωνικών ομάδων	V29
Οικονομική βιωσιμότητα συστήματος	V30
Συσσωρευμένο χρέος	V31
Κόστος επιβατικών μεταφορών	V32
Κόστος εμπορευματικών μεταφορών	V33
Ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών	V34
Διεύρυνση Ε.Ε.	V35
Ευρωπαϊκό κεκτημένο για τις μεταφορές	V36
Διασυνδέσεις TEN-T	V37
Αεροπορικές μεταφορές	V38
Οδικές μεταφορές	V39
Ακτοπλοϊκές μεταφορές	V40
Κόστος παρεμβάσεων (επενδύσεις)	V41
Οικονομική ανάπτυξη της χώρας	V42
Διαθεσιμότητα ιδίων πόρων για έργα υποδομής μεταφορών	V43
Διαλειτουργικότητα	V44

Πίνακας 6-2: Οι κύριες μεταβλητές του συστήματος.

Η περιγραφή της εικόνας του υπό μελέτη συστήματος μέσα από την καταγραφή των κύριων μεταβλητών του, ολοκληρώνεται με τον πλήρη ορισμό κάθε μιας από αυτές. Στο σημείο αυτό, απαιτείται η σαφής περιγραφή της κάθε μεταβλητής προκειμένου να αποσαφηνιστεί η έννοια που αυτή λαμβάνει στα πλαίσια της μεθόδου που χρησιμοποιούμε για να προσεγγίσουμε το σύστημα. Η διαδικασία ορισμού των μεταβλητών συμβάλει στην περαιτέρω εμβάθυνση του συστήματος μέσα από τη μελέτη της διαχρονικής πληροφορίας σχετικά με τις τάσεις που επέδρασαν για τη διαμόρφωση της υπάρχουσας κατάστασης, αποτελώντας ταυτόχρονα μια διαδικασία μάθησης για τη σχεδιαστική ομάδα που διαχειρίζεται το πρόβλημα. Στην παράγραφο που ακολουθεί, δίνονται οι ορισμοί των μεταβλητών του συστήματος όπως θεωρήθηκαν στην παρούσα εργασία.

- **Ποιότητα υποδομής:** Ως ποιότητα σιδηροδρομικής υποδομής ορίζεται ο βαθμός που η υποδομή ενός συγκεκριμένου δικτύου ικανοποιεί βασικές τεχνικές απαιτήσεις όπως:
 - Ύπαρξη διπλής γραμμής.
 - Ύπαρξη ηλεκτροκίνησης.
 - Ύπαρξη σύγχρονων συστημάτων σηματοδότησης - τηλεπικοινωνιών – τηλεδιοίκησης.
 - Γραμμές επαρκώς συντηρημένες.

- **Χωρητικότητα υποδομής:** Ως χωρητικότητα σιδηροδρομικής υποδομής ορίζεται ο αριθμός τρένων που μπορούν να κυκλοφορήσουν σε ορισμένο χρονικό διάστημα (συνήθως 24 ώρες) σε καθορισμένα τμήματα του δικτύου. Η χωρητικότητα εξαρτάται από τους παρακάτω βασικούς παράγοντες:
 - Αριθμός γραμμών κυκλοφορίας.
 - Χαρακτηριστικά συστημάτων σηματοδότησης - τηλεπικοινωνιών – τηλεδιοίκησης.
 - Επιτρεπόμενες ταχύτητες.
 - Ενδιάμεσοι σταθμοί.

- **Οργάνωση υποδομής:** Ως οργάνωση σιδηροδρομικής υποδομής ορίζεται η αξιοπιστία και αποδοτικότητα της διαχείρισης της υποδομής. Η οργάνωση της υποδομής αναφέρεται στην επιτυχή διεκπεραίωση βασικών δράσεων, όπως:
 - Συντήρηση και λειτουργία υποδομής.
 - Συντήρηση και λειτουργία σταθμών.
 - Συντήρηση και λειτουργία συστημάτων σηματοδότησης - τηλεπικοινωνιών – τηλεδιοίκησης.
 - Αξιόπιστη γνώση και αναφορά για την κατάσταση της υποδομής, συμπεριλαμβανομένης της χωρητικότητας, σύμφωνα με την υποχρέωση σύνταξης και δημοσίευσης της «Δήλωσης Δικτύου» κ.λπ.

- **Οργάνωση εμπορευματικών υπηρεσιών:** Ως οργάνωση εμπορευματικών υπηρεσιών ορίζεται η αξιοπιστία και αποδοτικότητα της προσφοράς υπηρεσιών που σχετίζονται με την σιδηροδρομική μεταφορά φορτίων. Η οργάνωση εμπορευματικών υπηρεσιών αναφέρεται στην επιτυχή διεκπεραίωση βασικών δράσεων, όπως:
 - Συνολική διαχείριση του ανεξάρτητου τομέα ή επιχείρησης.
 - Διαχείριση ανθρώπινων πόρων.
 - Παρακολούθηση αγοράς – marketing.
 - Διαχείριση εμπορευματικών σταθμών και κέντρων.
 - Προμήθεια και χρήση κατάλληλου τροχαίου υλικού.
 - Γνώση σιδηροδρομικού κόστους εμπορευματικών μεταφορών κ.λπ.

- **Οργάνωση επιβατικών υπηρεσιών:** Ως οργάνωση επιβατικών υπηρεσιών ορίζεται η αξιοπιστία και αποδοτικότητα της προσφοράς υπηρεσιών που σχετίζονται με την σιδηροδρομική μεταφορά επιβατών. Η οργάνωση επιβατικών υπηρεσιών αναφέρεται στην επιτυχή διεκπεραίωση βασικών δράσεων, όπως:
 - Συνολική διαχείριση του ανεξάρτητου τομέα ή επιχείρησης.
 - Διαχείριση ανθρώπινων πόρων.

- Παρακολούθηση αγοράς – marketing.
 - Διαχείριση σταθμών.
 - Προσφορά και διάθεση εισιτηρίων .
 - Προμήθεια και χρήση κατάλληλου τροχαίου υλικού.
 - Γνώση σιδηροδρομικού κόστους επιβατικών μεταφορών κ.λπ.
- **Διαχείριση τροχαίου υλικού:** Ως διαχείριση τροχαίου υλικού ορίζεται η ικανότητα διεκπεραίωσης μιας σειράς δράσεων που βασικά σχετίζονται με τα παρακάτω:
 - Διαχείριση ανθρώπινων πόρων.
 - Διαχείριση εγκαταστάσεων συντήρησης (μηχανοστάσια, μηχανουργεία, κλπ.).
 - Οργάνωση συντήρησης ώστε το τροχαίο υλικό να προσφέρει το μέγιστο της δυνατότητάς του και του χρόνου ζωής του, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής.
 - Παρακολούθηση σιδηροδρομικής βιομηχανίας κ.λπ.
- **Διαχείριση συστήματος με σύγχρονα μέσα πληροφορικής:** Ως διαχείριση συστήματος με σύγχρονα μέσα πληροφορικής ορίζεται η ύπαρξη των κατάλληλων εφαρμογών πληροφορικής, ώστε το σύστημα αφ' ενός να εργάζεται με τη μέγιστη απόδοση, και αφ' ετέρου, να παρακολουθείται και να ελέγχεται επιτυχώς, ανά πάσα στιγμή. Σαν παραδείγματα εφαρμογών αναφέρονται:
 - Διαχείριση ανθρώπινων πόρων (μισθοδοσίες, παρακολούθηση εξέλιξης προσωπικού κλπ.).
 - Παρακολούθηση αποθηκών.
 - GIS (Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών).
 - Ηλεκτρονική κράτηση θέσεων - διάθεση εισιτηρίων κ.λπ.
- **Αξιοπιστία λειτουργίας:** Ως αξιοπιστία λειτουργίας ορίζεται η ικανότητα του συστήματος να λειτουργεί:

- Με ασφάλεια.
 - Χωρίς καθυστερήσεις.
 - Χωρίς πρόσθετο κόστος.
 - Με τον βέλτιστο αριθμό εργαζομένων.
 - Με διαφάνεια.
 - Με το λιγότερο δυνατό κόστος.
- **Προσφορά ανταγωνιστικών υπηρεσιών στον τομέα των επιβατικών μεταφορών:** Εννοείται η ικανότητα του συστήματος να προσφέρει -με γνώση της αγοράς- τα κατάλληλα επιβατικά δρομολόγια, τις κατάλληλες ώρες, με το βέλτιστο κόστος και ύψος κομίστρου, με ενσωματωμένη την λογική της «προσφοράς δημόσιας υπηρεσίας» σε συνεργασία με την Πολιτεία, λαμβάνοντας υπ' όψη την εξυπηρέτηση και ειδικών κοινωνικών ομάδων όπως είναι οι ηλικιωμένοι, τα παιδιά, τα άτομα με ειδικές ανάγκες, κ.λπ.
 - **Προσφορά ανταγωνιστικών υπηρεσιών στον τομέα των εμπορευματικών μεταφορών:** Εννοείται η ικανότητα του συστήματος να προσφέρει -με γνώση της αγοράς- τις κατάλληλες υπηρεσίες εμπορευματικών μεταφορών, με τις κατάλληλες διασυνδέσεις, τις κατάλληλες ώρες, με το βέλτιστο κόστος και ύψος κομίστρου, με πλήρη εκμετάλλευση των πλεονεκτημάτων του σιδηροδρόμου, κ.λπ.
 - **Καταλληλότητα προσωπικού:** Εννοείται ο επαγγελματισμός του προσωπικού, το συναίσθημα ευθύνης και τα κατάλληλα προσόντα σε ειδικές θέσεις αυξημένης ευθύνης (μηχανοδηγοί, σταθμάρχες, κ.λπ.).
 - **Διασυνδέσεις με οδικές μεταφορές:** Εννοείται η ικανότητα του σιδηροδρομικού συστήματος να συνεργάζεται με το οδικό. Αυτό γίνεται μέσω συνδυασμένων μεταφορών. Απαραίτητη προϋπόθεση για την ανάπτυξη τέτοιων μεταφορών είναι η διασύνδεση των δύο συστημάτων, η οποία γίνεται σε ειδικά κέντρα (terminals) μεταφόρτωσης.

- **Διασυνδέσεις με αεροπορικές μεταφορές:** Εννοείται η ικανότητα του σιδηροδρομικού συστήματος να συνεργάζεται με το αεροπορικό. Αυτό γίνεται με την πρόσβαση του σιδηροδρόμου στα αεροδρόμια. Έτσι, οι μετακινούμενοι επιβάτες μπορούν να χρησιμοποιούν τα δύο μέσα για την άνετη μεταφορά τους από κέντρα πόλεων στα αεροδρόμια (και αντίστροφα).
- **Διασυνδέσεις με ακτοπλοϊκές μεταφορές:** Εννοείται η ικανότητα του σιδηροδρομικού συστήματος να συνεργάζεται με το θαλάσσιο δίκτυο μεταφορών. Αυτό γίνεται με την πρόσβαση του σιδηροδρόμου στα λιμάνια. Έτσι, οι μετακινούμενοι επιβάτες μπορούν να χρησιμοποιούν τα δύο μέσα για την άνετη μεταφορά τους από τα κέντρα πόλεων στα λιμάνια (και αντίστροφα). Ακόμη σημαντικότερη παράμετρος στο σύστημα σιδηρόδρομος-πλοίο είναι οι συνδυασμένες μεταφορές εμπορευμάτων που χρησιμοποιούν θαλάσσιους και σιδηροδρομικούς διαδρόμους. Στην περίπτωση εμπορευματικών μεταφορών απαραίτητη είναι (πέραν της ίδιας της πρόσβασης των γραμμών στο λιμάνι) και η ύπαρξη κατάλληλου εξοπλισμού που διευκολύνει τη μεταφόρτωση.
- **Επιβατικό μεταφορικό έργο:** Είναι το επιβατικό έργο που εκτελεί ο σιδηρόδρομος (μετράται σε επιβάτες και χιλιομετρικούς επιβάτες).
- **Εμπορευματικό μεταφορικό έργο:** Είναι το εμπορευματικό έργο που εκτελεί ο σιδηρόδρομος (μετράται σε τόνους και χιλιομετρικούς τόνους).
- **Μερίδιο στο συνολικό επιβατικό έργο:** Είναι το ποσοστό συνολικού επιβατικού μεταφορικού έργου που εκτελεί ο σιδηρόδρομος (για την Ελλάδα σήμερα, αυτό υπολογίζεται σε περίπου 6%).
- **Μερίδιο στο συνολικό εμπορευματικό έργο:** Είναι το ποσοστό συνολικού εμπορευματικού μεταφορικού έργου που εκτελεί ο σιδηρόδρομος (για την Ελλάδα σήμερα, αυτό υπολογίζεται σε περίπου 4%).

- **Διασυνδέσεις με βασικούς κόμβους του συστήματος:** Εννοείται η πρόσβαση του σιδηροδρόμου σε βασικά πληθυσμιακά, οικονομικά, μεταφορικά και κοινωνικά κέντρα. Για παράδειγμα, κατά πόσον ο σιδηρόδρομος πηγαίνει σε μεγάλες πόλεις, σε Βιομηχανικές Περιοχές, σε λιμάνια και αεροδρόμια, σε τουριστικά κέντρα, κ.λπ.
- **Διεθνείς διασυνδέσεις:** Εννοείται το κατά πόσον ο σιδηρόδρομος διασυνδέεται με άλλα δίκτυα γειτονικών κρατών. Για παράδειγμα, οι διεθνείς διασυνδέσεις της Ελλάδας σήμερα είναι μέτριες, καθώς δεν έχουμε σύνδεση με την Αλβανία, και η σύνδεσή μας με την Τουρκία είναι κακή.
- **Κατανάλωση ενέργειας:** Είναι ο βαθμός κατανάλωσης ενέργειας από το σύστημα. Ο σιδηρόδρομος έχει πολύ ικανοποιητικά χαρακτηριστικά ως προς την κατανάλωση ενέργειας σε σχέση με άλλα μέσα, αλλά αυτό δε φθάνει. Για παράδειγμα, στην Ελλάδα δεν έχουμε ηλεκτροκίνηση (μόνο σε ποσοστό 5%) γεγονός που επιβαρύνει ενεργειακά το σύστημα (τα τρένα καίνε ντίζελ). Ακόμη, θα πρέπει να υπογραμμιστεί ότι ακόμη και με πολύ καλά ενεργειακά χαρακτηριστικά, ένα τρένο που κυκλοφορεί άδειο είναι από ενεργειακή άποψη ένα κακό μέσο μεταφοράς.
- **Εκπομπές αερίων:** Είναι ο βαθμός εκπομπής καυσαερίων από το σύστημα. Ο σιδηρόδρομος έχει πολύ ικανοποιητικά χαρακτηριστικά ως προς αυτό τον τομέα σε σχέση με άλλα μέσα, αλλά αυτό δεν φθάνει.
- **Θόρυβος:** Εννοείται η ηχητική ρύπανση. Ο σιδηρόδρομος έχει πολύ ικανοποιητικά χαρακτηριστικά ως προς αυτό τον τομέα σε σχέση με άλλα μέσα.
- **Επιπτώσεις στο οικοσύστημα:** Ο σιδηρόδρομος όπως και όλα τα μέσα μεταφοράς επιβαρύνει το οικοσύστημα. Η αύξηση των ταχυτήτων έχει γενικά δυσμενείς επιπτώσεις στην πανίδα (κυρίως) αλλά και στη χλωρίδα. Κατά την κατασκευή νέων γραμμών, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την προστασία της πανίδας.

- **Αισθητικές επιπτώσεις:** Σε γενικές γραμμές, ο σιδηρόδρομος έχει λιγότερες αισθητικές επιπτώσεις από το δρόμο (πολύ μικρότερο εύρος κατάληψης). Παρ' όλα αυτά, η επέκταση του σιδηροδρομικού συστήματος θεωρείται ότι έχει αρνητικές αισθητικές επιπτώσεις.
- **Ασφάλεια:** Εννοείται η ασφάλεια του συστήματος. Ο σιδηρόδρομος θεωρείται από τα πλέον ασφαλή μέσα μεταφοράς λόγω του πολύ μικρού αριθμού ατυχημάτων που συμβαίνουν στο σύστημα.
- **Πολιτιστική κληρονομιά:** Ο σιδηρόδρομος όπως και όλα τα μέσα μεταφοράς μπορεί να επιβαρύνει τους τόπους πολιτιστικής κληρονομιάς. Έτσι, η επέκταση του σιδηροδρομικού συστήματος έχει αρνητικές επιπτώσεις ως προς αυτό τον τομέα.
- **Συνοχή:** Εννοείται το κατά πόσον το σύστημα εκτείνεται σε ένα γεωγραφικό χώρο προσδίδοντας την αναγκαία συνοχή σε αυτόν.
- **Εξυπηρέτηση ευαίσθητων κοινωνικών ομάδων:** Εννοείται το κατά πόσον το σύστημα προσαρμόζεται ώστε να εξυπηρετεί ευαίσθητες κοινωνικές ομάδες. Η προσαρμογή του συστήματος μπορεί να γίνει τόσο με προσαρμογή τεχνικών χαρακτηριστικών (π.χ. είναι υποχρεωτική η ύπαρξη ραμπών σε όλες τις αποβάθρες, ενώ και τα τρένα έχουν ειδικά συστήματα εξυπηρέτησης ατόμων με ειδικές ανάγκες) όσο και με προσαρμογή της λειτουργίας (π.χ. ο ΟΣΕ έχει ειδικά κόμιστρα για την εξυπηρέτηση ευαίσθητων κοινωνικών ομάδων- υπερήλικες, παιδιά, άτομα με ειδικές ανάγκες κ.λπ.).
- **Οικονομική βιωσιμότητα συστήματος:** Εννοείται το κατά πόσον το σύστημα είναι οικονομικά βιώσιμο, δηλαδή τα έσοδα ισοσκελίζουν τα έξοδα. Συνήθως τα σιδηροδρομικά συστήματα δεν είναι -συνολικά- οικονομικά βιώσιμα. Για την αντιμετώπιση του γεγονότος αυτού έχουν ληφθεί διάφορα ριζικά μέτρα προσαρμογής του συστήματος. Για παράδειγμα: διαχωρίζονται τα κόστη υποδομής - εκμετάλλευσης (τα πρώτα θεωρείται ότι ανήκουν στην ευθύνη της Πολιτείας, οπότε δεν απαιτείται να τα καλύπτει η σιδηροδρομική

λειτουργία), έχει εισαχθεί ο θεσμός της λεγόμενης «δημόσιας υπηρεσίας» που σημαίνει ότι το κράτος -μέσω συμβολαίων- καλύπτει τη λειτουργία ορισμένων προβληματικών γραμμών, προσμετρώντας στα οφέλη του σιδηροδρόμου διάφορα «εξωτερικά οφέλη» όπως οφέλη περιβαλλοντικά, οφέλη μείωσης ατυχημάτων κ.λπ.

- **Συσσωρευμένο χρέος:** Εννοείται το συνολικό χρέος που έχει διαχρονικά συσσωρευτεί για τη σιδηροδρομική επιχείρηση. Στην περίπτωση της Ελλάδας το χρέος αυτό είναι τεράστιο, και είναι πλέον της τάξης των 6 δισεκατομμυρίων Ευρώ.
- **Κόστος επιβατικών μεταφορών:** Εννοείται το κόστος επιβατικών μεταφορών, όπως αυτό υπολογίζεται με τη μεθοδολογία της Διεθνούς Ενώσεως Σιδηροδρόμων (UIC).
- **Κόστος εμπορευματικών μεταφορών:** Εννοείται το κόστος εμπορευματικών μεταφορών, όπως αυτό υπολογίζεται με τη μεθοδολογία της Διεθνούς Ενώσεως Σιδηροδρόμων (UIC).
- **Ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών:** Είναι η Πολιτική Μεταφορών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όπως αυτή καθορίζεται από τα επίσημα κείμενα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και το Ευρωπαϊκό κεκτημένο για τις μεταφορές, και όπως αυτή περιγράφεται στις Λευκές Βίβλους για τις Μεταφορές.
- **Διεύρυνση Ε.Ε.:** Εννοείται η διεύρυνση της ΕΕ με την προσθήκη νέων Κρατών Μελών.
- **Ευρωπαϊκό κεκτημένο για τις μεταφορές:** Εννοείται το σύνολο της ισχύουσας Κοινοτικής Νομοθεσίας που αναφέρεται στον τομέα μεταφορών. Περιλαμβάνει τις Συνθήκες, και το σύνολο των Νομοθετημάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

- **Διασυνδέσεις TEN-T:** Εννοούνται οι συνδέσεις των τμημάτων του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου με το Διευρωπαϊκό σιδηροδρομικό Δίκτυο.
- **Αεροπορικές μεταφορές:** Οι μεταφορές με αεροπορικά μέσα. Η ανάπτυξή τους εκφράζεται με τον αριθμό νέων αεροδρομίων, την αναβάθμιση υφισταμένων αεροδρομίων και την αύξηση του αεροπορικού μεταφορικού έργου (επιβατικού και εμπορευματικού).
- **Οδικές μεταφορές:** Οι μεταφορές με οδικά μέσα. Η ανάπτυξή τους εκφράζεται με τον αριθμό νέων τμημάτων οδικού δικτύου, την αναβάθμιση υφισταμένων τμημάτων και την αύξηση του οδικού μεταφορικού έργου (επιβατικού και εμπορευματικού).
- **Ακτοπλοϊκές μεταφορές:** Οι μεταφορές διά θαλάσσης. Η ανάπτυξή τους εκφράζεται με τον αριθμό νέων λιμανιών, την αναβάθμιση υφισταμένων λιμανιών και με την αύξηση του διά θαλάσσης μεταφορικού έργου (επιβατικού και εμπορευματικού).
- **Κόστος παρεμβάσεων (επενδύσεις):** Εννοούνται οι επενδύσεις που πραγματοποιούνται για την ανάπτυξη των σιδηροδρομικών υποδομών.
- **Οικονομική ανάπτυξη της χώρας:** Εκφράζεται με την αύξηση του ΑΕΠ (συνήθως με το προβλεπόμενο ετήσιο ποσοστό μεταβολής του ΑΕΠ).
- **Διαθεσιμότητα ιδίων πόρων για έργα υποδομής μεταφορών:** Εννοείται το ποσοστό των εθνικών επενδύσεων που κατευθύνεται προς τον τομέα της σιδηροδρομικής υποδομής (για τη χώρα μας είναι περίπου 0,5%).
- **Διαλειτουργικότητα:** Είναι η ύπαρξη κοινών ή συμβατών χαρακτηριστικών (τεχνικών και λειτουργικών) σε όλο το δίκτυο. Αυτό σημαίνει ότι παντού στο σύστημα είναι δυνατή η πρόσβαση του ίδιου τροχαίου υλικού, και ακόμη, ότι παντού η λειτουργία του συστήματος γίνεται με τα ίδια χαρακτηριστικά.

6.3.1.1 Δομική Ανάλυση

Στη συνέχεια ακολουθεί η δομική ανάλυση του συστήματος μέσα από τη διερεύνηση των σχέσεων αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται ανάμεσα στις μεταβλητές που συνθέτουν τη συνολική εικόνα του. Στο στάδιο αυτό, επιχειρείται μια συστηματική προσέγγιση του συστήματος αφού μια μεταβλητή υφίσταται μόνο μέσα από τη σχέση της με τις υπόλοιπες μεταβλητές του συστήματος.

Στο πλαίσιο αυτό, κατασκευάστηκε ο πίνακας δομικής ανάλυσης (structural table) (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ), ο οποίος είναι ένας πίνακας διπλής εισόδου όπου περιγράφονται με ποιοτικό τρόπο οι σχέσεις που αναπτύσσονται ανάμεσα στις μεταβλητές του υπό μελέτη συστήματος. Ο πίνακας αποτελείται από 44 σειρές και ισάριθμες στήλες, όσες δηλαδή και οι μεταβλητές του συστήματος. Για κάθε ζεύγος μεταβλητών διερευνάται η ύπαρξη ή η μη ύπαρξη άμεσης σχέσης αλληλεπίδρασης μεταξύ τους και αποτυπώνεται στον πίνακα με μια τιμή.

Οι τιμές/κλίμακα του πίνακα στην περίπτωση που υπάρχει άμεση σχέση αλληλεπίδρασης μεταξύ των μεταβλητών είναι:

- 1: Χαμηλή επίδραση.
- 2: Μέτρια επίδραση.
- 3: Υψηλή επίδραση.
- P: Εν δυνάμει επίδραση.

Στην περίπτωση που ανάμεσα στις δύο μεταβλητές δεν υφίσταται σχέση άμεσης επίδρασης η τιμή που παίρνει η μήτρα του πίνακα είναι:

- 0: Δεν υφίσταται άμεση επίδραση.

Μετά τη συμπλήρωση του πίνακα δομικής ανάλυσης αυτός εισάγεται προς επεξεργασία στο λογισμικό MICMAC. Ο πίνακας δομικής ανάλυσης είναι το μόνο στοιχείο που εισάγει ο χρήστης στο λογισμικό. Τα αποτελέσματα που δίνει το MICMAC, προκύπτουν από την επεξεργασία του πίνακα αυτού. Στο στάδιο αυτό

αναλύονται από το λογισμικό οι σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών με τη βοήθεια τεσσάρων ταξινομήσεων. Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά οι διαδικασίες αυτές όπως εφαρμόστηκαν στα πλαίσια της παρούσας εργασίας και τα αποτελέσματα που προέκυψαν.

Άμεση ταξινόμηση

Η άμεση ταξινόμηση (direct classification), είναι μια διαδικασία η οποία οδηγεί στην άμεση ιεράρχηση των μεταβλητών του συστήματος τόσο ως προς την επιρροή τους στο σύνολο των υπόλοιπων μεταβλητών του συστήματος όσο και ως προς την εξάρτησή τους από αυτές. Στην περίπτωση του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου τα αποτελέσματα της άμεσης ταξινόμησης παρουσιάζονται στη συνέχεια με τη βοήθεια πινάκων που δίνει το λογισμικό, γραφημάτων και χαρτών όπου παρουσιάζονται οπτικοποιημένα τα αποτελέσματα.

ΔΕΙΚΤΗΣ	ΤΙΜΗ
Σύνολο μεταβλητών	44
Άθροισμα επαναλήψεων	3
Σύνολο 0	882
Σύνολο 1	290
Σύνολο 2	244
Σύνολο 3	477
Σύνολο P	43
Σύνολο	1054
Fillrate	54,44215%

Πίνακας 6-3: Στατιστικά στοιχεία της άμεσης ταξινόμησης.

Στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται τα πρώτα στατιστικά στοιχεία που προέκυψαν από την άμεση ταξινόμηση των μεταβλητών. Ο πίνακας δίνει τα συνολικά αποτελέσματα που προκύπτουν από τον πίνακα δομικής ανάλυσης. Περιλαμβάνει τον αριθμό των μεταβλητών, το άθροισμα των επαναλήψεων που πραγματοποίησε το λογισμικό για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων, το σύνολο των τιμών που περιλαμβάνονται στις μήτρες του πίνακα (0, 1, 2, 3 και P), το σύνολο των μη μηδενικών στοιχείων του πίνακα και ένα δείκτη (fillrate), ο οποίος είναι το πηλίκο των μη μηδενικών στοιχείων προς το σύνολο των στοιχείων του πίνακα επί τις εκατό.

Στη συνέχεια ακολουθεί ένας ακόμη πίνακας με στατιστικά στοιχεία της άμεσης ταξινόμησης που αφορούν στο επίπεδο σταθερότητας-ισορροπίας του πίνακα δομικής ανάλυσης.

ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ	ΕΠΙΡΡΟΗ	ΕΞΑΡΤΗΣΗ
1	97 %	88 %
2	98 %	99 %
3	100 %	100 %

Πίνακας 6-4: Στατιστικά στοιχεία της άμεσης ταξινόμησης.

Στον παραπάνω πίνακα εμφανίζεται η εξέλιξη της διαδικασίας κατά την οποία το λογισμικό προσδιορίζει την ισορροπία του πίνακα δομικής ανάλυσης μέσα από τις διαδοχικές επαναλήψεις που πραγματοποίησε το λογισμικό με τη συμβολή μιας διαδικασίας πολλαπλασιασμού πινάκων.

Στο στάδιο αυτό, στη βάση ενός αριθμού μεταθέσεων- συνδυασμών που εξετάζει το λογισμικό, γίνεται η ταξινόμηση των μεταβλητών του συστήματος ανάλογα με την επιρροή που ασκούν στις υπόλοιπες και την επίδραση που υφίστανται από αυτές. Παρατηρούμε ότι για τρεις επαναλήψεις τα στοιχεία προσαρμόζονται ακριβώς στη μέθοδο με ποσοστά επιρροής/εξάρτησης 100%.

Τα πρώτα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη διαδικασία άμεσης ταξινόμησης των μεταβλητών παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Ν°	ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ΓΡΑΜΜΗ	ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ΣΤΗΛΗ
1	Ποιότητα υποδομής	86	35
2	Χωρητικότητα υποδομής	57	37
3	Οργάνωση υποδομής	71	61
4	Οργάνωση εμπορευματικών υπηρεσιών	47	73
5	Οργάνωση επιβατικών υπηρεσιών	51	73
6	Διαχείριση τροχαίου υλικού	61	62

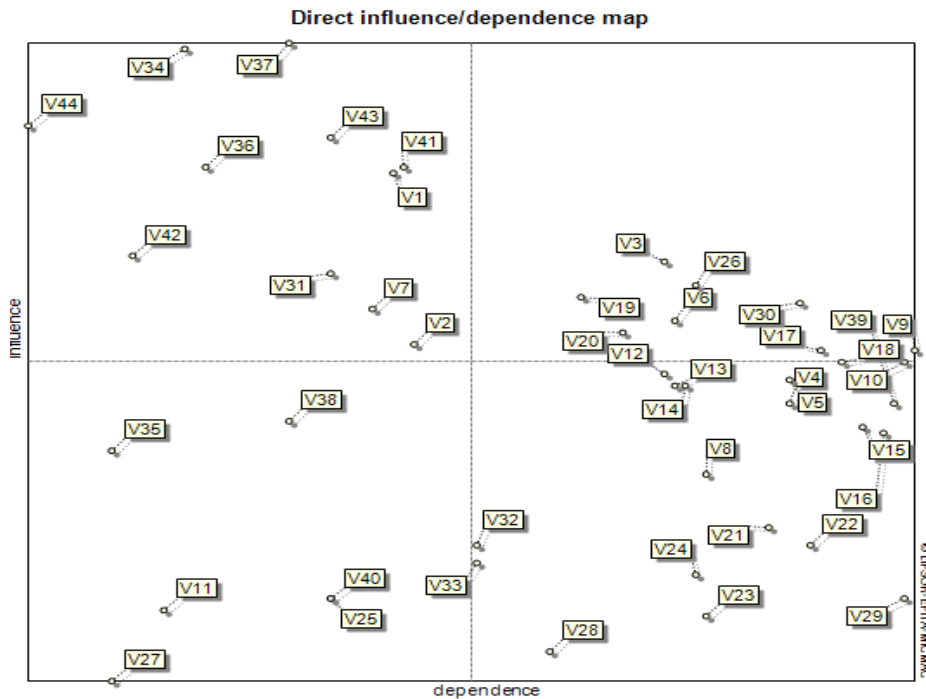
Ν°	ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ΓΡΑΜΜΗ	ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ΣΤΗΛΗ
7	Διαχείριση συστήματος με σύγχρονα μέσα πληροφορικής	63	33
8	Αξιοπιστία λειτουργίας	35	65
9	Προσφορά ανταγωνιστικών υπηρεσιών στον τομέα των επιβατικών μεταφορών	56	85
10	Προσφορά ανταγωνιστικών υπηρεσιών στον τομέα των εμπορευματικών μεταφορών	54	84
11	Καταλληλότητα προσωπικού	12	13
12	Διασυνδέσεις με οδικές μεταφορές	52	61
13	Διασυνδέσεις με αεροπορικές μεταφορές	50	62
14	Διασυνδέσεις με ακτοπλοϊκές μεταφορές	50	63
15	Επιβατικό μεταφορικό έργο	43	80
16	Εμπορευματικό μεταφορικό έργο	42	82
17	Μερίδιο στο συνολικό μεταφορικό έργο	56	76
18	Μερίδιο στο συνολικό εμπορευματικό έργο	54	78
19	Διασυνδέσεις με βασικούς κόμβους του συστήματος	65	53
20	Διεθνείς διασυνδέσεις	59	57
21	Κατανάλωση ενέργειας	26	71
22	Εκπομπές αερίων	23	75
23	Θόρυβος	11	65
24	Επιπτώσεις στο οικοσύστημα	18	64
25	Αισθητικές επιπτώσεις	14	29
26	Ασφάλεια	67	64
27	Πολιτιστική κληρονομιά	0	8
28	Συνοχή	5	50
29	Εξυπηρέτηση ευαίσθητων κοινωνικών ομάδων	14	84
30	Οικονομική βιωσιμότητα συστήματος	64	74
31	Συσσωρευμένο χρέος	69	29
32	Κόστος επιβατικών μεταφορών	23	43
33	Κόστος εμπορευματικών μεταφορών	20	43
34	Ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών	107	15
35	Διεύρυνση Ε.Ε.	39	8
36	Ευρωπαϊκό κεκτημένο για τις	87	17

Ν°	ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ΓΡΑΜΜΗ	ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ΣΤΗΛΗ
	μεταφορές		
37	Διασυνδέσεις TEN-T	108	25
38	Αεροπορικές μεταφορές	44	25
39	Οδικές μεταφορές	47	83
40	Ακτοπλοϊκές μεταφορές	14	29
41	Κόστος παρεμβάσεων (επενδύσεις)	87	36
42	Οικονομική ανάπτυξη της χώρας	72	10
43	Διαθεσιμότητα ιδίων πόρων για έργα υποδομής μεταφορών	92	29
44	Διαλειτουργικότητα	94	0
	Totals	2209	2209

Πίνακας 6-5: Άμεση επιρροή/εξάρτηση των μεταβλητών.

Στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται τα αθροίσματα των τιμών του πίνακα δομικής ανάλυσης κατά γραμμή και κατά στήλη. Από το άθροισμα των γραμμών του πίνακα οι μεταβλητές ταξινομούνται ως προς την επιρροή τους επάνω στις υπόλοιπες μεταβλητές του συστήματος, ενώ από το άθροισμα των στηλών προκύπτει η ιεράρχηση των μεταβλητών ως προς την επίδραση που υφίστανται από το σύνολο των υπόλοιπων μεταβλητών του συστήματος. Στην περίπτωση του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου η μεταβλητή που ασκεί τη μεγαλύτερη επίδραση στις υπόλοιπες με βάση τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα είναι η μεταβλητή «Διασυνδέσεις TEN-T» (V37) με άθροισμα σειράς 107, ενώ η μεταβλητή που υφίσταται τη μεγαλύτερη επίδραση από τις υπόλοιπες είναι η «Προσφορά ανταγωνιστικών υπηρεσιών στον τομέα των επιβατικών μεταφορών» (V9) με άθροισμα σειράς 85.

Τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται οπτικοποιημένα με τη βοήθεια ενός χάρτη και ενός γραφήματος που απεικονίζουν σχηματικά τις σχέσεις άμεσης αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται ανάμεσα στις μεταβλητές του συστήματος έτσι όπως προέκυψαν στον πίνακα άμεσης ταξινόμησης.



Χάρτης 6-1: Χάρτης άμεσης επιρροής- εξάρτησης των μεταβλητών.

Ο παραπάνω χάρτης αποτελείται από τέσσερα τεταρτημόρια στα οποία κατανομούνται οι μεταβλητές του συστήματος ανάλογα με την επίδραση (influence) που ασκούν και την εξάρτηση (dependence) που υφίστανται. Τα τέσσερα τεταρτημόρια του χάρτη ορίζονται από δύο άξονες. Ο κάθετος άξονας «παριστάνει» το βαθμό επίδρασης (influence) ενώ ο οριζόντιος το βαθμό εξάρτησης (dependence). Η κατανομή των μεταβλητών στο χάρτη γίνεται ως εξής:

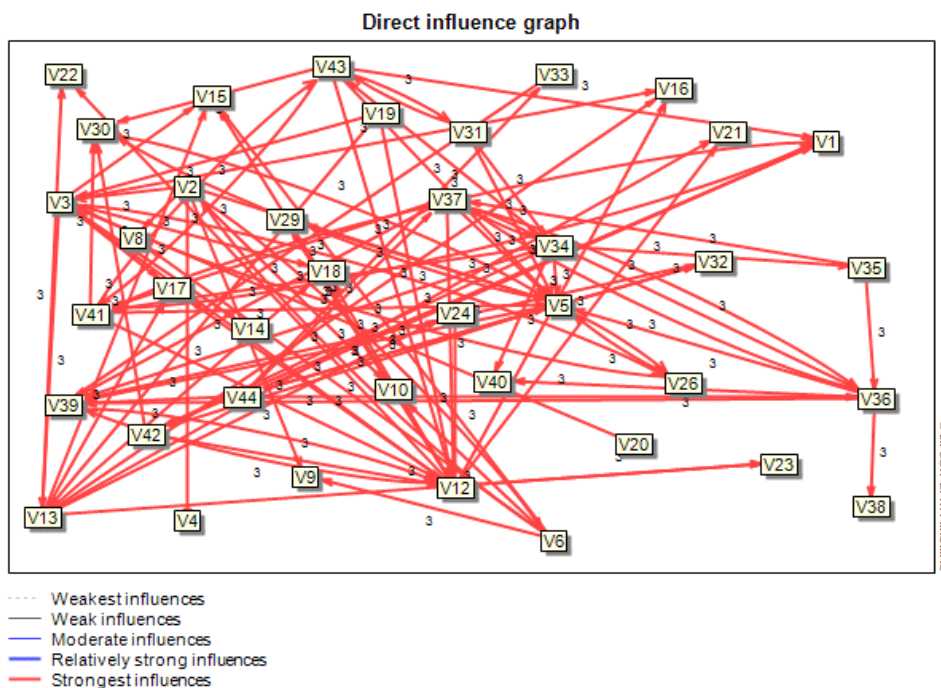
- Οι μεταβλητές που βρίσκονται στο επάνω αριστερά τεταρτημόριο είναι οι μεταβλητές που ασκούν το μεγαλύτερο βαθμό επιρροής (influence) στις υπόλοιπες και δέχονται το μικρότερο βαθμό εξάρτησης (dependence) από αυτές. Κατά συνέπεια οι μεταβλητές αυτές δύνανται να διαδραματίσουν κυρίαρχο ρόλο στη μελλοντική εξέλιξη του υπό μελέτη συστήματος (κυρίαρχες μεταβλητές).
- Οι μεταβλητές που βρίσκονται στο κάτω αριστερά τεταρτημόριο είναι οι μεταβλητές που ασκούν το μικρότερο βαθμό επιρροής (influence) στις υπόλοιπες και ταυτόχρονα δέχονται το μικρότερο βαθμό εξάρτησης

(dependence) από αυτές. Δεν ασκούν ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στη μελλοντική εξέλιξη του συστήματος.

- Οι μεταβλητές που βρίσκονται στο επάνω δεξιά τεταρτημόριο είναι οι μεταβλητές που ασκούν μεγάλη επίδραση (influence) στις υπόλοιπες και εξαρτώνται ταυτόχρονα σε μεγάλο βαθμό από αυτές. Επομένως ούτε οι μεταβλητές της κατηγορίας αυτής δύνανται να επηρεάσουν σε μεγάλο βαθμό τη μελλοντική εξέλιξη του συστήματος.
- Οι μεταβλητές που βρίσκονται στο κάτω δεξιά τεταρτημόριο του χάρτη είναι οι μεταβλητές που εξαρτώνται στο μέγιστο βαθμό από τις υπόλοιπες και δύνανται να ασκήσουν ελάχιστη επίδραση σε αυτές. Συνεπώς δε δύνανται να συμβάλλουν ουσιαστικά στη μελλοντική εξέλιξη του υπό μελέτη συστήματος.

Για την άμεση ταξινόμηση οι μεταβλητές που προκύπτουν ως οι κυρίαρχες του συστήματος είναι:

- **Ποιότητα Υποδομής (V1)**
- **Χωρητικότητα Υποδομής (V2)**
- **Διαχείριση συστήματος με σύγχρονα μέσα πληροφορικής (V7)**
- **Συσσωρευμένο χρέος (V31)**
- **Ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών (V34)**
- **Ευρωπαϊκό κεκτημένο για τις μεταφορές (V36)**
- **Διασυνδέσεις TEN-T (V37)**
- **Κόστος παρεμβάσεων (επενδύσεις) (V41)**
- **Οικονομική ανάπτυξη της χώρας (V42)**
- **Διαθεσιμότητα ιδίων πόρων για έργα υποδομής- μεταφορών (V43)**
- **Διαλειτουργικότητα (V44)**



Σχήμα 6-1: Γράφημα άμεσης επιρροής/εξάρτησης.

Το γράφημα διάγραμμα είναι ένας εναλλακτικός τρόπος παρουσίασης των αποτελεσμάτων της άμεσης ταξινόμησης. Απεικονίζει τις σχέσεις των μεταβλητών με τη βοήθεια ενός βέλους που ξεκινά από μια μεταβλητή και καταλήγει σε μια άλλη. Η μεταβλητή από την οποία ξεκινά το βέλος ασκεί επίδραση στη μεταβλητή στην οποία αυτό καταλήγει. Όσα περισσότερα βέλη ξεκινούν από μια μεταβλητή τόσες περισσότερες μεταβλητές επηρεάζει άρα αποκτά μεγάλο βαθμό σημαντικότητας μεταξύ των υπόλοιπων μεταβλητών του συστήματος όσον αφορά το ρόλο που αυτή δύναται να διαδραματίσει στη μελλοντική εξέλιξη του συστήματος. Αντίθετα οι μεταβλητές στις οποίες καταλήγει μεγαλύτερος αριθμός βελών είναι οι περισσότερο εξαρτημένες μεταβλητές του συστήματος. Οι αριθμοί επάνω στα βέλη δείχνουν το πόσο ισχυρή είναι η επίδραση που ασκεί μια μεταβλητή στις υπόλοιπες μεταβλητές με τις οποίες συνδέεται.

Εν δυνάμει άμεση ταξινόμηση

Στη συνέχεια και αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία της άμεσης ταξινόμησης, το λογισμικό συνεχίζει την επεξεργασία των δεδομένων με τη διαδικασία της εν δυνάμει άμεσης ταξινόμησης των μεταβλητών.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί σε προηγούμενο εδάφιο της παρούσας εργασίας, με την έννοια «εν δυνάμει» σχέσεις αλληλεπίδρασης νοούνται σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών του συστήματος οι οποίες δεν υφίστανται προς το παρόν αλλά δύνανται να υπάρξουν στο μέλλον.

Σε αυτό το εδάφιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν μετά την εν δυνάμει άμεση ταξινόμηση (potential direct classification) των μεταβλητών του συστήματος από το λογισμικό η οποία οδήγησε σε μια νέα ιεράρχηση των μεταβλητών.

ΔΕΙΚΤΗΣ	ΤΙΜΗ
Σύνολο Μεταβλητών	44
Άθροισμα επαναλήψεων	3
Σύνολο 0	882
Σύνολο 1	290
Σύνολο 2	244
Σύνολο 3	520
Σύνολο P	0
Σύνολο	1054
Fillrate	54,44215%

Πίνακας 6-6: Στατιστικά στοιχεία της εν δυνάμει άμεσης ταξινόμησης.

Όμοια με την άμεση ταξινόμηση, στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται τα πρώτα στοιχεία που προέκυψαν από την εν δυνάμει άμεση ταξινόμηση των μεταβλητών του συστήματος. Το σύνολο των μεταβλητών του συστήματος, ο αριθμός των επαναλήψεων, το σύνολο των τιμών που περιλαμβάνονται στις μήτρες του πίνακα (0, 1, 2, 3 και P) και το σύνολο των μη μηδενικών στοιχείων του πίνακα.

Στη συνέχεια ακολουθεί ο πίνακας με τα στατιστικά στοιχεία της άμεσης ταξινόμησης που αφορούν στη σταθερότητα- ισορροπία του πίνακα δομικής ανάλυσης.

ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ	ΕΠΙΡΡΟΗ	ΕΞΑΡΤΗΣΗ
1	98 %	93 %
2	100 %	100 %
3	100%	100%

Πίνακας 6-7: Στατιστικά στοιχεία της εν δυνάμει άμεσης ταξινόμησης.

Στον παραπάνω πίνακα εμφανίζεται η εξέλιξη της διαδικασίας κατά την οποία το λογισμικό προσδιορίζει την ισορροπία του συστήματος στα πλαίσια της «εν δυνάμει» άμεσης ταξινόμησης των μεταβλητών. Όπως και στην άμεση ταξινόμηση, για τρεις επαναλήψεις τα στοιχεία προσαρμόζονται ακριβώς στη μέθοδο με ποσοστά επιρροής/εξάρτησης 100%, από τη δεύτερη μάλιστα επανάληψη.

Στη συνέχεια, ακολουθεί ο πίνακας στον οποίο παρουσιάζονται τα αθροίσματα των σειρών και των στηλών όπως προέκυψαν κατά τη διαδικασία της εν δυνάμει άμεσης ταξινόμησης των μεταβλητών.

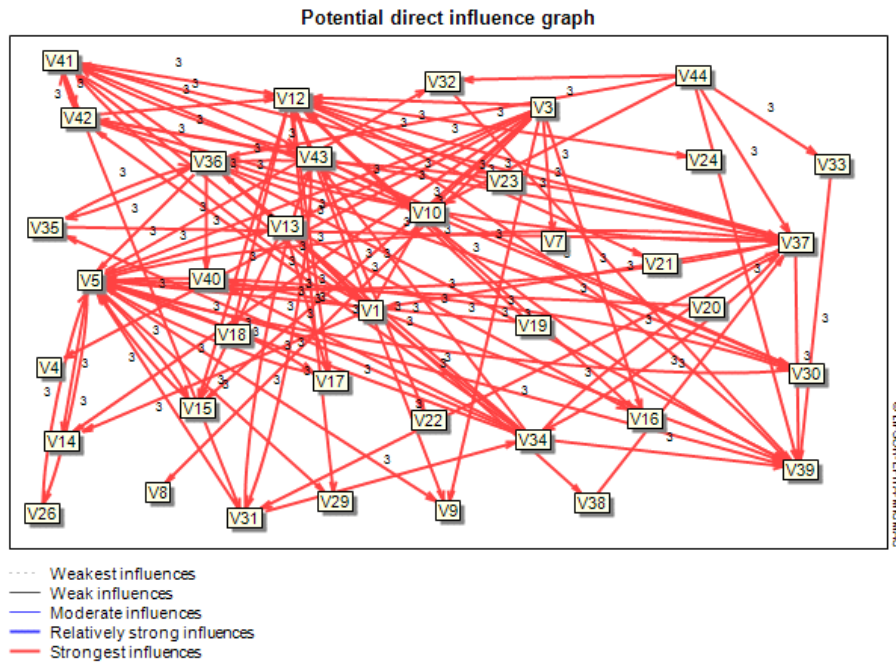
Ν°	ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ΓΡΑΜΜΗ	ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ΣΤΗΛΗ
1	Ποιότητα υποδομής	89	35
2	Χωρητικότητα υποδομής	60	37
3	Οργάνωση υποδομής	77	61
4	Οργάνωση εμπορευματικών υπηρεσιών	53	73
5	Οργάνωση επιβατικών υπηρεσιών	57	73
6	Διαχείριση τροχαίου υλικού	64	62
7	Διαχείριση συστήματος με σύγχρονα μέσα πληροφορικής	66	45
8	Αξιοπιστία λειτουργίας	44	65
9	Προσφορά ανταγωνιστικών υπηρεσιών στον τομέα των επιβατικών μεταφορών	65	85
10	Προσφορά ανταγωνιστικών υπηρεσιών στον τομέα των εμπορευματικών μεταφορών	63	84
11	Καταλληλότητα προσωπικού	12	13
12	Διασυνδέσεις με οδικές μεταφορές	52	61
13	Διασυνδέσεις με αεροπορικές μεταφορές	50	62
14	Διασυνδέσεις με ακτοπλοϊκές μεταφορές	50	63

Ν°	ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ΓΡΑΜΜΗ	ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ΣΤΗΛΗ
15	Επιβατικό μεταφορικό έργο	52	80
16	Εμπορευματικό μεταφορικό έργο	51	82
17	Μερίδιο στο συνολικό μεταφορικό έργο	56	76
18	Μερίδιο στο συνολικό εμπορευματικό έργο	54	78
19	Διασυνδέσεις με βασικούς κόμβους του συστήματος	68	62
20	Διεθνείς διασυνδέσεις	59	66
21	Κατανάλωση ενέργειας	26	71
22	Εκπομπές αερίων	23	75
23	Θόρυβος	11	65
24	Επιπτώσεις στο οικοσύστημα	21	70
25	Αισθητικές επιπτώσεις	17	38
26	Ασφάλεια	70	64
27	Πολιτιστική κληρονομιά	0	11
28	Συνοχή	5	50
29	Εξυπηρέτηση ευαίσθητων κοινωνικών ομάδων	14	84
30	Οικονομική βιωσιμότητα συστήματος	64	77
31	Συσσωρευμένο χρέος	69	35
32	Κόστος επιβατικών μεταφορών	23	43
33	Κόστος εμπορευματικών μεταφορών	20	43
34	Ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών	107	15
35	Διεύρυνση Ε.Ε.	39	11
36	Ευρωπαϊκό κεκτημένο για τις μεταφορές	90	23
37	Διασυνδέσεις TEN-T	114	58
38	Αεροπορικές μεταφορές	47	31
39	Οδικές μεταφορές	47	86
40	Ακτοπλοϊκές μεταφορές	14	38
41	Κόστος παρεμβάσεων (επενδύσεις)	96	39
42	Οικονομική ανάπτυξη της χώρας	78	16
43	Διαθεσιμότητα ιδίων πόρων για έργα υποδομής μεταφορών	101	32
44	Διαλειτουργικότητα	100	0
	Totals	2209	2209

Πίνακας 6-8: Εν δυνάμει άμεση επιρροή/εξάρτηση των μεταβλητών.

- Διαθεσιμότητα ιδίων πόρων για έργα υποδομής μεταφορών (V43)
- Διαλειτουργικότητα (V44)

Το γράφημα στο οποίο παρουσιάζονται οι σχέσεις αλληλεπίδρασης μεταξύ των μεταβλητών όπως προέκυψαν από την εν δυνάμει άμεση ταξινόμηση είναι το ακόλουθο:



Σχήμα 6-2: Γράφημα εν δυνάμει άμεσης επιρροής/εξάρτησης.

Όμοια με την περίπτωση της άμεσης ταξινόμησης, στο παραπάνω γράφημα απεικονίζονται οι σχέσεις επιρροής/εξάρτησης με τη βοήθεια των βελών που συνδέουν τις μεταβλητές μεταξύ τους. Όσα περισσότερα βέλη ξεκινούν από μια μεταβλητή τόσο αυξάνεται το επίπεδο επιρροής της μεταβλητής επάνω στις μεταβλητές με τις οποίες συνδέεται ενώ, όσα περισσότερα βέλη καταλήγουν σε μια μεταβλητή τόσο αυξάνεται το επίπεδο εξάρτησης της μεταβλητής αυτής από τις μεταβλητές με τις οποίες συνδέεται. Οι αριθμοί επάνω στα βέλη δίνουν το βαθμό επιρροής. Στο συγκεκριμένο γράφημα η τιμή που δίνεται επάνω στα βέλη είναι η τιμή 3, που σημαίνει ότι το γράφημα απεικονίζει τις σχέσεις που παρουσιάζουν τον υψηλότερο βαθμό επιρροής.

Έμμεση ταξινόμηση

Στο επόμενο στάδιο εφαρμογής του, το MICMAC επεξεργάζεται τις σχέσεις έμμεσης αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται ανάμεσα στις μεταβλητές του συστήματος. Η επεξεργασία των σχέσεων αυτών καταλήγει στην έμμεση ταξινόμηση των μεταβλητών. Η έμμεση ταξινόμηση συμβάλει στη διερεύνηση των μη εμφανών σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών και οδηγεί σε μια νέα ιεράρχηση των μεταβλητών, η οποία προκύπτει μέσα από την ανάλυση της έμμεσης επιρροής που οι μεταβλητές ασκούν στις υπόλοιπες και της έμμεσης επίδρασης που υφίστανται από αυτές.

Η διαδικασία της έμμεσης ταξινόμησης αποκαλύπτει σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών που δεν είναι άμεσα εμφανείς αλλά δύνανται να συμβάλουν ουσιαστικά στην εξέλιξη του υπό μελέτη συστήματος.

Η ανάλυση των έμμεσων σχέσεων που αναπτύσσονται μεταξύ των μεταβλητών γίνεται με τη βοήθεια του πίνακα έμμεσης αλληλεπίδρασης (Matrix of Indirect Influences) (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ), τον οποίο κατασκευάζει το ίδιο το λογισμικό και δεν τον εισάγει ο χρήστης όπως γίνεται στην περίπτωση του πίνακα δομικής ανάλυσης. Η διαδικασία είναι η ίδια όπως και στην έμμεση ταξινόμηση των μεταβλητών και τα αποτελέσματα δίνονται σε πίνακες, ένα χάρτη και ένα γράφημα.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα πρώτα αποτελέσματα της έμμεσης ταξινόμησης ύστερα από την άθροιση των σειρών και των στηλών του πίνακα έμμεσης αλληλεπίδρασης.

Ν°	ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ΓΡΑΜΜΗ	ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ΣΤΗΛΗ
1	Ποιότητα υποδομής	7756397	2391476
2	Χωρητικότητα υποδομής	5423101	3004941
3	Οργάνωση υποδομής	5869551	5152922
4	Οργάνωση εμπορευματικών υπηρεσιών	4219998	6400996
5	Οργάνωση επιβατικών υπηρεσιών	4479545	6397000

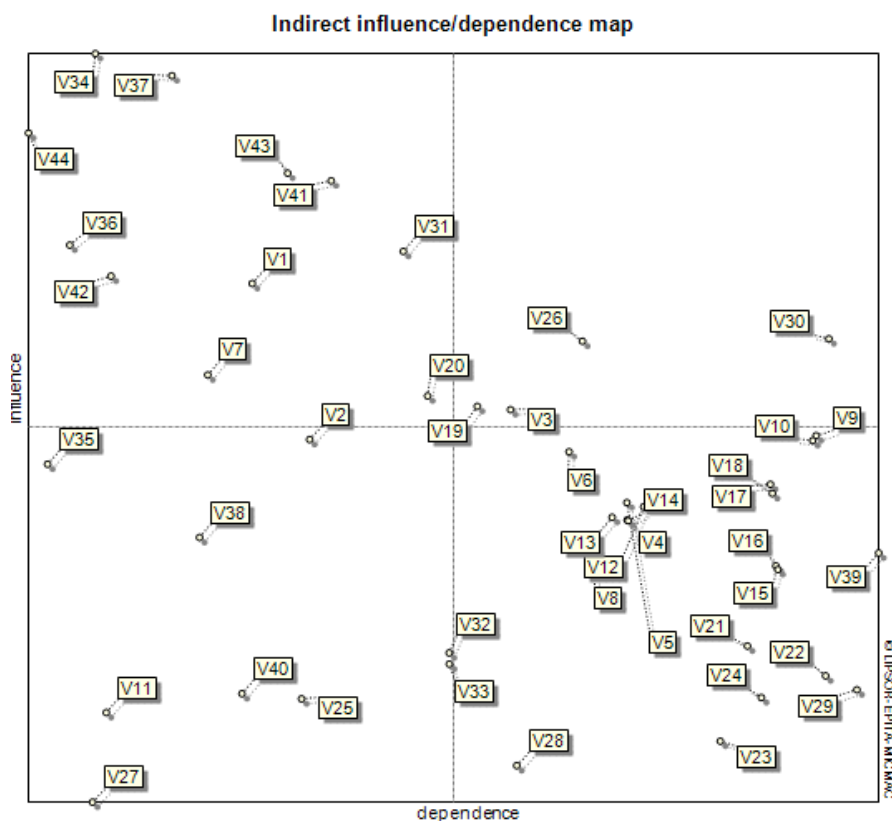
Ν°	ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ΓΡΑΜΜΗ	ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ΣΤΗΛΗ
6	Διαχείριση τροχαίου υλικού	5240072	5779110
7	Διαχείριση συστήματος με σύγχρονα μέσα πληροφορικής	6388622	1916203
8	Αξιοπιστία λειτουργίας	3458161	6045024
9	Προσφορά ανταγωνιστικών υπηρεσιών στον τομέα των επιβατικών μεταφορών	5481647	8420542
10	Προσφορά ανταγωνιστικών υπηρεσιών στον τομέα των εμπορευματικών μεταφορών	5407657	8384234
11	Καταλληλότητα προσωπικού	1340840	830978
12	Διασυνδέσεις με οδικές μεταφορές	4417278	6576447
13	Διασυνδέσεις με αεροπορικές μεταφορές	4259453	6239641
14	Διασυνδέσεις με ακτοπλοϊκές μεταφορές	4208706	6410918
15	Επιβατικό μεταφορικό έργο	3533658	7990317
16	Εμπορευματικό μεταφορικό έργο	3477807	8011329
17	Μερίδιο στο συνολικό μεταφορικό έργο	4752816	7931738
18	Μερίδιο στο συνολικό εμπορευματικό έργο	4615666	7952750
19	Διασυνδέσεις με βασικούς κόμβους του συστήματος	5918396	4797938
20	Διεθνείς διασυνδέσεις	6074629	4266323
21	Κατανάλωση ενέργειας	2336090	7686166
22	Εκπομπές αερίων	1889208	8522555
23	Θόρυβος	912198	7396279
24	Επιπτώσεις στο οικοσύστημα	1564013	7835455
25	Αισθητικές επιπτώσεις	1545494	2918904
26	Ασφάλεια	6893506	5922440
27	Πολιτιστική κληρονομιά	0	684087
28	Συνοχή	547091	5220036
29	Εξυπηρέτηση ευαίσθητων κοινωνικών ομάδων	1681400	8856258
30	Οικονομική βιωσιμότητα συστήματος	6930129	8556700
31	Συσσωρευμένο χρέος	8236266	4007021
32	Κόστος επιβατικών μεταφορών	2232368	4497095
33	Κόστος εμπορευματικών μεταφορών	2066059	4498997
34	Ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών	1,119391E+07	713513
35	Διεύρυνση Ε.Ε.	5054690	203315

Ν°	ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ΓΡΑΜΜΗ	ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ΣΤΗΛΗ
36	Ευρωπαϊκό κεκτημένο για τις μεταφορές	8330785	440735
37	Διασυνδέσεις TEN-T	1,086406E+07	1533251
38	Αεροπορικές μεταφορές	3957918	1827624
39	Οδικές μεταφορές	3726473	9089539
40	Ακτοπλοϊκές μεταφορές	1622633	2281358
41	Κόστος παρεμβάσεων (επενδύσεις)	9292181	3235822
42	Οικονομική ανάπτυξη της χώρας	7866438	881713
43	Διαθεσιμότητα ιδίων πόρων για έργα υποδομής μεταφορών	9406199	2770466
44	Διαλειτουργικότητα	1,000706E+07	0
	Totals	2209	2209

Πίνακας 6-9: Έμμεση επιρροή/εξάρτηση των μεταβλητών.

Στον παραπάνω πίνακα το άθροισμα μιας γραμμής δίνει το επίπεδο επίδρασης μιας μεταβλητής επάνω στις υπόλοιπες μεταβλητές του συστήματος ενώ το άθροισμα μιας στήλης δίνει το επίπεδο εξάρτησης μιας μεταβλητής από τις υπόλοιπες μεταβλητές. Εν προκειμένω, η μεταβλητή που ασκεί το μεγαλύτερο βαθμό επίδρασης στις υπόλοιπες είναι η «Ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών» (V34) ενώ η μεταβλητή που δέχεται το μεγαλύτερο βαθμό εξάρτησης από τις υπόλοιπες είναι οι «Οδικές μεταφορές» (V39).

Στη συνέχεια, τα αποτελέσματα παρουσιάζονται οπτικοποιημένα με τη βοήθεια ενός χάρτη και ενός γραφήματος όπως και στις δύο ταξινομήσεις που προηγήθηκαν.



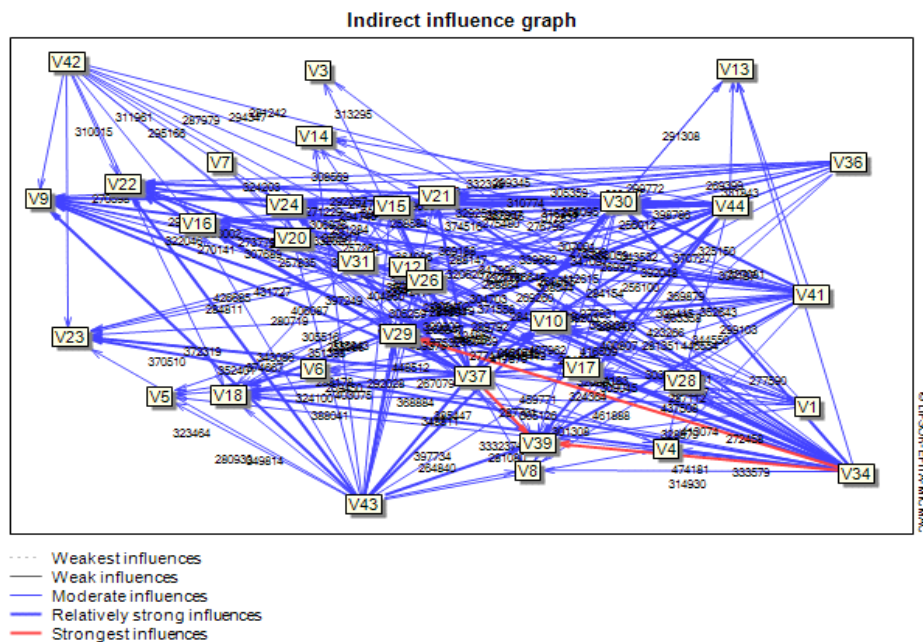
Χάρτης 6-3: Χάρτης έμμεσης επιρροής/εξάρτησης των μεταβλητών.

Ο παραπάνω χάρτης αποτελείται από τέσσερα συνολικά τεταρτημόρια τα οποία ορίζονται από τους άξονες που παριστάνουν την επιρροή- influence (κάθετος άξονας) και την εξάρτηση- dependence (οριζόντιος άξονας). Οι μεταβλητές κατανέμονται στα τέσσερα τεταρτημόρια ανάλογα με το βαθμό επιρροής (influence) που ασκούν και το βαθμό εξάρτησης (dependence) που υφίστανται. Όπως είναι εμφανές, οι μεταβλητές που ασκούν το μεγαλύτερο βαθμό επιρροής (influence) στις υπόλοιπες και υφίστανται το μικρότερο βαθμό εξάρτησης (dependence) από αυτές βρίσκονται στο επάνω αριστερά τεταρτημόριο και αποτελούν τις κυρίαρχες μεταβλητές που έδωσε η έμμεση ταξινόμηση. Σύμφωνα λοιπόν με τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την έμμεση ταξινόμηση των μεταβλητών οι κυρίαρχες μεταβλητές είναι:

- **Ποιότητα υποδομής (V1)**
- **Χωρητικότητα υποδομής (V2)**
- **Διαχείριση συστήματος με σύγχρονα μέσα πληροφορικής (V7)**
- **Διεθνείς διασυνδέσεις (V20)**

- Συσσωρευμένο χρέος (V31)
- Ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών (V34)
- Ευρωπαϊκό κεκτημένο για τις μεταφορές (V36)
- Διασυνδέσεις TEN-T (V37)
- Κόστος παρεμβάσεων (επενδύσεις) (V41)
- Οικονομική ανάπτυξη της χώρας(V42)
- Διαθεσιμότητα ιδίων πόρων για έργα υποδομής μεταφορών (V43)
- Διαλειτουργικότητα (V44)

Τα αποτελέσματα που περιγράφηκαν πιο πάνω απεικονίζονται και στο γράφημα που ακολουθεί.



Σχήμα 6-3: Γράφημα έμμεσης επιρροής/εξάρτησης των μεταβλητών.

Στο γράφημα αυτό, απεικονίζονται τα αποτελέσματα του πίνακα με τη βοήθεια των βελών σύνδεσης των μεταβλητών και των αριθμών που βρίσκονται επάνω σε αυτά. Οι μεταβλητές στις οποίες καταλήγουν τα περισσότερα βέλη είναι αυτές που υφίστανται τη μεγαλύτερη εξάρτηση (dependence). Τα διαφορετικά χρώματα των βελών δείχνουν, όπως φαίνεται και στο υπόμνημα του γραφήματος, την ισχύ της σχέσης αλληλεπίδρασης που αναπτύσσεται ανάμεσα σε δύο μεταβλητές. Για παράδειγμα το κόκκινο υποδηλώνει το μέγιστο βαθμό επίδρασης ενώ το επίπεδο της

επιρροής/εξάρτησης (influence/dependence) υποδηλώνουν οι αριθμοί που βρίσκονται επάνω στα βέλη.

Εν δυνάμει έμμεση ταξινόμηση

Η τέταρτη και τελευταία ταξινόμηση των μεταβλητών είναι η εν δυνάμει έμμεση ταξινόμηση των μεταβλητών. Η έμμεση ταξινόμηση δίνει τις έμμεσες σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών οι οποίες δεν υφίστανται προς το παρόν αλλά δύνανται να αναπτυχθούν στο μέλλον.

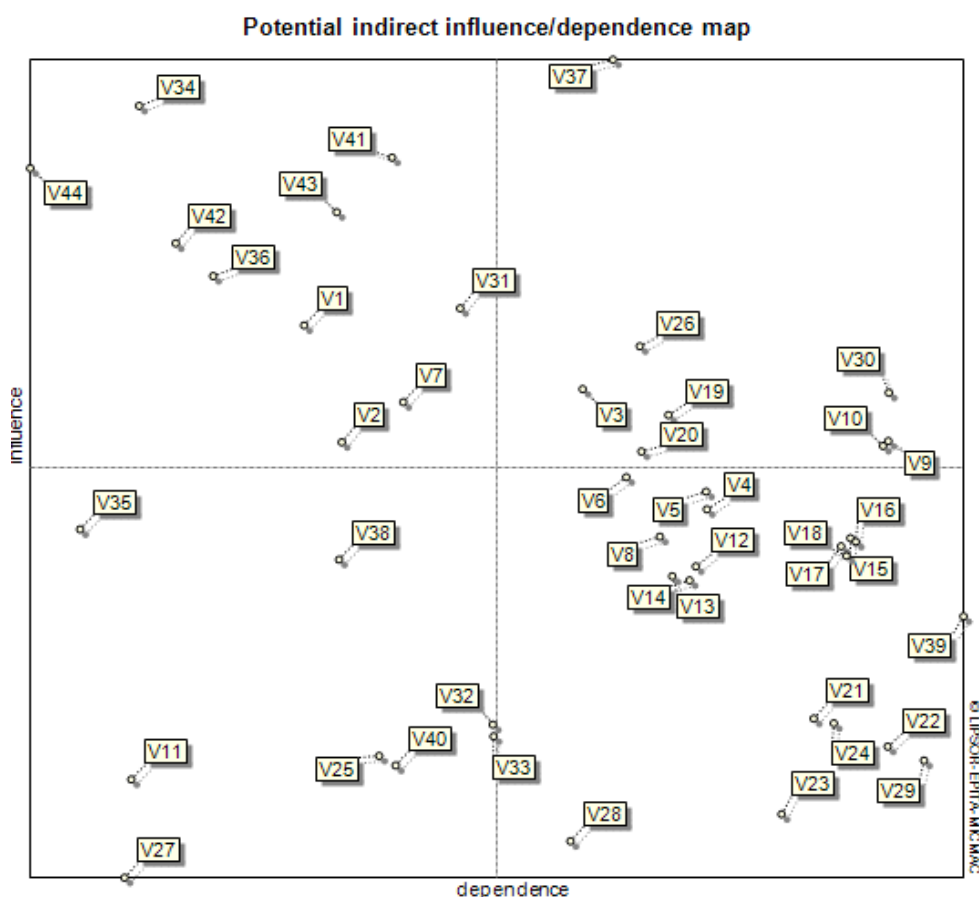
Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από αυτήν την ταξινόμηση παρουσιάζονται στη συνέχεια με τη βοήθεια ενός πίνακα, ενός χάρτη και ενός γραφήματος.

Ν°	ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ΓΡΑΜΜΗ	ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ΣΤΗΛΗ
1	Ποιότητα υποδομής	205220	69620
2	Χωρητικότητα υποδομής	161809	79188
3	Οργάνωση υποδομής	181556	140418
4	Οργάνωση εμπορευματικών υπηρεσιών	136881	172006
5	Οργάνωση επιβατικών υπηρεσιών	143465	171790
6	Διαχείριση τροχαίου υλικού	148824	151514
7	Διαχείριση συστήματος με σύγχρονα μέσα πληροφορικής	176710	94808
8	Αξιοπιστία λειτουργίας	126724	160044
9	Προσφορά ανταγωνιστικών υπηρεσιών στον τομέα των επιβατικών μεταφορών	162249	218114
10	Προσφορά ανταγωνιστικών υπηρεσιών στον τομέα των εμπορευματικών μεταφορών	160437	216781
11	Καταλληλότητα προσωπικού	36509	25685
12	Διασυνδέσεις με οδικές μεταφορές	115651	169174
13	Διασυνδέσεις με αεροπορικές μεταφορές	112019	163189
14	Διασυνδέσεις με ακτοπλοϊκές μεταφορές	110475	167593
15	Επιβατικό μεταφορικό έργο	126177	208483
16	Εμπορευματικό μεταφορικό	124854	209858

Ν°	ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ΓΡΑΜΜΗ	ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ΣΤΗΛΗ
	έργο		
17	Μερίδιο στο συνολικό μεταφορικό έργο	123141	206103
18	Μερίδιο στο συνολικό εμπορευματικό έργο	119561	207478
19	Διασυνδέσεις με βασικούς κόμβους του συστήματος	171908	162214
20	Διεθνείς διασυνδέσεις	158349	155362
21	Κατανάλωση ενέργειας	59137	199170
22	Εκπομπές αερίων	48718	217965
23	Θόρυβος	23582	190981
24	Επιπτώσεις στο οικοσύστημα	57367	204269
25	Αισθητικές επιπτώσεις	45273	88682
26	Ασφάλεια	197470	154946
27	Πολιτιστική κληρονομιά	0	23966
28	Συνοχή	13569	137321
29	Εξυπηρέτηση ευαίσθητων κοινωνικών ομάδων	43543	227206
30	Οικονομική βιωσιμότητα συστήματος	180203	218252
31	Συσσωρευμένο χρέος	211562	109282
32	Κόστος επιβατικών μεταφορών	56858	117597
33	Κόστος εμπορευματικών μεταφορών	52533	117774
34	Ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών	286790	27676
35	Διεύρυνση Ε.Ε.	129429	12676
36	Ευρωπαϊκό κεκτημένο για τις μεταφορές	223543	46491
37	Διασυνδέσεις TEN-T	303964	148130
38	Αεροπορικές μεταφορές	118196	78491
39	Οδικές μεταφορές	97085	237232
40	Ακτοπλοϊκές μεταφορές	41712	92885
41	Κόστος παρεμβάσεων (επενδύσεις)	267597	91979
42	Οικονομική ανάπτυξη της χώρας	235720	36985
43	Διαθεσιμότητα ιδίων πόρων για έργα υποδομής μεταφορών	247297	77902
44	Διαλειτουργικότητα	263613	0
	Totals	2209	2209

Πίνακας 6-10: Εν δυνάμει έμμεση επιρροή/εξάρτηση των μεταβλητών.

Στον παραπάνω πίνακα το άθροισμα των γραμμών δίνει το επίπεδο επίδρασης της κάθε μεταβλητής στις υπόλοιπες μεταβλητές του συστήματος ενώ το άθροισμα των στηλών δίνει το επίπεδο εξάρτησης κάθε μεταβλητής από τις υπόλοιπες. Εν προκειμένω, η μεταβλητή που ασκεί τη μεγαλύτερη επίδραση στις υπόλοιπες είναι οι «Διασυνδέσεις TEN-T» (V37), ενώ αυτή που υφίσταται τη μεγαλύτερη εξάρτηση είναι οι «Οδικές μεταφορές»(V39).



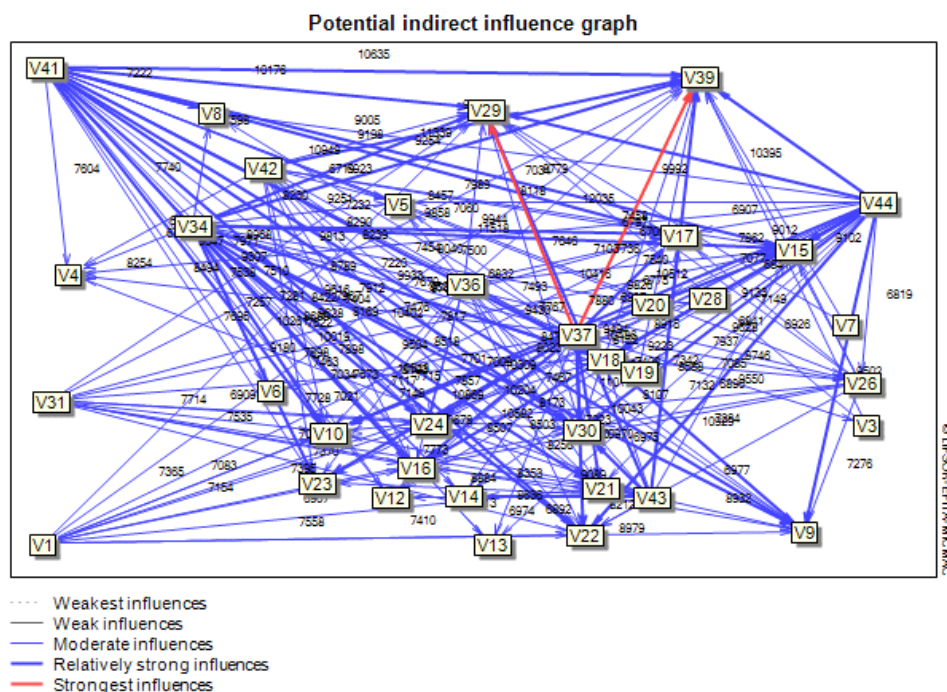
Χάρτης 6-4: Χάρτης εν δυνάμει έμμεσης επιρροής/εξάρτησης των μεταβλητών.

Στον παραπάνω χάρτη παρουσιάζονται οπτικοποιημένα τα αποτελέσματα του πίνακα 6-10. Στο επάνω αριστερά τεταρτημόριο βρίσκονται οι κυρίαρχες μεταβλητές του συστήματος οι οποίες σύμφωνα με την εν δυνάμει έμμεση ταξινόμηση είναι οι ακόλουθες:

- **Ποιότητα υποδομής (V1)**
- **Χωρητικότητα υποδομής (V2)**
- **Διαχείριση συστήματος με σύγχρονα μέσα πληροφορικής (V7)**

- **Συσσωρευμένο χρέος (V31)**
- **Ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών (V34)**
- **Ευρωπαϊκό κεκτημένο για τις μεταφορές (V36)**
- **Κόστος παρεμβάσεων (επενδύσεις) (V41)**
- **Οικονομική ανάπτυξη της χώρας(V42)**
- **Διαθεσιμότητα ιδίων πόρων για έργα υποδομής μεταφορών (V43)**
- **Διαλειτουργικότητα (V44)**

Τα παραπάνω αποτελέσματα παρουσιάζονται στο επόμενο γράφημα:



Σχήμα 6-4: Γράφημα εν δυνάμει έμμεσων σχέσεων επιρροής/εξάρτησης των μεταβλητών.

Στο παραπάνω γράφημα, οι μεταβλητές μεταξύ των οποίων αναπτύσσονται έμμεσες σχέσεις αλληλεπίδρασης συνδέονται μεταξύ τους με τα βέλη που φαίνονται στο σχήμα. Η ένταση της επιρροής διαφοροποιείται ανάλογα με το χρώμα που έχει κάθε φορά το βέλος που συνδέει τις μεταβλητές μεταξύ τους. Επιπρόσθετα, οι αριθμοί που βρίσκονται επάνω στα βέλη δίνουν το βαθμό επιρροής που ασκεί μια μεταβλητή στις μεταβλητές με τις οποίες συνδέεται ενώ ο αριθμός των βελών που ξεκινούν ή

καταλήγουν σε μια μεταβλητή δείχνει την μεγάλη επίδραση που μια μεταβλητή ασκεί ή τη μεγάλη εξάρτηση που υφίσταται αντίστοιχα.

6.3.2 Αποτελέσματα υπομοντέλου MACTOR

Το στάδιο που ακολουθεί τη δομική ανάλυση του συστήματος είναι το MACTOR, ένα εργαλείο που στοχεύει στην ανάλυση των χαρακτηριστικών των ‘συντελεστών’ (actors) που δραστηριοποιούνται στο υπό μελέτη σύστημα και ελέγχουν τις κυρίαρχες μεταβλητές.

Ο ρόλος αυτού του **υπομοντέλου** είναι να προσδιορίσει τις σχέσεις αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται ανάμεσα στους συντελεστές-actors, τους στόχους που αυτοί έχουν θέσει, τα μέσα και τις δυνάμεις που διαθέτουν προκειμένου να τους υλοποιήσουν και τη σύγκλιση ή απόκλιση τους από τους στόχους που έχουν τεθεί για την ανάπτυξη του υπό μελέτη συστήματος και κατά συνέπεια τις πιθανές συμμαχίες ή συγκρούσεις που δύνανται να δημιουργηθούν. Οι actors μπορεί να αφορούν τόσο στο εσωτερικό όσο και στο εξωτερικό περιβάλλον του συστήματος και ο ιδανικός αριθμός actors στη μελέτη ενός συστήματος κυμαίνεται από 10 έως 20.

Στο παρόν εδάφιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από το MACTOR σχετικά με τα χαρακτηριστικά των actors που σχετίζονται με το ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο και δύνανται να επηρεάσουν τη μελλοντική του εξέλιξη.

Προσδιορισμός των συντελεστών (actors)

Αρχικά καθορίστηκαν οι συντελεστές-actors και δόθηκε μια σαφής περιγραφή για τον κάθε συντελεστή-actor ούτως ώστε να αποσαφηνιστεί το εννοιολογικό πλαίσιο που χρησιμοποιήθηκε για την περιγραφή καθενός από αυτούς. Οι συντελεστές-actors που θεωρητικά δύνανται να επηρεάσουν την εξέλιξη του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου είναι στο σύνολό τους 19 και παρουσιάζονται στη συνέχεια μαζί με την αναλυτική περιγραφή τους.

- **Η Κυβέρνηση- Government (Gov):** Αντιπροσωπεύει την πολιτική εξουσία της χώρας. Οι απόψεις της και οι προτεραιότητες που θέτει για το ελληνικό

σιδηροδρομικό δίκτυο εκφράζονται κυρίως από το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών (εποπτεύον Υπουργείο) αλλά και από τα Υπουργεία Εθνικής Οικονομίας και Οικονομικών και Εμπορίου.

- **Σιδηροδρομική υποδομή- Διοίκηση- Rail infrastructure- Management (Rail infr.):** Εννοείται η Διοίκηση και η διαχείριση της Εθνικής σιδηροδρομικής υποδομής. Υπεύθυνος φορέας σήμερα είναι η ΕΔΙΣΥ Α.Ε.
- **Σιδηροδρομικές εταιρίες- Rail companies (Rail comp.):** Εννοούνται οι σιδηροδρομικές εταιρίες με την έννοια που τους αποδίδεται στην Ευρωπαϊκή νομοθεσία. Στην Ελλάδα τέτοια εταιρία είναι μόνο η ΤΡΑΙΝΟΣΕ Α.Ε.
- **Ευρωπαϊκή Ένωση- European Union (E.U.):** Η θέλησή της και οι απόψεις της για το σιδηροδρομικό δίκτυο εκφράζονται κυρίως από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο και την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (κυρίως από την DG TREN- Directorate General Transport and Energy).
- **Τοπική αυτοδιοίκηση- Local government (Loc. Gov.):** Εννοείται η τοπική αυτοδιοίκηση της χώρας (Δήμοι, Νομαρχίες, Περιφέρειες).
- **Αεροπορικές εταιρίες- Air companies (Air. Comp):** Εννοούνται οι αεροπορικές εταιρίες που δραστηριοποιούνται στον ελληνικό χώρο (κυρίως Ολυμπιακές Αερογραμμές και Aegean).
- **Οδικές επιβατικές μεταφορές- Passengers' road transporters (P.R.T):** Εννοούνται οι μεταφορείς επιβατών με λεωφορεία (κυρίως τα ΚΤΕΛ, αλλά και εταιρίες που εκτελούν διεθνή δρομολόγια).
- **Οδικές εμπορευματικές μεταφορές- Goods' road transporters (G.R.D):** Εννοούνται οι μεταφορείς εμπορευμάτων με φορτηγά αυτοκίνητα.
- **Λιμάνια- Ports (Ports):** Εννοούνται οι διοικήσεις των λιμανιών της χώρας (οι διοικήσεις αυτές μπορεί να είναι δημόσιες ή και ιδιωτικές).

- **Διαμεταφορείς- Forwarders (Forwarders):** Είναι (σύμφωνα με τον Νόμο) οι «αρχιτέκτονες της μεταφοράς». Δεν κατέχουν δικά τους μέσα, αλλά οργανώνουν τις μεταφορές χρησιμοποιώντας τους οδηγούς φορτηγών αυτοκινήτων, τον Ο.Σ.Ε. κ.λπ. Είναι οι κατ' εξοχήν «παίκτες» που επηρεάζουν την αγορά των μεταφορών.
- **Τουριστικός τομέας- Tourist sector (Tour. Sec.):** Περιλαμβάνει τα μεγάλα πρακτορεία που μετακινούν χιλιάδες ανθρώπων ετησίως. Αυτός ο actor έχει σημασία για τις επιβατικές κυρίως μεταφορές.
- **Ενέργεια- Energy (Energy):** Είναι ο τομέας της ενέργειας. Εννοούνται κυρίως οι εταιρίες διακίνησης πετρελαιοειδών. Στην Ελλάδα, η βούληση αυτού του actor εκφράζεται και από ιδιωτικές εταιρίες και από το Δημόσιο.
- **Βιομηχανία- Manufacturing (Manuf.):** Εννοείται η βιομηχανία της χώρας. Πολλά εργοστάσια πιάζουν (και επιτυγχάνουν) τη σύνδεσή τους με το σιδηροδρομικό δίκτυο μέσω ειδικών παρακαμπτηρίων γραμμών. Αυτός ο actor έχει σημασία για τις εμπορευματικές κυρίως μεταφορές.
- **Αγρότες- Farmers (Farm.):** Ο actor αυτός αφορά στον αγροτικό τομέα και στο εργατικό δυναμικό της χώρας που απασχολείται στον τομέα αυτό.
- **Περιβαλλοντικές οργανώσεις- Environmental organizations (Env. org.):** Εννοούνται οι διάφορες περιβαλλοντικές οργανώσεις που δραστηριοποιούνται στη χώρα μας και λειτουργούν ως ομάδες πίεσης. Είναι συνήθως υπέρ της ανάπτυξης του σιδηροδρόμου.
- **Επιστημονικές ομάδες- Scientific groups (Scien. gr.):** Εννοούνται οι διάφορες επιστημονικές οργανώσεις που δραστηριοποιούνται στη χώρα μας και λειτουργούν ως ομάδες πίεσης. Είναι συνήθως υπέρ της ανάπτυξης του σιδηροδρόμου.

- **Τεχνικές εταιρίες- Technical companies (Tech. comp):** Μελετητικές και κατασκευαστικές εταιρίες που συνήθως έχουν πολύ μεγάλη επιρροή. Είναι οι κατ' εξοχήν «παίκτες» που επηρεάζουν την ανάπτυξη της σιδηροδρομικής υποδομής.
- **Σιδηροδρομική βιομηχανία- Rail industry (Rail ind.):** Σιδηροδρομική βιομηχανία. Στη χώρα μας δεν είναι ανεπτυγμένη, αλλά παρ' όλα αυτά υπάρχει. Κυριότερο παράδειγμα είναι τα Ναυπηγεία Ελευσίνας, με το Πρόγραμμα κατασκευής βαγονιών Ο.Σ.Ε. Είναι και δημοσίου, αλλά και ιδιωτικών συμφερόντων.
- **Βιομηχανικές Περιοχές- Manufacturing regions (Man. Reg.):** Περιοχές, όπου υπάρχουν συγκεντρωμένες πολλές βιομηχανίες. Αυτός ο actor έχει σημασία για τις εμπορευματικές κυρίως μεταφορές.

6.3.2.1 Υποστόχοι

Οι υποστόχοι που τέθηκαν για την ανάπτυξη του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου είναι οι ακόλουθοι:

- **Ανάπτυξη της σιδηροδρομικής υποδομής (Rail's infrastructure development):** Η ανάπτυξη και αναβάθμιση του συνόλου της υποδομής που εξυπηρετεί τις σιδηροδρομικές μεταφορές στην Ελλάδα ούτως ώστε να ικανοποιεί βασικές τεχνικές απαιτήσεις όπως η ύπαρξη διπλής γραμμής, η ύπαρξη ηλεκτροκίνησης, η ύπαρξη σύγχρονων συστημάτων σηματοδότησης- τηλεπικοινωνιών- τηλεδιοίκησης, η επαρκής συντήρηση των γραμμών, η διάθεση ικανοποιητικών χώρων στους σταθμούς κ.λπ.
- **Διεθνείς Διασυνδέσεις (International Interconnection):** Η διασύνδεση του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου με άλλα δίκτυα γειτονικών κρατών.
- **Σύνδεση του σιδηροδρομικού δικτύου με βασικά οικονομικά κέντρα της χώρας (Connection with basic economic centres):** Η σύνδεση του

σιδηροδρομικού δικτύου με βασικούς οικονομικούς κόμβους της χώρας όπου αναπτύσσεται έντονη οικονομική και εμπορική δραστηριότητα.

- **Βελτίωση της ποιότητας των σιδηροδρομικών μεταφορών (Improve the quality of rail transportation):** Η βελτίωση της προσφερόμενης ποιότητας των σιδηροδρομικών μεταφορών στην Ελλάδα μέσα από την οργάνωση τακτικών δρομολογίων, την κατασκευή σύγχρονων σιδηροδρομικών υποδομών και την προσφορά υψηλού επιπέδου σιδηροδρομικών υπηρεσιών στους πολίτες.
- **Αύξηση της ελκυστικότητας του σιδηροδρομικού συστήματος (Increase allurement of rail system):** Η ανασυγκρότηση του σιδηροδρομικού συστήματος στο σύνολό του και η ολοκληρωτική αναδιοργάνωσή του ούτως ώστε να καταστεί ένα ανταγωνιστικό μέσο μεταφοράς που θα κερδίσει τις προτιμήσεις των πολιτών για τις μετακινήσεις τους.
- **Προστασία του περιβάλλοντος (Environmental protection):** Η ανάπτυξη του ελληνικού σιδηροδρόμου στα πλαίσια των αρχών της αειφόρου και βιώσιμης ανάπτυξης.
- **Ενεργειακή κατανάλωση (Energy consumption):** Ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών ούτως ώστε να αξιοποιηθεί στο μέγιστο βαθμό ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα που διαθέτει το τρένο ως μέσο μεταφοράς και σχετίζεται με την εξοικονόμηση ενέργειας.
- **Μείωση των τροχαίων ατυχημάτων (Reduction of road accidents):** Η ανάπτυξη του σιδηροδρομικού δικτύου πρόκειται να συμβάλει στη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και ως εκ τούτου στη μείωση του αριθμού των οχημάτων που κυκλοφορούν καθημερινά στις οδικές αρτηρίες της χώρας και των μεγάλων πολεοδομικών συγκροτημάτων. Συνέπεια αυτού του γεγονότος είναι η μείωση του υψηλού αριθμού των τροχαίων ατυχημάτων.

6.3.2.2 Εφαρμογή του MACTOR

Το πρώτο στάδιο εφαρμογής του MACTOR είναι η κατασκευή του πίνακα αλληλεπίδρασης των actors (cross- impact matrix). Ο πίνακας αυτός έχει αριθμό γραμμών και στηλών ίσο με τον αριθμό των actors που δραστηριοποιούνται στο σύστημα. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, σε αυτόν τον πίνακα περιγράφονται οι σχέσεις αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται ανάμεσα στους actors. Ο πίνακας αλληλεπίδρασης των actors συμπληρώνεται από το σχεδιαστή ή τη σχεδιαστική ομάδα που ερευνά το υπό μελέτη σύστημα και εισάγεται στο λογισμικό προς επεξεργασία.

Στην περίπτωση του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου, ο πίνακας αλληλεπίδρασης των actors είναι ο ακόλουθος:

MDI	Gov.	Rail infr.	Rail. comp	E.U.	Loc. gov.	Air Comp.	P.R.T	GRT	Ports	Forwarders	Tour. Sec.	Energy	Manuf.	Farm.	Env. org	Scien. gr.	Tech comp	Rail ind.	Man. Reg.
Gov.	0	2	2	0	3	4	3	3	1	1	2	4	2	1	3	2	2	3	4
Rail infr.	2	0	4	2	2	1	4	4	1	1	1	0	2	1	3	2	3	4	0
Rail. comp	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	3	2	1	3	0
E.U.	2	1	1	0	2	1	3	3	2	4	2	3	2	2	2	2	2	1	2
Loc. gov.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0	0	0	0
Air Comp.	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	4	0	0	0	0	0	0	3	0
P.R.T	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	3	0
G.R.T	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	3	1
Ports	1	2	3	0	3	1	3	3	0	1	3	0	3	0	0	0	2	2	1
Forwarders	0	1	3	2	3	3	3	3	3	0	2	2	2	0	0	0	3	2	3
Tour. Sec.	0	1	0	0	2	3	0	0	1	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0
Energy	2	2	4	2	2	4	4	4	1	2	2	0	3	1	2	2	3	4	4
Manuf.	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	2	0	3	2
Farm.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Env. org.	0	1	2	0	2	0	3	3	0	0	2	2	2	0	0	2	0	2	0
Scien. gr.	2	1	1	0	2	0	0	0	1	2	2	2	2	1	2	0	2	2	0
Tech. comp	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rail ind.	0	0	3	0	0	0	3	3	1	2	0	0	2	0	3	2	2	0	0
Man. Reg.	1	3	1	0	2	0	3	3	3	3	2	3	4	1	3	2	2	3	0

© IJRSOR-ETIMACTOR

Πίνακας 6-11: Πίνακας άμεσης αλληλεπίδρασης των συντελεστών (actors).

Οι τιμές του παραπάνω πίνακα αναφέρονται στην επίδραση που μπορεί να ασκεί ένας actor σε έναν άλλο actor του συστήματος και είναι:

0: Όταν η επίδραση του συντελεστή- actor i στο συντελεστή- actor j είναι μηδενική.

- 1: Όταν ο συντελεστής- actor i επηρεάζει τις διαδικασίες λειτουργίας (operating procedures) του συντελεστή- actor j.
- 2: Όταν ο συντελεστής- actor i επηρεάζει τα προγράμματα σε εξέλιξη του συντελεστή- actor j.
- 3: Όταν ο συντελεστής- actor i επηρεάζει την εκπλήρωση της αποστολής του συντελεστή- actor j.
- 4: Όταν ο συντελεστής- actor i επηρεάζει την ίδια την ύπαρξη (existence) του συντελεστή- actor j.

Ο πίνακας άμεσης αλληλεπίδρασης των actors είναι συμμετρικός ως προς την κύρια διαγώνιο της οποίας τα στοιχεία είναι μηδενικά, καθώς αυτά αφορούν τη σχέση επίδρασης του κάθε συντελεστή με τον εαυτό του που είναι προφανώς μηδενική.

Ο επόμενος πίνακας που ο σχεδιαστής ή η σχεδιαστική ομάδα εισάγει στο MACTOR είναι ο πίνακας στον οποίο περιγράφεται η θέση των συντελεστών- actors απέναντι στους στόχους που έχουν τεθεί για την ανάπτυξη του υπό μελέτη συστήματος (actors x objectives matrix- 2MAO). Πρόκειται για έναν πίνακα διαστάσεων $m \times n$ όπου m οι συντελεστές και n οι στόχοι. Οι συντελεστές τοποθετούνται στις σειρές του πίνακα και οι στόχοι στις στήλες του.

Ο πίνακας αυτός στην περίπτωση του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου είναι ο ακόλουθος:

2MAO	Inf. dev.	Inf. infrastr.	Co. econom.	Imp. qual.	allur. r.s.	Env. prot.	En. cons.	Red. r. acc.
Gov.	2	2	3	2	2	3	2	2
Rail infr.	4	3	3	3	4	3	2	3
Rail. comp	4	2	2	3	3	2	2	3
E.U.	2	2	2	2	2	3	2	2
Loc. gov.	2	2	2	2	2	2	2	0
Air Comp.	-3	3	-2	-3	-3	0	0	3
P.R.T	-3	0	-3	-3	-3	-3	-3	-3
G.R.T	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Ports	0	3	0	0	0	0	0	0
Forwarders	3	4	2	3	3	0	0	0
Tour. Sec.	2	2	0	2	2	-1	-1	0
Energy	-2	0	0	-2	-2	-2	-1	-3
Manuf.	0	0	4	0	0	-3	-3	0
Farm.	0	0	0	0	0	0	0	0
Env. org.	3	0	0	3	3	4	3	0
Scien. gr.	2	0	0	2	2	2	2	2
Tech. comp	3	0	3	3	3	-2	0	0
Rail ind.	4	2	3	4	4	-2	3	3
Man. Req.	0	0	0	0	0	0	0	0

Πίνακας 6-12: Θέση των συντελεστών- actors απέναντι στους στόχους.

Ο πίνακας αυτός αναπαριστά τη θέση του κάθε συντελεστή απέναντι στους στόχους που έχουν τεθεί για την ανάπτυξη του υπό μελέτη συστήματος ενσωματώνοντας την ένταση με την οποία κάθε actor τοποθετείται απέναντι σε κάθε στόχο ενώ παράλληλα υπεισέρχεται στο ζήτημα της διαφοροποιημένης ιεράρχησης των στόχων από κάθε συντελεστή. Οι τιμές που παίρνουν τα στοιχεία του πίνακα στην περίπτωση αυτή είναι:

- 0: Στην ουδέτερη περίπτωση.
- +/-1: (+) Ζωτικό για τις διαδικασίες λειτουργίας (operational procedures) του συντελεστή- actor.
 - (-) Θέτει σε κίνδυνο τις διαδικασίες λειτουργίας.
- +/-2: (+) Ζωτικό για τα εν εξελίξει έργα (projects) του κάθε συντελεστή- actor.
 - (-) Θέτει σε κίνδυνο τα εν εξελίξει έργα.
- +/-3: (+) Ζωτικό για την αποστολή (mission) του κάθε συντελεστή- actor.
 - (-) Θέτει σε κίνδυνο την αποστολή του κάθε συντελεστή- actor.
- +/-4: (+) Ζωτικό για την ύπαρξη (existence) του συντελεστή- actor.
 - (-) Θέτει σε κίνδυνο την ύπαρξη του συντελεστή- actor.

Τα στοιχεία που προσδιορίζονται από τον πίνακα 2MAO είναι οι πίνακες 1MAO και 3MAO. Οι τρεις αυτοί πίνακες δίνουν χρήσιμη πληροφορία σχετικά με:

- Τη θέση των συντελεστών- actors απέναντι στους στόχους που έχουν τεθεί για το υπό μελέτη σύστημα, τη σύγκλιση ή την απόκλιση τους από τους στόχους αυτούς (1MAO).
- Την ιεράρχηση των στόχων (ranking) για κάθε συντελεστή- actor (2MAO).
- Την ενσωμάτωση της ισορροπίας δυνάμεων των συντελεστών- actors στην ανάλυση σύγκλισης- απόκλισης μεταξύ των συντελεστών- actors και των στόχων (objectives) (3MAO).

Μετά από μια προσεκτική ανάλυση των στοιχείων των πινάκων αυτών, δημιουργείται μια ολοκληρωμένη εικόνα για τους actors που δραστηριοποιούνται στο σύστημα και ο σχεδιαστής είναι πλέον σε θέση να γνωρίζει:

- Το είδος των σχέσεων αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται ανάμεσα στους actors.
- Τους στόχους και τις προτεραιότητες που οι actors έχουν θέσει σε συνδυασμό με τα μέσα και τις δυνάμεις που έχουν στη διάθεσή τους για να τους υλοποιήσουν.
- Τη σύγκλιση ή την απόκλιση τους από τους στόχους που έχουν τεθεί για την ανάπτυξη του υπό μελέτη συστήματος καθώς και τις πιθανές συμμαχίες ή συγκρούσεις που δύνανται να αναπτυχθούν ανάμεσα στους actors ως άμεση συνέπεια της σύγκλισής τους με κάποιους στόχους ή της απόκλισής τους από κάποιους άλλους αντίστοιχα.

Στη συνέχεια του κεφαλαίου παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που έδωσε το λογισμικό μετά την επεξεργασία των δύο πινάκων που εισήχθησαν αρχικά σε αυτό.

Ο πρώτος πίνακας που δίνει το λογισμικό είναι ο πίνακας άμεσης και έμμεσης επίδρασης (Matrix of Direct and Indirect Influences- MDII) των συντελεστών, στον οποίο παρουσιάζονται οι σχέσεις άμεσης και έμμεσης αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται ανάμεσα στους actors του συστήματος. Ο πίνακας αυτός είναι ιδιαίτερα σημαντικός διότι εκτός από τις άμεσες σχέσεις αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται ανάμεσα στους actors του συστήματος αποκαλύπτει και τις έμμεσες σχέσεις αλληλεπίδρασης οι οποίες σε πρώτη ανάγνωση δεν είναι εμφανείς. Δείχνει το κατά πόσο ένας actor του συστήματος δύναται να επηρεάσει έναν άλλο actor μέσω ενός τρίτου δίνοντας παράλληλα μια ολοκληρωμένη εικόνα για την ανταγωνιστικότητα των actors. Ο πίνακας αυτός λειτουργεί ως ένας «δείκτης» σημαντικότητας των άμεσων και έμμεσων σχέσεων αλληλεπίδρασης μεταξύ των actors του συστήματος. Επιπρόσθετα, από τον πίνακα άμεσης και έμμεσης επίδρασης υπολογίζονται δύο δείκτες:

- Ο βαθμός της άμεσης και έμμεσης επίδρασης (influence) μεταξύ των συντελεστών- actors που προκύπτει από το άθροισμα των σειρών του πίνακα (Ii- άθροισμα των σειρών του πίνακα).
- Ο βαθμός της άμεσης και έμμεσης εξάρτησης (dependence) των συντελεστών- actors που προκύπτει από το άθροισμα των στηλών του πίνακα (Di- άθροισμα των στηλών του πίνακα).

Ο πίνακας άμεσης και έμμεσης επίδρασης των συντελεστών στην περίπτωση του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου είναι ο ακόλουθος:

MDII	Gov.	Rail infr.	Rail. comp	E.U.	Loc. gov.	Air Comp.	P.R.T	G.R.T	Ports	Forwarders	Tour. Sec.	Energy	Manuf.	Farm.	Env. org.	Scien. gr.	Tech. comp	Rail ind.	Man. Reg.	Ii
Gov.	8	17	27	5	21	13	23	20	11	15	19	16	23	7	29	17	16	31	13	323
Rail infr.	7	13	25	3	17	7	17	16	9	11	14	13	18	7	26	15	14	25	9	253
Rail. comp	4	6	11	2	9	2	8	8	3	6	8	6	12	4	14	10	7	11	4	124
E.U.	9	18	27	5	23	13	20	19	14	17	20	16	22	9	25	17	19	27	14	329
Loc. gov.	0	3	4	0	4	2	2	2	1	2	4	2	4	2	6	4	0	4	2	44
Air Comp.	1	4	8	1	4	5	8	5	4	6	6	2	4	0	9	2	4	8	2	78
P.R.T	2	3	10	2	6	2	8	8	3	4	4	5	8	2	11	8	5	10	1	94
G.R.T	3	4	11	2	7	2	9	9	4	5	5	6	9	3	12	9	6	11	2	110
Ports	4	11	21	3	14	7	11	10	7	9	10	7	14	6	23	10	10	20	6	196
Forwarders	7	15	23	5	19	10	19	16	13	14	17	11	19	7	25	13	15	25	11	270
Tour. Sec.	2	4	6	3	8	7	10	7	5	5	11	4	8	1	6	3	4	9	3	95
Energy	10	18	30	6	23	13	24	21	14	17	22	17	26	10	32	19	19	34	14	352
Manuf.	4	5	11	1	9	1	9	9	5	7	7	8	11	6	14	13	8	13	2	132
Farm.	2	1	1	0	2	0	0	0	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	0	23
Env. org.	5	8	16	3	11	5	8	8	5	9	9	8	13	5	21	11	8	17	5	154
Scien. gr.	6	12	17	5	17	10	12	12	8	11	14	9	17	6	16	13	13	15	9	209
Tech. comp	2	2	4	2	6	1	2	2	1	1	3	2	6	1	6	4	3	4	0	49
Rail ind.	3	9	19	2	11	3	9	9	4	5	7	10	11	3	16	8	8	18	6	143
Man. Reg.	8	17	31	6	22	11	22	22	12	14	17	13	24	8	28	15	19	28	11	317
Di	79	157	291	51	229	109	213	194	117	146	188	140	240	87	300	180	177	294	103	3295

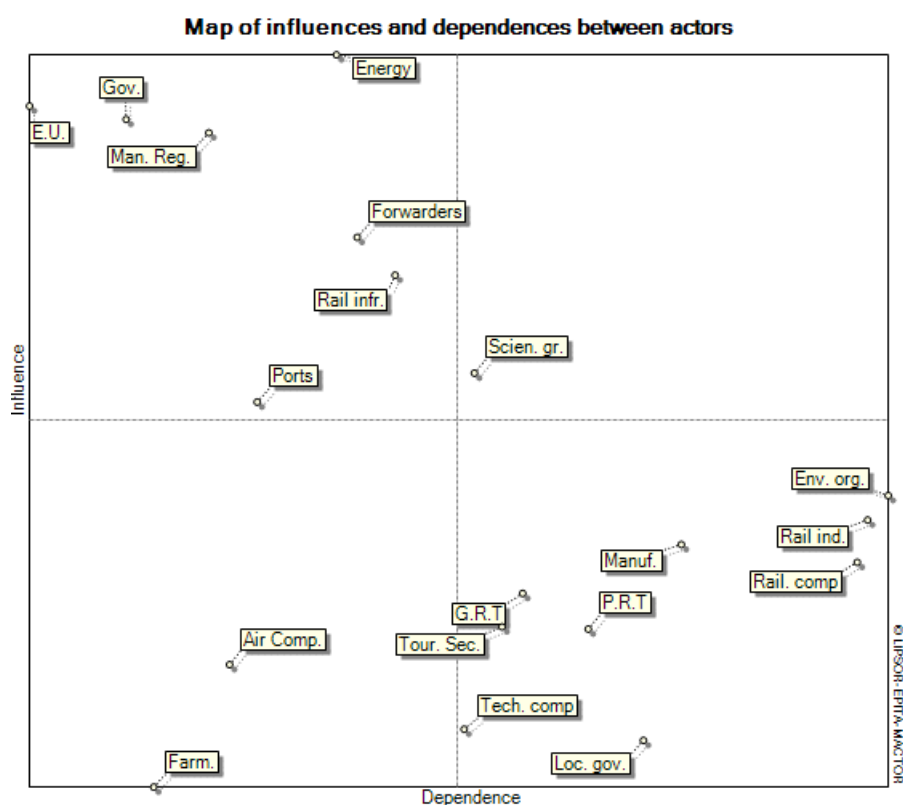
© IIPSO-R-EPITA-A-MACTOR

Πίνακας 6-13: Πίνακας άμεσης και έμμεσης επίδρασης των συντελεστών- actors.

Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή που λαμβάνει μια μήτρα στον παραπάνω πίνακα τόσο μεγαλύτερος είναι ο βαθμός επίδρασης που ένας συντελεστής- actor ασκεί σε κάποιον άλλο. Στο μπλε πλαίσιο που τοποθετείται κάθετα και στα δεξιά του πίνακα είναι τα αθροίσματα των σειρών του, που δείχνουν το βαθμό άμεσης επίδρασης των συντελεστών- actors ενώ το μπλε πλαίσιο που αποτελεί την τελευταία σειρά του

πίνακα είναι τα αθροίσματα των στηλών του πίνακα που δείχνουν το βαθμό εξάρτησης των συντελεστών- actors.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο χάρτης επιρροής/εξάρτησης των συντελεστών που υπολογίζει το MACTOR και η κατανομή των συντελεστών- actors στα τέσσερα τεταρτημώριά του.



Χάρτης 6-5: Χάρτης επιρροής/εξάρτησης των συντελεστών- actors.

Στον παραπάνω χάρτη οι actors κατανέμονται σε τέσσερα τεταρτημώρια που ορίζουν δύο άξονες, ο κάθετος που αναπαριστά το βαθμό επίδρασης (influence) που ασκούν οι actors και ο οριζόντιος που παριστάνει το βαθμό εξάρτησης (dependence) των actors από τους υπόλοιπους actors του συστήματος.

Στο επάνω αριστερά τεταρτημώριο τοποθετούνται οι actors που δύνανται να επηρεάσουν σε μεγάλο βαθμό τους υπόλοιπους ενώ υφίστανται το μικρότερο βαθμό εξάρτησης από αυτούς. Ως εκ τούτου οι actors αυτής της κατηγορίας είναι οι

κυρίαρχοι actors του συστήματος οι οποίοι μπορούν να επηρεάσουν ουσιαστικά τη μελλοντική του εξέλιξη.

Στο κάτω δεξιά τεταρτημόριο βρίσκονται οι ανεξάρτητοι actors. Οι actors αυτής της κατηγορίας ασκούν μικρό βαθμό επιρροής στους υπόλοιπους και δέχονται μικρό βαθμό εξάρτησης από αυτούς.

Στο επάνω δεξιά τεταρτημόριο βρίσκονται οι actors επικοινωνίας/αλληλεπίδρασης, οι οποίοι ασκούν μεν μεγάλη επίδραση στους υπόλοιπους actors του συστήματος αλλά εξαρτώνται ταυτόχρονα σε μεγάλο βαθμό από αυτούς.

Τέλος, στο κάτω δεξιά τεταρτημόριο βρίσκονται οι εξαρτημένοι actors. Οι actors αυτής της κατηγορίας εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τους υπόλοιπους actors ενώ ασκούν μικρό βαθμό επίδρασης σε αυτούς, συνεπώς δεν δύνανται να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη του υπό μελέτη συστήματος.

Οι κυρίαρχοι actors όπως προκύπτουν από τον παραπάνω χάρτη είναι οι ακόλουθοι:

- **Κυβέρνηση- Government**
- **Ενέργεια- Energy**
- **Ευρωπαϊκή Ένωση- European Union**
- **Βιομηχανικές Περιοχές- Manufacturing Regions**
- **Διαμεταφορείς- Forwarders**
- **Σιδηροδρομική υποδομή- Διοίκηση- Rail Infrastructure- Management**
- **Λιμάνια- Ports**

Οι εξαρτημένοι συντελεστές όπως προκύπτουν από τον παραπάνω χάρτη είναι οι ακόλουθοι:

- **Περιβαλλοντικές οργανώσεις- Environmental organizations**
- **Σιδηροδρομική βιομηχανία- Rail industry**
- **Βιομηχανία- Manufacturing**
- **Σιδηροδρομικές εταιρίες- Rail companies**

- Οδικές επιβατικές μεταφορές- Passengers' road transporters
- Οδικές εμπορευματικές μεταφορές- Goods' road transporters
- Τεχνικές εταιρίες- Technical companies
- Τοπική αυτοδιοίκηση- Local government
- Τουριστικός τομέας- Tourist Sector

Κάθε συντελεστής ασκεί ή λαμβάνει παράλληλα άμεση ή έμμεση επίδραση από κάποιον άλλο συντελεστή του συστήματος. Το «πλεόνασμα» της επιρροής που ασκεί ή λαμβάνει ένας actor από έναν άλλο δίνεται από μια κλίμακα, η οποία δείχνει για κάθε ζεύγος actors το βαθμό επίδρασης ή επιρροής που αναπτύσσεται μεταξύ τους. Η κλίμακα αυτή είναι η «Net Scale of Influences»- «Ευθεία κλίμακα επιρροής» και τα αποτελέσματά της για την περίπτωση του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

NS	Gov.	Rail infr.	Rail. comp	E.U.	Loc. gov.	Air Comp.	P.R.T	G.R.T	Ports	Forwarders	Tour. Sec.	Energy	Manuf.	Farm.	Env. org.	Scien. gr.	Tech. comp	Rail ind.	Man. Reg.	Sum
Gov.		10	23	-4	21	12	21	17	7	8	17	6	19	5	24	11	14	28	5	244
Rail infr.	-10		19	-15	14	3	14	12	-2	-4	10	-5	13	6	18	3	12	16	-8	96
Rail. comp	-23	-19		-25	5	-6	-2	-3	-18	-17	2	-24	1	3	-2	-7	3	-8	-27	-167
E.U.	4	15	25		23	12	18	17	11	12	17	10	21	9	22	12	17	25	8	278
Loc. gov.	-21	-14	-5	-23		-2	-4	-5	-13	-17	-4	-21	-5	0	-5	-13	-6	-7	-20	-185
Air Comp.	-12	-3	6	-12	2		6	3	-3	-4	-1	-11	3	0	4	-8	3	5	-9	-31
P.R.T	-21	-14	2	-18	4	-6		-1	-8	-15	-6	-19	-1	2	3	-4	3	1	-21	-119
G.R.T	-17	-12	3	-17	5	-3	1		-6	-11	-2	-15	0	3	4	-3	4	2	-20	-84
Ports	-7	2	18	-11	13	3	8	6		-4	5	-7	9	5	18	2	9	16	-6	79
Forwarders	-8	4	17	-12	17	4	15	11	4		12	-6	12	5	16	2	14	20	-3	124
Tour. Sec.	-17	-10	-2	-17	4	1	6	2	-5	-12		-18	1	-1	-3	-11	1	2	-14	-93
Energy	-6	5	24	-10	21	11	19	15	7	6	18		18	8	24	10	17	24	1	212
Manuf.	-19	-13	-1	-21	5	-3	1	0	-9	-12	-1	-18		4	1	-4	2	2	-22	-108
Farm.	-5	-6	-3	-9	0	0	-2	-3	-5	-5	1	-8	-4		-3	-4	1	-1	-8	-64
Env. org.	-24	-18	2	-22	5	-4	-3	-4	-18	-16	3	-24	-1	3		-5	2	1	-23	-146
Scien. gr.	-11	-3	7	-12	13	8	4	3	-2	-2	11	-10	4	4	5		9	7	-6	29
Tech. comp	-14	-12	-3	-17	6	-3	-3	-4	-9	-14	-1	-17	-2	-1	-2	-9		-4	-19	-128
Rail ind.	-28	-16	8	-25	7	-5	-1	-2	-16	-20	-2	-24	-2	1	-1	-7	4		-22	-151
Man. Reg.	-5	8	27	-8	20	9	21	20	6	3	14	-1	22	8	23	6	19	22		214

© IIPSOR-EPITAMACTOR

Πίνακας 6-14: Βαθμός εξάρτησης/επιρροής ανάμεσα στους συντελεστές-actors.

Οι τιμές που βρίσκονται στις μήτρες του παραπάνω πίνακα μπορεί να είναι είτε θετικές είτε αρνητικές. Η θετική τιμή (+) σημαίνει ότι ένας actor ασκεί μεγαλύτερη άμεση ή έμμεση επίδραση και μάλιστα όσο η τιμή αυξάνεται τόσο αυξάνεται και ο βαθμός επίδρασης του συγκεκριμένου actor. Αντίθετα, η αρνητική τιμή (-) σημαίνει

ότι ένας actor ασκεί μικρότερη άμεση ή έμμεση επίδραση και μάλιστα όσο η τιμή αυτή μειώνεται τόσο μειώνεται και ο βαθμός επίδρασης του συγκεκριμένου actor. Στο μπλε πλαίσιο που βρίσκεται στην τελευταία στήλη του πίνακα είναι τα αθροίσματα των σειρών του πίνακα. Σύμφωνα με αυτά, ο actor που ασκεί το μεγαλύτερο βαθμό επίδρασης για την περίπτωση που εξετάζουμε είναι η Ευρωπαϊκή Ένωση με άθροισμα 278, ενώ ο actor που ασκεί το μικρότερο βαθμό επίδρασης είναι η τοπική αυτοδιοίκηση με άθροισμα -185.

Ο πίνακας άμεσης και έμμεσης επίδρασης των συντελεστών, μας δίνει χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με την άμεση και έμμεση επίδραση που ένας actor ασκεί σε έναν άλλο. Ωστόσο δύο actors μπορεί να είναι ισοδύναμοι, πράγμα που σημαίνει ότι κανείς από τους δύο δεν ασκεί επίδραση στον άλλο. Επιπρόσθετα, ο πίνακας MDII, μας δίνει πληροφορίες σχετικά με την έμμεση επίδραση που ένας actor ασκεί στον εαυτό του μέσω ενός τρίτου actor- «μεσολαβητή». Η περίπτωση αυτή καλείται ανάδραση. Οι πληροφορίες αυτές, είναι εξαιρετικά χρήσιμες προκειμένου να εξαχθούν ορισμένα συμπεράσματα σχετικά με την ανταγωνιστικότητα των actors. Όσο αυξάνεται το επίπεδο της επίδρασης που ένας actor ασκεί τόσο αυξάνεται και η ανταγωνιστικότητά του, με την προϋπόθεση όμως ότι ο actor αυτός δεν επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από κάποιον άλλο actor και δεν παρουσιάζει υψηλό βαθμό ανάδρασης. Εάν ένας actor ασκεί μεγάλη επιρροή σε κάποιον άλλο, υφίσταται μεγάλη επιρροή και ταυτόχρονα παρουσιάζει υψηλό βαθμό ανάδρασης δεν μπορεί να θεωρηθεί ανταγωνιστικός. Ο βαθμός ανταγωνιστικότητας των actors παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί:

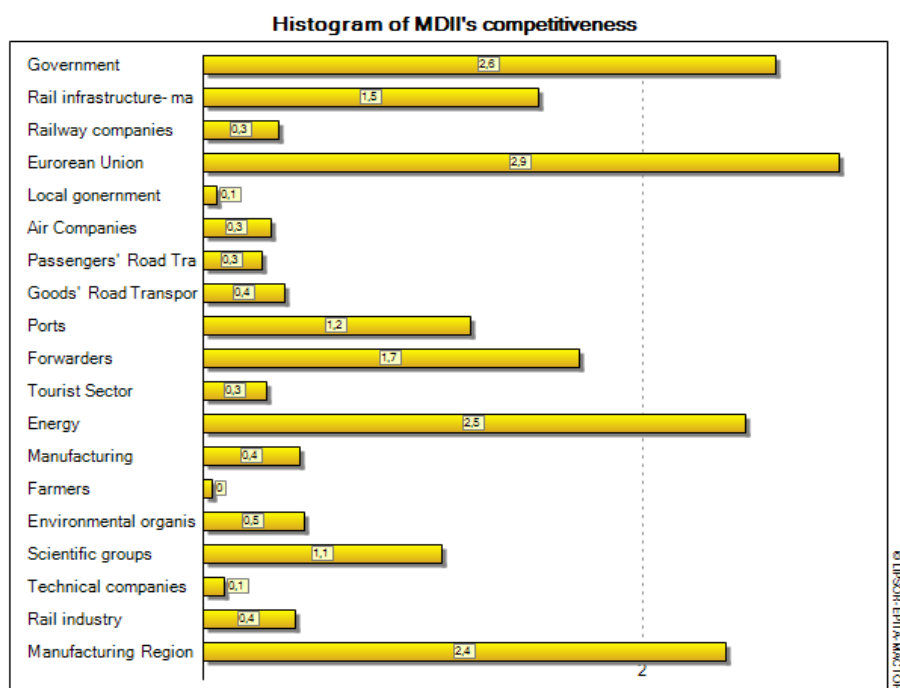
	Σ
Gov.	2,60
Rail infr.	1,52
Rail. comp	0,35
E.U.	2,89
Loc. gov.	0,07
Air Comp.	0,31
P.R.T	0,27
G.R.T	0,38
Ports	1,22
Forwarders	1,71
Tour. Sec.	0,29
Energy	2,46
Manuf.	0,44
Farm.	0,05
Env. org.	0,46
Scien. gr.	1,08
Tech. comp	0,10
Rail ind.	0,42
Man. Reg.	2,38

© ΜΕΣΟΛΑΒΗΤΑ ΑΚΤΟΡ

Πίνακας 6-15: Πίνακας ανταγωνιστικότητας των συντελεστών-actors.

Στον παραπάνω πίνακα ο δείκτης Ri είναι ο βαθμός ανταγωνιστικότητας των actors. Ο δείκτης αυτός, υποδεικνύει το βαθμό ανταγωνιστικότητας του κάθε συντελεστή ανάλογα με την επίδραση που αυτός ασκεί, την άμεση ή έμμεση επίδραση που υφίσταται και το βαθμό ανάδρασης που παρουσιάζει. Στη μελέτη περίπτωσης του ελληνικού σιδηροδρόμου ο πιο ανταγωνιστικός actor σύμφωνα με τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα είναι η Ευρωπαϊκή Ένωση με δείκτη ανταγωνιστικότητας 2,89, ενώ ο λιγότερο ανταγωνιστικός είναι η τοπική αυτοδιοίκηση με δείκτη ανταγωνιστικότητας 0,07.

Τα αποτελέσματα του πίνακα ανταγωνιστικότητας των συντελεστών παρουσιάζονται διαγραμματικά στο παρακάτω ιστόγραμμα:

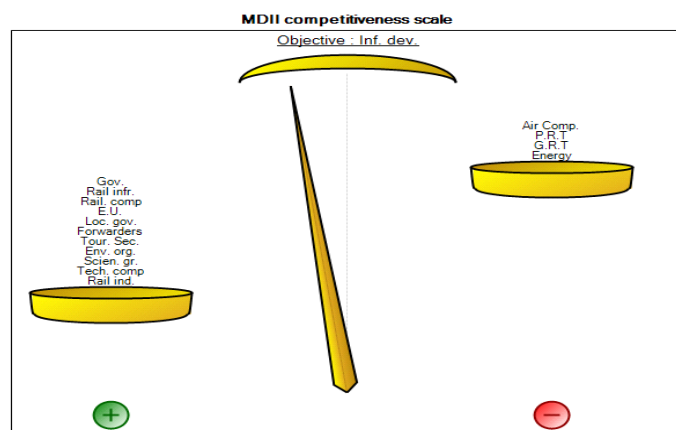


Σχήμα 6-5: Ιστόγραμμα ανταγωνιστικότητας των actors.

Στη συνέχεια, το MACTOR δίνει κάποια διαγράμματα που ομοιάζουν με ζυγαριές στα οποία παρουσιάζεται με οπτικοποιημένο τρόπο η στάση των συντελεστών απέναντι στους στόχους που έχουν τεθεί για την ανάπτυξη του υπό μελέτη συστήματος. Η πλευρά προς την οποία κλίνει κάθε φορά ο δείκτης της ζυγαριάς δείχνει τη θέση που λαμβάνει η πλειοψηφία των actors απέναντι στο συγκεκριμένο στόχο που παρουσιάζεται στο διάγραμμα. Εάν ο δείκτης κλίνει προς τα αρνητικά,

σημαίνει πως η πλειοψηφία των actors αποδοκιμάζει την υλοποίηση του συγκεκριμένου στόχου. Εάν ο δείκτης κλίνει προς τα θετικά, σημαίνει πως η πλειοψηφία των actors επιδοκιμάζει την υλοποίηση του συγκεκριμένου στόχου. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθούμε στην περίπτωση που ο δείκτης κλίνει προς την πλευρά που συγκεντρώνεται ο μικρότερος αριθμός συντελεστών. Η περίπτωση αυτή δύναται να εμφανιστεί εάν κάποιος ισχυρός συντελεστής συμφωνεί ή διαφωνεί με την υλοποίηση του συγκεκριμένου στόχου και λόγω της ισχύος που διαθέτει δύναται να συμβάλει ουσιαστικά στην πραγματοποίηση ή μη του στόχου.

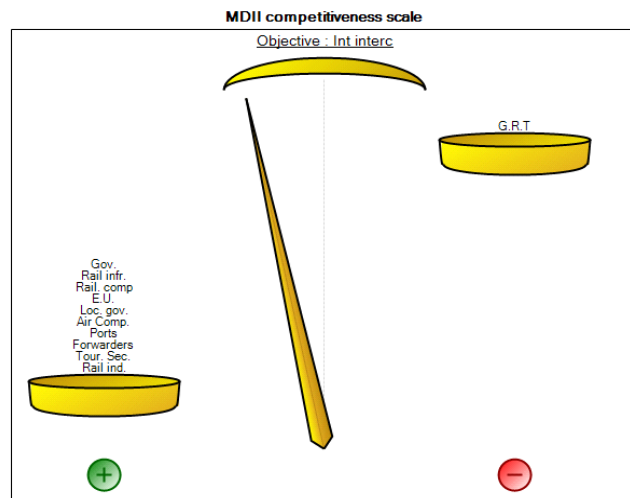
Τα αποτελέσματα που έδωσε το λογισμικό στην περίπτωση του ελληνικού σιδηροδρόμου και τη στάση που οι actors του συστήματος υιοθετούν απέναντι στους στόχους που έχουν τεθεί για την ανάπτυξή του είναι τα ακόλουθα:



Σχήμα 6-6: Η θέση των συντελεστών για το στόχο της ανάπτυξης της σιδηροδρομικής υποδομής.

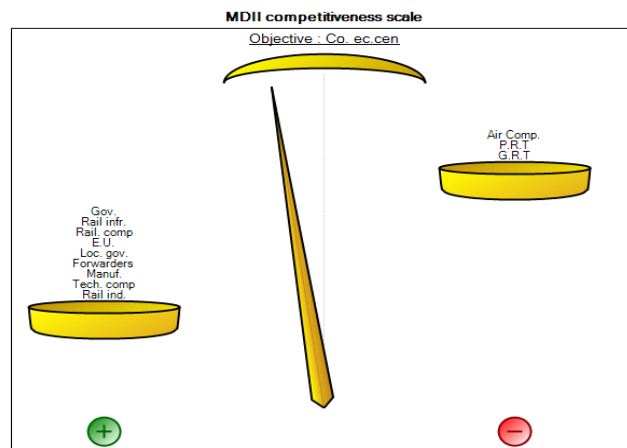
Στο παραπάνω διάγραμμα παρουσιάζεται η θέση που υιοθετούν οι actors ως προς το στόχο που αφορά **στην ανάπτυξη της σιδηροδρομικής υποδομής**. Παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των actors τίθεται υπέρ του στόχου αυτού, ενώ οι actors που αντιτίθενται είναι τα μέσα μεταφοράς που ανταγωνίζονται το σιδηρόδρομο (οδικές μεταφορές επιβατών και εμπορευμάτων, αεροπορικές εταιρίες) και ο τομέας της ενέργειας. Η αντίθεση από τις συγκεκριμένες ομάδες συντελεστών είναι αναμενόμενη αφού η ανάπτυξη του σιδηροδρόμου θα επιφέρει μείωση του μεριδίου των μεταφορών που οι οδικές και αεροπορικές μεταφορές κατέχουν προς το παρόν και κατά συνέπεια μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας άρα και μείωση των

οικονομικών πόρων που αυτή τη στιγμή διατίθενται για την απόκτηση των ενεργειακών αποθεμάτων που απαιτεί ο τομέας των μεταφορών.



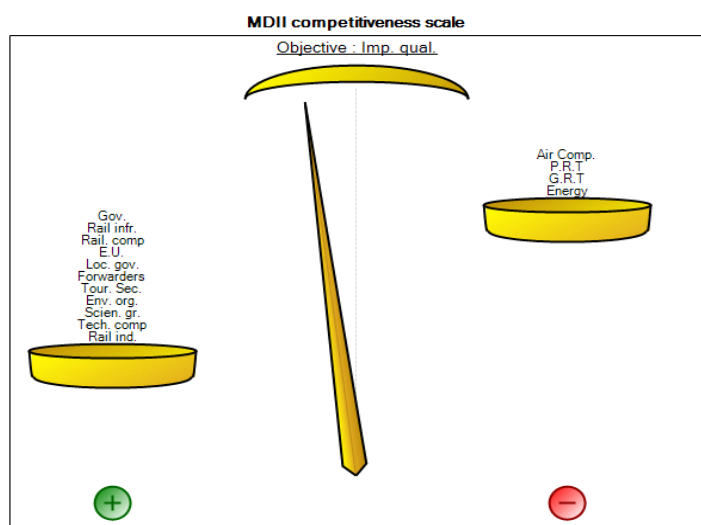
Σχήμα 6-7: Θέση των συντελεστών για το στόχο διεθνείς διασυνδέσεις.

Στο παραπάνω διάγραμμα παρουσιάζεται η θέση που υιοθετούν οι συντελεστές ως προς το στόχο που αφορά **στην ανάπτυξη των διεθνών διασυνδέσεων**. Η πλειοψηφία των συντελεστών τίθεται υπέρ της διασύνδεσης του σιδηροδρομικού δικτύου με διεθνείς συγκοινωνιακούς και εμπορευματικούς κόμβους του συστήματος και μάλιστα ο δείκτης κλίνει αρκετά προς τα αριστερά. Ο μόνος actor που αντιτίθεται στο στόχο αυτό είναι οι οδικές εμπορευματικές μεταφορές και αυτό διότι η προοπτική διασύνδεσης του σιδηροδρομικού δικτύου με διεθνείς και εμπορευματικούς κόμβους θα συμβάλει στη μείωση του μεριδίου των εμπορευματικών μεταφορών που αυτή τη στιγμή διεξάγονται μέσω των οδικών δικτύων.



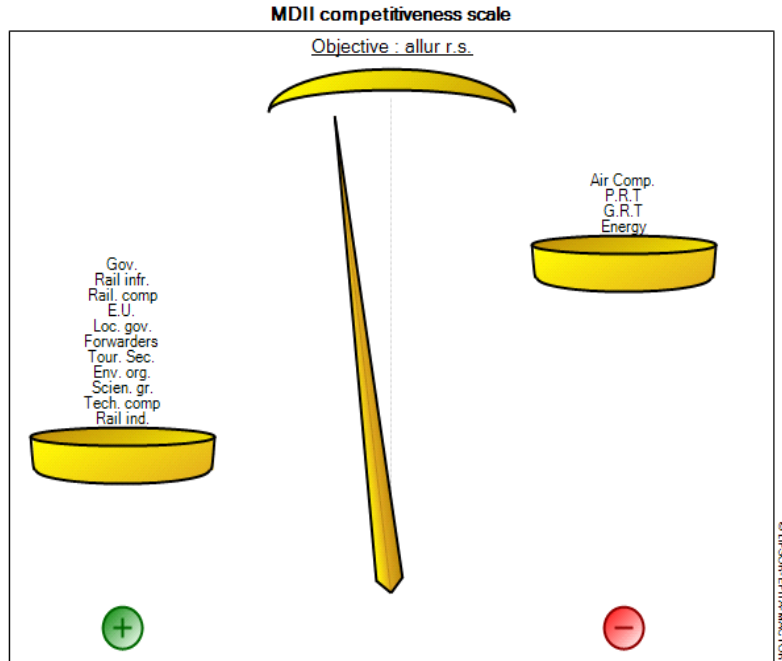
Σχήμα 6-8: Θέση των συντελεστών για το στόχο σύνδεση του συστήματος με βασικά οικονομικά κέντρα.

Στο παραπάνω διάγραμμα παρουσιάζεται η θέση που υιοθετούν οι actors ως προς το στόχο που αφορά **στη σύνδεση του συστήματος με βασικά οικονομικά κέντρα**. Και σε αυτήν την περίπτωση η πλειοψηφία των actors τίθεται υπέρ της υλοποίησης αυτού του στόχου. Οι actors που αντιτίθενται στην υλοποίηση του στόχου είναι οι αεροπορικές εταιρίες, οι οδικές επιβατικές μεταφορές και οι οδικές εμπορευματικές μεταφορές καθώς η πραγματοποίηση του στόχου αυτού θα συμβάλει στην ενδυνάμωση ενός ανταγωνιστικού προς αυτές μέσου μεταφοράς.



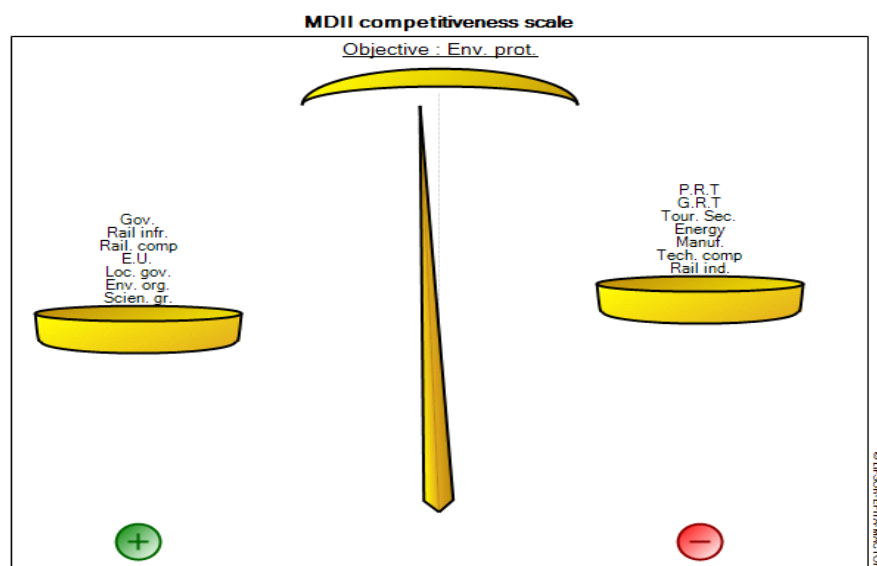
Σχήμα 6-9: Θέσεις των συντελεστών για το στόχο βελτίωση της ποιότητας των σιδηροδρομικών μεταφορών.

Στο παραπάνω διάγραμμα παρουσιάζεται η θέση που υιοθετούν οι actors ως προς το στόχο που αφορά **στη βελτίωση της ποιότητας των σιδηροδρομικών μεταφορών**. Η πλειοψηφία των actors τίθεται υπέρ της βελτίωσης της ποιότητας των προσφερόμενων υπηρεσιών στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών ενώ οι actors που αντιτίθενται στην υλοποίηση του στόχου αυτού είναι και πάλι τα ανταγωνιστικά προς το σιδηρόδρομο μέσα μεταφοράς (αεροπορικές μεταφορές, οδικές επιβατικές και εμπορευματικές μεταφορές) και ο τομέας της ενέργειας.



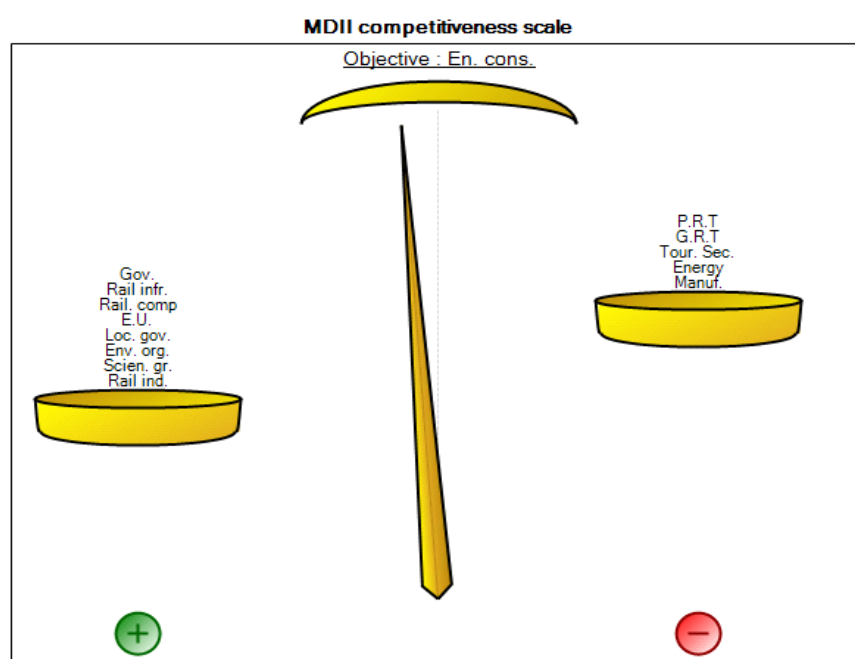
Σχήμα 6-10: Θέση των συντελεστών για το στόχο αύξηση της ελκυστικότητας του σιδηροδρομικού συστήματος.

Στο παραπάνω διάγραμμα παρουσιάζεται η θέση που υιοθετούν οι συντελεστές ως προς το στόχο που αφορά στην **αύξηση της ελκυστικότητας του σιδηροδρομικού συστήματος**. Όμοια με το αμέσως προηγούμενο διάγραμμα, παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των συντελεστών τίθεται υπέρ της υλοποίησης του στόχου αυτού ενώ οι actors που αντιτίθενται είναι οι αεροπορικές μεταφορές, οι οδικές επιβατικές και εμπορευματικές μεταφορές καθώς και ο ενεργειακός τομέας.



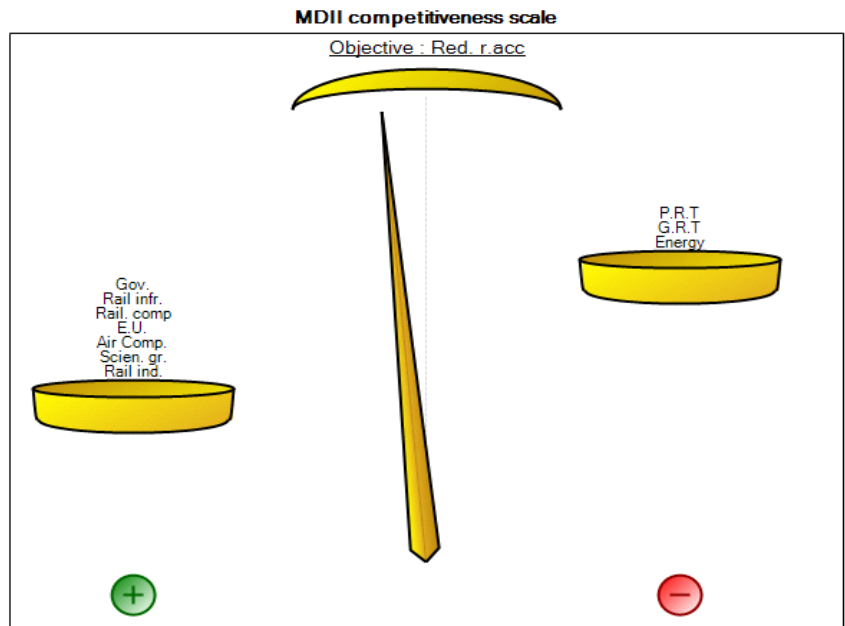
Σχήμα 6-11: Θέση των συντελεστών για το στόχο προστασία του περιβάλλοντος.

Στο παραπάνω διάγραμμα παρουσιάζεται η θέση που υιοθετούν οι actors ως προς το στόχο που αφορά στην **προστασία του περιβάλλοντος**. Στην περίπτωση αυτή, η πλειοψηφία των συντελεστών τίθεται υπέρ της προστασίας του περιβάλλοντος, όμως ο δείκτης κλίνει περισσότερο προς το κέντρο της «ζυγαριάς». Οι actors που αντιτίθενται στο στόχο αυτό είναι οι οδικές επιβατικές και εμπορευματικές μεταφορές, ο τουριστικός τομέας, ο τομέας της ενέργειας, η βιομηχανία, οι τεχνικές εταιρίες και η σιδηροδρομική βιομηχανία, συντελεστές δηλαδή που οι δραστηριότητές τους έχουν αρνητικό αντίκτυπο και δυσμενείς επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον.



Σχήμα 6-12: Θέση των συντελεστών για το στόχο ενεργειακή κατανάλωση.

Στο παραπάνω διάγραμμα παρουσιάζεται η στάση των συντελεστών απέναντι στο **ζήτημα της ενεργειακής κατανάλωσης**. Η πλειοψηφία των συντελεστών τίθεται υπέρ της εξοικονόμησης ενέργειας μέσα από την ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης στις σιδηροδρομικές μεταφορές. Οι actors που είναι αντίθετοι ως προς την υλοποίηση του συγκεκριμένου στόχου είναι οι οδικές επιβατικές και εμπορευματικές μεταφορές, ο τουριστικός τομέας, η ενεργειακός τομέας και η βιομηχανία.



Σχήμα 6-13: Θέση των συντελεστών για το στόχο μείωση των τροχαίων ατυχημάτων.

Το τελευταίο διάγραμμα αυτής της μορφής είναι αυτό που αφορά στη **μείωση των τροχαίων ατυχημάτων**. Σύμφωνα με το διάγραμμα αυτό, η πλειοψηφία των actors φαίνεται να συμφωνεί με την υλοποίηση του συγκεκριμένου στόχου ενώ οι actors που προβάλλουν την αντίθεσή τους σε αυτόν είναι οι οδικές επιβατικές και εμπορευματικές μεταφορές και ο τομέας που αφορά την ενέργεια.

Συμπερασματικά, διαπιστώνουμε από τη μελέτη του συνόλου των διαγραμμάτων που αναλύθηκαν πιο πάνω ότι η πλειοψηφία των συντελεστών είναι σύμφωνη με την υλοποίηση των στόχων που τίθενται για την ανάπτυξη του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου και των σιδηροδρομικών μεταφορών.

Οι συντελεστές που αντιτίθενται σχεδόν σε όλους του στόχους, είναι αυτοί που οι δραστηριότητές τους σχετίζονται άμεσα με τις οδικές μεταφορές είτε πρόκειται για επιβατικές είτε για εμπορευματικές οδικές μεταφορές, γεγονός αναμενόμενο αφού το τρένο είναι ένα ανταγωνιστικό προς αυτές μέσο μεταφοράς και ο τομέας της ενέργειας καθώς η εισαγωγή της ηλεκτροκίνησης στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών πρόκειται να επιφέρει μείωση των ποσών ενέργειας που διατίθενται προς το παρόν στον τομέα των μεταφορών και ως εκ τούτου λιγότερα έσοδα στους παράγοντες που διαθέτουν ενέργεια για τις μετακινήσεις.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των στοιχείων των πινάκων ΙΜΑΟ, 2ΜΑΟ και 3ΜΑΟ. Οι τρεις πίνακες συνδέονται άμεσα μεταξύ τους καθώς το λογισμικό χρησιμοποιεί τα στοιχεία αυτού που προηγείται προκειμένου να ενσωματώσει σε αυτόν που έπεται κάποιο νέο στοιχείο ούτως ώστε να εξάγει ρεαλιστικότερα αποτελέσματα εμπλουτισμένα με πρόσθετη κάθε φορά πληροφορία σχετικά με τους actors του συστήματος.

Ο πίνακας ΙΜΑΟ (actors x objectives matrix), περιγράφει τη στάση των συντελεστών απέναντι στους στόχους που έχουν τεθεί για την ανάπτυξη του υπό μελέτη συστήματος. Δεν εισάγεται από το χρήστη ως πρωτογενής πληροφορία αλλά προκύπτει από τον πίνακα 2ΜΑΟ ύστερα από επεξεργασία την οποία εκτελεί το λογισμικό. Στις σειρές του πίνακα τοποθετούνται οι actors και στις στήλες του οι στόχοι. Στην περίπτωση του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου ο πίνακας ΙΜΑΟ είναι ο ακόλουθος:

ΙΜΑΟ	Inf. dev.	Inf. interc.	Co. ec. cen.	Imp. qual.	allur r.s.	Env. prot.	En. cons.	Red. racc.	Absolute sum
Gov.	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Rail infr.	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Rail. comp	1	1	1	1	1	1	1	1	8
E.U.	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Loc. gov.	1	1	1	1	1	1	1	0	7
Air Comp.	-1	1	-1	-1	-1	0	0	1	6
P.R.T	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	7
G.R.T	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	8
Ports	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Forwarders	1	1	1	1	1	0	0	0	5
Tour. Sec.	1	1	0	1	1	-1	-1	0	6
Energy	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	6
Manuf.	0	0	1	0	0	-1	-1	0	3
Farm.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Env. org.	1	0	0	1	1	1	1	0	5
Scien. gr.	1	0	0	1	1	1	1	1	6
Tech. comp	1	0	1	1	1	-1	0	0	5
Rail ind.	1	1	1	1	1	-1	1	1	8
Man. Reg.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Number of agreements	11	10	9	11	11	7	8	7	
Number of disagreements	-4	-1	-3	-4	-4	-7	-5	-3	
Number of positions	15	11	12	15	15	14	13	10	

Πίνακας 6-16: Θέση των συντελεστών- actors απέναντι στους στόχους (Πίνακας ΙΜΑΟ).

Οι τιμές του παραπάνω πίνακα που εισάγονται στις μήτρες του είναι οι ακόλουθες:

- +1: Στην περίπτωση σύγκλισης του συντελεστή- actor με το στόχο
- -1: Στην περίπτωση απόκλισης του συντελεστή- actor με το στόχο

- 0: Στην ουδέτερη περίπτωση

Όπως παρατηρούμε, στην τελευταία στήλη του πίνακα (μπλε στήλη) παρουσιάζονται τα αθροίσματα κάθε σειράς που δίνουν τη στάση του κάθε συντελεστή απέναντι στο σύνολο των στόχων του συστήματος, ενώ στις τρεις τελευταίες σειρές παρουσιάζονται αθροιστικά ο αριθμός των συγκλίσεων, των αποκλίσεων και ο συνολικός αριθμός συντελεστών που λαμβάνουν θέση απέναντι σε κάθε στόχο. Τα αθροίσματα της τελευταίας σειράς του πίνακα προκύπτουν από την πρόσθεση των απολύτων τιμών των αριθμών που βρίσκονται στις δύο προηγούμενες σειρές του πίνακα.

Στη συνέχεια ακολουθεί ο πίνακας 2MAO (actors x objectives matrix), ο οποίος εισήχθη ως πρωτογενής πληροφορία για περαιτέρω επεξεργασία από το λογισμικό.

2MAO	Inf. dev.	Inf. interc.	Co. ec. cen.	Imp. qual.	allur r.s.	Env. prot.	En. cons.	Red. r. acc
Gov.	2	2	3	2	2	3	2	2
Rail infr.	4	3	3	3	4	3	2	3
Rail. comp	4	2	2	3	3	2	2	3
E.U.	2	2	2	2	2	3	2	2
Loc. gov.	2	2	2	2	2	2	2	0
Air Comp.	-3	3	-2	-3	-3	0	0	3
P.R.T	-3	0	-3	-3	-3	-3	-3	-3
G.R.T	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Ports	0	3	0	0	0	0	0	0
Forwarders	3	4	2	3	3	0	0	0
Tour. Sec.	2	2	0	2	2	-1	-1	0
Energy	-2	0	0	-2	-2	-2	-1	-3
Manuf.	0	0	4	0	0	-3	-3	0
Farm.	0	0	0	0	0	0	0	0
Env. org.	3	0	0	3	3	4	3	0
Scien. gr.	2	0	0	2	2	2	2	2
Tech. comp	3	0	3	3	3	-2	0	0
Rail ind.	4	2	3	4	4	-2	3	3
Man. Reg.	0	0	0	0	0	0	0	0

©MPSOR-EPTA-MACTOR

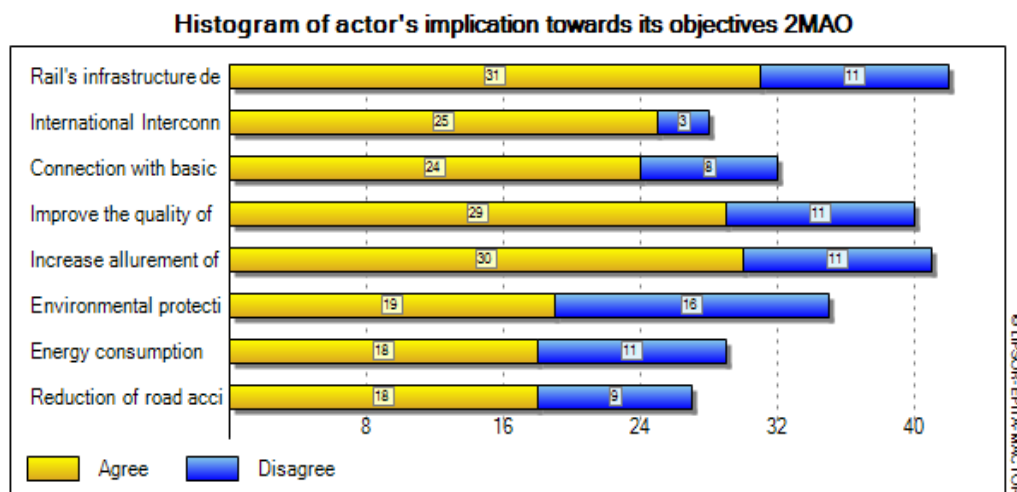
Πίνακας 6-17: Θέση των συντελεστών- actors απέναντι στους στόχους (Πίνακας 2MAO).

Στο στάδιο αυτό το μοντέλο, προχωρά ένα βήμα περισσότερο επιχειρώντας να εστιάσει στο ζήτημα της διαφοροποιημένης ιεράρχησης των στόχων από τους συντελεστές ενσωματώνοντας για το σκοπό αυτό, την ένταση με την οποία κάθε συντελεστής τοποθετείται απέναντι σε κάθε στόχο.

Τα στοιχεία του πίνακα 2MAO παίρνουν τις παρακάτω τιμές:

- 0: Στην ουδέτερη περίπτωση.
- +/-1: (+) Ζωτικό για τις διαδικασίες λειτουργίας (operational procedures) του συντελεστή- actor.
(-) Θέτει σε κίνδυνο τις διαδικασίες λειτουργίας.
- +/-2: (+) Ζωτικό για τα εν εξελίξει έργα (projects) του κάθε συντελεστή- actor.
(-) Θέτει σε κίνδυνο τα εν εξελίξει έργα.
- +/-3: (+) Ζωτικό για την αποστολή (mission) του κάθε συντελεστή- actor.
(-) Θέτει σε κίνδυνο την αποστολή του κάθε συντελεστή- actor.
- +/-4: (+) Ζωτικό για την ύπαρξη (existence) του συντελεστή- actor.
(-) Θέτει σε κίνδυνο την ύπαρξη του συντελεστή- actor.

Τα αποτελέσματα του πίνακα φαίνονται επίσης στο ιστόγραμμα που ακολουθεί:



Σχήμα 6-14: Θέση των συντελεστών- actors απέναντι σε κάθε στόχο.

Στο παραπάνω ιστόγραμμα παρουσιάζονται με οπτικοποιημένο τρόπο οι συγκλίσεις και οι αποκλίσεις των actors σε σχέση με τους στόχους που έχουν τεθεί. Με μπλε χρώμα παρουσιάζονται οι αποκλίσεις και με κίτρινο οι συγκλίσεις υπό μορφή ποσοστιαίων μονάδων.

Ο επόμενος πίνακας που δίνει το λογισμικό είναι ο πίνακας 3ΜΑΟ. Στο στάδιο αυτό, το λογισμικό προχωρά ένα βήμα περισσότερο από τη διαδικασία της ιεράρχησης των στόχων που προηγήθηκε, ενσωματώνοντας αυτή τη φορά τη βαρύτητα κάθε συντελεστή σε σχέση με τους επιμέρους στόχους. Η διαδικασία αυτή είναι εξαιρετικά χρήσιμη, καθώς διερευνάται η πιθανότητα εμπλοκής του κάθε συντελεστή στην υλοποίηση του κάθε στόχου του συστήματος ανάλογα με τα μέσα που έχει στη διάθεσή του και ο βαθμός που δύναται να συμβάλει στην προώθηση ή μη των στόχων του συστήματος. Ο πίνακας 3ΜΑΟ που προέκυψε στην παρούσα μελέτη είναι ο ακόλουθος:

3ΜΑΟ	Inf. dev.	Inf. interc.	Co. ec. cen.	Imp. qual.	allur r.s.	Env. prot.	En. cons.	Red. racc.	Mobilisation
Gov.	5,2	5,2	7,8	5,2	5,2	7,8	5,2	5,2	46,9
Rail infr.	6,1	4,6	4,6	4,6	6,1	4,6	3,0	4,6	38,1
Rail. comp	1,4	0,7	0,7	1,0	1,0	0,7	0,7	1,0	7,3
E.U.	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	8,7	5,8	5,8	49,0
Loc. gov.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,9
Air Comp.	-0,9	0,9	-0,6	-0,9	-0,9	0,0	0,0	0,9	5,3
P.R.T	-0,8	0,0	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	5,7
G.R.T	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	9,0
Ports	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7
Forwarders	5,1	6,8	3,4	5,1	5,1	0,0	0,0	0,0	25,6
Tour. Sec.	0,6	0,6	0,0	0,6	0,6	-0,3	-0,3	0,0	2,9
Energy	-4,9	0,0	0,0	-4,9	-4,9	-4,9	-2,5	-7,4	29,6
Manuf.	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	-1,3	-1,3	0,0	4,4
Farm.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Env. org.	1,4	0,0	0,0	1,4	1,4	1,9	1,4	0,0	7,4
Scien. gr.	2,2	0,0	0,0	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	13,0
Tech. comp	0,3	0,0	0,3	0,3	0,3	-0,2	0,0	0,0	1,4
Rail ind.	1,7	0,8	1,3	1,7	1,7	-0,8	1,3	1,3	10,5
Man. Req.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Number of agreements	29,8	29,2	25,7	28,0	29,5	25,9	19,7	21,0	
Number of disagreements	-7,8	-1,1	-2,6	-7,8	-7,8	-9,5	-6,0	-9,3	
Degree of mobilisation	37,7	30,3	28,3	35,8	37,3	35,4	25,7	30,3	

Πίνακας 6-18: Θέση των συντελεστών-actors απέναντι στους στόχους (Πίνακας 3ΜΑΟ).

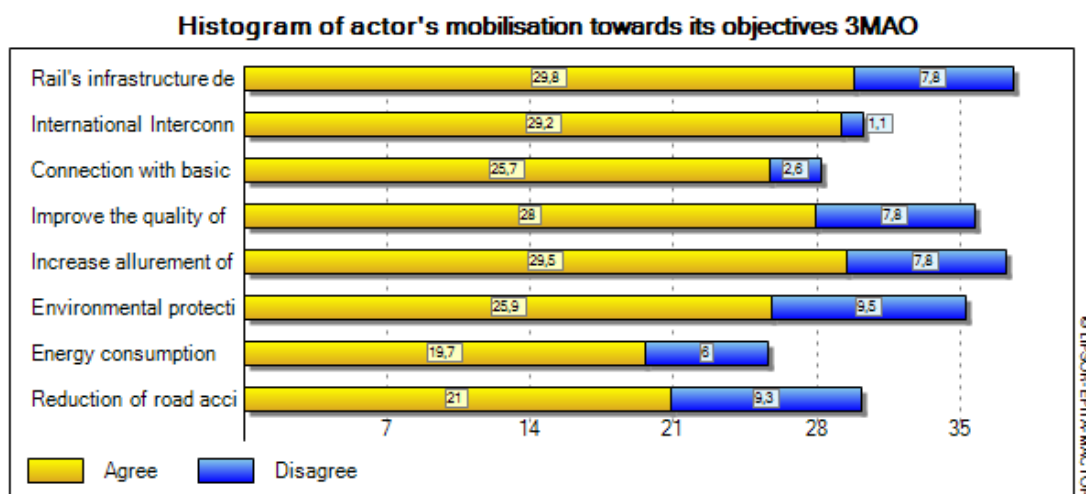
Όπως παρατηρούμε στην τελευταία στήλη του πίνακα παρουσιάζονται αθροιστικά τα αποτελέσματα σχετικά με τη βαρύτητα του κάθε actor απέναντι στο σύνολο των στόχων του συστήματος, ενώ στις τρεις τελευταίες σειρές παρουσιάζονται τα αθροίσματα των συγκλίσεων και των αποκλίσεων και η συνολική δυνατότητα εμπλοκής του κάθε συντελεστή στην προώθηση των στόχων.

Οι τιμές του πίνακα μπορεί να είναι:

- Θετικές: Δείχνουν την κινητοποίηση του συντελεστή για κάποιο στόχο.
- Αρνητικές: Δείχνουν την αντίσταση του συντελεστή απέναντι σε ένα στόχο.
- Μηδενικές: Δείχνουν ουδέτερη στάση του συντελεστή απέναντι σε ένα στόχο.

Όσο μεγαλύτερες είναι οι θετικές τιμές τόσο μεγαλύτερη είναι η κινητοποίηση του συντελεστή για την προώθηση ενός στόχου, ενώ όσο μικρότερες είναι οι αρνητικές τιμές τόσο μεγαλύτερη είναι η αντίσταση του συντελεστή απέναντι στο στόχο.

Τα αποτελέσματα του πίνακα 3ΜΑΟ παρουσιάζονται οπτικοποιημένα στο παρακάτω ιστόγραμμα:



Σχήμα 6-15: Συμμαχίες - συγκρούσεις μεταξύ των συντελεστών με βάση την ιεράρχηση των στόχων.

Από το παραπάνω ιστόγραμμα διαπιστώνουμε ότι όλοι οι στόχοι που έχουν τεθεί για την ανάπτυξη του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου είναι κατά πλειοψηφία αποδεκτοί.

Στη συνέχεια το λογισμικό επεξεργάζεται και αναλύει ξεχωριστά τις συγκλίσεις των συντελεστών απέναντι στους τεθέντες στόχους. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από αυτή τη διαδικασία παρουσιάζονται στους πίνακες, τους χάρτες και τα γραφήματα που ακολουθούν.

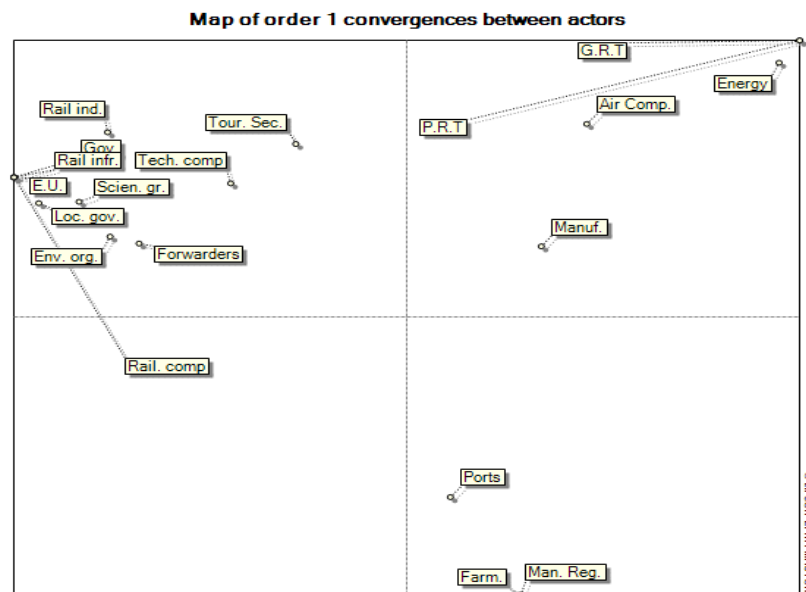
1CAA	Gov.	Rail infr.	Rail comp	E.U.	Loc. gov.	Air Comp.	P.R.T	G.R.T	Ports	Forwarders	Tour. Sec.	Energy	Manuf.	Farm.	Env. org.	Scien. gr.	Tech. comp	Rail ind.	Man. Reg.
Gov.	0	8	8	8	7	2	0	0	1	5	4	0	1	0	5	6	4	7	0
Rail infr.	8	0	8	8	7	2	0	0	1	5	4	0	1	0	5	6	4	7	0
Rail. comp	8	8	0	8	7	2	0	0	1	5	4	0	1	0	5	6	4	7	0
E.U.	8	8	8	0	7	2	0	0	1	5	4	0	1	0	5	6	4	7	0
Loc. gov.	7	7	7	7	0	1	0	0	1	5	4	0	1	0	5	5	4	6	0
Air Comp.	2	2	2	2	1	0	4	4	1	1	1	3	0	0	0	1	0	2	0
P.R.T	0	0	0	0	4	0	4	0	7	0	0	2	6	2	0	0	0	1	1
G.R.T	0	0	0	0	0	4	7	0	0	0	2	6	2	0	0	0	1	1	0
Ports	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Forwarders	5	5	5	5	5	1	0	0	1	0	4	0	1	0	3	3	4	5	0
Tour. Sec.	4	4	4	4	4	1	2	2	1	4	0	2	2	0	3	3	4	5	0
Energy	0	0	0	0	0	3	6	6	0	0	2	0	2	0	0	0	1	1	0
Manuf.	1	1	1	1	1	0	2	2	0	1	2	2	0	0	0	0	2	2	0
Farm.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Env. org.	5	5	5	5	5	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	5	3	4	0
Scien. gr.	6	6	6	6	5	1	0	0	0	3	3	0	0	0	5	0	3	5	0
Tech. comp	4	4	4	4	4	0	1	1	0	4	4	1	2	0	3	3	0	5	0
Rail ind.	7	7	7	7	6	2	1	1	1	5	5	1	2	0	4	5	5	0	0
Man. Reg.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Number of convergences	66	66	66	66	60	26	23	23	9	47	49	21	18	0	43	49	44	66	0

© IIPSOR-EPITAMACTOR

Πίνακας 6-19: Πίνακας συγκλίσεων (convergence matrix - ICAA).

Ο πρώτος πίνακας που προκύπτει στο στάδιο αυτό, είναι ο πίνακας συγκλίσεων των συντελεστών (Convergence matrix). Ο πίνακας αυτός, δίνει πληροφορίες σχετικά τους στόχους για τους οποίους οι απόψεις των actors συγκλίνουν και συνεπώς υπεισέρχεται η πιθανότητα δημιουργίας συμμαχίας μεταξύ αυτών των actors. Στην τελευταία σειρά του πίνακα παρουσιάζεται αθροιστικά ο αριθμός των συγκλίσεων. Όπως παρατηρούμε ο πίνακας είναι συμμετρικός ως προς τα στοιχεία της κυρίας διαγώνιου τα οποία είναι μηδενικά καθώς αφορούν τη σύγκλιση ενός actor με τον εαυτό του. Οι τιμές του πίνακα δίνουν το επίπεδο σύγκλισης, επομένως όσο μεγαλύτερες είναι τόσο μεγαλύτερη είναι και η σύγκλιση των κοινών στόχων των συντελεστών. Η τιμή 0 σημαίνει ότι δεν υπάρχει σημείο σύγκλισης μεταξύ των συντελεστών.

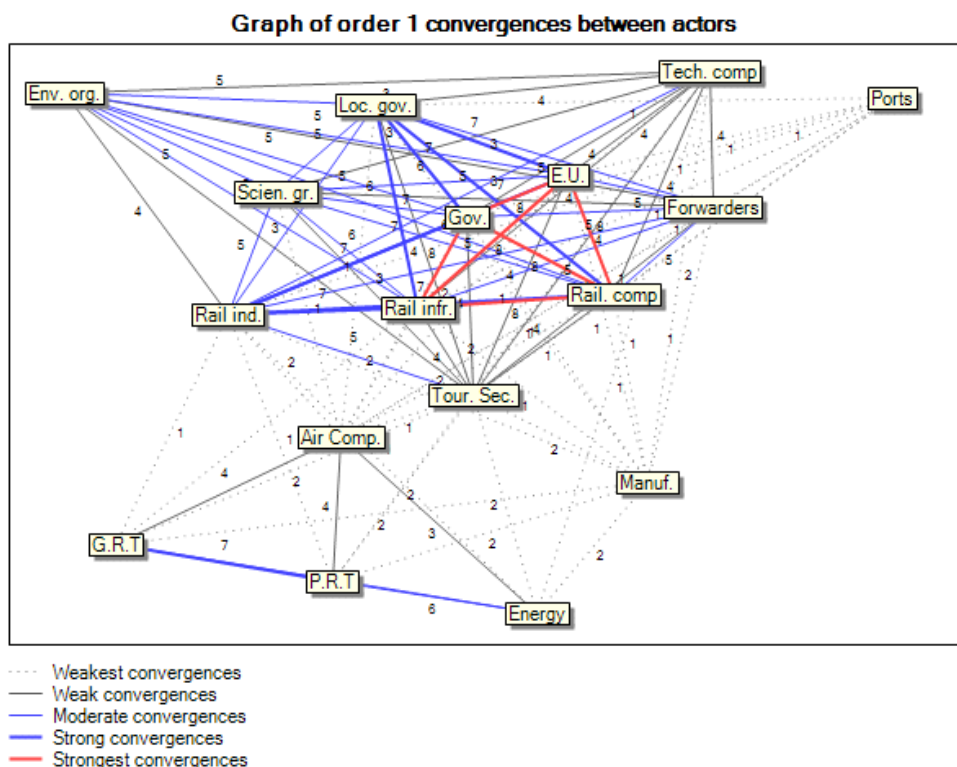
Τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται οπτικοποιημένα στο χάρτη που ακολουθεί:



Χάρτης 6-6: Συγκλίσεις των συντελεστών- actors.

Στον παραπάνω χάρτη παρουσιάζεται η κατανομή των actors ανάλογα με τις συγκλίσεις τους απέναντι σε κοινούς στόχους. Όσο πιο κοντά είναι οι συντελεστές τόσο μεγαλύτερη είναι η σύγκλιση των στόχων τους. Με μια πρώτη ματιά είναι εύκολο να αντιληφθεί κανείς ότι οι actors ομαδοποιούνται σε τρεις ομάδες. Η πρώτη περιλαμβάνει τους συντελεστές που βρίσκονται συγκεντρωμένοι στο επάνω αριστερά τεταρτημόριο, η δεύτερη τους συντελεστές που συγκεντρώνονται στο επάνω δεξιά τεταρτημόριο και η τρίτη τους συντελεστές οι οποίοι βρίσκονται συγκεντρωμένοι στο κάτω δεξιά τεταρτημόριο. Ιδιαίτερα ισχυρή είναι η σύγκλιση ανάμεσα στην «Κυβέρνηση», τη «Σιδηροδρομική υποδομή- Διοίκηση» και την «Ευρωπαϊκή Ένωση» που βρίσκονται στο επάνω αριστερά τεταρτημόριο, όπως επίσης και μεταξύ των «Αγροτών» και των «Βιομηχανικών Περιοχών» στο κάτω δεξιά τεταρτημόριο.

Το γράφημα που ακολουθεί είναι μια εναλλακτική μορφή παρουσίασης των παραπάνω αποτελεσμάτων και προκύπτει από το χάρτη:



Σχήμα 6-16: Γράφημα σύγκλισης των συντελεστών.

Οι κόκκινες γραμμές συνδέουν τους συντελεστές μεταξύ των οποίων υπάρχει πολύ ισχυρή σύγκλιση, οι έντονα μπλε γραμμές συνδέουν τους συντελεστές μεταξύ των οποίων αναπτύσσεται ισχυρή σύγκλιση, οι λιγότερο έντονα μπλε γραμμές συνδέουν τους συντελεστές μεταξύ των οποίων αναπτύσσεται λιγότερο ισχυρή σύγκλιση, οι γκρι γραμμές συνδέουν τους συντελεστές μεταξύ των οποίων υπάρχει αδύναμη σύγκλιση, ενώ με τις διακεκομμένες γραμμές συνδέονται εκείνοι οι συντελεστές μεταξύ των οποίων η σύγκλιση είναι πολύ αδύναμη ή και μηδενική. Οι αριθμοί επάνω στις γραμμές υποδηλώνουν τον αριθμό των συμμαχιών που δύνανται να αναπτυχθούν ανάμεσα στους συντελεστές. Όπως παρατηρήθηκε και στο χάρτη που προηγήθηκε του γραφήματος, η πιο ισχυρή σύγκλιση αναπτύσσεται ανάμεσα στην «Ευρωπαϊκή Ένωση», την «Κυβέρνηση» και τη «Σιδηροδρομική υποδομή-Διοίκηση».

Στη συνέχεια ακολουθεί ο πίνακας Valued convergence matrix (2CAA), ο οποίος ακολουθεί περίπου την ίδια λογική με τον πίνακα 2MAO. Προχωρά ένα βήμα

περισσότερο και μέσα από τη διερεύνηση της διαφορετικής ιεράρχησης των στόχων από τον κάθε actor, επιχειρεί να εξάγει συμπεράσματα σχετικά με το επίπεδο της ισχύος που μπορεί να έχει μια συμμαχία που δύναται να δημιουργηθεί ανάμεσα σε δυο actors. Ο πίνακας 2CAA για το σύστημα που μελετάται στην παρούσα εργασία είναι ο ακόλουθος:

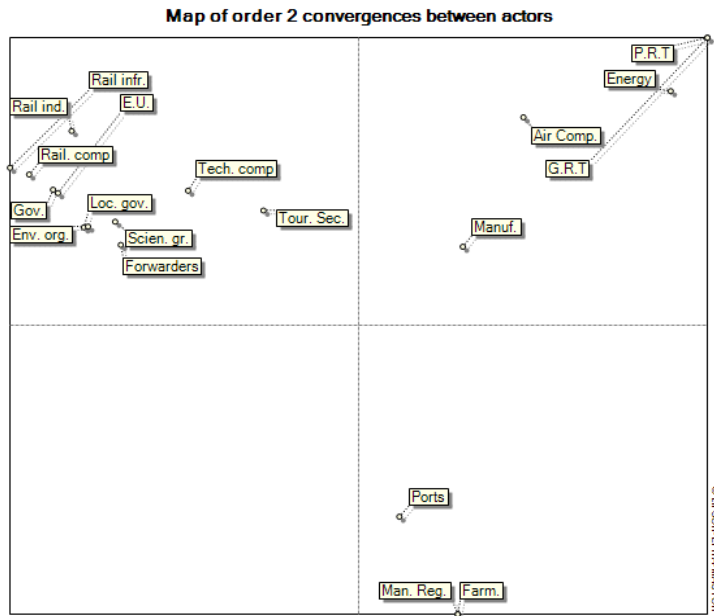
2CAA	Gov.	Rail infr.	Rail. comp	E.U.	Loc. gov.	Air Comp.	P.R.T	G.R.T	Ports	Forwarders	Tour. Sec.	Energy	Manuf.	Farm.	Env. org.	Scien. gr.	Tech. comp	Rail ind.	Man. Reg.
Gov.	0,0	21,5	19,5	17,5	15,0	5,0	0,0	0,0	2,5	13,0	8,0	0,0	3,5	0,0	13,5	12,5	10,5	19,0	0,0
Rail infr.	21,5	0,0	23,0	21,0	18,0	6,0	0,0	0,0	3,0	16,0	11,0	0,0	3,5	0,0	16,0	15,5	13,0	22,5	0,0
Rail. comp	19,5	23,0	0,0	19,0	16,0	5,5	0,0	0,0	2,5	14,5	10,0	0,0	3,0	0,0	15,0	14,5	12,0	21,0	0,0
E.U.	17,5	21,0	19,0	0,0	14,5	5,0	0,0	0,0	2,5	12,5	8,0	0,0	3,0	0,0	13,5	12,5	10,0	18,5	0,0
Loc. gov.	15,0	18,0	16,0	14,5	0,0	2,5	0,0	0,0	2,5	12,5	8,0	0,0	3,0	0,0	13,0	10,0	10,0	16,0	0,0
Air Comp.	5,0	6,0	5,5	5,0	2,5	0,0	11,5	11,5	3,0	3,5	2,5	7,5	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	5,5	0,0
P.R.T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	0,0	21,0	0,0	0,0	4,0	15,0	6,0	0,0	0,0	0,0	2,5	2,5	0,0
G.R.T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	21,0	0,0	0,0	0,0	4,0	15,0	6,0	0,0	0,0	0,0	2,5	2,5	0,0
Ports	2,5	3,0	2,5	2,5	2,5	3,0	0,0	0,0	0,0	3,5	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0
Forwarders	13,0	16,0	14,5	12,5	12,5	3,5	0,0	0,0	3,5	0,0	10,5	0,0	3,0	0,0	9,0	7,5	11,5	16,0	0,0
Tour. Sec.	8,0	11,0	10,0	8,0	8,0	2,5	4,0	4,0	2,5	10,5	0,0	2,5	4,0	0,0	7,5	6,0	9,0	12,5	0,0
Energy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	15,0	15,0	0,0	0,0	2,5	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	0,0
Manuf.	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0	0,0	6,0	6,0	0,0	3,0	4,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	6,0	0,0
Farm.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Env. org.	13,5	16,0	15,0	13,5	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	9,0	13,5	0,0
Scien. gr.	12,5	15,5	14,5	12,5	10,0	2,5	0,0	0,0	0,0	7,5	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	14,0	0,0
Tech. comp	10,5	13,0	12,0	10,0	10,0	0,0	2,5	2,5	0,0	11,5	9,0	2,0	6,0	0,0	9,0	7,5	0,0	15,5	0,0
Rail ind.	19,0	22,5	21,0	18,5	16,0	5,5	2,5	2,5	2,5	16,0	12,5	2,0	6,0	0,0	13,5	14,0	15,5	0,0	0,0
Man. Reg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Number of convergences	161,0	190,0	175,5	157,5	141,0	71,5	62,5	62,5	24,5	133,0	110,0	48,5	51,5	0,0	123,0	115,5	121,0	189,5	0,0
Degree of convergence (%)	57,0																		

© LIPSOB-EPITA-MACTOR

Πίνακας 6-20: Επίπεδο σύγκλισης των actors ανάλογα με την ιεράρχηση των στόχων (Valued convergence matrix- 2CAA).

Οι τιμές του παραπάνω πίνακα αναπαριστούν την ισχύ της σύγκλισης ανάμεσα σε δύο συντελεστές. Στις δύο τελευταίες στήλες παρουσιάζονται αθροιστικά τα αποτελέσματα και ένας αριθμός που δίνει το βαθμό της σύγκλισης επί τοις εκατό. Όσο μεγαλύτερες είναι οι τιμές του πίνακα τόσο ισχυρότερη είναι η σύγκλιση των actors άρα και η συμμαχία που δύναται να αναπτυχθεί ανάμεσά τους. Ο πίνακας είναι συμμετρικός ως προς τα στοιχεία της κυρίας διαγωνίου τα οποία είναι στο σύνολό τους μηδενικά.

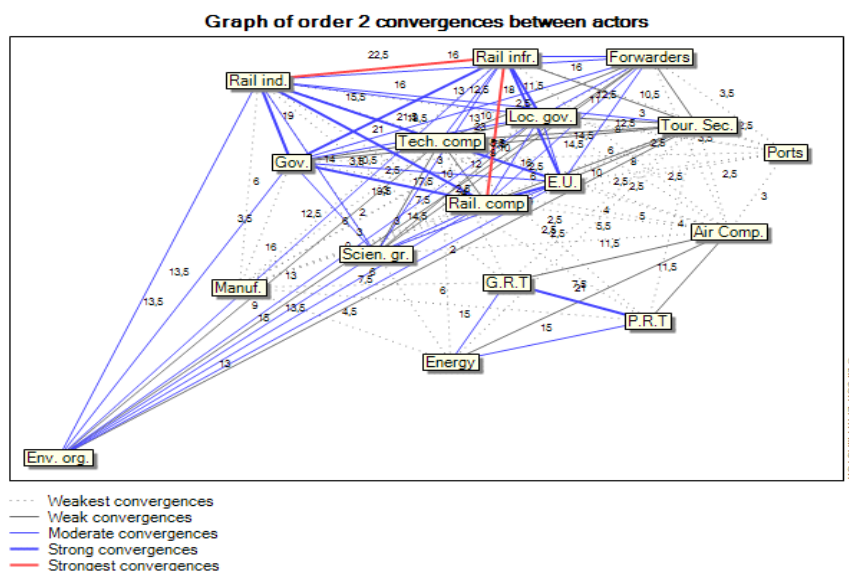
Τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται στον αντίστοιχο χάρτη και το γράφημα που ακολουθούν.



Χάρτης 6-7: Επίπεδο σύγκλισης των actors ανάλογα με την ιεράρχηση των στόχων .

Στον παραπάνω χάρτη παρουσιάζεται η κατανομή των actors στα τέσσερα τεταρτημόρια. Όμοια με το χάρτη που προέκυψε από τον πίνακα ICAA, όσο μικρότερη είναι η απόσταση μεταξύ δύο συντελεστών τόσο ισχυρότερη είναι η συμμαχία που αναπτύσσεται ανάμεσά τους. Οι συντελεστές ομαδοποιούνται και σε αυτήν την περίπτωση στα δύο επάνω τεταρτημόρια και στο κάτω δεξιά τεταρτημόριο. Μια ισχυρή συμμαχία αναπτύσσεται ανάμεσα στους «Αγρότες» και τις «Βιομηχανικές Περιοχές» στο κάτω δεξιά τεταρτημόριο ενώ στο επάνω αριστερά τεταρτημόριο σε μικρή απόσταση βρίσκονται η «Ευρωπαϊκή Ένωση» με τη «Σιδηροδρομική υποδομή- Διοίκηση» και τη «Σιδηροδρομική βιομηχανία».

Το γράφημα που ακολουθεί είναι μια εναλλακτική μορφή παρουσίασης των παραπάνω αποτελεσμάτων και προκύπτει από το χάρτη:



Σχήμα 6-17: Γράφημα σύγκλισης των συντελεστών ανάλογα με την ιεράρχηση των στόχων.

Όμοια με το διάγραμμα που προέκυψε στην περίπτωση του πίνακα 1CAA, οι γραμμές δίνουν την ένταση της σύγκλισης- συμμαχίας ανάμεσα στους συντελεστές η οποία διαφοροποιείται ανάλογα με το χρώμα της γραμμής όπως προκύπτει και από το σχετικό υπόμνημα που συνοδεύει το γράφημα. Οι αριθμοί επάνω στις γραμμές δείχνουν το πόσο ισχυρή είναι η συμμαχία που αναπτύσσεται ανάμεσα στους actors. Μια ισχυρή συμμαχία που προκύπτει από το συγκεκριμένο γράφημα αναπτύσσεται μεταξύ της «Σιδηροδρομικής βιομηχανίας», της «Σιδηροδρομικής υποδομής- Διοίκησης» και των «Σιδηροδρομικών εταιριών».

Ο επόμενος πίνακας είναι ο Weighted valued convergence matrix (3CAA), ο οποίος ακολουθεί περίπου την ίδια λογική με τον πίνακα 3MAO. Συνυπολογίζοντας το βάρος των συντελεστών και κατά συνέπεια τη δυνατότητα εμπλοκής τους στην προώθηση συγκεκριμένων στόχων, τη βαρύτητα κάθε συντελεστή σε σχέση με τους επιμέρους στόχους, την ιεράρχηση των στόχων για κάθε ένα συντελεστή και την ανταγωνιστικότητά τους προσδιορίζει πιθανές συμμαχίες που δύνανται να αναπτυχθούν μεταξύ τους. Ο πίνακας 3CAA που έδωσε το MACTOR είναι ο ακόλουθος:

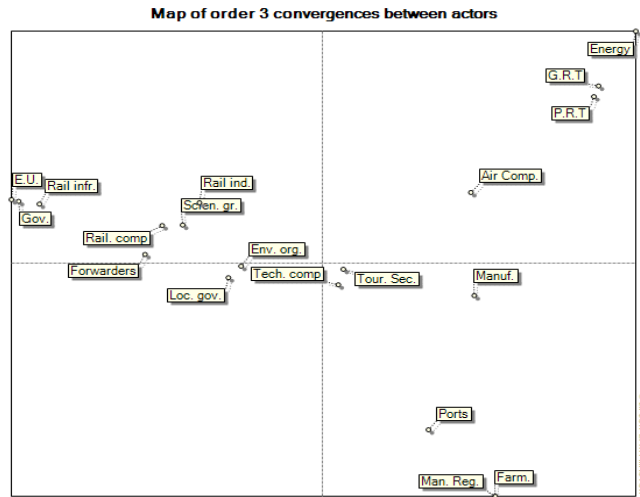
3CAA	Gov.	Rail infr.	Rail. comp	E.U.	Loc. gov.	Air Comp.	P.R.T	G.R.T	Ports	Forwarders	Tour. Sec.	Energy	Manuf.	Farm.	Env. org.	Scien. gr.	Tech. comp	Rail ind.	Man. Reg.
Gov.	0,0	42,5	27,1	47,9	21,3	6,1	0,0	0,0	4,4	27,1	11,6	0,0	4,8	0,0	18,0	23,4	12,3	24,4	0,0
Rail infr.	42,5	0,0	22,7	43,6	17,2	5,5	0,0	0,0	4,1	25,8	11,8	0,0	3,2	0,0	15,9	21,0	11,3	21,6	0,0
Rail. comp	27,1	22,7	0,0	28,2	3,6	1,8	0,0	0,0	2,2	15,2	3,2	0,0	1,2	0,0	6,1	9,4	2,7	8,1	0,0
E.U.	47,9	43,6	28,2	0,0	22,1	6,7	0,0	0,0	4,7	27,2	12,7	0,0	3,8	0,0	19,6	25,3	12,2	25,0	0,0
Loc. gov.	21,3	17,2	3,6	22,1	0,0	0,5	0,0	0,0	1,9	13,1	1,4	0,0	0,9	0,0	4,0	5,7	0,9	4,6	0,0
Air Comp.	6,1	5,5	1,8	6,7	0,5	0,0	3,3	4,0	2,3	3,9	0,8	8,8	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	2,0	0,0
P.R.T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	6,8	0,0	0,0	1,1	17,2	2,1	0,0	0,0	0,0	0,5	0,8	0,0
G.R.T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	6,8	0,0	0,0	0,0	1,4	18,2	2,5	0,0	0,0	0,0	0,7	1,0	0,0
Ports	4,4	4,1	2,2	4,7	1,9	2,3	0,0	0,0	0,0	5,2	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0
Forwarders	27,1	25,8	15,2	27,2	13,1	3,9	0,0	0,0	5,2	0,0	12,3	0,0	2,6	0,0	9,8	10,9	10,0	16,4	0,0
Tour. Sec.	11,6	11,8	3,2	12,7	1,4	0,8	1,1	1,4	2,1	12,3	0,0	4,0	1,6	0,0	3,0	4,1	1,6	4,7	0,0
Energy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	17,2	18,2	0,0	0,0	4,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	2,6	2,9	0,0
Manuf.	4,8	3,2	1,2	3,8	0,9	0,0	2,1	2,5	0,0	2,6	1,6	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	2,6	0,0
Farm.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Env. org.	18,0	15,9	6,1	19,6	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,8	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,1	2,5	5,9	0,0
Scien. gr.	23,4	21,0	9,4	25,3	5,7	1,6	0,0	0,0	0,0	10,9	4,1	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	3,7	9,2	0,0
Tech. comp	12,3	11,3	2,7	12,2	0,9	0,0	0,5	0,7	0,0	10,0	1,6	2,6	1,8	0,0	2,5	3,7	0,0	4,3	0,0
Rail ind.	24,4	21,6	8,1	25,0	4,6	2,0	0,8	1,0	2,2	16,4	4,7	2,9	2,6	0,0	5,9	9,2	4,3	0,0	0,0
Man. Reg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Number of convergences	271,0	246,0	131,6	278,9	97,4	47,3	31,9	34,5	29,2	179,6	77,4	58,7	32,1	0,0	94,0	123,5	67,0	135,8	0,0
Degree of convergence (%)	0,0																		

© IEPSON-EPITAMACTOR

Πίνακας 6-21: Επίπεδο σύγκλισης των actors ανάλογα με τη βαρύτητα που δίνει ο κάθε συντελεστής σε κάθε στόχο (Weighted Valued convergence matrix- 3CAA).

Οι τιμές του παραπάνω πίνακα αντιπροσωπεύουν την ισχύ της συμμαχίας. Όσο μεγαλύτερες είναι οι τιμές τόσο πιο ισχυρές είναι οι συμμαχίες που δύνανται να δημιουργηθούν. Στις τελευταίες σειρές του πίνακα παρουσιάζονται αθροιστικά τα αποτελέσματα και σε ποσοστά επί τοις εκατό, ενώ ο πίνακας είναι συμμετρικός ως προς τα στοιχεία της κυρίας διαγωνίου τα οποία είναι στο σύνολό τους μηδενικά.

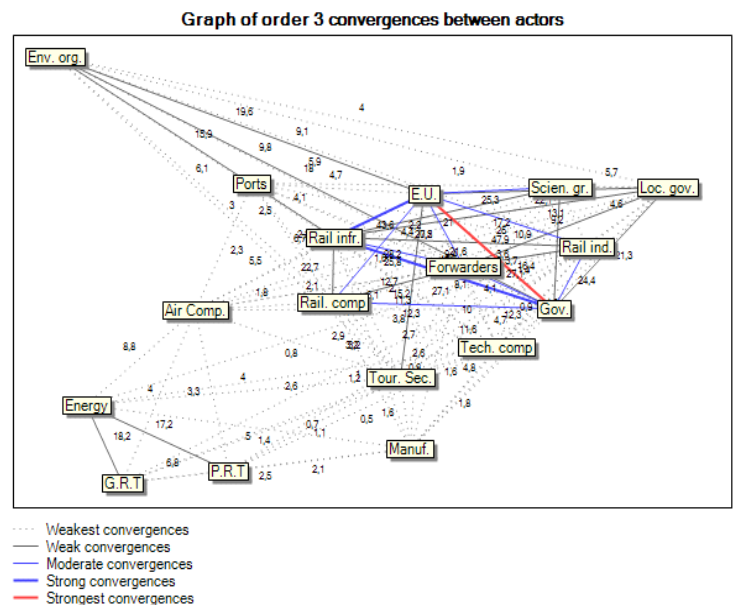
Ο χάρτης που προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα είναι ο ακόλουθος:



Χάρτης 6-8: Επίπεδο σύγκλισης των actors ανάλογα με τη βαρύτητα που δίνει ο κάθε συντελεστής σε κάθε στόχο.

Στον παραπάνω χάρτη παρουσιάζεται η κατανομή των συντελεστών. Όσο πιο κοντά βρίσκονται οι συντελεστές τόσο ισχυρότερη είναι η συμμαχία που δύναται να δημιουργηθεί ανάμεσα στους συντελεστές. Μια πιθανή συμμαχία συντελεστών φαίνεται στο κάτω δεξιά τεταρτημόριο ανάμεσα στους «Αγρότες» και τις «Βιομηχανικές Περιοχές», ενώ μια άλλη εμφανίζεται στο επάνω αριστερά τεταρτημόριο ανάμεσα στην «Ευρωπαϊκή Ένωση», την «Κυβέρνηση» και τη «Σιδηροδρομική υποδομή- Διοίκηση».

Το αντίστοιχο γράφημα που προκύπτει από το χάρτη αυτό είναι το ακόλουθο:



Σχήμα 6-18: Επίπεδο σύγκλισης των actors ανάλογα με τη βαρύτητα που δίνει ο κάθε συντελεστής σε κάθε στόχο-Πιθανές συμμαχίες που δύναται να αναπτυχθούν μεταξύ τους.

Στο παραπάνω γράφημα οι γραμμές δίνουν τις πιθανές συμμαχίες ανάμεσα στους actors, τα διαφορετικά χρώματα των γραμμών υποδηλώνουν το επίπεδο σύγκλισης των συντελεστών, ενώ οι αριθμοί επάνω στις γραμμές το πόσο ισχυρή είναι η συμμαχία. Μια ισχυρή συμμαχία που είναι εμφανής στο παραπάνω διάγραμμα είναι αυτή που δύναται να αναπτυχθεί ανάμεσα στην «Ευρωπαϊκή Ένωση» και την «Κυβέρνηση».

Στη συνέχεια, το λογισμικό επεξεργάζεται και αναλύει τις αποκλίσεις των συντελεστών απέναντι στους τεθέντες στόχους. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από αυτή τη διαδικασία παρουσιάζονται στους πίνακες, τους χάρτες και τα γραφήματα που ακολουθούν.

Ο πρώτος πίνακας που δίνει σε αυτό το στάδιο το λογισμικό είναι ο πίνακας απόκλισης των συντελεστών (Divergence matrix - 1DAA).

1DAA	Gov.	Rail infr.	Rail comp	E.U.	Loc. gov.	Air Comp.	P.R.T	G.R.T	Ports	Forwarders	Tour. Sec.	Energy	Manuf.	Farm.	Env. org.	Scien. gr.	Tech. comp	Rail ind.	Man. Reg.
Gov.	0	0	0	0	0	4	7	8	0	0	2	6	2	0	0	0	1	1	0
Rail infr.	0	0	0	0	0	4	7	8	0	0	2	6	2	0	0	0	1	1	0
Rail comp	0	0	0	0	0	4	7	8	0	0	2	6	2	0	0	0	1	1	0
E.U.	0	0	0	0	0	4	7	8	0	0	2	6	2	0	0	0	1	1	0
Loc. gov.	0	0	0	0	0	4	6	7	0	0	2	5	2	0	0	0	1	1	0
Air Comp.	4	4	4	4	4	0	1	2	0	4	3	1	1	0	3	3	4	4	0
P.R.T	7	7	7	7	6	1	0	0	0	4	3	0	1	0	5	6	4	6	0
G.R.T	8	8	8	8	7	2	0	0	1	5	4	0	1	0	5	6	4	7	0
Ports	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forwarders	0	0	0	0	0	4	4	5	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Tour. Sec.	2	2	2	2	2	3	3	4	0	0	0	3	0	0	2	2	0	1	0
Energy	6	6	6	6	5	1	0	0	0	3	3	0	0	0	5	6	3	5	0
Manuf.	2	2	2	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	0
Farm.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Env. org.	0	0	0	0	0	3	5	5	0	0	2	5	2	0	0	0	1	1	0
Scien. gr.	0	0	0	0	0	3	6	6	0	0	2	6	2	0	0	0	1	1	0
Tech. comp	1	1	1	1	1	4	4	4	0	0	0	3	0	0	1	1	0	0	0
Rail ind.	1	1	1	1	1	4	6	7	0	0	1	5	1	0	1	1	0	0	0
Man. Reg.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Number of divergences	31	31	31	31	28	46	64	74	1	16	28	55	18	0	24	27	22	31	0

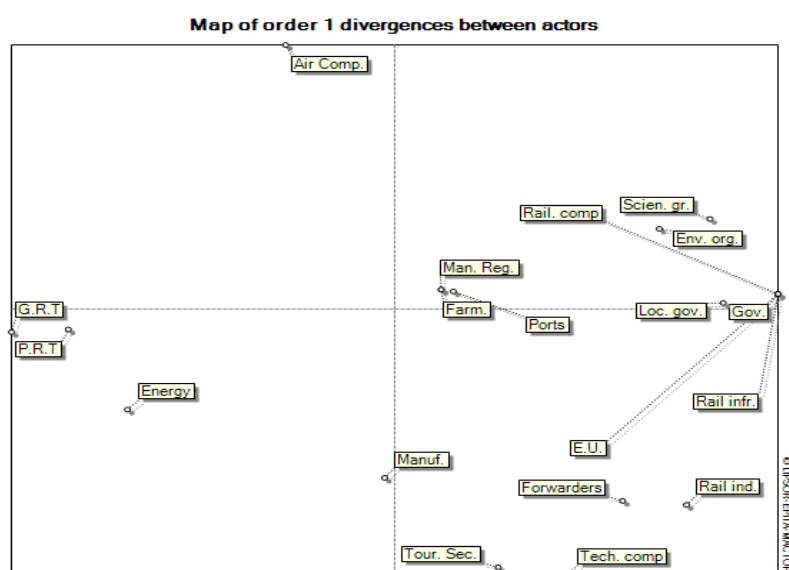
© LISPOH-EPITAMACTOR

Πίνακας 6-22: Πίνακας απόκλισης των συντελεστών (Divergence matrix - 1DAA).

Ο πίνακας αυτός, δίνει πληροφορίες σχετικά τους στόχους για τους οποίους οι απόψεις των actors αποκλίνουν και συνεπώς υπεισέρχεται η πιθανότητα δημιουργίας συγκρούσεων μεταξύ αυτών των actors. Στην τελευταία σειρά του πίνακα παρουσιάζεται αθροιστικά ο αριθμός των αποκλίσεων. Όπως παρατηρούμε ο πίνακας είναι συμμετρικός ως προς τα στοιχεία της κυρίας διαγώνιου τα οποία είναι μηδενικά

καθώς αφορούν την απόκλιση ενός actor από τον εαυτό του. Οι τιμές του πίνακα δίνουν το επίπεδο απόκλισης, επομένως όσο μεγαλύτερες είναι τόσο μεγαλύτερη είναι και η απόκλιση των στόχων των συντελεστών. Η τιμή 0 σημαίνει ότι δεν υπάρχει σημείο απόκλισης μεταξύ των συντελεστών.

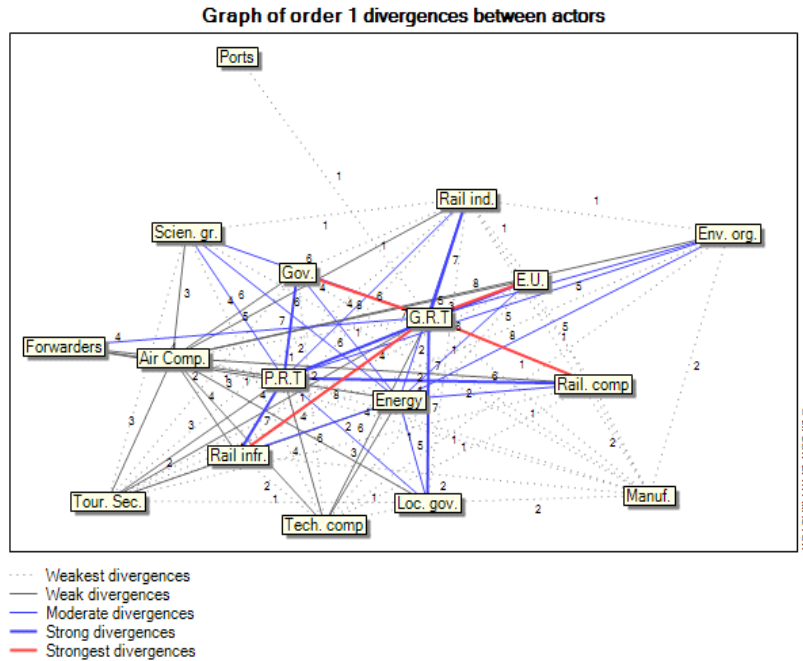
Τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται οπτικοποιημένα στο χάρτη που ακολουθεί:



Χάρτης 6-9: Χάρτης απόκλισης των συντελεστών- Πιθανές συγκρούσεις που δύνανται να αναπτυχούν μεταξύ τους.

Στον παραπάνω χάρτη παρουσιάζεται η κατανομή των actors ανάλογα με τις αποκλίσεις τους απέναντι στους στόχους του συστήματος. Όσο μεγαλύτερη είναι η απόσταση ανάμεσα σε δύο συντελεστές τόσο μεγαλύτερη είναι η απόκλισή τους και η πιθανή σύγκρουση που δύνανται να αναπτυχθεί μεταξύ τους.

Το γράφημα που ακολουθεί είναι μια εναλλακτική μορφή παρουσίασης των παραπάνω αποτελεσμάτων και προκύπτει από το χάρτη:



Σχήμα 6-19:Γράφημα απόκλισης των συντελεστών.

Οι κόκκινες γραμμές συνδέουν τους συντελεστές μεταξύ των οποίων υπάρχει πολύ ισχυρή απόκλιση, οι έντονα μπλε γραμμές συνδέουν τους συντελεστές μεταξύ των οποίων αναπτύσσεται ισχυρή απόκλιση, οι λιγότερο έντονα μπλε γραμμές συνδέουν τους συντελεστές μεταξύ των οποίων αναπτύσσεται λιγότερο ισχυρή απόκλιση, οι γκρι γραμμές συνδέουν τους συντελεστές μεταξύ των οποίων υπάρχει αδύναμη απόκλιση, ενώ με τις διακεκομμένες γραμμές συνδέονται εκείνοι οι συντελεστές μεταξύ των οποίων η απόκλιση είναι πολύ αδύναμη ή και μηδενική. Οι αριθμοί επάνω στις γραμμές υποδηλώνουν τον αριθμό των συγκρούσεων που δύναται να αναπτυχθούν ανάμεσα στους συντελεστές. Μια πολύ ισχυρή σύγκρουση που δύναται να αναπτυχθεί σύμφωνα με τα δεδομένα του γραφήματος είναι μεταξύ των «Οδικών εμπορευματικών μεταφορών» με την «Ευρωπαϊκή Ένωση», την «Κυβέρνηση», τη «Σιδηροδρομική υποδομή- Διοίκηση» και τις «Σιδηροδρομικές εταιρίες».

Στη συνέχεια ακολουθεί ο πίνακας Valued divergence matrix (2DAA), ο οποίος ακολουθεί περίπου την ίδια λογική με τον πίνακα 2MAO. Προχωρά ένα βήμα περισσότερο και μέσα από τη διερεύνηση της διαφορετικής ιεράρχησης των στόχων από τον κάθε actor, επιχειρεί να εξάγει συμπεράσματα σχετικά με το επίπεδο της ισχύος που μπορεί να έχει μια σύγκρουση που δύναται να δημιουργηθεί ανάμεσα σε

δυο actors. Ο πίνακας 2DAA για το σύστημα που μελετάται στην παρούσα εργασία είναι ο ακόλουθος:

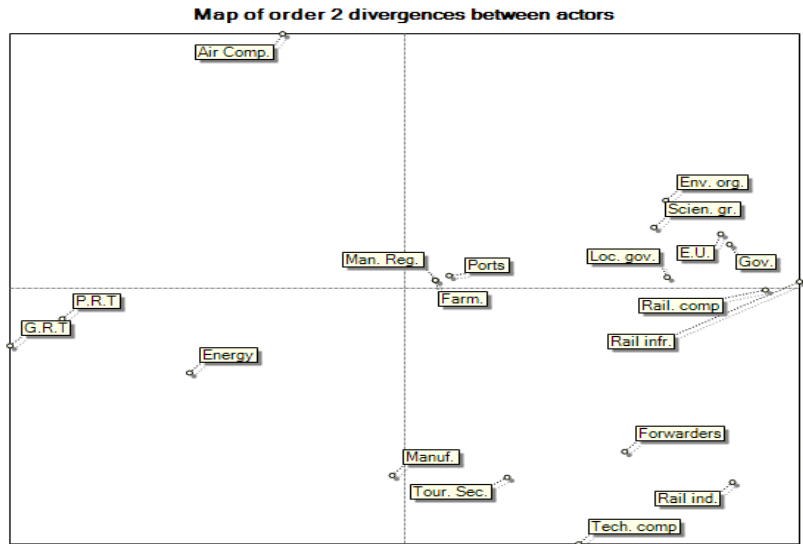
2DAA	Gov.	Rail infr.	Rail. comp	E.U.	Loc. gov.	Air Comp.	P.R.T	G.R.T	Ports	Forwarders	Tour. Sec.	Energy	Manuf.	Farm.	Env. org.	Scien. gr.	Tech. comp	Rail ind.	Man. Reg.
Gov.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	18,5	21,0	0,0	0,0	3,5	12,5	5,5	0,0	0,0	0,0	2,5	2,5	0,0
Rail infr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	21,5	24,5	0,0	0,0	3,5	15,5	5,5	0,0	0,0	0,0	2,5	2,5	0,0
Rail. comp	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	20,0	22,5	0,0	0,0	3,0	14,5	5,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	0,0
E.U.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	18,0	20,5	0,0	0,0	3,5	12,5	5,5	0,0	0,0	0,0	2,5	2,5	0,0
Loc. gov.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	15,0	17,5	0,0	0,0	3,0	9,5	5,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	0,0
Air Comp.	10,0	12,5	11,5	9,5	9,5	0,0	3,0	6,0	0,0	11,0	7,5	3,0	3,0	0,0	9,0	7,5	11,5	13,0	0,0
P.R.T	18,5	21,5	20,0	18,0	15,0	3,0	0,0	0,0	0,0	11,5	7,5	0,0	3,5	0,0	15,5	15,0	12,0	19,5	0,0
G.R.T	21,0	24,5	22,5	20,5	17,5	6,0	0,0	0,0	3,0	15,0	10,0	0,0	3,5	0,0	15,5	15,0	12,0	22,0	0,0
Ports	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Forwarders	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	11,5	15,0	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tour. Sec.	3,5	3,5	3,0	3,5	3,0	7,5	7,5	10,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	4,5	3,0	0,0	2,0	0,0
Energy	12,5	15,5	14,5	12,5	9,5	3,0	0,0	0,0	0,0	7,5	6,0	0,0	0,0	0,0	12,5	12,0	7,5	14,0	0,0
Manuf.	5,5	5,5	5,0	5,5	5,0	3,0	3,5	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	5,0	0,0	3,0	0,0
Farm.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Env. org.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	15,5	15,5	0,0	0,0	4,5	12,5	6,5	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	0,0
Scien. gr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	15,0	15,0	0,0	0,0	3,0	12,0	5,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	0,0
Tech. comp	2,5	2,5	2,0	2,5	2,0	11,5	12,0	12,0	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	3,0	2,0	0,0	0,0	0,0
Rail ind.	2,5	2,5	2,0	2,5	2,0	13,0	19,5	22,0	0,0	0,0	2,0	14,0	3,0	0,0	3,0	2,0	0,0	0,0	0,0
Man. Reg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Number of divergences	76,0	88,0	80,5	74,5	63,5	127,5	180,5	208,0	3,0	45,0	57,0	127,0	51,0	0,0	69,5	61,5	59,5	90,0	0,0
Degree of divergence (%)	43,0																		

© LIPSOB-EPITA-ACTOIR

Πίνακας 6-23: Valued divergence matrix (2DAA).

Οι τιμές του παραπάνω πίνακα αναπαριστούν την ισχύ της απόκλισης ανάμεσα σε δύο συντελεστές. Στις δύο τελευταίες στήλες παρουσιάζονται αθροιστικά τα αποτελέσματα και ένας αριθμός που δίνει το βαθμό της απόκλισης επί τοις εκατό. Όσο μεγαλύτερες είναι οι τιμές του πίνακα τόσο ισχυρότερη είναι η απόκλιση των actors άρα και η σύγκρουση που δύναται να αναπτυχθεί ανάμεσά τους. Ο πίνακας είναι συμμετρικός ως προς τα στοιχεία της κυρίας διαγωνίου τα οποία είναι στο σύνολό τους μηδενικά.

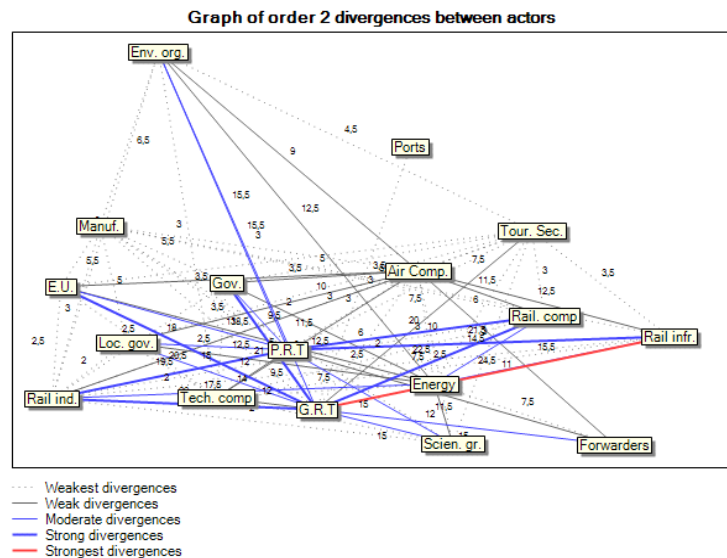
Τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται στον αντίστοιχο χάρτη που ακολουθεί:



Χάρτης 6-10: Map of order 2 divergences between actors.

Στον παραπάνω χάρτη παρουσιάζεται η κατανομή των actors στα τέσσερα τεταρτημόρια. Όσο μεγαλύτερη είναι η απόσταση μεταξύ δύο συντελεστών τόσο ισχυρότερη είναι η σύγκρουση που αναπτύσσεται ανάμεσά τους.

Το γράφημα που προκύπτει από τα δεδομένα του παραπάνω χάρτη είναι το ακόλουθο:



Σχήμα 6-20: Graph of order 2 divergences between actors.

Στο παραπάνω γράφημα οι γραμμές δίνουν την ένταση της απόκλισης- σύγκρουσης ανάμεσα στους συντελεστές η οποία διαφοροποιείται ανάλογα με το χρώμα της γραμμής όπως προκύπτει και από το σχετικό υπόμνημα που συνοδεύει το γράφημα.

Οι αριθμοί επάνω στις γραμμές δείχνουν το πόσο ισχυρή είναι η σύγκρουση που αναπτύσσεται ανάμεσα στους actors.

Ο επόμενος πίνακας είναι ο Weighted valued divergence matrix (3DAA), ο οποίος ακολουθεί περίπου την ίδια λογική με τον πίνακα 3MAO. Συνυπολογίζοντας το βάρος των συντελεστών και κατά συνέπεια τη δυνατότητα εμπλοκής τους στην προώθηση συγκεκριμένων στόχων, τη βαρύτητα κάθε συντελεστή σε σχέση με τους επιμέρους στόχους, την ιεράρχηση των στόχων για κάθε ένα συντελεστή και την ανταγωνιστικότητά τους προσδιορίζει πιθανές συγκρούσεις που δύνανται να αναπτυχθούν μεταξύ τους. Ο πίνακας 3DAA που έδωσε το MACTOR είναι ο ακόλουθος:

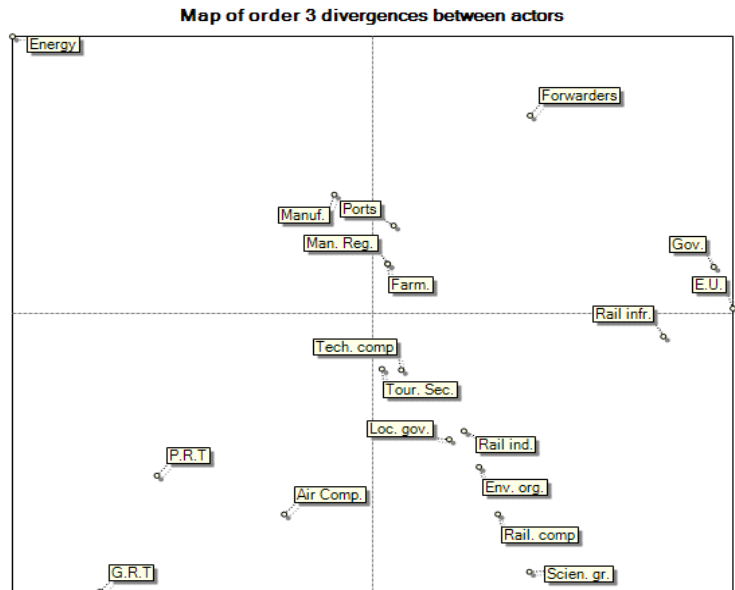
3DAA	Gov.	Rail infr.	Rail. comp	E.U.	Loc. gov.	Air Comp.	P.R.T	G.R.T	Ports	Forwarders	Tour. Sec.	Energy	Manuf.	Farm.	Env. org.	Scien. gr.	Tech. comp	Rail ind.	Man. Reg.
Gov.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,4	23,7	27,9	0,0	0,0	6,8	31,7	7,8	0,0	0,0	4,0	4,3	0,0	0,0
Rail infr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,4	19,6	23,5	0,0	0,0	4,1	29,3	5,1	0,0	0,0	0,0	2,4	2,7	0,0
Rail. comp	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	6,1	8,2	0,0	0,0	1,0	17,7	2,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,8	0,0
E.U.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	24,5	29,0	0,0	0,0	7,5	33,5	8,5	0,0	0,0	0,0	4,4	4,7	0,0
Loc. gov.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,8	4,4	0,0	0,0	0,4	11,4	1,5	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	0,0
Air Comp.	13,4	12,4	3,8	13,3	2,0	0,0	0,9	2,1	0,0	11,1	2,3	4,2	1,2	0,0	3,5	4,7	2,3	4,9	0,0
P.R.T	23,7	19,6	6,1	24,5	2,8	0,9	0,0	0,0	0,0	11,0	2,1	0,0	1,3	0,0	5,7	8,9	2,2	6,9	0,0
G.R.T	27,9	23,5	8,2	29,0	4,4	2,1	0,0	0,0	2,4	15,6	3,4	0,0	1,4	0,0	6,5	9,9	2,9	8,8	0,0
Ports	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Forwarders	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	11,0	15,6	0,0	0,0	0,0	15,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tour. Sec.	6,8	4,1	1,0	7,5	0,4	2,3	2,1	3,4	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	0,0	1,9	2,5	0,0	0,8	0,0
Energy	31,7	29,3	17,7	33,5	11,4	4,2	0,0	0,0	0,0	15,1	8,3	0,0	0,0	0,0	14,8	21,3	7,9	16,1	0,0
Manuf.	7,8	5,1	2,0	8,5	1,5	1,2	1,3	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	3,5	0,0	1,3	0,0
Farm.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Env. org.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	5,7	6,5	0,0	0,0	1,9	14,8	2,9	0,0	0,0	1,0	1,0	1,3	0,0
Scien. gr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	8,9	9,9	0,0	0,0	2,5	21,3	3,5	0,0	0,0	1,2	1,5	0,0	0,0
Tech. comp	4,0	2,4	0,4	4,4	0,2	2,3	2,2	2,9	0,0	0,0	0,0	7,9	0,0	0,0	1,0	1,2	0,0	0,0	0,0
Rail ind.	4,3	2,7	0,8	4,7	0,5	4,9	6,9	8,8	0,0	0,0	0,8	16,1	1,3	0,0	1,3	1,5	0,0	0,0	0,0
Man. Reg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Number of divergences	119,7	99,1	40,1	125,5	23,2	82,0	115,8	146,1	2,4	52,9	41,0	211,3	36,6	0,0	37,8	53,4	29,0	54,6	0,0
Degree of divergence (%)	0,0																		

© UPSOR-FRΓ-MACTOR

Πίνακας 6-24: Weighted valued divergence matrix (3DAA).

Οι τιμές του παραπάνω πίνακα αντιπροσωπεύουν την ισχύ της σύγκρουσης. Όσο μεγαλύτερες είναι οι τιμές τόσο πιο ισχυρές είναι οι συγκρούσεις που δύνανται να δημιουργηθούν. Στις τελευταίες σειρές του πίνακα παρουσιάζονται αθροιστικά τα αποτελέσματα και σε ποσοστά επί τοις εκατό, ενώ ο πίνακας είναι συμμετρικός ως προς τα στοιχεία της κυρίας διαγωνίου τα οποία είναι στο σύνολό τους μηδενικά.

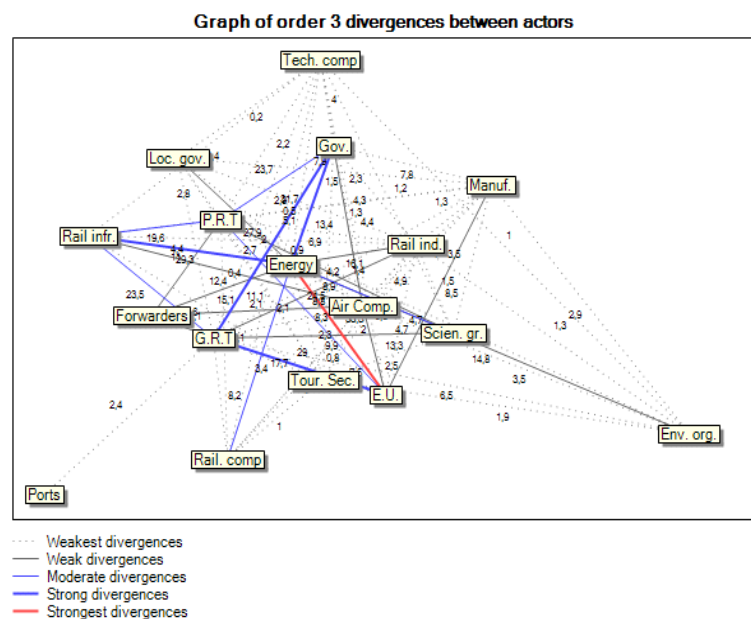
Ο χάρτης που προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα είναι ο ακόλουθος:



Χάρτης 6-11: Map of order 3 divergences between actors.

Στον παραπάνω χάρτη παρουσιάζεται η κατανομή των συντελεστών. Όσο μεγαλύτερη είναι η απόσταση μεταξύ δύο συντελεστών, τόσο ισχυρότερη είναι η σύγκρουση που δύναται να δημιουργηθεί ανάμεσα στους συντελεστές.

Το αντίστοιχο γράφημα που προκύπτει από το χάρτη αυτό είναι το ακόλουθο:



Σχήμα 6-21: Graph of order 3 divergences between actors.

Στο παραπάνω γράφημα οι γραμμές δίνουν τις πιθανές συγκρούσεις ανάμεσα στους actors, τα διαφορετικά χρώματα των γραμμών υποδηλώνουν το επίπεδο απόκλισης των συντελεστών, ενώ οι αριθμοί επάνω στις γραμμές το πόσο ισχυρή είναι η σύγκρουση. Μια ισχυρή σύγκρουση που είναι εμφανής στο παραπάνω διάγραμμα είναι αυτή που δύναται να αναπτυχθεί ανάμεσα στην «Ευρωπαϊκή Ένωση» και τον «Ενεργειακό τομέα».

Στη συνέχεια το λογισμικό εξετάζει την περίπτωση που δύο actors δύναται να συγκλίνουν ή να αποκλίνουν απέναντι σε διαφορετικούς στόχους. Αν αυτοί οι δύο actors επιθυμούν να συμμαχήσουν πρέπει να επικεντρώσουν το ενδιαφέρον τους μόνο στους κοινούς στόχους, αφήνοντας κατά μέρος τους στόχους από τους οποίους αποκλίνουν. Η ισόρροπη αυτή κατάσταση στην οποία δύναται να επέλθουν οι δύο actors υπολογίζεται με τρεις ισόρροπους δείκτες με βάση την ιεράρχηση των στόχων και τη βαρύτητα που οι actors ενσωματώνουν. Ο πίνακας που προκύπτει στην περίπτωση αυτή είναι ο actor's ambivalence matrix.

	Eq1	Eq2	Eq3
Gov.	0,0	0,0	0,0
Rail infr.	0,0	0,0	0,0
Rail. comp	0,0	0,0	0,0
E.U.	0,0	0,0	0,0
Loc. gov.	0,0	0,0	0,0
Air Comp.	0,0	0,0	0,0
P.R.T	0,0	0,0	0,0
G.R.T	0,0	0,0	0,0
Ports	0,0	0,0	0,0
Forwarders	0,0	0,0	0,0
Tour. Sec.	0,0	0,0	0,0
Energy	0,0	0,0	0,0
Manuf.	0,0	0,0	0,0
Farm.	0,0	0,0	0,0
Env. org.	0,0	0,0	0,0
Scien. gr.	0,0	0,0	0,0
Tech. comp	0,0	0,0	0,0
Rail ind.	0,0	0,0	0,0
Man. Reg.	0,0	0,0	0,0

© JESPERHJANSEN

Πίνακας 6-25: Actor's ambivalence matrix.

Οι τιμές των δεικτών του πίνακα αυτού μπορεί να είναι:

- 1: Μεταξύ των actors μπορεί να αναπτυχθεί ισχυρή ισορροπία.
- 0: Μεταξύ των actors δεν μπορεί να επέλθει ισορροπία.

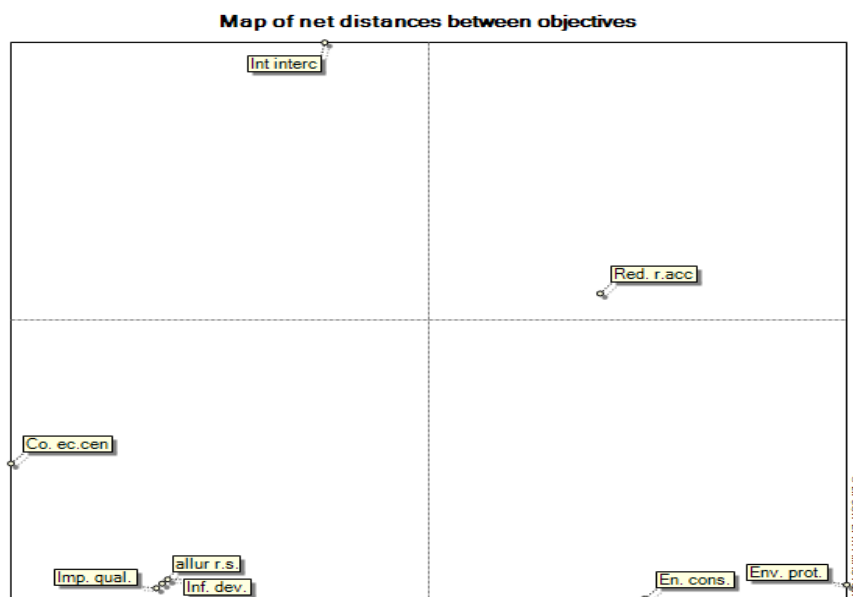
Τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα φαίνονται στο ιστόγραμμα που ακολουθεί:



Σχήμα 6-22: Histogram of actor's ambivalence.

Από τα αποτελέσματα του πίνακα αλλά και την πληροφορία που μας δίνει το ιστόγραμμα διαπιστώνουμε ότι στο συγκεκριμένο σύστημα δεν μπορεί να επέλθει η ισορροπία μεταξύ των actors, προφανώς επειδή οι εν δυνάμει συγκρούσεις είναι ισχυρότερες από τις εν δυνάμει συμμαχίες.

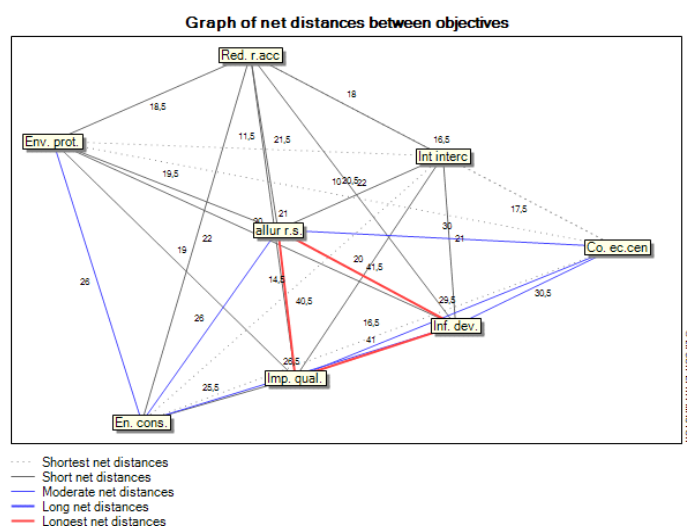
Στη συνέχεια ακολουθεί ένας χάρτης ο οποίος προσδιορίζει τους στόχους στους οποίους συγκλίνουν οι απόψεις των actors, τους στόχους δηλαδή απέναντι στους οποίους διατυπώνουν την ίδια άποψη, είτε πρόκειται για αποδοχή είτε πρόκειται για απόρριψη του εκάστοτε στόχου. Ο χάρτης αυτός δίνει τη δυνατότητα να απομονωθούν ομάδες στόχων για τους οποίους υπάρχει ισχυρή σύγκλιση ή απόκλιση σύμφωνα με τη γνώμη των actors.



Χάρτης 6-12: Ευθείες σχέσεις μεταξύ των στόχων του υπό μελέτη συστήματος.

Οι στόχοι που βρίσκονται σε μικρή απόσταση μεταξύ τους είναι αυτοί για τους οποίους οι actors συγκλίνουν, ενώ οι στόχοι που βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση μεταξύ τους είναι αυτοί για τους οποίους οι actors αποκλίνουν. Μια «ομάδα» στόχων στους οποίους οι actors συγκλίνουν είναι η βελτίωση της ποιότητας των σιδηροδρομικών μεταφορών, η αύξηση της ελκυστικότητας του σιδηροδρομικού συστήματος και η ανάπτυξη της σιδηροδρομικής υποδομής.

Τα δεδομένα του χάρτη παρουσιάζονται στο επόμενο γράφημα:

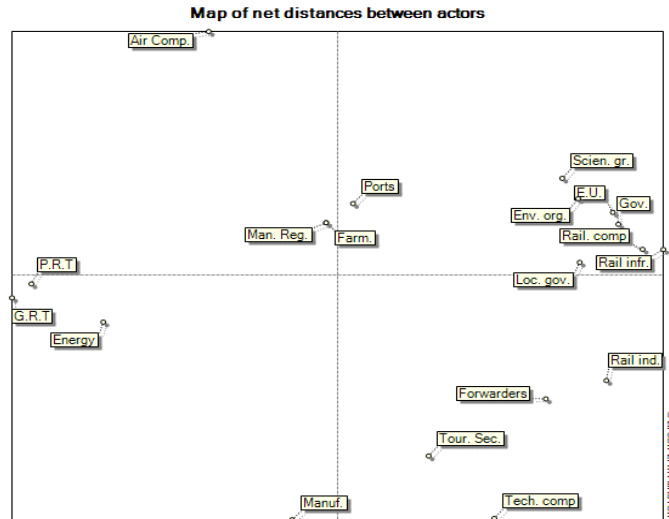


Σχήμα 6-23: Ευθείες σχέσεις μεταξύ των στόχων του υπό μελέτη συστήματος.

Οι κόκκινες γραμμές συνδέουν τους στόχους για τους οποίους υπάρχει πολύ μεγάλη απόκλιση των απόψεων των actors, οι έντονα μπλε γραμμές συνδέουν τους στόχους για τους οποίους υπάρχει μεγάλη απόκλιση, οι λιγότερα έντονες μπλε γραμμές συνδέουν τους στόχους για τους οποίους υπάρχει μέτρια απόκλιση, οι γκρι γραμμές συνδέουν τους στόχους για τους οποίους υπάρχει μικρή απόκλιση και οι διακεκομμένες γραμμές συνδέουν τους στόχους για τους οποίους υπάρχει πολύ μικρή ή μηδαμινή απόκλιση. Οι αριθμοί επάνω στις γραμμές δίνουν την ένταση της απόκλισης.

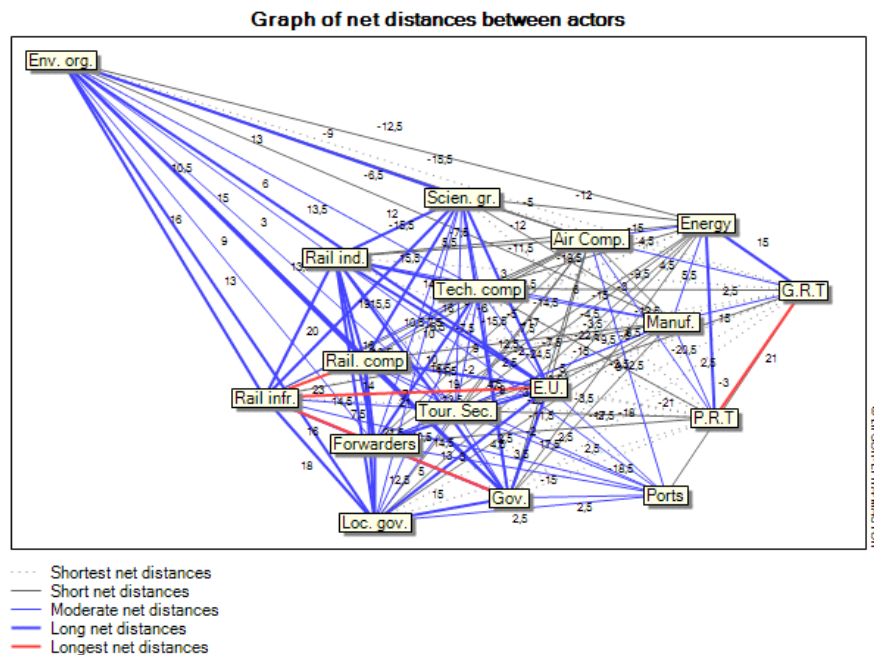
Τα τελευταία αποτελέσματα του MACTOR είναι ένας χάρτης και ένα γράφημα όπου απεικονίζονται οι «αποστάσεις» μεταξύ των actors, χρησιμοποιούνται δηλαδή προκειμένου να προσδιοριστούν οι εν δυνάμει συμμαχίες μεταξύ των actors

λαμβάνοντας υπόψη τις συγκλίσεις και τις αποκλίσεις τους από τους στόχους. Για την περίπτωση του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου ο χάρτης και το γράφημα που προέκυψαν παρουσιάζονται παρακάτω:



Χάρτης 6-13: Ευθείες σχέσεις μεταξύ των actors του υπό μελέτη συστήματος.

Οι actors που βρίσκονται σε μικρές μεταξύ τους αποστάσεις δύναται να δημιουργήσουν συμμαχίες στο μέλλον με περισσότερες πιθανότητες από ότι οι actors που βρίσκονται σε μεγάλες σχετικά αποστάσεις μεταξύ τους.



Σχήμα 6-24: Ευθείες σχέσεις μεταξύ των actors του υπό μελέτη συστήματος.

Οι actors που συνδέονται με τις κόκκινές γραμμές στο παραπάνω γράφημα δύνανται να συνάψουν στο μέλλον ισχυρές συμμαχίες. Μια τέτοια περίπτωση που προκύπτει από το παραπάνω γράφημα είναι οι «Οδικές επιβατικές μεταφορές» και οι «Οδικές εμπορευματικές μεταφορές». Οι υπόλοιπες γραμμές του γραφήματος απεικονίζουν την ένταση των πιθανών συμμαχιών που δύνανται να προκύψουν ανάμεσα στους actors στο μέλλον η οποία διαφοροποιείται κάθε φορά ανάλογα με το χρώμα της γραμμής.

6.3.3 Αποτελέσματα SMIC PROB-EXPERT

Το στάδιο που ακολουθεί την ανάλυση των χαρακτηριστικών των actors που δραστηριοποιούνται στο υπό μελέτη σύστημα είναι το SMIC PROB-EXPERT, ένα εργαλείο που «στοχεύει» στον προσδιορισμό των πιθανών μελλοντικών εικόνων των επιμέρους υποσυστημάτων του συστήματος και στη στήριξη των κέντρων λήψης αποφάσεων στον προσδιορισμό των περισσότερο πιθανών σεναρίων μέσα από τη μελέτη πιθανών συνδυασμών υποθέσεων. Το τρίτο στάδιο του λογισμικού LIPSOR, βρίσκεται σε πλήρη αλληλεξάρτηση με τα δύο στάδια που προηγήθηκαν λειτουργώντας συμπληρωματικά προς αυτά.

Στις παραγράφους που ακολουθούν, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από το SMIC PROB-EXPERT για το ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο.

Τα δεδομένα που επεξεργάστηκε το λογισμικό είναι τα ακόλουθα:

- Κατάλογος και περιγραφή ενός αριθμού υποθέσεων H_1, H_2, \dots, H_n .

Σε πρώτη φάση, καθορίστηκαν τα υποσυστήματα του συστήματος που εξετάζεται και διατυπώθηκαν υποθέσεις σχετικά με τις πιθανές μελλοντικές εικόνες που δύνανται να εμφανίσουν τα υποσυστήματα αυτά μέσα σε συγκεκριμένο και προκαθορισμένο χρονικό ορίζοντα. Στη μελέτη περίπτωσης του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου ως χρόνος αναφοράς καθορίστηκε το 2020 και ο καθορισμός των υποσυστημάτων στηρίχτηκε στα αποτελέσματα που έδωσε το MICMAC (κυρίαρχες μεταβλητές) και

στα αποτελέσματα του MACTOR (κυρίαρχοι actors). Τα υποσυστήματα που ορίστηκαν είναι τα ακόλουθα:

- Ποιότητα υποδομής.
- Χωρητικότητα υποδομής.
- Διασυνδέσεις TEN-T.
- Κόστος παρεμβάσεων (επενδύσεις).
- Διαλειτουργικότητα.
- Συσσωρευμένο χρέος.

Οι υποθέσεις που διατυπώθηκαν σχετικά με την εικόνα που δύναται να εμφανίσει κάθε ένα από αυτά μέσα στην επόμενη εικοσαετία είναι:

Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής (H1): Η υποδομή στο μεγαλύτερο τμήμα του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου ικανοποιεί τις βασικές ΤΠΔ (Τεχνικές Προδιαγραφές Διαλειτουργικότητας), έχει διπλή γραμμή σε όλο το μήκος των τμημάτων που ανήκουν στα Διευρωπαϊκά Δίκτυα, σύγχρονα συστήματα σηματοδότησης, τηλεπικοινωνίας και τηλεδιοίκησης, τα τμήματα που ανήκουν στα Διευρωπαϊκά Δίκτυα είναι ηλεκτροκινούμενα και οι σταθμοί και οι εγκαταστάσεις ικανοποιούν τις απαιτήσεις διαλειτουργικότητας. Το δίκτυο και οι εγκαταστάσεις συντηρούνται σε ικανοποιητικό βαθμό.

Βελτιωμένη χωρητικότητα υποδομής (H2): Η υποδομή σε όλο της το μήκος δεν παρουσιάζει συμφόρηση (bottleneck). Η χωρητικότητα επαρκεί για την κυκλοφορία ακόμη και σε ημέρες και ώρες αιχμής. Δεν υπάρχουν προβλήματα χωρητικότητας στις εγκαταστάσεις.

Ικανοποιητικές διασυνδέσεις TEN-T (H3): Το ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο συνδέεται επαρκώς με όλα τα γειτονικά δίκτυα.

Κόστος παρεμβάσεων- Διάθεση επενδύσεων (H4): Το κράτος συνεχίζει να χρηματοδοτεί μεγάλα έργα στον τομέα της σιδηροδρομικής υποδομής. Βρίσκονται

στο στάδιο ολοκλήρωσης όλα τα προβλεπόμενα από το Διευρωπαϊκό Δίκτυο (Απόφαση 884/2004) νέα τμήματα (Δυτικός άξονας).

Επίτευξη διαλειτουργικότητας (H5): Η υποδομή στο μεγαλύτερο τμήμα του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου ικανοποιεί τις βασικές ΤΠΔ (Τεχνικές Προδιαγραφές Διαλειτουργικότητας). Το ίδιο και οι σταθμοί και οι εγκαταστάσεις καθώς και όλο το εύρος του σιδηροδρομικού συστήματος (λειτουργία, έργα, μελέτες).

Μείωση συσσωρευμένου χρέους του ΟΣΕ (H6): Το χρέος του Οργανισμού Σιδηροδρόμων Ελλάδος έχει περάσει στο κράτος σύμφωνα με τις αρχές των ευρωπαϊκών Οδηγιών. Τα ετήσια λειτουργικά ελλείμματα της υποδομής καλύπτονται από το κράτος ενώ οι οικονομικά προβληματικές επιβατικές μεταφορές καλύπτονται με συμβόλαια Δημόσιας υπηρεσίας. Οι εμπορευματικές μεταφορές δε δημιουργούν ελλείμματα.

- Κατάλογος ομάδας ειδικών (όνομα, ομάδα, βάρος κάθε ειδικού).

Στο στάδιο αυτό, δημιουργείται μια λίστα με τα χαρακτηριστικά των ειδικών (experts) που πρόκειται να διατυπώσουν στη συνέχεια τις πιθανότητες εμφάνισης των υποθέσεων των υποσυστημάτων του συστήματος όπως ορίστηκαν πιο πάνω. Εν προκειμένω η λίστα αυτή αποτελείται από το όνομα και τα χαρακτηριστικά της συγγραφέως της παρούσας εργασίας.

- Πιθανότητα πραγματοποίησης P_i κάθε υπόθεσης H_i σε ένα δεδομένο χρονικό ορίζοντα.

Στη συνέχεια οι ειδικοί, καλούνται να προσδιορίσουν την απλή πιθανότητα πραγματοποίησης κάθε μιας από τις υποθέσεις που διατυπώθηκαν. Οι πιθανότητες πραγματοποίησης των υποθέσεων όπως καθορίστηκαν για την περίπτωση του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

	Probabilities
1 : H1	0,7
2 : H2	0,8
3 : H3	0,7
4 : H4	1
5 : H5	0,7
6 : H6	0,6

© IPROR-EPITA-PROB-EXPERT

Πίνακας 6-26: Απλές πιθανότητες πραγματοποίησης των υποθέσεων.

Ο παραπάνω πίνακας είναι ο πρώτος πίνακας που εισάγεται στο λογισμικό και σε αυτόν περιγράφονται οι πιθανότητες εμφάνισης των υποθέσεων που αρχικά διατυπώθηκαν για τα υποσυστήματα του υπό μελέτη συστήματος. Οι τιμές του πίνακα κυμαίνονται μεταξύ 0 και 1, κανόνας που υπακούει στο θεμελιώδες αξίωμα της θεωρίας πιθανοτήτων σύμφωνα με τον οποίο η τιμή που εκφράζει πιθανότητα δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερη του 1 και μικρότερη του 0 : $0 \leq P \leq 1$.

- Κατά συνθήκη πιθανότητες $P(i/j)$ πραγματοποίησης της υπόθεσης H_i όταν έχει πραγματοποιηθεί η H_j .

Στο στάδιο αυτό, προσδιορίζονται οι υπό συνθήκη πιθανότητες, δηλαδή οι πιθανότητες εμφάνισης μιας υπόθεσης όταν κάποια άλλη έχει πραγματοποιηθεί. Παράλληλα και μέσα από αυτή τη διαδικασία, γίνονται εμφανείς οι σχέσεις αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται ανάμεσα στις διαφορετικές υποθέσεις των υποσυστημάτων. Όμοια με το στάδιο προσδιορισμού των απλών πιθανοτήτων και στην περίπτωση των υπό συνθήκη πιθανοτήτων συμπληρώνεται ένας πίνακας οι τιμές του οποίου αντιπροσωπεύουν τις υπό συνθήκη πιθανότητες. Ο πίνακας αυτός για την περίπτωση που εξετάζουμε είναι ο ακόλουθος:

	H1	H2	H3	H4	H5	H6
1 : H1	0,7	0,9	0,9	0,5	0,9	0,2
2 : H2	0,5	0,8	0	0,5	0,7	0
3 : H3	0,8	0	0,7	0,5	0,9	0,1
4 : H4	1	1	1	1	1	0,5
5 : H5	0,9	0,7	0,9	0,5	0,7	0,2
6 : H6	0,6	0,2	0,5	0,5	0,6	0,6

© IPROR-EPITA-PROB-EXPERT

Πίνακας 6-27: Υπό συνθήκη πιθανότητες ($P(i/j)$) πραγματοποίησης μιας υπόθεσης H_i όταν έχει πραγματοποιηθεί η H_j .

Ο παραπάνω πίνακας δίνει τις υπό συνθήκη πιθανότητες πραγματοποίησης μιας υπόθεσης όταν μια άλλη έχει πραγματοποιηθεί. Οι τιμές του πίνακα κυμαίνονται από 0 έως 1. Είναι εμφανής η αλληλεπίδραση που αναπτύσσεται μεταξύ των διαφορετικών υποθέσεων που έχουν διατυπωθεί.

- Κατά συνθήκη πιθανότητες $P(i/nonej)$ πραγματοποίησης της υπόθεσης H_i όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί η H_j .

Ο τελευταίος πίνακας που εισάγεται για επεξεργασία στο λογισμικό, είναι αυτός που περιγράφει τις υπό συνθήκη πιθανότητες πραγματοποίησης μιας υπόθεσης όταν μια άλλη υπόθεση δεν έχει πραγματοποιηθεί. Ο πίνακας αυτός για το σύστημα που εξετάζουμε είναι ο ακόλουθος:

	H_1	H_2	H_3	H_4	H_5	H_6
1 : H_1	0	0,1	0,6	0,5	0,2	0,5
2 : H_2	0,1	0	1	0,5	0,1	0,5
3 : H_3	0,2	1	0	0,5	0,2	0,5
4 : H_4	0	0	0,2	0	0	0,1
5 : H_5	0,2	0,1	0,2	0,5	0	0,1
6 : H_6	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0

© IFSOR-EPITA-PROB-EXPERT

Πίνακας 6-28: Υπό συνθήκη πιθανότητες ($P_i/nonej$) πραγματοποίησης μιας υπόθεσης H_i όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί η H_j .

Ο παραπάνω πίνακας δίνει τις υπό συνθήκη πιθανότητες πραγματοποίησης μιας υπόθεσης όταν μια άλλη δεν έχει πραγματοποιηθεί. Οι τιμές του πίνακα κυμαίνονται από 0 έως 1. Όπως και στον αμέσως προηγούμενο πίνακα, είναι εμφανής η αλληλεπίδραση που αναπτύσσεται μεταξύ των διαφορετικών υποθέσεων που έχουν διατυπωθεί.

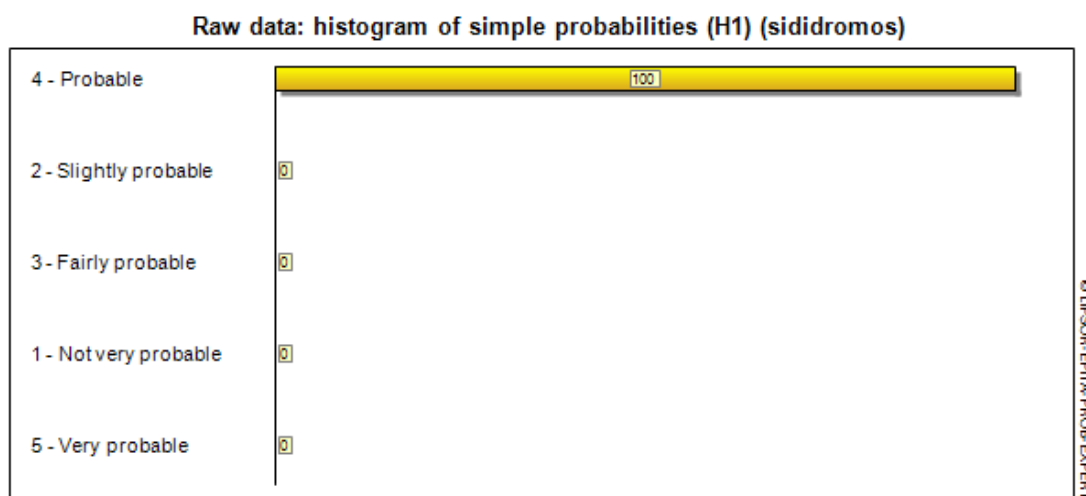
Μετά την εισαγωγή των παραπάνω δεδομένων στο λογισμικό, ακολουθεί η επεξεργασία τους από αυτό προκειμένου να καθοριστούν οι πιθανοί συνδυασμοί των υποθέσεων των επιμέρους υποσυστημάτων οι οποίοι δύνανται κατά περίπτωση να αποτελέσουν πιθανά σενάρια της μελλοντικής εξέλιξης του συστήματος. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε ιστογράμματα τα οποία παρουσιάζουν με οπτικοποιημένο τρόπο τις εκπεφρασμένες απόψεις των ειδικών, σε χάρτες που

απεικονίζουν τη θέση των διαφορετικών σεναρίων στο χώρο και σε διαγράμματα. Η επεξεργασία των δεδομένων στηρίζεται στη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων (ΜΕΤ) κάτω από γραμμικούς περιορισμούς, μέσω της οποίας συνορθώνονται οι απόψεις των ειδικών ούτως ώστε να διασφαλίζεται η εσωτερική συνέπεια.

Τα πρώτα αποτελέσματα που δίνει το λογισμικό είναι τα ιστογράμματα και τα διαγράμματα στα οποία παρουσιάζονται οι πιθανότητες πραγματοποίησης των υποθέσεων έτσι όπως τις όρισαν οι ειδικοί στους παραπάνω πίνακες.

Για την περίπτωση των απλών πιθανοτήτων, τα ιστογράμματα και τα διαγράμματα που έδωσε το λογισμικό βρίσκονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ (ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ) της παρούσας εργασίας. Ενδεικτικά, παρουσιάζονται εδώ τα αποτελέσματα που προέκυψαν για τις υποθέσεις «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» και για την υπόθεση «Βελτιωμένη χωρητικότητα υποδομής»:

Υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής».



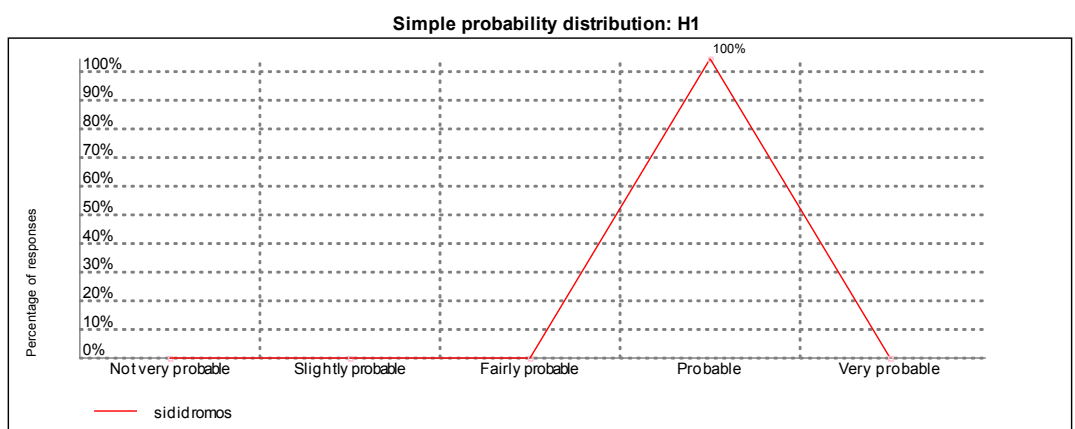
Σχήμα 6-25: Απλή πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής».

Όπως παρατηρούμε στο παραπάνω ιστόγραμμα, η πιθανότητα εμφάνισης της συγκεκριμένης υπόθεσης που εξετάζεται εκφράζεται με τη βοήθεια μιας ποιοτικής κλίμακας από το 1 έως το 5. Οι τιμές αυτές σημαίνουν:

- 1: Πολύ μικρή έως μηδαμινή πιθανότητα εμφάνισης της υπόθεσης.

- 2: Μειωμένη πιθανότητα εμφάνισης της υπόθεσης.
- 3: Αρκετά μεγάλη πιθανότητα εμφάνισης της υπόθεσης.
- 4: Μεγάλη πιθανότητα εμφάνισης της υπόθεσης.
- 5: Πολύ μεγάλη πιθανότητα εμφάνισης της υπόθεσης.

Για την υπόθεση που αφορά τη βελτίωση της ποιότητας της υποδομής η πιθανότητα πραγματοποίησής της λαμβάνει την τιμή 4 που σημαίνει ότι υπάρχει μεγάλη πιθανότητα η συγκεκριμένη υπόθεση να πραγματοποιηθεί. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται και διαγραμματικά στο διάγραμμα που ακολουθεί:

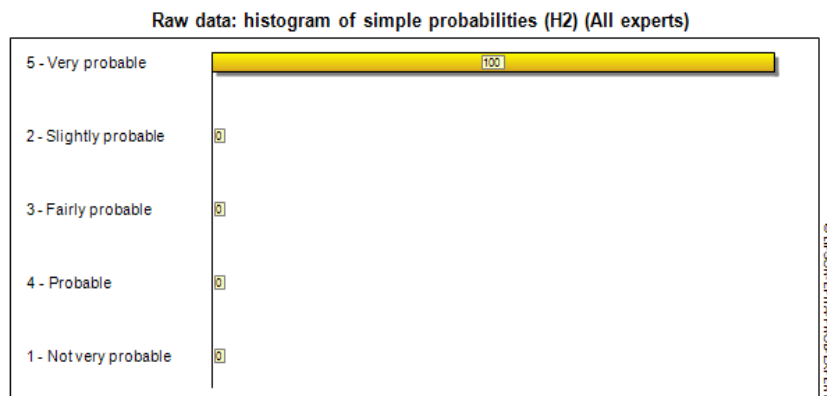


Σχήμα 6-26: Απλή πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής».

Στον οριζόντιο άξονα του παραπάνω διαγράμματος δίνεται ο ποιοτικός χαρακτηρισμός των πιθανοτήτων εμφάνισης της υπόθεσης ενώ στον κάθετο τα ποσοστά με τα οποία ανταποκρίθηκαν οι ειδικοί στον προσδιορισμό της πιθανότητας εμφάνισης της συγκεκριμένης υπόθεσης.

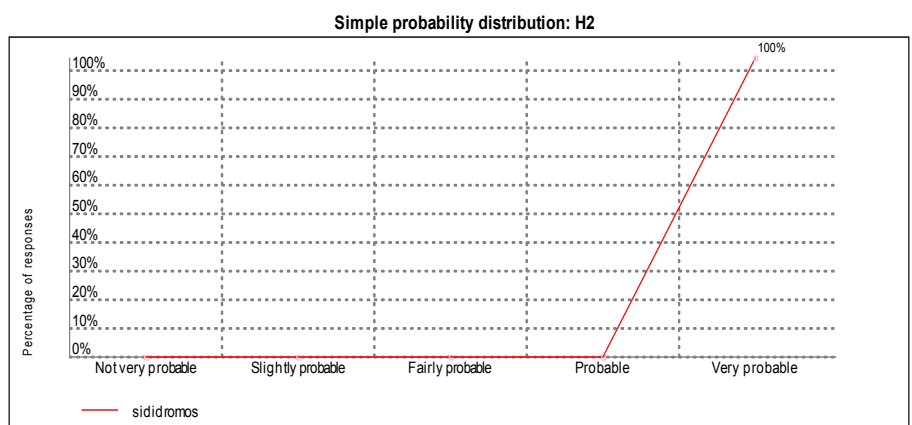
Το λογισμικό δίνει ένα ιστόγραμμα και ένα διάγραμμα αυτής της μορφής για την κάθε υπόθεση που διατυπώθηκε.

Υπόθεση «Βελτιωμένη χωρητικότητα υποδομής»:



Σχήμα 6-27: Απλή πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής».

Σύμφωνα με το παραπάνω ιστόγραμμα, η υπόθεση που αφορά στη βελτιωμένη χωρητικότητα της υποδομής λαμβάνει την τιμή 5 που σημαίνει ότι η πιθανότητα πραγματοποίησής της είναι πολύ μεγάλη. Το αντίστοιχο διάγραμμα για τη συγκεκριμένη υπόθεση είναι το ακόλουθο:



Σχήμα 6-28: Απλή πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής».

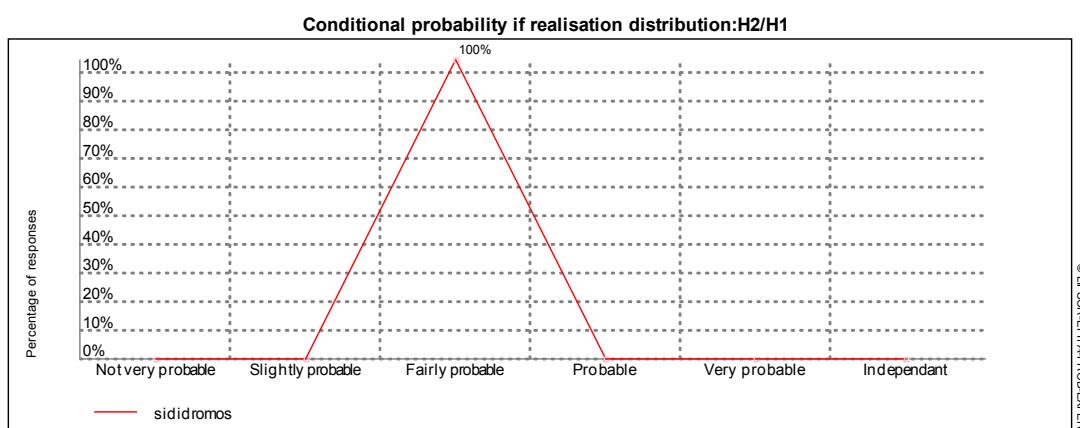
Ακολουθώντας την ίδια λογική, το λογισμικό δίνει στη συνέχεια τα ιστογράμματα και τα διαγράμματα που παρουσιάζουν με οπτικοποιημένο τρόπο τις εκπεφρασμένες απόψεις των ειδικών οι οποίες αφορούν στις υπό συνθήκη πιθανότητες πραγματοποίησης των υποθέσεων όταν κάποια υπόθεση έχει πραγματοποιηθεί. Ενδεικτικά θα παρουσιάσουμε εδώ δύο από τα ιστογράμματα και τα διαγράμματα που προέκυψαν όταν θεωρήθηκε ότι η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» έχει πραγματοποιηθεί, τα υπόλοιπα παρουσιάζονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ (ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ).

Raw data: histogram of conditional probabilities if realisation (H2 / H1) (All experts)



Σχήμα 6-29: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Βελτιωμένη χωρητικότητα υποδομής» (H2), όταν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).

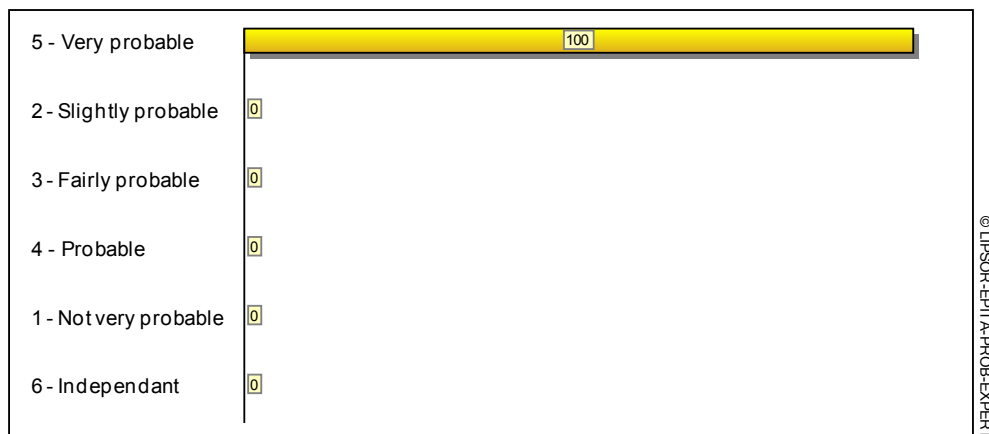
Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε ότι με δεδομένη την υλοποίηση της υπόθεσης που αφορά στη βελτίωση της ποιότητας της υποδομής, η πιθανότητα υλοποίησης της υπόθεσης που αφορά στη βελτιωμένη χωρητικότητα της υποδομής λαμβάνει την τιμή 3 και ως εκ τούτου είναι αρκετά πιθανό να πραγματοποιηθεί. Το αντίστοιχο διάγραμμα στο οποίο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ιστογράμματος είναι το ακόλουθο:



Σχήμα 6-30: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Βελτιωμένη χωρητικότητα υποδομής» (H2), όταν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).

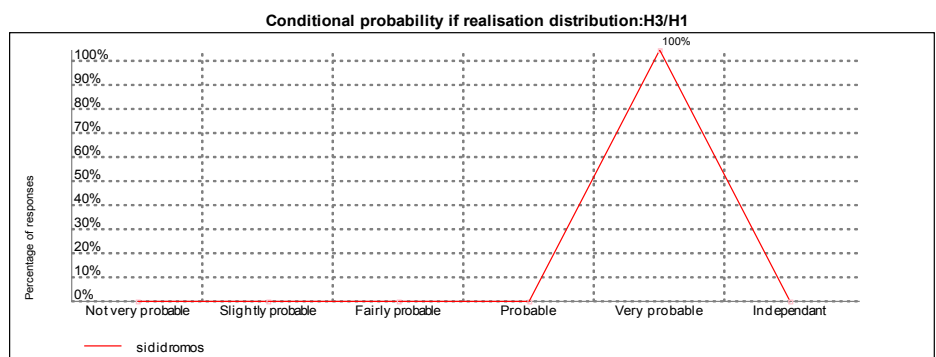
Όμοια στην περίπτωση της υπό συνθήκη πιθανότητας πραγματοποίησης της υπόθεσης «Ικανοποιητικές διασυνδέσεις TEN-T» (H3) με δεδομένη την πραγματοποίηση της υπόθεσης «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1) τα αποτελέσματα είναι τα ακόλουθα:

Raw data: histogram of conditional probabilities if realisation (H3 / H1) (All experts)



Σχήμα 6-31: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Ικανοποιητικές διασυνδέσεις TEN-T» (H3), όταν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).

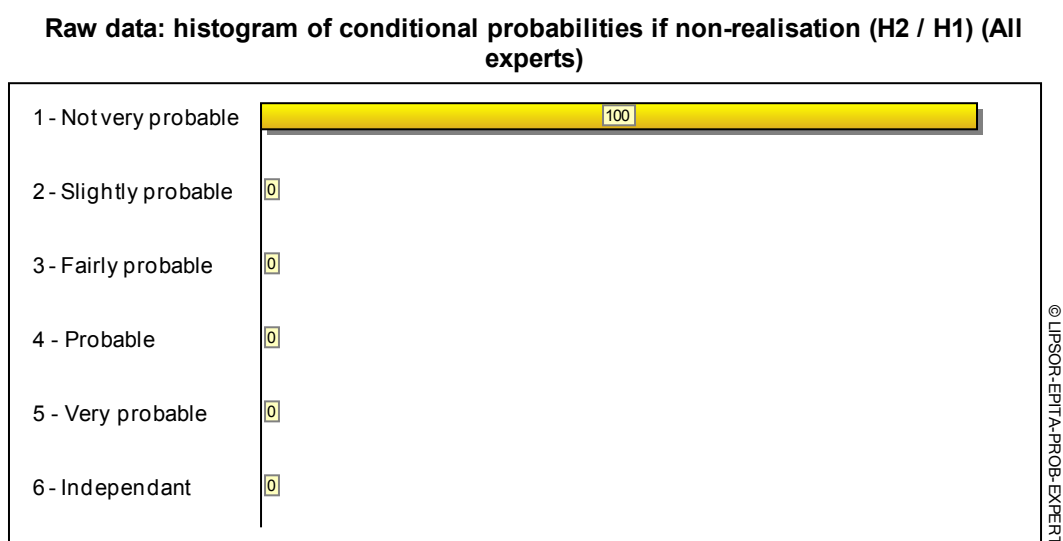
Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε ότι με δεδομένη την υλοποίηση της υπόθεσης που αφορά στη βελτίωση της ποιότητας της υποδομής, η πιθανότητα υλοποίησης της υπόθεσης που αφορά στις ικανοποιητικές διασυνδέσεις TEN-T λαμβάνει την τιμή 5 και ως εκ τούτου είναι πολύ πιθανό να πραγματοποιηθεί. Το αντίστοιχο διάγραμμα στο οποίο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ιστογράμματος είναι το ακόλουθο:



Σχήμα 6-32: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Ικανοποιητικές διασυνδέσεις TEN-T» (H3), όταν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).

Το λογισμικό δίνει τόσα διαγράμματα και τόσα ιστογράμματα όσος και ο αριθμός των δυνατών συνδυασμών που δύνανται να υπάρξουν μεταξύ των υποθέσεων. Έτσι με δεδομένη κάθε φορά την υλοποίηση μιας υπόθεσης, προκύπτει η πιθανότητα υλοποίησης όλων των υπολοίπων η οποία παρουσιάζεται στα αντίστοιχα διαγράμματα και ιστογράμματα που δίνει το SMIC PROB-EXPERT.

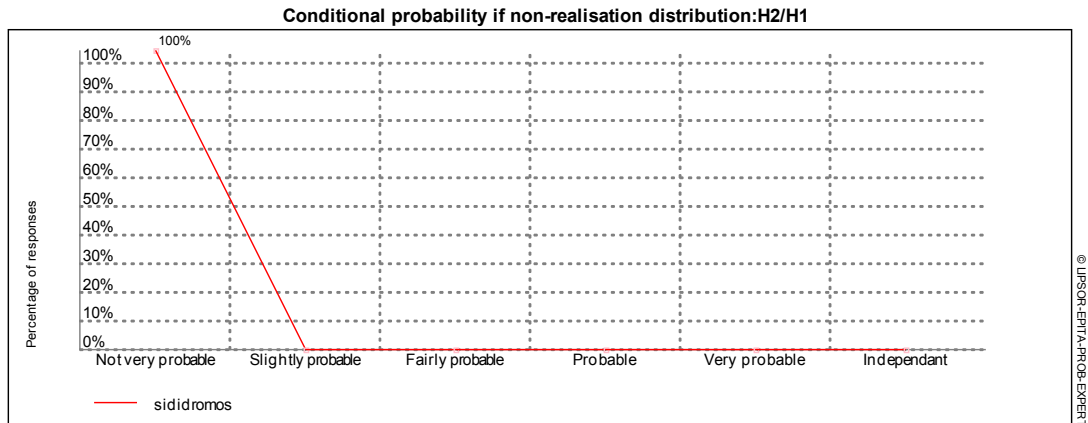
Τέλος, ερευνάται και μια τρίτη κατηγορία πιθανοτήτων οι οποίες είναι υπό συνθήκη πιθανότητες και αφορούν στην υλοποίηση μιας υπόθεσης όταν μια άλλη δεν έχει πραγματοποιηθεί. Το λογισμικό, δίνει και σε αυτήν την περίπτωση ιστογράμματα και διαγράμματα όμοια με αυτά που προηγήθηκαν στα οποία εμφανίζονται οι συγκεκριμένες πιθανότητες. Ενδεικτικά θα παρουσιάσουμε δύο διαγράμματα και δύο ιστογράμματα που αφορούν στην περίπτωση μη πραγματοποίησης της υπόθεσης «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής». Τα υπόλοιπα παρουσιάζονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ (ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ).



Σχήμα 6-33: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Βελτιωμένη χωρητικότητα υποδομής» (H2), όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).

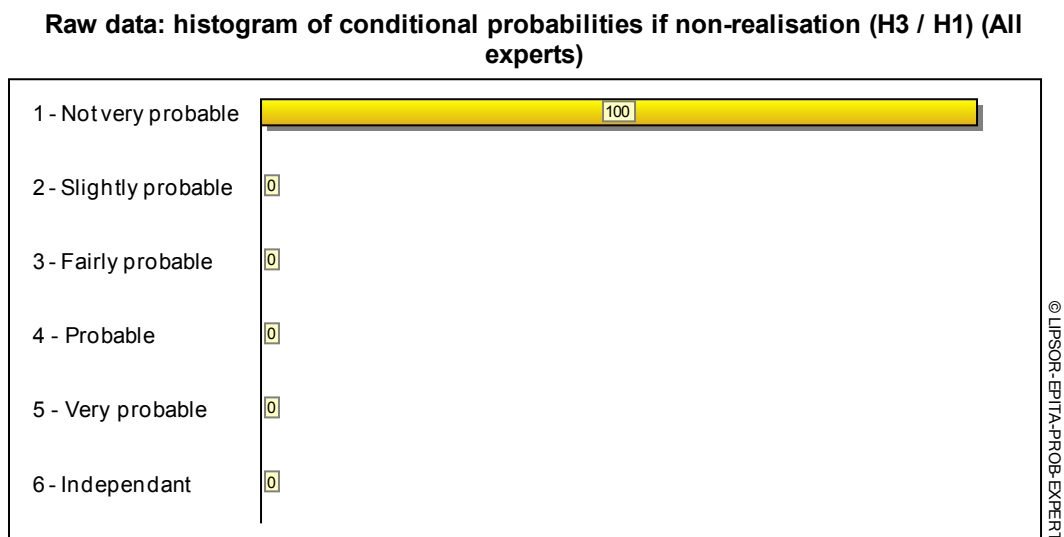
Στο παραπάνω ιστόγραμμα παρατηρούμε ότι στην περίπτωση που η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1) δεν έχει υλοποιηθεί, η πιθανότητα υλοποίησης της υπόθεσης «Βελτιωμένη χωρητικότητα υποδομής» (H2) λαμβάνει την τιμή 1 που σημαίνει ότι η πιθανότητα υλοποίησής της είναι πολύ μικρή ή και

μηδαμινή. Τα αποτελέσματα του ιστογράμματος παρουσιάζονται και στο διάγραμμα που ακολουθεί:



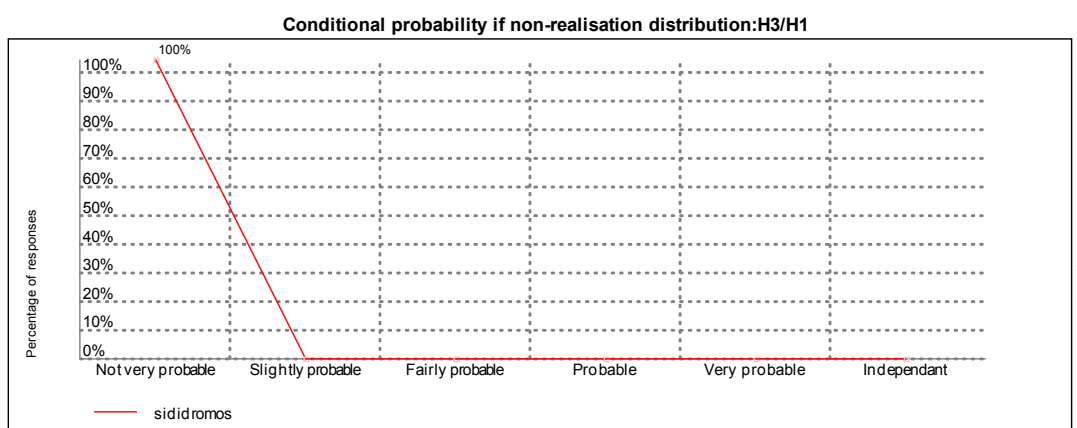
Σχήμα 6-34: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Βελτιωμένη χωρητικότητα υποδομής» (H2), όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).

Όμοια στην περίπτωση της υπό συνθήκη πιθανότητας πραγματοποίησης της υπόθεσης «Ικανοποιητικές διασυνδέσεις TEN-T» (H3) με δεδομένη τη μη πραγματοποίηση της υπόθεσης «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1) τα αποτελέσματα είναι τα ακόλουθα:



Σχήμα 6-35: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Ικανοποιητικές διασυνδέσεις TEN-T» (H3), όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).

Όπως παρατηρούμε στο παραπάνω ιστόγραμμα όταν η υπόθεση που αφορά στη Βελτίωση της ποιότητας της υποδομής δεν έχει υλοποιηθεί, η πιθανότητα υλοποίησης της υπόθεσης «Ικανοποιητικές διασυνδέσεις TEN-T» (H3) λαμβάνει την τιμή 1 που σημαίνει ότι η πιθανότητα υλοποίησής της είναι πολύ μικρή ή και μηδαμινή. Τα αποτελέσματα του ιστογράμματος παρουσιάζονται και στο διάγραμμα που ακολουθεί:



Σχήμα 6-36: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Ικανοποιητικές διασυνδέσεις TEN-T» (H3), όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).

Το λογισμικό δίνει τόσα διαγράμματα και τόσα ιστογράμματα όσος και ο αριθμός των δυνατών συνδυασμών που δύνανται να υπάρξουν μεταξύ των υποθέσεων. Έτσι με δεδομένη αυτή τη φορά τη μη υλοποίηση μιας υπόθεσης, προκύπτει η πιθανότητα υλοποίησης όλων των υπολοίπων η οποία παρουσιάζεται στα αντίστοιχα διαγράμματα και ιστογράμματα που δίνει το SMIC PROB-EXPERT.

Στη συνέχεια, το λογισμικό, με αφετηρία τις έξι υποθέσεις που διατυπώθηκαν αρχικά, υπολογίζει 2^6 συνδυασμούς των υποθέσεων αυτών καθένας από τους οποίους αντικατοπτρίζει μια πιθανή εικόνα- σενάριο που δύναται να εμφανίσει το υπό μελέτη σύστημα μέσα στο συγκεκριμένο χρονικό ορίζοντα που έχει οριστεί. Οι εικόνες που προέκυψαν είναι συνολικά 64 και εμφανίζονται στον πίνακα που ακολουθεί μαζί με τις πιθανότητες εμφάνισής τους.

	Κατάσταση
1 : 111111	0,105
2 : 111110	0,236
3 : 111101	0
4 : 111100	0
5 : 111011	0
6 : 111010	0
7 : 111001	0
8 : 111000	0
9 : 110111	0,098
10 : 110110	0,018
11 : 110101	0,003
12 : 110100	0,008
13 : 110011	0
14 : 110010	0
15 : 110001	0
16 : 110000	0,023
17 : 101111	0,132
18 : 101110	0
19 : 101101	0
20 : 101100	0
21 : 101011	0
22 : 101010	0
23 : 101001	0
24 : 101000	0,005
25 : 100111	0
26 : 100110	0
27 : 100101	0
28 : 100100	0
29 : 100011	0
30 : 100010	0
31 : 100001	0
32 : 100000	0
33 : 011111	0
34 : 011110	0
35 : 011101	0
36 : 011100	0
37 : 011011	0
38 : 011010	0
39 : 011001	0
40 : 011000	0
41 : 010111	0
42 : 010110	0
43 : 010101	0,027
44 : 010100	0
45 : 010011	0
46 : 010010	0
47 : 010001	0
48 : 010000	0
49 : 001111	0,014
50 : 001110	0
51 : 001101	0,005
52 : 001100	0
53 : 001011	0
54 : 001010	0
55 : 001001	0
56 : 001000	0,018
57 : 000111	0
58 : 000110	0
59 : 000101	0
60 : 000100	0
61 : 000011	0
62 : 000010	0
63 : 000001	0
64 : 000000	0,308

Πίνακας 6-29: Πιθανές μελλοντικές εικόνες του υπό μελέτη συστήματος.

Στην αριστερή στήλη του παραπάνω πίνακα βρίσκονται οι πιθανές εικόνες του υπό μελέτη συστήματος και στη δεξιά οι πιθανότητες εμφάνισης της κάθε εικόνας. Τα σενάρια ιεραρχούνται με βάση την πιθανότητα εμφάνισης που έχει το κάθε ένα από αυτά. Τα σενάρια με τις μεγαλύτερες πιθανότητες είναι τα ακόλουθα:

- **Σενάριο 64 με πιθανότητα 0,308:** Όλα τα υποσυστήματα παραμένουν ως έχουν και το σύστημα δεν υφίσταται καμία μεταβολή.
- **Σενάριο 2 με πιθανότητα 0,236:** Η ποιότητα της υποδομής είναι βελτιωμένη, η χωρητικότητα του δικτύου είναι επίσης βελτιωμένη, οι διασυνδέσεις TEN-T παρουσιάζουν ικανοποιητική εικόνα, το κράτος χρηματοδοτεί μεγάλα έργα στον τομέα της σιδηροδρομικής υποδομής και τα προβλεπόμενα από το Διευρωπαϊκό Δίκτυο νέα τμήματα βρίσκονται στο στάδιο της ολοκλήρωσης. Επίσης η υποδομή ικανοποιεί στο μεγαλύτερο τμήμα του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου τις βασικές Τεχνικές Προδιαγραφές Διαλειτουργικότητας. Ωστόσο το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ παραμένει ένα σοβαρό πρόβλημα που ακόμη δεν έχει επιλυθεί.
- **Σενάριο 17 με πιθανότητα 0,132:** Η ποιότητα της υποδομής είναι βελτιωμένη όχι όμως η χωρητικότητα που παραμένει στα ίδια επίπεδα, οι διασυνδέσεις TEN-T παρουσιάζουν ικανοποιητική εικόνα, το κράτος χρηματοδοτεί μεγάλα έργα στον τομέα της σιδηροδρομικής υποδομής και τα προβλεπόμενα από το Διευρωπαϊκό Δίκτυο νέα τμήματα βρίσκονται στο στάδιο της ολοκλήρωσης. Επίσης η υποδομή ικανοποιεί στο μεγαλύτερο τμήμα του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου τις βασικές Τεχνικές Προδιαγραφές Διαλειτουργικότητας και το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ έχει μειωθεί και έχει περάσει στο κράτος σύμφωνα με τα όσα ορίζουν οι ευρωπαϊκές οδηγίες. Τα ελλείμματα που παρουσιάζει η υποδομή καλύπτονται από το κράτος, οι προβληματικές επιβατικές μεταφορές καλύπτονται με συμβόλαια δημόσιας υπηρεσίας ενώ οι εμπορευματικές μεταφορές δεν παρουσιάζουν ελλείμματα.
- **Σενάριο 1 με πιθανότητα 0,105:** Η ποιότητα της υποδομής είναι βελτιωμένη, η χωρητικότητα του δικτύου είναι επίσης βελτιωμένη, οι διασυνδέσεις TEN-T

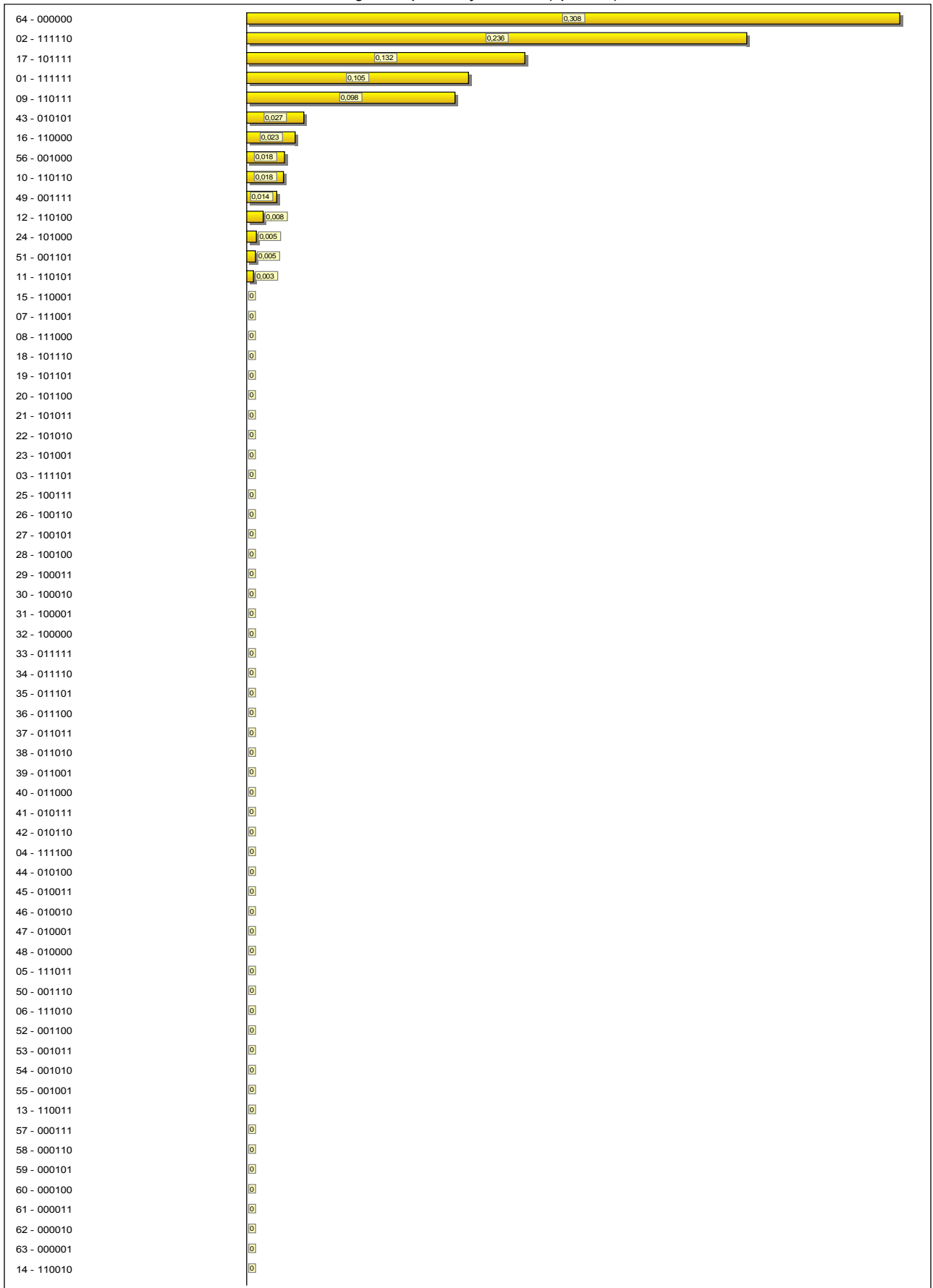
παρουσιάζουν ικανοποιητική εικόνα, το κράτος χρηματοδοτεί μεγάλα έργα στον τομέα της σιδηροδρομικής υποδομής και τα προβλεπόμενα από το Διευρωπαϊκό Δίκτυο νέα τμήματα βρίσκονται στο στάδιο της ολοκλήρωσης. Επίσης η υποδομή ικανοποιεί στο μεγαλύτερο τμήμα του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου τις βασικές Τεχνικές Προδιαγραφές Διαλειτουργικότητας. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ έχει μειωθεί και έχει περάσει στο κράτος σύμφωνα με τα όσα ορίζουν οι ευρωπαϊκές οδηγίες. Τα ελλείμματα που παρουσιάζει η υποδομή καλύπτονται από το κράτος, οι προβληματικές επιβατικές μεταφορές καλύπτονται με συμβόλαια δημόσιας υπηρεσίας ενώ οι εμπορευματικές μεταφορές δεν παρουσιάζουν ελλείμματα.

- **Σενάριο 9 με πιθανότητα 0,098:** Η ποιότητα της υποδομής είναι βελτιωμένη, η χωρητικότητα του δικτύου είναι επίσης βελτιωμένη, όμως οι διασυνδέσεις TEN-T βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα όμοια με τα σημερινά. Ωστόσο το κράτος χρηματοδοτεί μεγάλα έργα στον τομέα της σιδηροδρομικής υποδομής. Επίσης η υποδομή ικανοποιεί στο μεγαλύτερο τμήμα του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου τις βασικές Τεχνικές Προδιαγραφές Διαλειτουργικότητας. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ έχει μειωθεί και έχει περάσει στο κράτος σύμφωνα με τα όσα ορίζουν οι ευρωπαϊκές οδηγίες. Τα ελλείμματα που παρουσιάζει η υποδομή καλύπτονται από το κράτος, οι προβληματικές επιβατικές μεταφορές καλύπτονται με συμβόλαια δημόσιας υπηρεσίας ενώ οι εμπορευματικές μεταφορές δεν παρουσιάζουν ελλείμματα.
- **Σενάριο 43 με πιθανότητα 0,027:** Η ποιότητα της υποδομής δεν έχει βελτιωθεί όσο θα έπρεπε, όμως η χωρητικότητα του δικτύου παρουσιάζει βελτιωμένη εικόνα σε σχέση με αυτή που παρουσιάζει σήμερα. Οι διασυνδέσεις TEN-T βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα όμοια με τα σημερινά παρά το γεγονός ότι το κράτος χρηματοδοτεί μεγάλα έργα στον τομέα της σιδηροδρομικής υποδομής. Σε χαμηλά επίπεδα βρίσκεται και η διαλειτουργικότητα του σιδηροδρομικού δικτύου, όμως ο ΟΣΕ έχει καταφέρει να μειώσει το χρέος του το οποίο πλέον έχει περάσει στο κράτος σύμφωνα με τα όσα ορίζουν οι ευρωπαϊκές οδηγίες.

- **Σενάριο 16 με πιθανότητα 0,023:** Η ποιότητα και η χωρητικότητα της υποδομής έχουν υποστεί βελτίωση, όμως το σύστημα παρουσιάζει αδυναμίες όσον αφορά τις διασυνδέσεις TEN-T, τις λιγοστές επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών και την αδυναμία του να καταστεί διαλειτουργικό. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ παραμένει υψηλό.

Τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται ιεραρχημένα με οπτικοποιημένο τρόπο στο ιστόγραμμα που ακολουθεί:

Histogram of probability scenarios (Χρυσάϊδα)



© IHS&CR/ΕΠΙΤ/Α.ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ

Σχήμα 6-37: Πιθανά μελλοντικά σενάρια του υπό μελέτη συστήματος.

Το παραπάνω ιστόγραμμα παρουσιάζει ιεραρχημένα τα πιθανά σενάρια που έδωσε το SMIC PROB-EXPERT. Οι αριθμοί επάνω στις μπάρες του ιστογράμματος είναι οι πιθανότητες εμφάνισης του κάθε σεναρίου.

Στους επόμενους πίνακες που ακολουθούν εμφανίζονται συνορθωμένες οι τιμές των απλών και υπό συνθήκη πιθανοτήτων εμφάνισης των υποθέσεων.

	Probabilities
1 : H1	0,628
2 : H2	0,519
3 : H3	0,514
4 : H4	0,646
5 : H5	0,603
6 : H6	0,384

© IIPSOR-EPITA-PROB-EXPERT

Πίνακας 6-30: Απλές συνορθωμένες πιθανότητες πραγματοποίησης των υποθέσεων.

	H1	H2	H3	H4	H5	H6
1 : H1	0,628	0,948	0,928	0,929	0,976	0,88
2 : H2	0,783	0,519	0,663	0,767	0,758	0,609
3 : H3	0,759	0,656	0,514	0,76	0,807	0,664
4 : H4	0,955	0,955	0,955	0,646	1	1
5 : H5	0,937	0,88	0,946	0,933	0,603	0,908
6 : H6	0,539	0,451	0,496	0,595	0,579	0,384

© IIPSOR-EPITA-PROB-EXPERT

Πίνακας 6-31: Υπό συνθήκη συνορθωμένες πιθανότητες ($P_{i/j}$) πραγματοποίησης μιας υπόθεσης H_i όταν έχει πραγματοποιηθεί η H_j .

	H1	H2	H3	H4	H5	H6
1 : H1	0	0,283	0,311	0,079	0,1	0,471
2 : H2	0,073	0	0,367	0,065	0,156	0,463
3 : H3	0,1	0,36	0	0,065	0,069	0,42
4 : H4	0,124	0,313	0,319	0	0,109	0,425
5 : H5	0,038	0,303	0,239	0	0	0,412
6 : H6	0,124	0,313	0,266	0	0,089	0

© IIPSOR-EPITA-PROB-EXPERT

Πίνακας 6-32: Υπό συνθήκη συνορθωμένες πιθανότητες ($P_{i/nonej}$) πραγματοποίησης μιας υπόθεσης H_i όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί η H_j .

Στη συνέχεια το πρόγραμμα επεξεργάζεται τις σχέσεις αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται μεταξύ των αρχικών υποθέσεων και παρουσιάζει το βαθμό αλληλοσυσχέτισης των υποθέσεων στους αντίστοιχους πίνακες. Ο πρώτος πίνακας αφορά την αλληλοσυσχέτιση των υπό συνθήκη πιθανοτήτων πραγματοποίησης μιας υπόθεσης i όταν έχει πραγματοποιηθεί μια άλλη υπόθεση j .

	H1	H2	H3	H4	H5	H6
1 : H1	0	0,32	0,3	0,301	0,348	0,252
2 : H2	0,264	0	0,144	0,248	0,239	0,09
3 : H3	0,246	0,143	0	0,246	0,293	0,15
4 : H4	0,31	0,309	0,309	0	0,354	0,354
5 : H5	0,334	0,278	0,344	0,33	0	0,306
6 : H6	0,154	0,066	0,112	0,211	0,195	0

© IIPSOR-EPITA-PROB-EXPERT

Πίνακας 6-33: Πίνακας επιδράσεων των υπό συνθήκη πιθανοτήτων εμφάνισης μια υπόθεσης i όταν έχει πραγματοποιηθεί μια υπόθεση j .

Ο παραπάνω πίνακας είναι συμμετρικός ως προς τα στοιχεία της κυρίας διαγωνίου τα οποία είναι ίσα με μηδέν. Οι τιμές της μήτρας αναπαριστούν την επίδραση που ασκεί μια υπόθεση που έχει πραγματοποιηθεί στην πραγματοποίηση μιας άλλης υπόθεσης. Όσο μεγαλύτερες είναι οι τιμές τόσο μεγαλύτερος είναι και ο βαθμός αλληλεπίδρασης που αναπτύσσεται ανάμεσα στις δύο υποθέσεις.

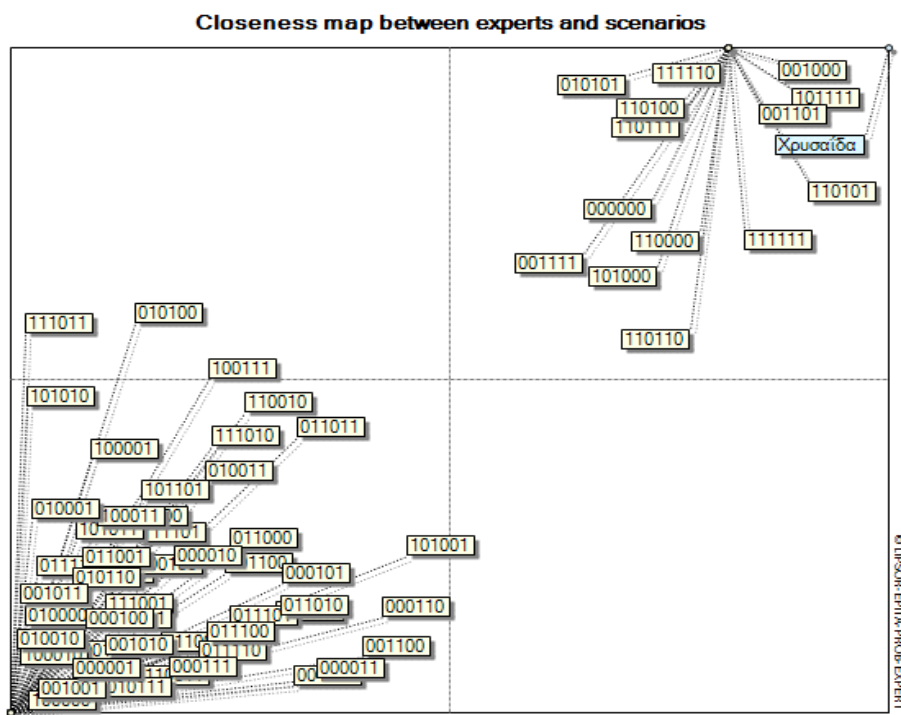
	H1	H2	H3	H4	H5	H6
1 : H1	-0,628	-0,345	-0,317	-0,549	-0,528	-0,157
2 : H2	-0,446	-0,519	-0,152	-0,453	-0,363	-0,056
3 : H3	-0,414	-0,154	-0,514	-0,449	-0,445	-0,094
4 : H4	-0,522	-0,333	-0,327	-0,646	-0,537	-0,221
5 : H5	-0,564	-0,3	-0,364	-0,603	-0,603	-0,191
6 : H6	-0,26	-0,072	-0,119	-0,384	-0,296	-0,384

© IIPSOR-EPITA-PROB-EXPERT

Πίνακας 6-34: Πίνακας επιδράσεων των υπό συνθήκη πιθανοτήτων εμφάνισης μια υπόθεσης i όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί μια υπόθεση j .

Οι τιμές του παραπάνω πίνακα αντιπροσωπεύουν το βαθμό επίδρασης που δύναται να ασκήσει μια υπόθεση που δεν έχει πραγματοποιηθεί στην υλοποίηση μιας άλλης υπόθεσης. Όσο μικρότερες (αρνητικές) είναι οι τιμές του πίνακα αυτού τόσο μεγαλύτερη είναι η επίδραση που ασκείται και επομένως τόσο μικρότερη είναι και η πιθανότητα πραγματοποίησης μιας υπόθεσης i όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί μια υπόθεση j .

Στο στάδιο αυτό, το πρόγραμμα δίνει και ένα χάρτη στον οποίο κατανέμονται τα σενάρια βάσει της ιεράρχησης που έχει προκύψει από την εκπεφρασμένη άποψη του κάθε ειδικού. Στην προκειμένη περίπτωση ο χάρτης που προέκυψε είναι ο ακόλουθος:



Χάρτης 6-14: Χάρτης εγγύτητας σεναρίων και ειδικών.

Στον παραπάνω χάρτη παρουσιάζεται η εγγύτητα σεναρίων- ειδικών. Εν προκειμένω ο ειδικός είναι μόνο ένας. Τα σενάρια που βρίσκονται στο επάνω δεξιά τεταρτημόριο είναι αυτά που συγκέντρωσαν τις περισσότερες πιθανότητες να πραγματοποιηθούν στο μέλλον σύμφωνα με τη γνώμη του συγκεκριμένου ειδικού. Σε περίπτωση που υπήρχαν περισσότεροι ειδικοί, με τη βοήθεια αυτού του χάρτη θα μπορούσαμε να εξάγουμε συμπεράσματα σχετικά με τη σύγκλιση που θα παρουσίαζαν οι απόψεις των ειδικών σε σχέση με τα σενάρια που θα προέκυπταν κατά περίπτωση.

Στη συνέχεια το λογισμικό δίνει τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση ευαισθησίας, μέσα από την οποία γίνεται ο προσδιορισμός των κυρίαρχων και

ανεξάρτητων υποθέσεων. Ο πρώτος πίνακας που προκύπτει στο στάδιο αυτό δίνει την επίδραση που ασκεί μια υπόθεση στο σύνολο των υπόλοιπων υποθέσεων.

	H1	H2	H3	H4	H5	H6
1 : H1	0,37	0,106	0,098	0,096	0,149	0,105
2 : H2	0,034	0,373	0,005	0,039	0,03	0,002
3 : H3	0,029	0,005	0,375	0,03	0,044	0,019
4 : H4	0,109	0,122	0,123	0,343	0,247	0,248
5 : H5	0,093	0,084	0,108	0,092	0,442	0,118
6 : H6	-0,005	-0,017	-0,009	0,008	0,006	0,429

© IPROR-EPITA-PROB-EXPERT

Πίνακας 6-35: Επίδραση που ασκεί κάθε υπόθεση στο σύνολο των υπολοίπων.

Οι τιμές του παραπάνω πίνακα δίνουν το επίπεδο επίδρασης που ασκεί κάθε υπόθεση στο σύνολο των υπόλοιπων υποθέσεων. Λαμβάνουν είτε θετικό είτε αρνητικό πρόσημο. Η θετική τιμή σημαίνει ότι μια υπόθεση επιδρά θετικά σε μια άλλη ενώ η αρνητική τιμή σημαίνει ότι μια υπόθεση επιδρά αρνητικά σε μια άλλη.

Πιο ακριβή αποτελέσματα σχετικά με τις σχέσεις αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται μεταξύ των υποθέσεων δίνει ο «Πίνακας ελαστικότητας». Σε αυτήν την περίπτωση η επίπτωση της μεταβολής της πιθανότητας μιας υπόθεσης στο σύνολο των υπόλοιπων μεταβλητών μετράται με τους συντελεστές ελαστικότητας e_{ij} . Ο πίνακας ελαστικότητας που προέκυψε στην περίπτωση που εξετάζουμε είναι ο ακόλουθος:

	H1	H2	H3	H4	H5	H6	Absolute value
1 : H1	1	0,288	0,265	0,261	0,402	0,283	1,499
2 : H2	0,091	1	0,012	0,105	0,081	0,006	0,295
3 : H3	0,077	0,014	1	0,079	0,119	0,052	0,341
4 : H4	0,318	0,356	0,357	1	0,72	0,722	2,473
5 : H5	0,21	0,191	0,244	0,208	1	0,267	1,119
6 : H6	-0,011	-0,039	-0,021	0,019	0,015	1	0,106
7 : Absolute value	0,708	0,888	0,899	0,672	1,337	1,33	—

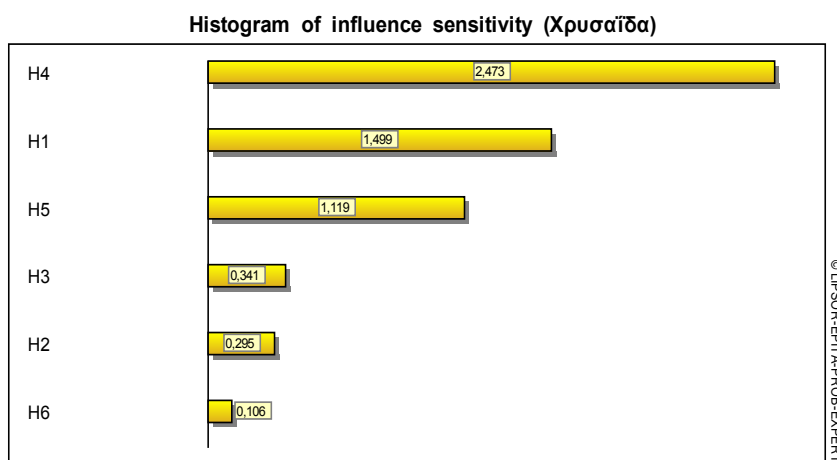
© IPROR-EPITA-PROB-EXPERT

Πίνακας 6-36: Πίνακας ελαστικότητας.

Στον παραπάνω πίνακα προσδιορίζεται η επίδραση που δύναται να επιφέρει η μεταβολή της πιθανότητας μιας υπόθεσης στις πιθανότητες των υπόλοιπων

υποθέσεων. Η τελευταία στήλη του πίνακα περιλαμβάνει τα αθροίσματα όλων των σειρών του πίνακα κατ' απόλυτη τιμή. Οι τιμές που βρίσκονται στη στήλη αυτή συνεισφέρουν στον προσδιορισμό του είδους της κυριαρχίας μιας υπόθεσης στο σύνολο των υπόλοιπων υποθέσεων. Όσο μεγαλύτερη είναι η μεταβολή των τιμών των υποθέσεων για μια μεταβολή της πιθανότητας P_i της υπόθεσης H_i τόσο σημαντικότερος είναι ο ρόλος της υπόθεσης αυτής. Το άθροισμα των στηλών του πίνακα δίνει πληροφορία σχετικά με την εξάρτηση των υποθέσεων από τις υπόλοιπες. Σύμφωνα με τα δεδομένα του πίνακα ως κυρίαρχη υπόθεση προκύπτει η H4- Κόστος παρεμβάσεων- Διάθεση επενδύσεων καθώς παρουσιάζει το μεγαλύτερο βαθμό επίδρασης στις υπόλοιπες υποθέσεις του συστήματος ενώ υφίσταται το μικρότερο βαθμό εξάρτησης από αυτές.

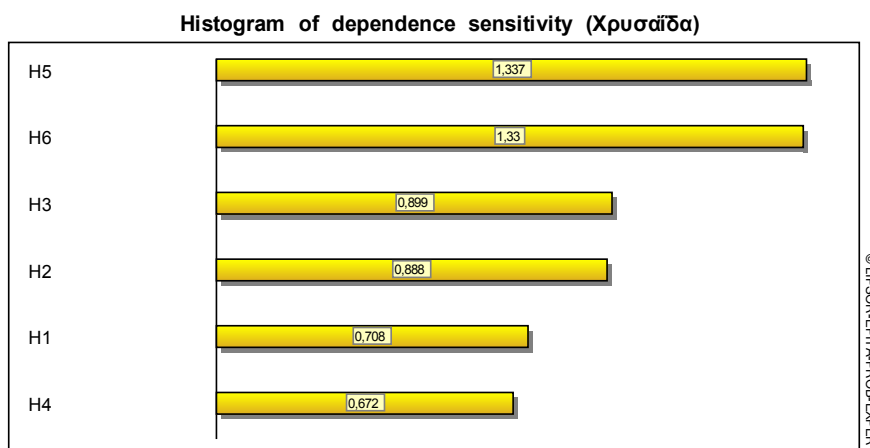
Τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται διαγραμματικά στα ιστογράμματα που ακολουθούν:



Σχήμα 6-38: Ιεράρχηση των υποθέσεων ανάλογα με την επίδραση που ασκούν.

Στο παραπάνω ιστογράμματα παρουσιάζονται ιεραρχημένες οι υποθέσεις με βάση την επίδραση που κάθε μια από αυτές ασκεί στις υπόλοιπες. Οι τιμές που βρίσκονται επάνω στις μπάρες του ιστογράμματος δίνουν τις σχετικές μεταβολές που εισάγονται στις πιθανότητες των άλλων υποθέσεων. Κυρίαρχη υπόθεση είναι το «Κόστος παρεμβάσεων- Διάθεση επενδύσεων» (H4) και ακολουθούν κατά σειρά οι:

- Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής (H1).
- Επίτευξη διαλειτουργικότητας (H5).
- Ικανοποιητικές διασυνδέσεις TEN-T (H3).
- Βελτιωμένη χωρητικότητα υποδομής (H2).
- Μείωση συσσωρευμένου χρέους (H6).



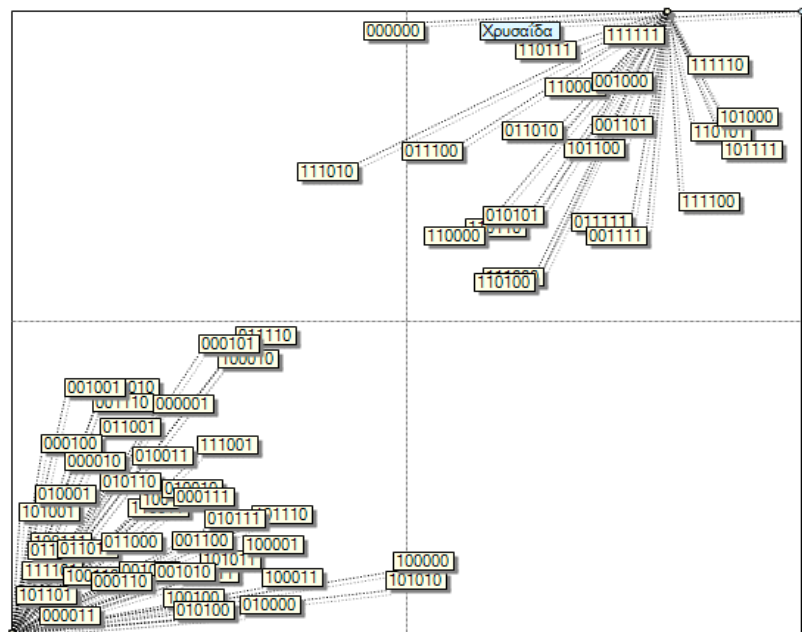
Σχήμα 6-39: Ιεράρχηση των υποθέσεων ανάλογα με την επίδραση που υφίστανται.

Στο παραπάνω ιστόγραμμα παρουσιάζονται ιεραρχημένες οι υποθέσεις με βάση την επίδραση που κάθε μια από υφίσταται από τις υπόλοιπες. Οι τιμές που βρίσκονται επάνω στις μπάρες του ιστογράμματος δίνουν το είδος της εξάρτησης των πιθανοτήτων των υποθέσεων. Περισσότερο εξαρτημένη είναι η υπόθεση «Επίτευξη διαλειτουργικότητας» H5 και ακολουθούν οι:

- Μείωση συσσωρευμένου χρέους (H6).
- Ικανοποιητικές διασυνδέσεις TEN-T (H3).
- Βελτιωμένη χωρητικότητα υποδομής (H2).
- Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής (H1).
- Κόστος παρεμβάσεων- Διάθεση επενδύσεων (H4).

Τέλος, το λογισμικό δίνει πληροφορίες σχετικά με τα αντικρουόμενα σενάρια που προκύπτουν από όλη τη διαδικασία που προηγήθηκε. Τα αποτελέσματα της τελευταίας αυτής διαδικασίας παρουσιάζονται πινακοποιημένα και οπτικοποιημένα σε ένα ιστόγραμμα και ένα χάρτη.

Closeness map between experts and scenarios on the most contrasted solutions



Χάρτης 6-15: Αντικρουόμενα σενάρια.

Στον παραπάνω χάρτη όσο μεγαλύτερη είναι η απόσταση ανάμεσα στα σενάρια τόσο μεγαλύτερη είναι και η αντίθεση μεταξύ των σεναρίων. Αντίθετα, όσο πιο μικρή είναι η απόσταση τόσο λιγότερα είναι τα αντιφατικά σημεία που υπάρχουν ανάμεσα στα σενάρια.

6.3.4 Αποτελέσματα MORPHOL

Το επόμενο στάδιο του λογισμικού LIPSOR είναι το Morphol. Στο στάδιο αυτό γίνεται η επιλογή των πλέον εύλογων σεναρίων για την ανάπτυξη του υπό μελέτη συστήματος. Το Morphol βρίσκεται σε άμεση αλληλοσυσχέτιση με τα στάδια που προηγήθηκαν, βάση των οποίων προκύπτουν τα δεδομένα που πρέπει να επεξεργαστεί το πρόγραμμα.

Στις παραγράφους που ακολουθούν παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή του Morphol στα πλαίσια της δόμησης σεναρίων ανάπτυξης του ελληνικού σιδηροδρόμου.

Σε πρώτη φάση εισήχθησαν στο πρόγραμμα τα δεδομένα προς επεξεργασία τα οποία είναι τα ακόλουθα:

➤ Πεδία (Domains)

Τα πεδία που ορίστηκαν είναι:

- **Χαρακτηριστικά συστήματος (Q1):** Πρόκειται για χαρακτηριστικά που αφορούν κυρίως στη σιδηροδρομική υποδομή και τις τεχνικές της προδιαγραφές.
- **Εξωτερικό περιβάλλον (Q2):** Πρόκειται για χαρακτηριστικά που αφορούν στο εξωτερικό περιβάλλον του συστήματος αλλά δύνανται να το επηρεάσουν.
- **Κοινωνικά χαρακτηριστικά (Q3):** Πρόκειται για χαρακτηριστικά που αφορούν στο κοινωνικό περιβάλλον.
- **Οικονομία συστήματος (Q4):** Πρόκειται για οικονομικά μεγέθη που αφορούν στον Οργανισμό Σιδηροδρόμων Ελλάδος.

➤ Μεταβλητές (Variables)

Οι μεταβλητές που ορίστηκαν είναι:

- **Ποιότητα υποδομής (V1):** Η μεταβλητή αυτή ανήκει στο πεδίο Q1- «Χαρακτηριστικά συστήματος» και σχετίζεται με τις τεχνικές προδιαγραφές διαλειτουργικότητας που ικανοποιεί η υποδομή, την ύπαρξη διπλής γραμμής σε όλο το μήκος των τμημάτων που ανήκουν στα Διευρωπαϊκά Δίκτυα, την ύπαρξη σύγχρονων συστημάτων σηματοδότησης, τηλεπικοινωνιών και τηλεδιοίκησης, την εισαγωγή ηλεκτροκίνησης στα τμήματα που ανήκουν στα Διευρωπαϊκά Δίκτυα και την ικανοποίηση των απαιτήσεων διαλειτουργικότητας σε εγκαταστάσεις και σταθμούς.

- **Χωρητικότητα υποδομής (V2):** Η μεταβλητή ανήκει στο πεδίο Q1- «Χαρακτηριστικά συστήματος» και σχετίζεται με τον αριθμό των τρένων που μπορούν να κυκλοφορήσουν σε ορισμένο χρονικό διάστημα (συνήθως 24 ώρες) σε καθορισμένα τμήματα του δικτύου. Η χωρητικότητα εξαρτάται από τον αριθμό των γραμμών κυκλοφορίας, τα χαρακτηριστικά των συστημάτων σηματοδότησης, τηλεπικοινωνίας και τηλεδιοίκησης, τις επιτρεπόμενες ταχύτητες και τους ενδιάμεσους σταθμούς.
- **Διαλειτουργικότητα (V3):** Η μεταβλητή ανήκει στο πεδίο Q1- «Χαρακτηριστικά συστήματος» και αφορά στην ύπαρξη κοινών ή συμβατικών χαρακτηριστικών (τεχνικών και λειτουργικών) σε όλο το δίκτυο. Αυτό σημαίνει ότι παντού στο σύστημα είναι δυνατή η πρόσβαση του ίδιου τροχαίου υλικού, ενώ παντού η λειτουργία του συστήματος γίνεται με τα ίδια χαρακτηριστικά.
- **Διασυνδέσεις TEN-T (V4):** Η μεταβλητή ανήκει στο πεδίο Q2- «Εξωτερικό περιβάλλον» και αφορά στις συνδέσεις των τμημάτων του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου με το Διευρωπαϊκό σιδηροδρομικό Δίκτυο.
- **Κόστος παρεμβάσεων- Επενδύσεις (V5):** Η μεταβλητή ανήκει στο πεδίο Q2- «Εξωτερικό περιβάλλον» και αφορά στις επενδύσεις που πραγματοποιούνται για την ανάπτυξη των σιδηροδρομικών υποδομών.
- **Ασφάλεια (V6):** Η μεταβλητή ανήκει στο πεδίο Q3- «Κοινωνικά χαρακτηριστικά» και αφορά στην εικόνα που παρουσιάζει ο τομέας της ασφάλειας του συστήματος. Ο σιδηρόδρομος θεωρείται από τα πλέον ασφαλή μέσα μεταφοράς λόγω του πολύ μικρού αριθμού ατυχημάτων που συμβαίνουν στο σύστημα.
- **Συσσωρευμένο χρέος (V7):** Η μεταβλητή ανήκει στο πεδίο Q4- «Οικονομία συστήματος» και αφορά στο συνολικό χρέος που έχει -με τα χρόνια- συσσωρευτεί για την σιδηροδρομική επιχείρηση.

➤ Πίνακας Υποθέσεων (Table of hypotheses)

Στο στάδιο αυτό, τα πεδία και οι μεταβλητές τοποθετούνται σε έναν πίνακα, τον πίνακα υποθέσεων, στον οποίο περιγράφονται οι πιθανές μελλοντικές καταστάσεις που δύνανται να εμφανίσουν οι μεταβλητές και οι πιθανότητες εμφάνισής τους. Μέσα από τη διερεύνηση όλων των πιθανών συνδυασμών των καταστάσεων αυτών προκύπτουν όλες οι πιθανές μελλοντικές καταστάσεις του υπό μελέτη συστήματος. Ο πίνακας υποθέσεων για την περίπτωση που εξετάζουμε είναι ο ακόλουθος:

Table of hypotheses					
Domains	Variables	Hypotheses			
		H1	H2	H3	H4
Q1	V1	low quality 15 %	satisfying quality 70 %	high quality 15 %	? (V1) 0 %
	V2	low capacity 20 %	satisfying capacity 80 %	? (V2) 0 %	
	V3	low interoperability 15 %	satisfying interoperability 70 %	high interoperability 15 %	? (V3) 0 %
Q2	V4	low TEN-T interconnection 15 %	satisfying TEN-T interconnectio 70 %	high TEN-T interconnection 15 %	? (V4) 0 %
	V5	low investments 0 %	satisfying investments 100 %	? (V5) 0 %	
Q3	V6	low safety 15 %	satisfying safety 70 %	high safety 15 %	? (V6) 0 %
Q4	V7	low debts 20 %	satisfying debts 60 %	high debts 20 %	? (V7) 0 %

© IIPSOR-ΕΠΙΤΑΜΟΡΡΗΟΙ

Πίνακας 6-37: Πίνακας υποθέσεων.

Η πρώτη στήλη του παραπάνω πίνακα περιλαμβάνει τα πεδία (domains) και η δεύτερη τις μεταβλητές (variables). Στις υπόλοιπες περιγράφονται οι πιθανές καταστάσεις που δύναται να εμφανίσει η κάθε μεταβλητή μέσα στα επόμενα 20 χρόνια και η πιθανότητες εμφάνισης της κάθε μιας. Έτσι για τη μεταβλητή V1-Ποιότητα υποδομής έχουν οριστεί τρεις πιθανές καταστάσεις:

- Χαμηλή ποιότητα υποδομής, με πιθανότητα εμφάνισης 15%.
- Ικανοποιητική ποιότητα υποδομής, με πιθανότητα εμφάνισης 70%.
- Υψηλή ποιότητα υποδομής, με πιθανότητα εμφάνισης 15%.

Κατά τον ίδιο τρόπο έχουν οριστεί οι πιθανές μελλοντικές καταστάσεις και για τις υπόλοιπες μεταβλητές. Ο πίνακας υποθέσεων αποτελεί το λεγόμενο μορφολογικό χώρο της μορφολογικής ανάλυσης με τη βοήθεια του οποίου προκύπτουν συνδυασμοί των εικόνων των επιμέρους υποσυστημάτων- μεταβλητών οι οποίοι αποτελούν πιθανά σενάρια ανάπτυξης του υπό μελέτη συστήματος. Ο σχεδιαστής έχει τη δυνατότητα, μετά τη συμπλήρωση των υποθέσεων να ορίσει συνδυασμούς εικόνων που προτιμά (Preferred Scenarios) και συνδυασμούς εικόνων που επιθυμεί να «κρατήσει» το πρόγραμμα (Kept Scenarios) μετά τη διαδικασία αποκλεισμού για τον περιορισμό της ενυπάρχουσας ασάφειας.

➤ Πιθανότητες υποθέσεων (Hypotheses probabilities)

Στη συνέχεια, για κάθε μεταβλητή, παριστάνονται γραφικά οι πιθανότητες εμφάνισης που δύναται να εμφανίσει κάθε εικόνα. Οι πιθανότητες ορίζονται πάνω σε μια μπάρα η οποία είναι «χωρισμένη» σε τόσα τμήματα όσες είναι και οι πιθανές εικόνες εμφάνισης της κάθε μεταβλητής ενώ το μήκος του κάθε τμήματος ορίζει την πιθανότητα.

Στη συνέχεια το λογισμικό, επεξεργάζεται τα δεδομένα και δίνει όλα τα πιθανά σενάρια που προκύπτουν από τους συνδυασμούς των εικόνων των μεταβλητών του μορφολογικού χώρου.

Number of scenarios

Description	Number
Total number of scenarios	9216
Number of scenarios after exclusio	5000
Number of preferred scenarios	146
Number of kept scenarios	9

© IJPSOR-EPITA-MORPHOL

Πίνακας 6-38: Αριθμός σεναρίων.

Ο παραπάνω πίνακας είναι ο πρώτος πίνακας που δίνει το λογισμικό και περιλαμβάνει:

- Το σύνολο των σεναρίων που προέκυψαν- 9216.
- Τον αριθμό των σεναρίων που απέμειναν μετά τον αποκλεισμό των μη πιθανών σεναρίων από το ίδιο το λογισμικό (exclusion)- 5000.
- Τον αριθμό των προτιμώμενων σεναρίων (preferred)- 146.
- Τον αριθμό των σεναρίων που κρατώνται (kept)- 9.

Ο επόμενος πίνακας που δίνει το Morphol περιλαμβάνει τα 5000 σενάκια που προέκυψαν μετά τον αποκλεισμό των μη πιθανών σεναρίων. Ο πίνακας αυτός δεν παρουσιάζεται στο παρόν κεφάλαιο για ευνόητους λόγους. Ωστόσο, παρουσιάζεται στη συνέχεια ο πίνακας που περιλαμβάνει τα σενάκια που επελέγησαν να κρατήσει το λογισμικό μαζί με τις πιθανότητές τους, ο οποίος είναι ακριβώς της ίδιας μορφής με αυτόν στον οποίο εμφανίζεται το σύνολο των σεναρίων που προέκυψε μετά τον αποκλεισμό.

Scenario classification and selection

N°	Scenario	P / Mean
1	2 2 2 2 2 2 2 Ke	1062,13
2	2 2 2 2 2 2 1 Ke P	354,04
3	2 2 2 2 2 2 3 Ke P	354,04
4	2 2 2 2 2 3 2 Ke	227,6
5	2 2 1 2 2 2 2 Ke	227,6
6	2 2 2 2 2 1 2 Ke	227,6
7	1 1 2 2 2 2 2 Ke	56,9
8	2 2 1 1 2 2 2 Ke	48,77
9	1 2 2 1 2 2 2 Ke P	48,77

© UPSOR-EPITA-MORPHOL

Πίνακας 6-39: Ταξινόμηση και επιλογή σεναρίων.

Στον παραπάνω πίνακα, εμφανίζονται τα σενάκια που επελέγησαν να κρατηθούν μαζί με τις πιθανότητες εμφάνισής τους. Η πιθανότητα εμφάνισης του κάθε σεναρίου οδηγεί στην ιεράρχηση των σεναρίων από το πιο πιθανό να πραγματοποιηθεί στο σενάριο με τη μικρότερη πιθανότητα εμφάνισης. Σύμφωνα λοιπόν με τα δεδομένα του πίνακα τα σενάκια ιεραρχούνται ως εξής:

- **Σενάριο 1 (2222222) με πιθανότητα 1062,13:** Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα,

όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T, αλλά και η ασφάλεια του δικτύου. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ έχει μειωθεί σε ικανοποιητικό βαθμό και έχει περάσει στο κράτος.

- **Σενάριο 2 (2222221) με πιθανότητα 354,04:** Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα, όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T, αλλά και η ασφάλεια του δικτύου. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ είναι εξαιρετικά χαμηλό και έχει περάσει πλέον στο κράτος.
- **Σενάριο 3 (2222223) με πιθανότητα 354,04:** Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα, όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T, αλλά και η ασφάλεια του δικτύου. Ωστόσο το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ παραμένει υψηλό.
- **Σενάριο 4 (2222232) με πιθανότητα 227,6:** Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T. Η ασφάλεια του δικτύου βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ έχει μειωθεί σε ικανοποιητικό βαθμό και έχει περάσει στο κράτος.
- **Σενάριο 5 (2212222) με πιθανότητα 227,6:** Η ποιότητα της υποδομής και η χωρητικότητα βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Η διαλειτουργικότητα βρίσκεται σε αρκετά χαμηλά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών είναι ικανοποιητικές όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T, αλλά και η ασφάλεια του δικτύου. Το συσσωρευμένο

χρέος του ΟΣΕ έχει μειωθεί σε ικανοποιητικό βαθμό και έχει περάσει στο κράτος.

- **Σενάριο 6 (2222212) με πιθανότητα 227,6:** Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα, όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T. Η ασφάλεια του δικτύου όμως είναι προβληματική. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ έχει μειωθεί σε ικανοποιητικό βαθμό και έχει περάσει στο κράτος.
- **Σενάριο 7 (1122222) με πιθανότητα 56,9:** Η ποιότητα της υποδομής και η χωρητικότητα δεν είναι ικανοποιητικές. Η διαλειτουργικότητα του δικτύου έχει επιτευχθεί. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών είναι ικανοποιητικές όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T, αλλά και η ασφάλεια του δικτύου. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ έχει μειωθεί σε ικανοποιητικό βαθμό και έχει περάσει στο κράτος.
- **Σενάριο 8 (2211222) με πιθανότητα 48,77:** Η ποιότητα και η χωρητικότητα της υποδομής βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα, αλλά η διαλειτουργικότητα του δικτύου παρουσιάζει ακόμη αρκετά προβλήματα. Προβλήματα εμφανίζονται και στις επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών αφού είναι αρκετά χαμηλές. Οι διασυνδέσεις TEN-T και η ασφάλεια του δικτύου παρουσιάζουν βελτιωμένη εικόνα ενώ το χρέος του ΟΣΕ εμφανίζεται μειωμένο σε αρκετά ικανοποιητικό βαθμό.
- **Σενάριο 9 (1221222) με πιθανότητα 48,77:** Η ποιότητα της υποδομής παραμένει χαμηλή αν και η χωρητικότητά της εμφανίζεται βελτιωμένη. Η διαλειτουργικότητα του δικτύου έχει επιτευχθεί σε ικανοποιητικό βαθμό, όμως οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών είναι λιγοστές. Οι διασυνδέσεις TEN-T και η ασφάλεια του δικτύου παρουσιάζουν βελτιωμένη εικόνα ενώ το χρέος του ΟΣΕ εμφανίζεται μειωμένο σε αρκετά ικανοποιητικό βαθμό.

Στη συνέχεια το λογισμικό δίνει μια λίστα η οποία περιλαμβάνει τα 30 σενάρια που έχουν τις περισσότερες πιθανότητες εμφάνισης.

List of scenarios				
S1	S2	S3	S4	S5
1062,13	354,04	354,04	265,53	227,6
satisfying quality	satisfying quality	satisfying quality	satisfying quality	satisfying quality
satisfying capacity	satisfying capacity	satisfying capacity	low capacity	satisfying capacity
satisfying interoperability	satisfying interoperability	satisfying interoperability	satisfying interoperability	satisfying interoperability
satisfying TEN-T interconnectio	satisfying TEN-T interconnectio	satisfying TEN-T interconnectio	satisfying TEN-T interconnectio	satisfying TEN-T interconnectio
satisfying investments	satisfying investments	satisfying investments	satisfying investments	satisfying investments
satisfying safety	satisfying safety	satisfying safety	satisfying safety	high safety
satisfying debts	low debts	high debts	satisfying debts	satisfying debts

S6	S7	S8	S9	S10
227,6	227,6	227,6	227,6	227,6
satisfying quality	satisfying quality	satisfying quality	satisfying quality	low quality
satisfying capacity	satisfying capacity	satisfying capacity	satisfying capacity	satisfying capacity
low interoperability	satisfying interoperability	high interoperability	satisfying interoperability	satisfying interoperability
satisfying TEN-T interconnectio	satisfying TEN-T interconnectio	satisfying TEN-T interconnectio	high TEN-T interconnection	satisfying TEN-T interconnectio
satisfying investments	satisfying investments	satisfying investments	satisfying investments	satisfying investments
satisfying safety	low safety	satisfying safety	satisfying safety	satisfying safety
satisfying debts	satisfying debts	satisfying debts	satisfying debts	satisfying debts

Σχήμα 6-40: Λίστα σεναρίων.

Ενδεικτικά, παρουσιάζεται παραπάνω η λίστα με τα 10 πρώτα σενάρια που συγκεντρώνουν τις περισσότερες πιθανότητες να υλοποιηθούν. Η κάθε στήλη της λίστας περιλαμβάνει από ένα σενάριο για το οποίο δίνεται η πιθανότητα εμφάνισής του καθώς και ο συνδυασμός των εικόνων που συγκροτούν το σενάριο.

Ακολουθεί ένας πίνακας στον οποίο εμφανίζονται αναλυτικά τα πεδία, οι μεταβλητές και οι εικόνες που ορίστηκαν αρχικά μαζί με τις πιθανότητες εμφάνισής τους, ο οποίος λειτουργεί συμπληρωματικά με την παραπάνω λίστα και συμβάλει στην πληρέστερη κατανόηση των συνδυασμών που συνθέτουν τα παραπάνω σενάρια.

Domains	Variables	Linked scenarios			
		H1	H2	H3	H4
Χαρακτηριστικά Συστήματος	Ποιότητα Υποδομής	low quality 15 %	satisfying quality 70 %	high quality 15 %	Other (Ποιότητα Υποδομής) 0 %
	Χωρητικότητα Υποδομής	low capacity 20 %	satisfying capacity 80 %	Other (Χωρητικότητα Υποδομής) 0 %	
	Διαλειτουργικότητα	low interoperability 15 %	satisfying interoperability 70 %	high interoperability 15 %	Other (Διαλειτουργικότητα) 0 %
Εξωτερικό περιβάλλον	Διασυνδέσεις TEN-T	low TEN-T interconnection 15 %	satisfying TEN-T interconnectio 70 %	high TEN-T interconnection 15 %	Other (Διασυνδέσεις TEN-T) 0 %
	Κόστος παρεμβάσεων (επενδύσεις)	low investments 0 %	satisfying investments 100 %	Other (Κόστος παρεμβάσεων (επενδύσεις)) 0 %	
Κοινωνικά Χαρακτηριστικά	Ασφάλεια	low safety 15 %	satisfying safety 70 %	high safety 15 %	Other (Ασφάλεια) 0 %
Οικονομία Συστήματος	Συσσωρευμένο χρέος	low debts 20 %	satisfying debts 60 %	high debts 20 %	Other (Συσσωρευμένο χρέος) 0 %

Πίνακας 6-40: Πίνακας συνδυασμού υποθέσεων και δόμησης σεναρίων.

Στη συνέχεια ακολουθεί ένας πίνακας στον οποίο γίνεται η ανάλυση των σεναρίων που κρατήθηκαν.

Analysis of kept scenarios

N°	Scenario	Type	List of preferences/ Exclusions	P / Mean	List of closest scenarios
1	2 2 2 2 2 2	Ke		1062,13	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
2	2 2 2 2 2 2	Ke P	<satisfying quality;satisfying capacity;s	354,04	1 3 12 14 15 18 20 22 242
3	2 2 2 2 2 2	Ke P	<satisfying quality;satisfying capacity;s	354,04	1 2 13 16 17 19 21 23 252
4	2 2 2 2 2 3	Ke		227,6	1 7 15 17 30 39 43 47
5	2 2 1 2 2 2	Ke		227,6	1 8 22 23 28 36 38 39 404
6	2 2 2 2 2 1	Ke		227,6	1 5 14 16 29 38 42 46 50
7	1 1 2 2 2 2	Ke		56,9	4 10 35
8	2 2 1 1 2 2	Ke		48,77	6 11 40 41
9	1 2 2 1 2 2	Ke P	<low quality;satisfying capacity;satisfyi	48,77	10 11 48

Πίνακας 6-41: Ανάλυση σεναρίων που κρατήθηκαν.

Στον παραπάνω πίνακα αναλύονται τα σενάρια που κρατήθηκαν και περιγράφονται εκείνα τα σενάρια τα οποία κρατήθηκαν και ταυτόχρονα ορίστηκαν ως προτιμητέα

σενάρια. Επίσης δίνονται οι πιθανότητες εμφάνισης του κάθε σεναρίου, ενώ στην τελευταία στήλη βρίσκονται τα σενάρια εκείνα που εμφανίζουν κοινά σημεία με το εκάστοτε αναλυόμενο σενάριο της κάθε σειράς του πίνακα.

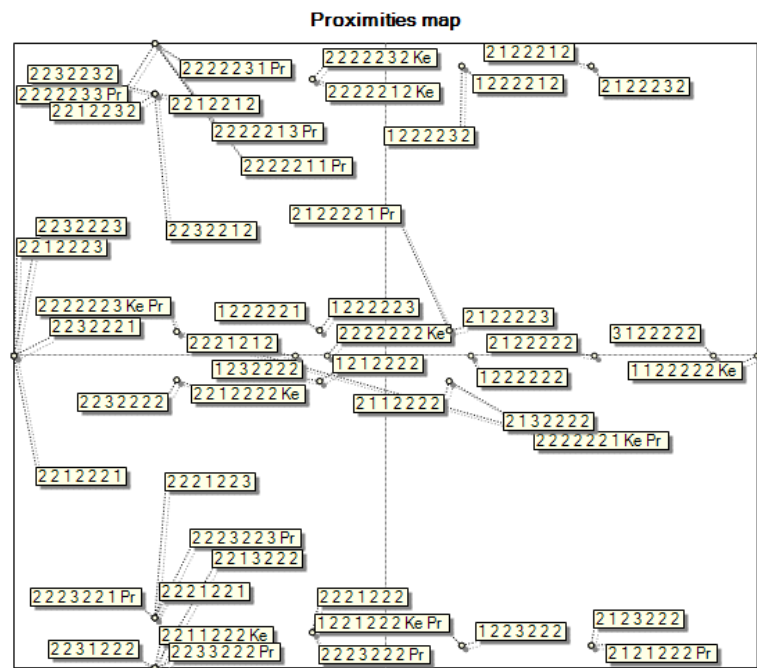
Τέλος, το λογισμικό δίνει πληροφορίες σχετικά με την εγγύτητα των σεναρίων οι οποίες παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα:

Κάθε σενάριο δημιουργείται στη βάση του συνδυασμού των πιθανών μελλοντικών εικόνων επτά διαφορετικών μεταβλητών- υποσυστημάτων (ποιότητα υποδομής, χωρητικότητα υποδομής, διαλειτουργικότητα, κόστος παρεμβάσεων- επενδύσεις, διασυνδέσεις TEN-T, ασφάλεια, συσσωρευμένο χρέος). Οι συνδυασμοί αυτοί παρουσιάζονται στην πρώτη στήλη του πίνακα. Οι τιμές των κελιών του πίνακα κυμαίνονται από το 1 έως το 6 και αφορούν τα κοινά σημεία των σεναρίων ανά δύο εξεταζομένων, δηλαδή:

- 1: Τα σεσάρια εμφανίζουν ένα κοινό σημείο.
- 2: Τα σεσάρια εμφανίζουν δύο κοινά σημεία.
- 3: Τα σεσάρια εμφανίζουν τρία κοινά σημεία.
- 4: Τα σεσάρια εμφανίζουν τέσσερα κοινά σημεία.
- 5: Τα σεσάρια εμφανίζουν πέντε κοινά σημεία.
- 6: Τα σεσάρια εμφανίζουν έξι κοινά σημεία.

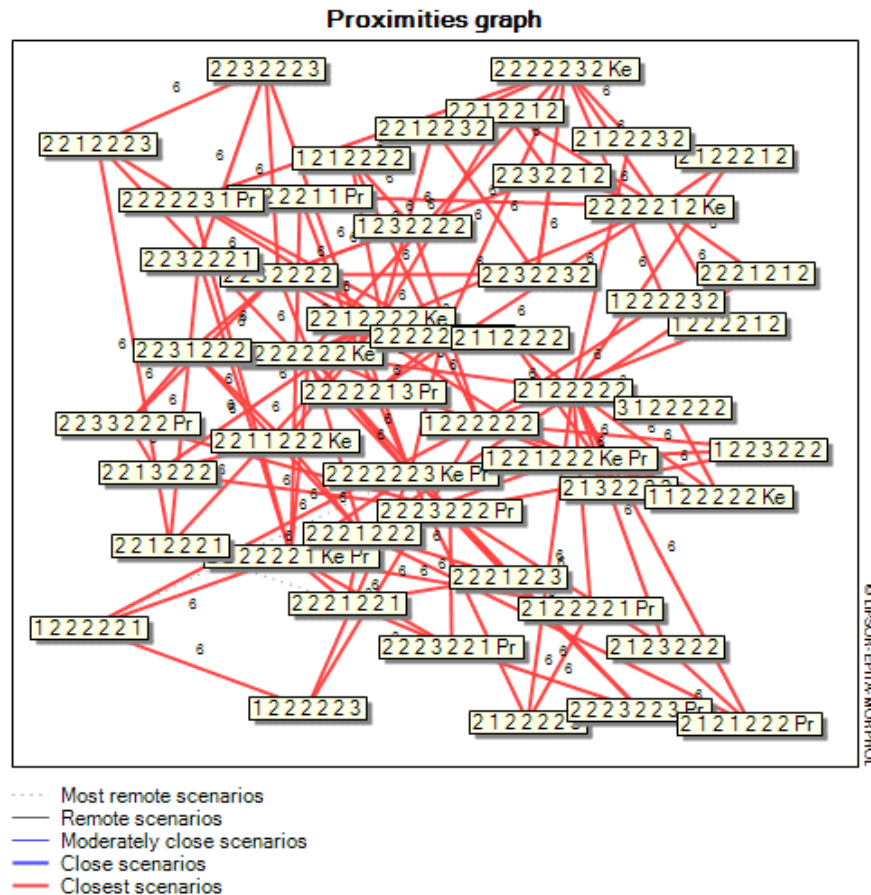
Η ένδειξη Ke δίπλα από ένα σεσάριο σημαίνει ότι το σεσάριο έχει κρατηθεί και η ένδειξη Pr σημαίνει ότι το σεσάριο είναι προτιμώμενο.

Τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται με οπτικοποιημένο τρόπο στο χάρτη και το γράφημα που ακολουθούν:



Χάρτης 6-16: Χάρτης εγγύτητας σεναρίων.

Στον παραπάνω χάρτη αποτυπώνονται στο χώρο τα σενάρια με αποτέλεσμα η εγγύτητα μεταξύ των σεναρίων να γίνεται εμφανής με εποπτικότερο τρόπο. Όσο πιο κοντά βρίσκονται δύο σενάρια τόσο περισσότερα είναι τα κοινά σημεία που υπάρχουν μεταξύ τους. Σενάρια τα οποία βρίσκονται πολύ κοντά ή σχεδόν επικαλύπτονται θα μπορούσαν να ενσωματωθούν και να αποτελέσουν ένα αυτοτελές σενάριο.



Σχήμα 6-41: Γράφημα εγγύτητας σεναρίων.

Στο παραπάνω γράφημα παρουσιάζονται τα σενάρια στο χώρο και η μεταξύ τους σχέση. Τα σενάρια που συνδέονται με κόκκινη γραμμή παρουσιάζουν πολύ μεγάλη εγγύτητα μεταξύ τους, τα σενάρια που συνδέονται με την έντονα μπλε γραμμή παρουσιάζουν μεγάλη εγγύτητα, τα σενάρια που συνδέονται με τη λεπτή μπλε γραμμή έχουν αρκετά κοινά σημεία, τα σενάρια που συνδέονται με τη γκρι γραμμή έχουν λίγα κοινά σημεία, ενώ τα σενάρια που συνδέονται με διακεκομμένη γραμμή έχουν ελάχιστα ή και μηδαμινά κοινά σημεία. Οι αριθμοί επάνω στις γραμμές δίνουν τα κοινά σημεία που εμφανίζουν τα σενάρια που συνδέονται. Για παράδειγμα εάν

επάνω στη γραμμή που συνδέει δύο σενάρια αναγράφεται η τιμή έξι αυτό σημαίνει ότι τα σενάρια εμφανίζουν έξι κοινά σημεία.

6.3.5 Αποτελέσματα MULTIPOL

Το τελευταίο στάδιο εφαρμογής του LIPSOR είναι η αξιολόγηση των σεναρίων που προέκυψαν ως περισσότερο πιθανά να συμβούν από το Morphol. Η διαδικασία της αξιολόγησης υποστηρίζεται από το πέμπτο εργαλείο του LIPSOR, το Multipol. Στο στάδιο αυτό γίνεται η επιλογή του πλέον κατάλληλου για την ανάπτυξη του υπό μελέτη συστήματος σεναρίου μέσα από δύο διαφορετικές αξιολογήσεις.

- **Την αξιολόγηση των δράσεων σε σχέση με τις πολιτικές.** Σε αυτήν την περίπτωση οι δράσεις ιεραρχούνται ανάλογα με το ποια δράση αποδίδει περισσότερο για μια συγκεκριμένη πολιτική.
- **Την αξιολόγηση των πολιτικών σε σχέση με τα σενάρια.** Σε αυτήν την περίπτωση οι πολιτικές ιεραρχούνται ανάλογα με το ποια πολιτική αποδίδει περισσότερο για την υλοποίηση ενός συγκεκριμένου σεναρίου.

Στις παραγράφους που ακολουθούν γίνεται η αναλυτική παρουσίαση της εφαρμογής του Multipol στα πλαίσια της επιλογής του καταλληλότερου σεναρίου ανάπτυξης του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου.

Τα δεδομένα που εισήχθησαν στο πρόγραμμα για επεξεργασία είναι τα ακόλουθα:

- Κριτήρια αξιολόγησης
 - Ανάπτυξη σιδηροδρομικής υποδομής (K1) με βάρος 4.
 - Διεθνείς διασυνδέσεις (K2) με βάρος 3.
 - Σύνδεση με βασικά οικονομικά κέντρα (K3) με βάρος 4.
 - Βελτίωση ποιότητας μεταφοράς (K4) με βάρος 5.
 - Προστασία του περιβάλλοντος (K5) με βάρος 4.

Η επιλογή των κριτηρίων βασίστηκε στους υποστόχους που έχουν διατυπωθεί για την ανάπτυξη του ελληνικού σιδηροδρόμου.

➤ Δράσεις

- Επενδύσεις (a1).
- Διαχείριση συστήματος (a2).
- Διεθνής συνεργασία (a3).
- Συντονισμός με άλλα μέσα (a4).

➤ Πολιτικές

- *Πολιτική δραστηριότητα (Πολιτική 1) με βάρος 4.* Πολιτικές και στρατηγικές κατευθύνσεις από την πλευρά του ΟΣΕ και του κράτους για την ανάπτυξη του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου.
- *Οικονομική δραστηριότητα (Πολιτική 2) με βάρος 4.* Διάθεση κεφαλαίων για την ανάπτυξη της σιδηροδρομικής υποδομής στο σύνολό της.
- *Σιδηροδρομικές μεταφορές (Πολιτική 3) με βάρος 4.* Θέσπιση μέτρων που στοχεύουν στη βελτίωση της προσφερόμενης ποιότητας των σιδηροδρομικών μεταφορών, στην αύξηση της ελκυστικότητας του σιδηροδρόμου και στη αύξηση της ανταγωνιστικότητας των σιδηροδρομικών μεταφορών.
- *Περιβάλλον (Πολιτική 4) με βάρος 4.* Πολιτικές που στοχεύουν στην προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, στην ορθή αξιοποίηση των φυσικών πόρων και στην ενίσχυση των σιδηροδρομικών μεταφορών καθώς το τρένο είναι το πιο φιλικό προς το περιβάλλον μέσο μεταφοράς.

➤ Σενάρια

Τα σενάρια που επελέγησαν να αξιολογηθούν στο στάδιο αυτό, είναι τα πέντε πρώτα σενάρια που προέκυψαν από τη μορφολογική ανάλυση με τις μεγαλύτερες

πιθανότητες υλοποίησης και ένα έκτο σενάριο με σχεδόν μηδαμινές πιθανότητες υλοποίησης.

Σενάριο 1 (2222222) με βάρος 3: Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται επίσης σε ικανοποιητικά επίπεδα, όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T, αλλά και η ασφάλεια του δικτύου. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ έχει μειωθεί σε ικανοποιητικό βαθμό και έχει περάσει στο κράτος.

Σενάριο 2 (2222221) με βάρος 4: Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται επίσης σε ικανοποιητικά επίπεδα, όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T, αλλά και η ασφάλεια του δικτύου. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ είναι εξαιρετικά χαμηλό και έχει περάσει πλέον στο κράτος.

Σενάριο 3 (2222223) με βάρος 1: Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα, όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T, αλλά και η ασφάλεια του δικτύου. Ωστόσο το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ παραμένει υψηλό.

Σενάριο 4 (2212222) με βάρος 2: Η ποιότητα της υποδομής και η χωρητικότητα βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Η διαλειτουργικότητα βρίσκεται σε αρκετά χαμηλά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών είναι ικανοποιητικές όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T, αλλά και η ασφάλεια του δικτύου. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ έχει μειωθεί σε ικανοποιητικό βαθμό και έχει περάσει στο κράτος.

Σενάριο 5 (2222232) με βάρος 4: Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T. Η ασφάλεια

του δικτύου βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ έχει μειωθεί σε ικανοποιητικό βαθμό και έχει περάσει στο κράτος.

Σενάριο 6 (2222123) με βάρος 1: Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι διασυνδέσεις TEN-T βρίσκονται επίσης σε ικανοποιητικά επίπεδα όπως και η ασφάλεια. Ωστόσο, οι επενδύσεις που διατίθενται για την ανάπτυξη του τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα ενώ το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ παραμένει ακόμη υψηλό.

Στη συνέχεια, εισάγεται στο λογισμικό ένας πίνακας στον οποίο παρουσιάζεται η απόδοση των δράσεων ως προς τα κριτήρια αξιολόγησης.

	K1	K2	K3	K4	K5
a1	20	15	15	5	5
a2	5	10	5	20	0
a3	0	20	0	5	0
a4	10	5	15	0	10

© IPROR-EPITA-MULTIPOL

Πίνακας 6-43: Αξιολόγηση των δράσεων ως προς τα κριτήρια αξιολόγησης.

Στις στήλες του πίνακα βρίσκονται τα κριτήρια αξιολόγησης και στις σειρές οι δράσεις. Οι τιμές των κελιών του πίνακα κυμαίνονται από 0 έως 20 και δίνουν την απόδοση (score) της κάθε δράσης ως προς τα κριτήρια. Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή τόσο μεγαλύτερη είναι η απόδοση μιας δράσης ως προς το εκάστοτε κριτήριο αξιολόγησης.

Ο πίνακας που ακολουθεί δίνει την απόδοση των πολιτικών ως προς τα κριτήρια αξιολόγησης:

	Sum	K1	K2	K3	K4	K5
Πολιτική 1	100	30	20	30	20	0
Πολιτική 2	100	50	10	20	20	0
Πολιτική 3	100	20	15	15	40	10
Πολιτική 4	100	20	10	5	5	60

© IPROR-EPITA-MULTIPOL

Πίνακας 6-44: Αξιολόγηση των πολιτικών ως προς τα κριτήρια αξιολόγησης.

Στις στήλες του παραπάνω πίνακα βρίσκονται τα κριτήρια αξιολόγησης και στις σειρές οι πολιτικές. Οι τιμές μιας σειράς πρέπει σε κάθε περίπτωση να δίνουν άθροισμα ίσο με 100. Όσο μεγαλύτερες είναι οι τιμές των κελιών τόσο μεγαλύτερη είναι η απόδοση μιας πολιτικής ως προς το εκάστοτε κριτήριο αξιολόγησης.

Όμοια με τους παραπάνω πίνακες, ο τελευταίος πίνακας που εισάγεται στο λογισμικό είναι ο πίνακας που παρουσιάζει την απόδοση των σεναρίων ως προς τα κριτήρια αξιολόγησης.

	Sum	K1	K2	K3	K4	K5
2222222	100	30	30	15	15	10
2222221	100	25	30	20	15	10
2222223	100	20	20	20	30	10
2212222	100	20	20	20	20	20
2222232	100	30	30	15	20	5
2222123	100	15	25	15	15	30

© IIPSOR-EPITA-MULTIPOL

Πίνακας 6-45: Αξιολόγηση των σεναρίων ως προς τα κριτήρια αξιολόγησης.

Στις στήλες του παραπάνω πίνακα βρίσκονται τα κριτήρια αξιολόγησης και στις σειρές τα σεναρία. Οι τιμές μιας σειράς πρέπει σε κάθε περίπτωση να δίνουν άθροισμα ίσο με 100. Όσο μεγαλύτερες είναι οι τιμές των κελιών τόσο μεγαλύτερη είναι η απόδοση ενός σεναρίου ως προς το εκάστοτε κριτήριο αξιολόγησης.

Μετά την εισαγωγή των παραπάνω δεδομένων στο πρόγραμμα, αυτό εκτελεί δύο αξιολογήσεις, την αξιολόγηση των δράσεων σε σχέση με τις πολιτικές και τη αξιολόγηση των πολιτικών σε σχέση με τα σεναρία. Από το συνδυασμό των δύο αυτών αξιολογήσεων προκύπτει το καταλληλότερο για την ανάπτυξη του συστήματος σενάριο.

- Αξιολόγηση των δράσεων σε σχέση με τις πολιτικές

Η αξιολόγηση των δράσεων ως προς τις πολιτικές είναι μια διαδικασία την οποία εκτελεί το πρόγραμμα. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης αυτής παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

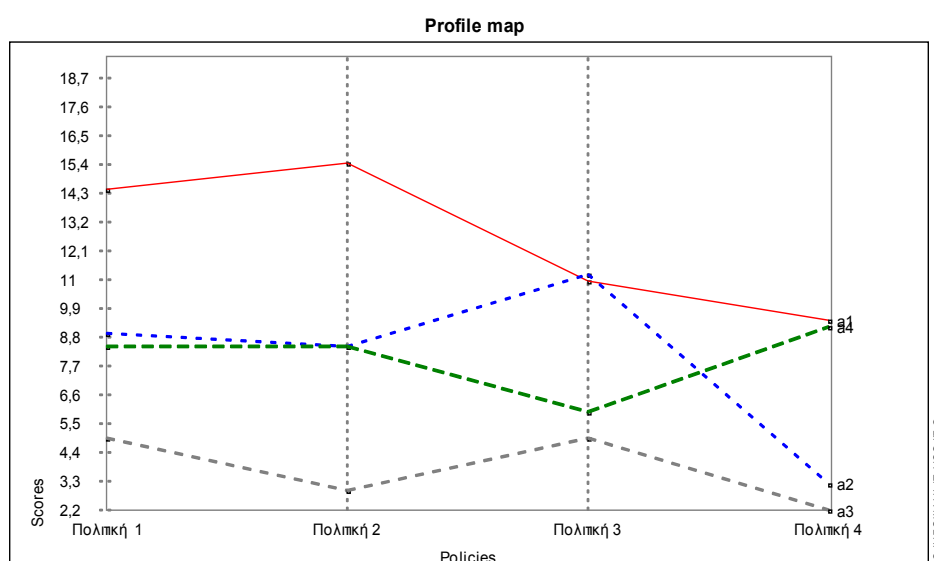
	Πολιτική 1	Πολιτική 2	Πολιτική 3	Πολιτική 4	Μογ.	Ec. Ty	Number
a1	14,5	15,5	11	9,5	12,6	2,5	4
a2	9	8,5	11,2	3,2	8	2,9	2
a3	5	3	5	2,2	3,8	1,2	1
a4	8,5	8,5	6	9,2	8,1	1,2	3

© IFSOR-EPITA-MULTIPOL

Πίνακας 6-46: Αξιολόγηση των δράσεων σε σχέση με τις πολιτικές- Ιεράρχηση δράσεων.

Στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζεται η απόδοση κάθε δράσης για κάθε μια από τις πολιτικές και η απόδοση κάθε δράσης ως προς το σύνολο των πολιτικών που οδηγεί και στην ιεράρχηση των δράσεων. Όσο μεγαλύτερες είναι οι τιμές των κελιών του πίνακα τόσο μεγαλύτερη είναι η απόδοση μιας δράσης ως προς κάποια πολιτική. Σύμφωνα με τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα τη μεγαλύτερη απόδοση ως προς όλες τις πολιτικές φαίνεται πως έχει η δράση a1- «Επενδύσεις» η οποία έρχεται πρώτη στην ιεράρχηση των δράσεων. Ακολουθούν, η δράση a4- «Συντονισμός με άλλα μέσα», η δράση a2- «Διαχείριση συστήματος» και η δράση a3- «Διεθνής συνεργασία».

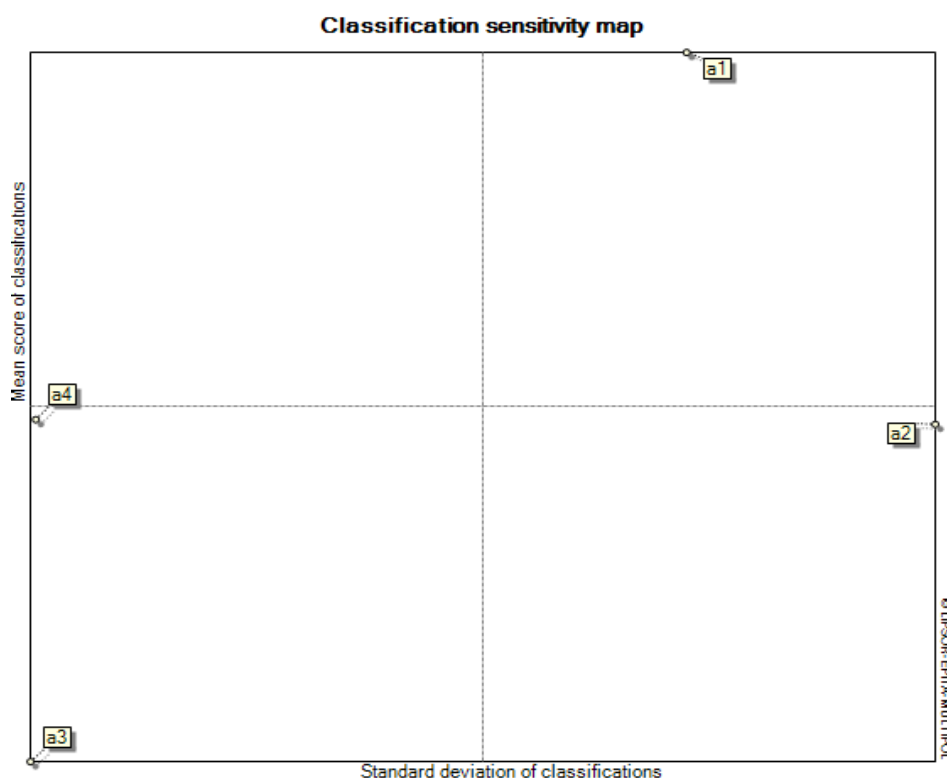
Τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα φαίνονται με οπτικοποιημένο τρόπο στο χάρτη που ακολουθεί:



Χάρτης 6-17: Χάρτης Πολιτικών- Δράσεων (Profile map).

Είναι εμφανές και από το χάρτη ότι η δράση a1- «Επενδύσεις», είναι η πιο σημαντική σε σχέση με τις υπόλοιπες καθώς έχει τη μεγαλύτερη απόδοση ως προς όλες τις πολιτικές συγκρινόμενη και με την απόδοση των υπόλοιπων δράσεων.

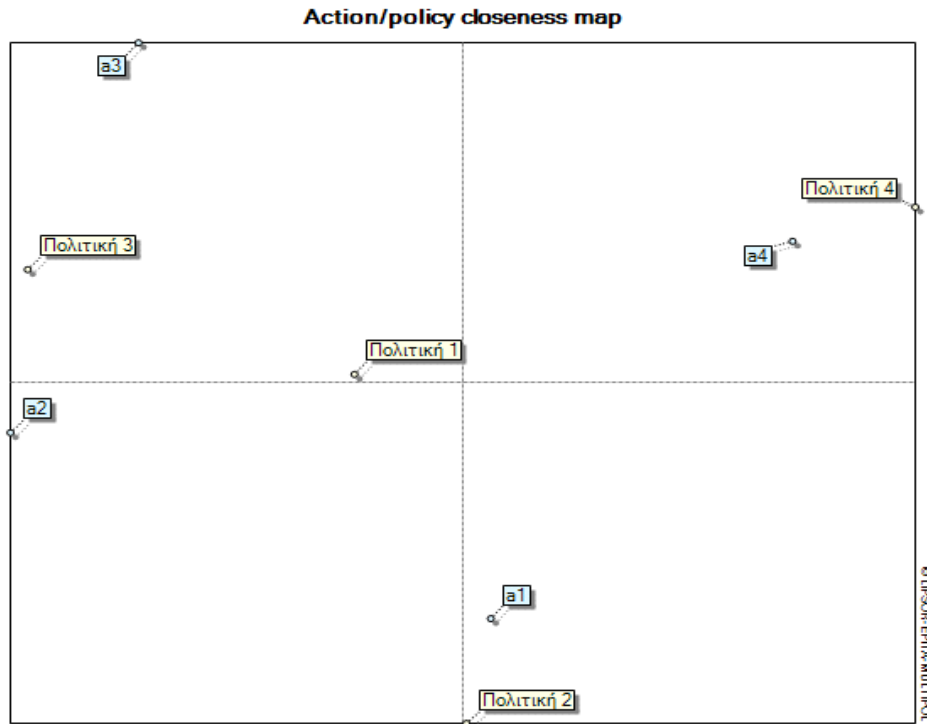
Ακολουθεί ο χάρτης ευαισθησίας Πολιτικών- Δράσεων:



Χάρτης 6-18: Χάρτης ευαισθησίας Πολιτικών- Δράσεων (Sensitivity Map) .

Στον παραπάνω χάρτη, οι δράσεις είναι κατανομημένες στο χώρο. Όσο πιο ψηλά βρίσκεται μια δράση τόσο πιο αποδοτική είναι ως προς το σύνολο των πολιτικών. Και σε αυτήν την περίπτωση η ιεράρχηση προκύπτει ίδια με αυτή που έδωσε ο προηγούμενος χάρτης και ο πίνακας αξιολόγησης των δράσεων σε σχέση με τις πολιτικές. Η δράση a1- «Επενδύσεις» είναι η πιο αποδοτική.

Ο τελευταίος χάρτης που δίνει αυτή η διαδικασία της πρώτης αξιολόγησης είναι ο ακόλουθος:



Χάρτης 6-19: Χάρτης εγγύτητας δράσεων/πολιτικών (closeness map).

Στον παραπάνω χάρτη, παρουσιάζονται κατανεμημένες στο χώρο τόσο οι δράσεις όσο και οι πολιτικές. Όσο μικρότερη είναι η απόσταση μιας δράσης από μια πολιτική τόσο περισσότερο αποδοτική είναι η δράση ως προς τη συγκεκριμένη πολιτική. Αντίθετα, όσο μεγαλώνει η απόσταση μεταξύ μιας δράσης και μιας πολιτικής τόσο μειώνεται η απόδοση της δράσης ως προς τη συγκεκριμένη πολιτική.

Σύμφωνα λοιπόν με τα αποτελέσματα της πρώτης αξιολόγησης των δράσεων ως προς τις πολιτικές, αποδοτικότερη δράση ως προς το σύνολο των πολιτικών προκύπτει η δράση a1- «Επενδύσεις».

➤ Αξιολόγηση των πολιτικών σε σχέση με τα σενάρια

Η δεύτερη αξιολόγηση των πολιτικών σε σχέση με τα σενάρια οδηγεί σε συνάρτηση με την πρώτη στην τελική επιλογή του καταλληλότερου για την ανάπτυξη του υπό μελέτη συστήματος σεναρίου.

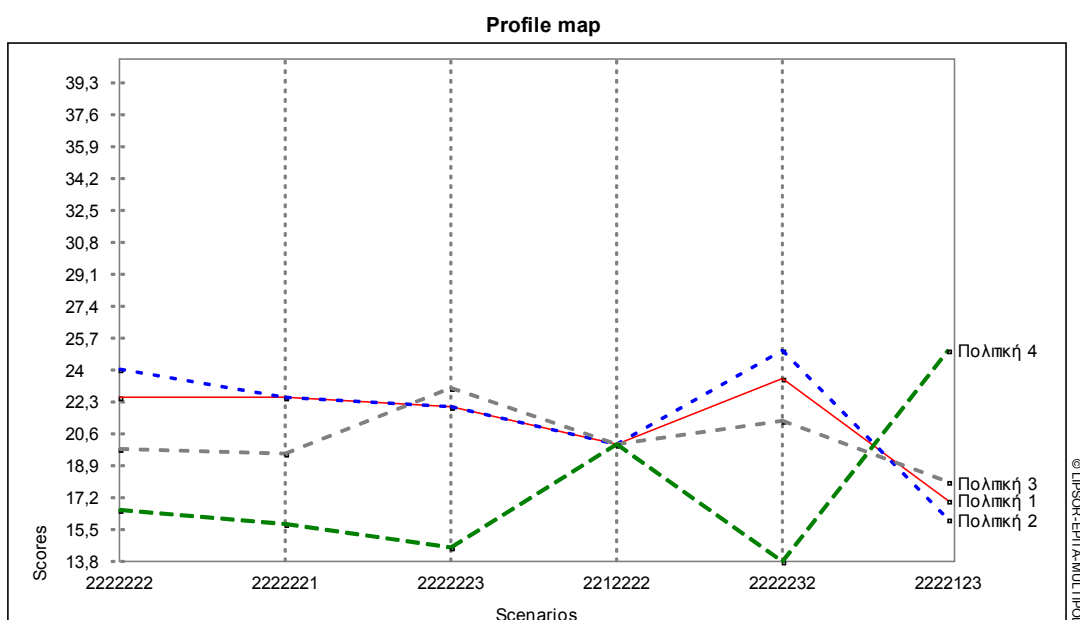
Όμοια με την περίπτωση της αξιολόγησης των δράσεων ως προς τις πολιτικές, ο αντίστοιχος πίνακας που οδηγεί στην ιεράρχηση των πολιτικών είναι ο ακόλουθος:

	2222222	2222221	2222223	2212222	2222232	2222123	Μογ.	Ec. Τγ	Number
Πολιτική 1	22,5	22,5	22	20	23,5	17	22	1,7	3
Πολιτική 2	24	22,5	22	20	25	16	22,7	2,4	4
Πολιτική 3	19,8	19,5	23	20	21,2	18	20,2	1,1	2
Πολιτική 4	16,5	15,8	14,5	20	13,8	25	16,5	3	1

Πίνακας 6-47: Αξιολόγηση πολιτικών σε σχέση με τα σενάρια.

Στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζεται η απόδοση κάθε πολιτικής σε σχέση με τα σενάρια. Όσο μεγαλύτερες είναι οι τιμές των κελιών του πίνακα τόσο πιο αποδοτική είναι η εκάστοτε πολιτική ως προς το συγκεκριμένο σενάριο. Η πολιτική που εμφανίζει τη μεγαλύτερη απόδοση ως προς το σύνολο των σεναρίων φαίνεται πως είναι η Πολιτική 2- «Οικονομική σκοπιά» και ακολουθούν η Πολιτική 1- «Πολιτική σκοπιά», η Πολιτική 3- «Σιδηροδρομικές μεταφορές» και η Πολιτική 4- «Περιβάλλον».

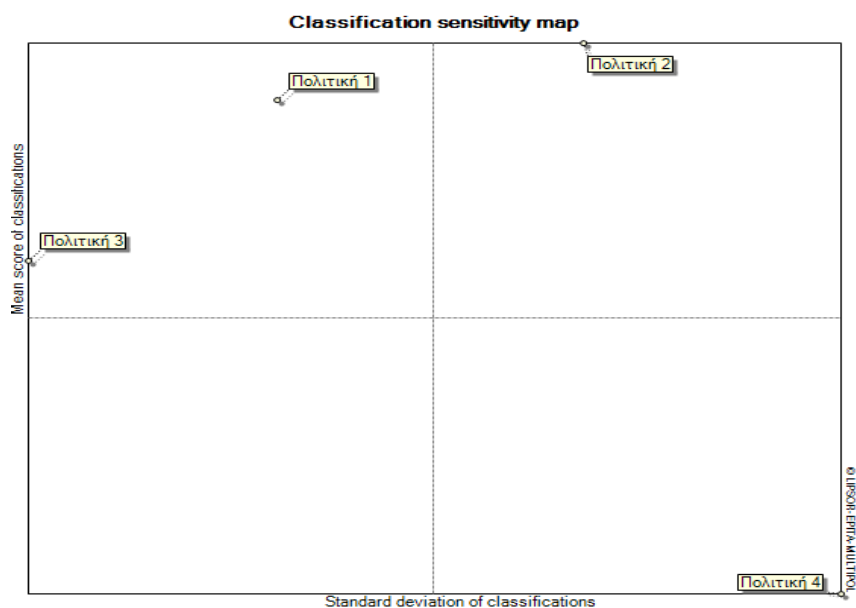
Στα ίδια συμπεράσματα μας οδηγεί και ο χάρτης Πολιτικών- Σεναρίων που εμφανίζεται στη συνέχεια:



Χάρτης 6-20: Χάρτης Πολιτικών- Σεναρίων (Profile Map).

Και πάλι παρατηρούμε ότι η πολιτική που έχει τη μεγαλύτερη κατά μέσο όρο απόδοση ως προς τα σενάρια είναι η Πολιτική 2- «Οικονομική σκοπιά» με πολύ μικρή διαφορά από την Πολιτική 1- «Πολιτική σκοπιά».

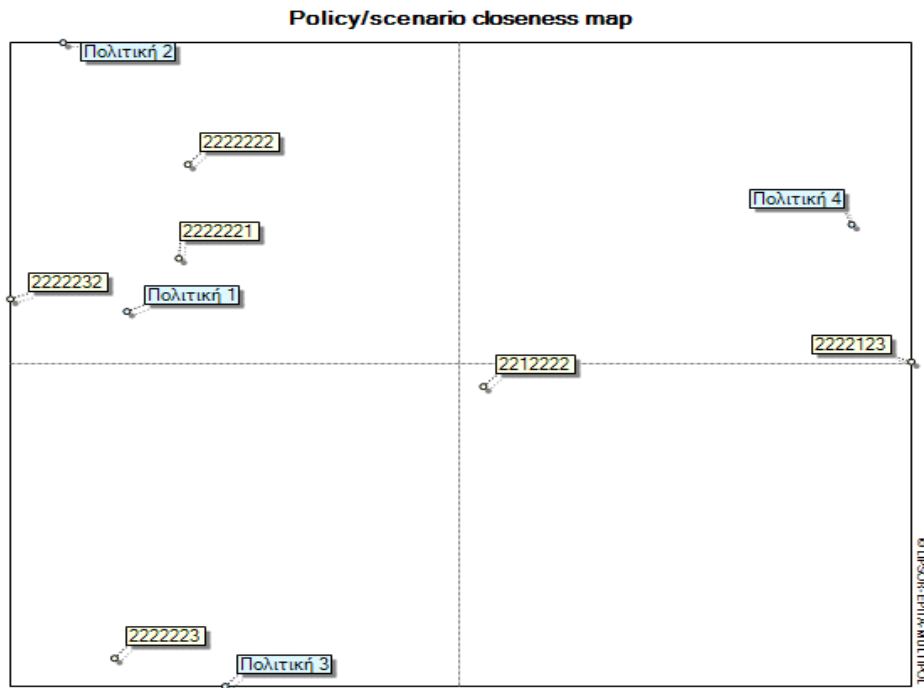
Ακολουθεί ο χάρτης ευαισθησίας πολιτικών/σεναρίων:



Χάρτης 6-21: Χάρτης ευαισθησίας Πολιτικών- Σεναρίων(*Sensitivity Map*).

Στον παραπάνω χάρτη, οι πολιτικές είναι κατανεμημένες στο χώρο. Όσο πιο ψηλά βρίσκεται μια πολιτική τόσο πιο αποδοτική είναι ως προς το σύνολο των σεναρίων. Και σε αυτήν την περίπτωση η ιεράρχηση προκύπτει ίδια με αυτή που έδωσε ο προηγούμενος χάρτης και ο πίνακας αξιολόγησης των πολιτικών σε σχέση με τα σενάρια. Η Πολιτική 2- «Οικονομική σκοπιά» είναι η πιο αποδοτική.

Τέλος, παρουσιάζεται ο χάρτης εγγύτητας Πολιτικών- Σεναρίων:



Χάρτης 6-22: Χάρτης εγγύτητας Πολιτικών- Σεναρίων (closeness map).

Στον παραπάνω χάρτη, παρουσιάζονται κατανεμημένες στο χώρο τόσο οι πολιτικές όσο και τα σενάρια. Όσο μικρότερη είναι η απόσταση μιας πολιτικής από ένα σενάριο τόσο περισσότερο αποδοτική είναι η πολιτική ως προς το συγκεκριμένο σενάριο. Αντίθετα, όσο μεγαλώνει η απόσταση μεταξύ μιας πολιτικής και ενός σεναρίου τόσο μειώνεται η απόδοση της πολιτικής ως προς το συγκεκριμένο σενάριο.

Στο σημείο αυτό, ολοκληρώνεται η ανάλυση των αποτελεσμάτων του λογισμικού. Το σενάριο που προκύπτει ως το πιο κατάλληλο για την ανάπτυξη του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου με βάση την ιεράρχηση των πολιτικών και την ιεράρχηση των δράσεων είναι το:

Σενάριο 1 (2222222) : Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται επίσης σε ικανοποιητικά επίπεδα, όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T, αλλά και η ασφάλεια του δικτύου. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ έχει μειωθεί σε ικανοποιητικό βαθμό και έχει περάσει στο κράτος.

Οι πολιτικές που πρόκειται να εφαρμοστούν για την υλοποίηση του σεναρίου κατά σειρά προτεραιότητας είναι:

- **Οικονομική δραστηριότητα (Πολιτική 2):** Διάθεση κεφαλαίων για την ανάπτυξη της σιδηροδρομικής υποδομής στο σύνολό της.
- **Πολιτική δραστηριότητα (Πολιτική 1).** Πολιτικές και στρατηγικές κατευθύνσεις από την πλευρά του ΟΣΕ και του κράτους για την ανάπτυξη του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου.
- **Σιδηροδρομικές μεταφορές (Πολιτική 3).** Θέσπιση μέτρων που στοχεύουν στη βελτίωση της προσφερόμενης ποιότητας των σιδηροδρομικών μεταφορών, στην αύξηση της ελκυστικότητας του σιδηροδρόμου και στη αύξηση της ανταγωνιστικότητας των σιδηροδρομικών μεταφορών.
- **Περιβάλλον (Πολιτική 4).** Πολιτικές που στοχεύουν στην προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, στην ορθή αξιοποίηση των φυσικών πόρων και στην ενίσχυση των σιδηροδρομικών μεταφορών καθώς το τρένο είναι το πιο φιλικό προς το περιβάλλον μέσο μεταφοράς.

Οι δράσεις στα πλαίσια εφαρμογής των παραπάνω πολιτικών ιεραρχούνται ως εξής:

- **Επενδύσεις (a1).**
- **Συντονισμός με άλλα μέσα (a4).**
- **Διαχείριση συστήματος (a2).**
- **Διεθνής συνεργασία (a3).**

Τα υπόλοιπα σενάρια ιεραρχούνται ως εξής:

- **Σενάριο 2 (2222221):** Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται επίσης σε ικανοποιητικά επίπεδα, όπως και οι

διασυνδέσεις TEN-T, αλλά και η ασφάλεια του δικτύου. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ είναι εξαιρετικά χαμηλό και έχει περάσει πλέον στο κράτος.

- **Σενάριο 5 (2222232):** Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T. Η ασφάλεια του δικτύου βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ έχει μειωθεί σε ικανοποιητικό βαθμό και έχει περάσει στο κράτος.
- **Σενάριο 4 (2212222):** Η ποιότητα της υποδομής και η χωρητικότητα βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Η διαλειτουργικότητα βρίσκεται σε αρκετά χαμηλά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών είναι ικανοποιητικές όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T, αλλά και η ασφάλεια του δικτύου. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ έχει μειωθεί σε ικανοποιητικό βαθμό και έχει περάσει στο κράτος.
- **Σενάριο 3 (2222223):** Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα, όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T, αλλά και η ασφάλεια του δικτύου. Ωστόσο το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ παραμένει υψηλό.
- **Σενάριο 6 (2222123):** Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι διασυνδέσεις TEN-T βρίσκονται επίσης σε ικανοποιητικά επίπεδα όπως και η ασφάλεια. Ωστόσο, οι επενδύσεις που διατίθενται για την ανάπτυξη του τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται σε πολύ

χαμηλά επίπεδα ενώ το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ παραμένει ακόμη υψηλό.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η **Ανάπτυξη του Σιδηροδρόμου στην Ελλάδα**, ούτως ώστε το ελληνικό σιδηροδρομικό σύστημα να καταστεί ένα βιώσιμο μεταφορικό σύστημα το οποίο θα αποτελέσει παράλληλα ουσιαστικό και αναπόσπαστο τμήμα του Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών. Η αναβάθμιση της ποιότητας της σιδηροδρομικής υποδομής, η βελτίωση της ποιότητας των προσφερόμενων σιδηροδρομικών υπηρεσιών, η ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας του τρένου ως εναλλακτική λύση για τις μεταφορές (επιβατικές και εμπορευματικές) και η αύξηση τα ελκυστικότητας του σιδηροδρόμου αποτελούν βασικές προτεραιότητες για την επίτευξη του στόχου αυτού.

Η **μεθοδολογική προσέγγιση** που υιοθετήθηκε στην παρούσα εργασία και εφαρμόστηκε για την ανεύρεση της πιο κατάλληλης λύσης προκειμένου να υλοποιηθεί ο αρχικός στόχος, είναι η **μέθοδος δόμησης εναλλακτικών σεναρίων**. Στα πλαίσια αυτής της μεθόδου, αναζητήθηκαν πιθανές εναλλακτικές προτάσεις, η εφαρμογή των οποίων οδηγεί στην ανάπτυξη του ελληνικού σιδηροδρόμου. Η δόμηση των εναλλακτικών σεναρίων στηρίχτηκε στην **προσέγγιση backasting** και ως εκ τούτου, ακολουθώντας αντίστροφη πορεία, από το μέλλον στο παρόν, σχεδιάστηκαν οι επιθυμητές μελλοντικές εικόνες που δύναται να εμφανίσει το σύστημα στο μέλλον και επιστρέφοντας στο παρόν, διερευνήθηκαν οι επιθυμητές «διαδρομές» μέσω των οποίων το σύστημα θα μεταβεί από την παρούσα στη μελλοντική επιθυμητή κατάσταση με μόνο περιορισμό τους διαθέσιμους πόρους. Η διαδικασία δόμησης εναλλακτικών σεναρίων υποστηρίχτηκε «τεχνικά» από το **μοντέλο LIPSOR** και τα εργαλεία (modules) που διαθέτει, με τη βοήθεια των οποίων επιτυγχάνεται η εμβάθυνση στο υπό μελέτη σύστημα και τους παράγοντες που επηρεάζουν την εξέλιξή του, καθώς και η δόμηση και αξιολόγηση των πιθανών σεναρίων ανάπτυξής του.

Το μοντέλο LIPSOR, αποτελεί μια ολοκληρωμένη οπτική μέσα από την οποία ο σχεδιαστής αποκτά συνολική εικόνα για το σύστημα που εξετάζει, μελετώντας όλη τη διαθέσιμη πληροφορία που αφορά στις τάσεις που διαμορφώνονται στο υπό μελέτη σύστημα, στους αναδραστικούς μηχανισμούς που δρουν σε αυτό, στους

απρόβλεπτους παράγοντες τόσο του εσωτερικού όσο και του εξωτερικού περιβάλλοντος που δύνανται κατά περίπτωση να επηρεάσουν τη μελλοντική του εξέλιξη αλλά και στους συντελεστές- actors που δραστηριοποιούνται στο σύστημα και έχουν τη δυνατότητα εμπλοκής στην προώθηση ή τον αποκλεισμό των στόχων που τίθενται για την ανάπτυξη του υπό μελέτη συστήματος.

Το μοντέλο LIPSOR αποτελεί ταυτόχρονα ένα εργαλείο συμμετοχικού σχεδιασμού που προάγει τη συλλογική σκέψη και την επικοινωνία, καθώς σε όλα τα στάδια εφαρμογής του, οι απαιτούμενες διαδικασίες υλοποιούνται με τη συνδρομή μιας ομάδας συντελεστών- actors που δραστηριοποιούνται στο σύστημα, μιας ομάδας ειδικών στο υπό εξέταση θέμα και μιας ομάδας εξωτερικών συμβούλων. Το γεγονός αυτό καθιστά περισσότερο αντικειμενικές τις διαδικασίες που οδηγούν τελικά στη δόμηση των εναλλακτικών λύσεων ενώ παράλληλα, οι διαδικασίες αυτές καθεαυτές αποτελούν μια διαδικασία μάθησης και διαρκούς εμπάθυνας στο σύστημα.

Τα σενάρια η δόμηση των οποίων γίνεται με την υποστήριξη του μοντέλου LIPSOR και των εργαλείων του, είναι εύλογα, έχουν εσωτερική συνέπεια και διασφαλίζουν διαφάνεια στη δόμησή τους.

Ως εκ τούτου το μοντέλο LIPSOR είναι ένα εργαλείο στήριξης των κέντρων λήψης αποφάσεων σε επίπεδο χάραξης πολιτικής (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2006).

7.1 Εφαρμογή του LIPSOR- Συμπεράσματα

Το πρώτο στάδιο εφαρμογής του LIPSOR είναι το **MICMAC- Δομική ανάλυση**. Στο στάδιο αυτό ορίζονται οι μεταβλητές που θεωρούνται κρίσιμες για την εξέλιξη του συστήματος και προσδιορίζονται οι σχέσεις αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται μεταξύ τους. Στόχος είναι η συστηματική εμπάθυνα στα χαρακτηριστικά του συστήματος και στις σχέσεις εξάρτησης- επιρροής ανάμεσά τους ούτως ώστε να προκύψουν οι κυρίαρχες μεταβλητές του συστήματος, δηλαδή οι μεταβλητές η μεταβολή των οποίων δύναται να διαδραματίσει ουσιαστικό ρόλο στην εξέλιξη του υπό μελέτη συστήματος.

Στη μελέτη περίπτωσης των ελληνικών σιδηροδρόμων που εξετάζεται στην παρούσα εργασία οι **κυρίαρχες μεταβλητές** που προέκυψαν είναι οι ακόλουθες:

- **Ποιότητα Υποδομής**
- **Χωρητικότητα Υποδομής**
- **Διαχείριση συστήματος με σύγχρονα μέσα πληροφορικής**
- **Συσσωρευμένο χρέος**
- **Ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών**
- **Ευρωπαϊκό κεκτημένο για τις μεταφορές**
- **Διασυνδέσεις TEN-T**
- **Κόστος παρεμβάσεων (επενδύσεις)**
- **Οικονομική ανάπτυξη της χώρας**
- **Διαθεσιμότητα ιδίων πόρων για έργα υποδομής- μεταφορών**
- **Διαλειτουργικότητα**

Διαπιστώνουμε λοιπόν ότι οι παράγοντες εκείνοι που δύνανται να επηρεάσουν τη μελλοντική εξέλιξη του ελληνικού σιδηροδρομικού συστήματος, σχετίζονται με χαρακτηριστικά του ίδιου του σιδηροδρομικού συστήματος, παράγοντες που προέρχονται από το εξωτερικό περιβάλλον (Ευρωπαϊκή Ένωση) αλλά και με οικονομικούς παράγοντες οι οποίοι αφορούν τόσο στις επενδύσεις που πρόκειται να διατεθούν στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών όσο και στο συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ το οποίο αποτελεί ένα σοβαρότατο πρόβλημα που «αναζητά» επειγόντως μια αποτελεσματική λύση.

Το δεύτερο στάδιο εφαρμογής του LIPSOR είναι το **MACTOR- Παίγνια συντελεστών**. Το στάδιο αυτό, στοχεύει στην ανάλυση των χαρακτηριστικών των συντελεστών- actors του συστήματος που ελέγχουν τις κυρίαρχες μεταβλητές, των στόχων τους, των μέσων που έχουν στη διάθεσή τους για να τους υλοποιήσουν, των σχέσεων αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται μεταξύ τους αλλά και της σύγκλισης ή απόκλισής τους απέναντι στους στόχους που έχουν τεθεί για την ανάπτυξη του υπό μελέτη συστήματος προκειμένου να διερευνηθούν πιθανές συμμαχίες ή συγκρούσεις που δύνανται να αναπτυχθούν μελλοντικά μεταξύ τους. Απώτερος στόχος αυτής της

διαδικασίας είναι ο προσδιορισμός των κυρίαρχων συντελεστών- actors, εκείνων δηλαδή των συντελεστών που συγκεντρώνουν τη μεγαλύτερη δύναμη και άρα μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τη μελλοντική εξέλιξη του συστήματος.

Οι υποστόχοι που διατυπώθηκαν για την ανάπτυξη του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου στην παρούσα εργασία είναι:

- Ανάπτυξη της σιδηροδρομικής υποδομής.
- Διεθνείς συνδέσεις.
- Σύνδεση με βασικά οικονομικά κέντρα.
- Βελτίωση ποιότητας σιδηροδρομικής μεταφοράς.
- Αύξηση ελκυστικότητας του σιδηροδρομικού συστήματος.
- Προστασία του περιβάλλοντος.
- Ενεργειακή κατανάλωση.
- Μείωση ατυχημάτων.

Οι κυρίαρχοι συντελεστές- actors που προέκυψαν μετά τον καθορισμό των σχέσεων ισχύος που αναπτύσσονται μεταξύ τους και τον καθορισμό της σύγκλισης ή απόκλισης του κάθε συντελεστή απέναντι σε κάθε στόχο είναι οι ακόλουθοι:

- **Ενεργειακός τομέας**
- **Ευρωπαϊκή Ένωση**
- **Πολιτεία**
- **Σιδηροδρομική Υποδομή- Διοίκηση του ΟΣΕ**
- **Λιμάνια**
- **Βιομηχανικές περιοχές (ΒΙ.ΠΕ.)**
- **Διαμεταφορείς**

Παρατηρούμε ότι ως κυρίαρχοι συντελεστές του συστήματος προέκυψαν οι συντελεστές εκείνοι οι οποίοι διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη και αναδιοργάνωση του σιδηροδρομικού συστήματος (Ευρωπαϊκή Ένωση, Διοίκηση του ΟΣΕ, Πολιτεία), συντελεστές των οποίων τα συμφέροντα εξυπηρετούνται από την ανάπτυξη του σιδηροδρόμου (Βιομηχανικές περιοχές, Διαμεταφορείς, Λιμάνια) αλλά

και συντελεστές τους οποίους δε συμφέρει η ανάπτυξη του σιδηροδρόμου (Ενεργειακός τομέας).

Το τρίτο στάδιο εφαρμογής του LIPSOR είναι το **SMIC PROB- EXPERT- Ανάλυση αλληλοσυσχέτισης**. Στο στάδιο αυτό προσδιορίζονται οι απλές και υπό συνθήκη πιθανότητες εμφάνισης φαινομένων/ υποθέσεων που διατυπώνονται για τα επιμέρους υποσυστήματα του συστήματος που εξετάζεται. Ο συνδυασμός των υποθέσεων αυτών οδηγεί στη σύνθεση πιθανών εικόνων του υπό μελέτη συστήματος οι οποίες δύνανται κατά περίπτωση να αποτελέσουν πιθανά σενάρια ανάπτυξης του συστήματος.

Στη μελέτη περίπτωσης του ελληνικού σιδηροδρόμου εξετάστηκαν οι συνδυασμοί που προέκυψαν από έξι αρχικές υποθέσεις που διατυπώθηκαν με χρονικό ορίζοντα το 2020 και προέκυψαν πιθανές μελλοντικές εικόνες του συστήματος μαζί με τις πιθανότητες εμφάνισής τους. Οι υποθέσεις που διατυπώθηκαν είναι:

- Υποσύστημα: Ποιότητα Υποδομής

Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής (H1): Η υποδομή στο μεγαλύτερο τμήμα του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου ικανοποιεί τις βασικές ΤΠΔ (Τεχνικές Προδιαγραφές Διαλειτουργικότητας), έχει διπλή γραμμή σε όλο το μήκος των τμημάτων που ανήκουν στα Διευρωπαϊκά Δίκτυα, σύγχρονα συστήματα σηματοδότησης, τηλεπικοινωνίας και τηλεδιόικησης, τα τμήματα που ανήκουν στα Διευρωπαϊκά Δίκτυα είναι ηλεκτροκινούμενα και οι σταθμοί και οι εγκαταστάσεις ικανοποιούν τις απαιτήσεις διαλειτουργικότητας. Το δίκτυο και οι εγκαταστάσεις συντηρούνται σε ικανοποιητικό βαθμό.

- Υποσύστημα: Χωρητικότητα Υποδομής

Βελτιωμένη χωρητικότητα υποδομής (H2): Η υποδομή σε όλο της το μήκος δεν παρουσιάζει συμφόρηση (bottleneck). Η χωρητικότητα επαρκεί για την κυκλοφορία ακόμη και σε ημέρες και ώρες αιχμής. Δεν υπάρχουν προβλήματα χωρητικότητας στις εγκαταστάσεις.

- Υποσύστημα: Διασυνδέσεις TEN-T

Ικανοποιητικές διασυνδέσεις TEN-T (H3): Το ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο συνδέεται επαρκώς με όλα τα γειτονικά δίκτυα.

- Υποσύστημα: Κόστος παρεμβάσεων- Διάθεση επενδύσεων

Κόστος παρεμβάσεων- Διάθεση επενδύσεων (H4): Το κράτος συνεχίζει να χρηματοδοτεί μεγάλα έργα στον τομέα της σιδηροδρομικής υποδομής. Βρίσκονται στο στάδιο ολοκλήρωσης όλα τα προβλεπόμενα από το Διευρωπαϊκό Δίκτυο (Απόφαση 884/2004) νέα τμήματα (Δυτικός άξονας).

- Υποσύστημα: Διαλειτουργικότητα

Επίτευξη διαλειτουργικότητας (H5): Η υποδομή στο μεγαλύτερο τμήμα του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου ικανοποιεί τις βασικές ΤΠΔ (Τεχνικές Προδιαγραφές Διαλειτουργικότητας). Το ίδιο και οι σταθμοί και οι εγκαταστάσεις καθώς και όλο το εύρος του σιδηροδρομικού συστήματος (λειτουργία, έργα, μελέτες).

- Υποσύστημα: Συσσωρευμένο χρέος

Μείωση συσσωρευμένου χρέους του ΟΣΕ (H6): Το χρέος του Οργανισμού Σιδηροδρόμων Ελλάδος έχει περάσει στο κράτος σύμφωνα με τις αρχές των ευρωπαϊκών Οδηγιών. Τα ετήσια λειτουργικά ελλείμματα της υποδομής καλύπτονται από το κράτος ενώ οι οικονομικά προβληματικές επιβατικές μεταφορές καλύπτονται με συμβόλαια Δημόσιας υπηρεσίας. Οι εμπορευματικές μεταφορές δε δημιουργούν ελλείμματα.

Οι τρεις πρώτες εικόνες που συγκέντρωσαν τις περισσότερες πιθανότητες εμφάνισης είναι οι ακόλουθες:

- **Εικόνα 64 με πιθανότητα 0,308:** Όλα τα υποσυστήματα παραμένουν ως έχουν και το σύστημα δεν υφίσταται καμία μεταβολή.

- **Εικόνα 2 με πιθανότητα 0,236:** Η ποιότητα της υποδομής είναι βελτιωμένη, η χωρητικότητα του δικτύου είναι επίσης βελτιωμένη, οι διασυνδέσεις TEN-T παρουσιάζουν ικανοποιητική εικόνα, το κράτος χρηματοδοτεί μεγάλα έργα στον τομέα της σιδηροδρομικής υποδομής και τα προβλεπόμενα από το Διευρωπαϊκό Δίκτυο νέα τμήματα βρίσκονται στο στάδιο της ολοκλήρωσης. Επίσης η υποδομή ικανοποιεί στο μεγαλύτερο τμήμα του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου τις βασικές Τεχνικές Προδιαγραφές Διαλειτουργικότητας. Ωστόσο το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ παραμένει ένα σοβαρό πρόβλημα που ακόμη δεν έχει επιλυθεί.
- **Εικόνα 17 με πιθανότητα 0,132:** Η ποιότητα της υποδομής είναι βελτιωμένη όχι όμως η χωρητικότητα που παραμένει στα ίδια επίπεδα, οι διασυνδέσεις TEN-T παρουσιάζουν ικανοποιητική εικόνα, το κράτος χρηματοδοτεί μεγάλα έργα στον τομέα της σιδηροδρομικής υποδομής και τα προβλεπόμενα από το Διευρωπαϊκό Δίκτυο νέα τμήματα βρίσκονται στο στάδιο της ολοκλήρωσης. Επίσης η υποδομή ικανοποιεί στο μεγαλύτερο τμήμα του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου τις βασικές Τεχνικές Προδιαγραφές Διαλειτουργικότητας και το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ έχει μειωθεί και έχει περάσει στο κράτος σύμφωνα με τα όσα ορίζουν οι ευρωπαϊκές οδηγίες. Τα ελλείμματα που παρουσιάζει η υποδομή καλύπτονται από το κράτος, οι προβληματικές επιβατικές μεταφορές καλύπτονται με συμβόλαια δημόσιας υπηρεσίας ενώ οι εμπορευματικές μεταφορές δεν παρουσιάζουν ελλείμματα.

Η πρώτη εικόνα που προέκυψε θα μπορούσαμε να πούμε ότι εκφράζει τη «Μηδενική λύση» (Do nothing) και είναι ίσως η πιο ανώδυνη οικονομικά λύση. Ωστόσο, το ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο είναι απαραίτητο να αναδιοργανωθεί και να εκσυγχρονιστεί. Μια βελτιωμένη εικόνα παρουσιάζουν οι δύο επόμενοι συνδυασμοί. Στην εικόνα 2 το ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο παρουσιάζεται βελτιωμένο τόσο στο ζήτημα της υποδομής όσο και στις διεθνείς διασυνδέσεις. Πρόβλημα ωστόσο παραμένει το χρέος του ΟΣΕ. Στην εικόνα 17 ο ΟΣΕ εμφανίζει «σημάδια» οικονομικής εξυγίανσης, η ποιότητα του δικτύου και οι διασυνδέσεις παρουσιάζουν βελτίωση εκτός από τη χωρητικότητα της υποδομής η οποία δεν παρουσιάζει ακόμη τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Είναι λογική η δυσκολία προσέγγισης της βέλτιστης εικόνας όπου το σιδηροδρομικό δίκτυο θα πληρεί τις άριστες προδιαγραφές λειτουργίας και διαχείρισης, Ωστόσο συμπεραίνουμε ότι υπάρχουν μεγάλα περιθώρια βελτίωσης της παρούσας κατάστασης που θα οδηγήσουν διαχρονικά, με αργά και σταθερά βήματα στην ανάκαμψη των σιδηροδρομικών μεταφορών.

Το τέταρτο στάδιο εφαρμογής του LIPSOR είναι το **MORPHOL- Μορφολογική ανάλυση**. Στο στάδιο αυτό, γίνεται ο τελικός προσδιορισμός των εναλλακτικών σεναρίων ανάπτυξης του συστήματος μέσα από το συνδυασμό των μορφών- εικόνων που δύνανται να εμφανίσουν τα βασικά υποσυστήματα του συστήματος. Το σύνολο των συνδυασμών των μορφών- εικόνων των επιμέρους υποσυστημάτων δημιουργούν το μορφολογικό χώρο της μορφολογικής ανάλυσης. Το λογισμικό, διερευνά όλους τους πιθανούς συνδυασμούς των εικόνων και σε μια προσπάθεια περιορισμού της ενυπάρχουσας ασάφειας αποκλείει συνδυασμούς εικόνων οι οποίοι είναι μη εφικτοί.

Τα σενάρια που προέκυψαν με τις μεγαλύτερες πιθανότητες εμφάνισης παρουσιάζονται στη συνέχεια μαζί με ένα σενάριο που εμφάνισε ελάχιστες πιθανότητες εμφάνισης αλλά εισήχθη στο επόμενο στάδιο της αξιολόγησης προκειμένου να γίνει καλύτερη σύγκριση των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης.

Σενάριο 1 (2222222): Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται επίσης σε ικανοποιητικά επίπεδα, όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T, αλλά και η ασφάλεια του δικτύου. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ έχει μειωθεί σε ικανοποιητικό βαθμό και έχει περάσει στο κράτος.

Σενάριο 2 (2222221): Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται επίσης σε ικανοποιητικά επίπεδα, όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T, αλλά και η ασφάλεια του

δικτύου. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ είναι εξαιρετικά χαμηλό και έχει περάσει πλέον στο κράτος.

Σενάριο 3 (2222223): Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα, όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T, αλλά και η ασφάλεια του δικτύου. Ωστόσο το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ παραμένει υψηλό.

Σενάριο 4 (2212222): Η ποιότητα της υποδομής και η χωρητικότητα βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Η διαλειτουργικότητα βρίσκεται σε αρκετά χαμηλά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών είναι ικανοποιητικές όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T, αλλά και η ασφάλεια του δικτύου. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ έχει μειωθεί σε ικανοποιητικό βαθμό και έχει περάσει στο κράτος.

Σενάριο 5 (222232): Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T. Η ασφάλεια του δικτύου βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ έχει μειωθεί σε ικανοποιητικό βαθμό και έχει περάσει στο κράτος.

Σενάριο 6 (222123): Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι διασυνδέσεις TEN-T βρίσκονται επίσης σε ικανοποιητικά επίπεδα όπως και η ασφάλεια. Ωστόσο, οι επενδύσεις που διατίθενται για την ανάπτυξη του τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα ενώ το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ παραμένει ακόμη υψηλό.

Συμπεραίνουμε ότι σε όλα τα σενάρια που προέκυψαν αντικατοπτρίζεται η ανάγκη να δοθεί έμφαση στη βελτίωση της υποδομής και των χαρακτηριστικών της αλλά και στη σύνδεση του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου με το Διευρωπαϊκό Δίκτυο Μεταφορών, παράμετροι που σήμερα παρουσιάζουν ιδιαίτερα προβλήματα. Το

τελευταίο σενάριο παρουσιάζει αδυναμία στη διάθεση επενδύσεων και ως εκ τούτου εμφανίζει πολύ μικρές πιθανότητες εμφάνισης αφού η διάθεση κεφαλαίων αποτελεί βασική προϋπόθεση για την ανάπτυξη των σιδηροδρομικών μεταφορών.

Το πέμπτο στάδιο εφαρμογής του LIPSOR είναι το **MULTIPOL- Αξιολόγηση εναλλακτικών σεναρίων**. Στο στάδιο αυτό, τα σενάρια που προέκυψαν από το προηγούμενο στάδιο αξιολογούνται στη βάση ενός αριθμού κριτηρίων αξιολόγησης, ιεραρχούνται και προκύπτει το σενάριο εκείνο που είναι περισσότερο κατάλληλο προς την κατεύθυνση υλοποίησης του αρχικού στόχου. Η τελική επιλογή του σεναρίου, προκύπτει μέσα από δύο επιμέρους αξιολογήσεις, την αξιολόγηση των δράσεων ως προς τις πολιτικές και την αξιολόγηση των πολιτικών ως προς τα σενάρια.

Το σενάριο που προέκυψε ως το περισσότερο κατάλληλο για την ανάπτυξη του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου είναι το Σενάριο 1 (2222222). Σύμφωνα με το σενάριο αυτό η επιθυμητή εικόνα εμφάνισης του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου το 2020 σκιαγραφείται ως εξής:

Η ποιότητα της υποδομής, η χωρητικότητα της υποδομής και η διαλειτουργικότητα του δικτύου βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Οι επενδύσεις που διατίθενται στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών βρίσκονται επίσης σε ικανοποιητικά επίπεδα, όπως και οι διασυνδέσεις TEN-T, αλλά και η ασφάλεια του δικτύου. Το συσσωρευμένο χρέος του ΟΣΕ έχει μειωθεί σε ικανοποιητικό βαθμό και έχει περάσει στο κράτος σύμφωνα με τα όσα ορίζουν οι ευρωπαϊκές οδηγίες. Τα ετήσια λειτουργικά ελλείμματα της υποδομής καλύπτονται από το Κράτος, ενώ οι οικονομικά προβληματικές επιβατικές μεταφορές καλύπτονται με συμβόλαια Δημόσιας υπηρεσίας. Οι εμπορευματικές μεταφορές δεν δημιουργούν ελλείμματα.

Το σενάριο που προέκυψε τελικά δεν εμφανίζει σημεία υπεραισιοδοξίας, γεγονός που θα έθετε υπό αμφισβήτηση το κατά πόσο είναι δυνατή η υλοποίησή του. Είναι απόλυτα λογικό και εύλογο να συμβεί, ενώ καταδεικνύει τα βασικά σημεία στα οποία ο ελληνικός σιδηρόδρομος παρουσιάζει ουσιαστικές ελλείψεις οι οποίες χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης.

Οι προοπτικές ανάπτυξης του ελληνικού σιδηροδρόμου είναι αρκετές, ωστόσο οι αρμόδιοι παράγοντες θα πρέπει να μεριμνήσουν και να εστιάσουν την προσοχή τους στα σημεία εκείνα που το ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο υστερεί σε σχέση με τα ευρωπαϊκά σιδηροδρομικά δίκτυα. Η Ελλάδα, οφείλει να εναρμονιστεί με τις γενικότερες τάσεις και επιταγές της Ευρωπαϊκής Ένωσης ούτως ώστε το ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο να καταστεί περισσότερο ανταγωνιστικό και να αποτελέσει ουσιαστικό και αναπόσπαστο τμήμα του Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών. Ήδη βρίσκονται σε εξέλιξη σημαντικά έργα ανασυγκρότησης του σιδηροδρόμου με απώτερο σκοπό την ενίσχυση του ρόλου του στον τομέα των επιβατικών και των εμπορευματικών μεταφορών. Η ταχύτητα, η ασφάλεια και η προσφορά υψηλής ποιότητας υπηρεσιών αποτελούν σημαντικές προτεραιότητες αυτής της προσπάθειας. Οι όποιοι περιορισμοί δυσχεραίνουν την εξέλιξη αυτή πρέπει να αρθούν άμεσα έτσι ώστε ο ελληνικός σιδηρόδρομος να αποκτήσει συγκριτικό πλεονέκτημα και μια ισχυρή θέση ανάμεσα στα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς.

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Γιαουτζή Μ. και Α. Στρατηγέα (2006), **Σημειώσεις Χωροταξίας**, Τομέας Γεωγραφίας και Περιφερειακού Σχεδιασμού, Σ.Α.Τ.Μ., Ε.Μ.Π.

Γιαουτζή Μ. και Α. Στρατηγέα (2006), **Σχεδιασμός Σεναρίων**: Παρουσίαση του Μοντέλου LIPSOR, Σημειώσεις Άσκησης Ολοκληρωμένων Προγραμμάτων Ανάπτυξης, Τομέας Γεωγραφίας και Περιφερειακού Σχεδιασμού, Σ.Α.Τ.Μ., Ε.Μ.Π.

Γιαουτζή Μ. και Στρατηγέα Α. (2004), **Ζητήματα Σχεδιασμού του Χώρου**, Τομέας Γεωγραφίας και Περιφερειακού Σχεδιασμού, Σ.Α.Τ.Μ., Ε.Μ.Π., Αθήνα.

Μαρία Γιαουτζή, Αναστασία Στρατηγέα (2005- 2006), **Χωροταξία- Διαφάνειες Διαλέξεων**, Ε.Μ.Π., Αθήνα.

Godet, M. (1999), Creating the Future, **The Antidote**, Issue 22, pp. 11-16.

Godet, M. (2001), **Creating Futures: Scenario Planning as a Strategic Management Tool**, Economica.

Godet, M., R. Monti, F. Meunier and F. Roubelat (2004), **Scenarios and Strategies: A Toolbox for Problem Solving**, Cahiers du LIPSOR, Laboratory for Investigation in Prospective and Strategy, Paris.

Lindgren M. and H. Bandhold (2003), **Scenario Planning: The Link between Future and Strategy**, Palgrave Macmillan.

Ringland, G. (2002), **Scenarios in Public Policy**, John Willey and Sons, West Sussex.

Φραγκάκης, Χ. (1979), **Στατιστική: Μέθοδοι – Εφαρμογές**, Τόμος 1, Θεσσαλονίκη.

Εγκυκλοπαίδεια ΠΑΠΥΡΟΣ- LAROUSSE- BRITANNICA.

Οργανισμός Σιδηροδρόμος Ελλάδος, **Ο.Σ.Ε. Α.Ε.**

Μπερντίτσας Π. (2006), **Στρατηγικό Σχέδιο του Ομίλου Ο.Σ.Ε.**, PLANET, SYSTRA, TRADEMCO, Ο.Σ.Ε. Α.Ε.

Jean- Paul Rodrigue, Claude Comtois and Brian Slack (2006), **The Geography of Transport Systems**, New York:Routledge.

Λευκή Βίβλος για τις Μεταφορές (The Transport White Paper), White Paper: “European transport policy for 2010: Time to decide”.

ΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ

Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδος

www.ose.gr

Υπουργείο Μεταφορών

www.yme.gr

Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων

www.minenv.gr

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (European Comission)

http://ec.europa.eu/transport/index_en.html

http://ec.europa.eu/transport/rail/overview/index_en.htm

http://ec.europa.eu/ten/transport/index_en.htm

http://ec.europa.eu/transport/white_paper/index_en.htm

http://ec.europa.eu/transport/rail/index_en.html

European Association for Railway Interoperability

www.aEIF.org

The International Rail Transport Committee

www.cit-rail.org

European Rail Freight Association

www.era.be

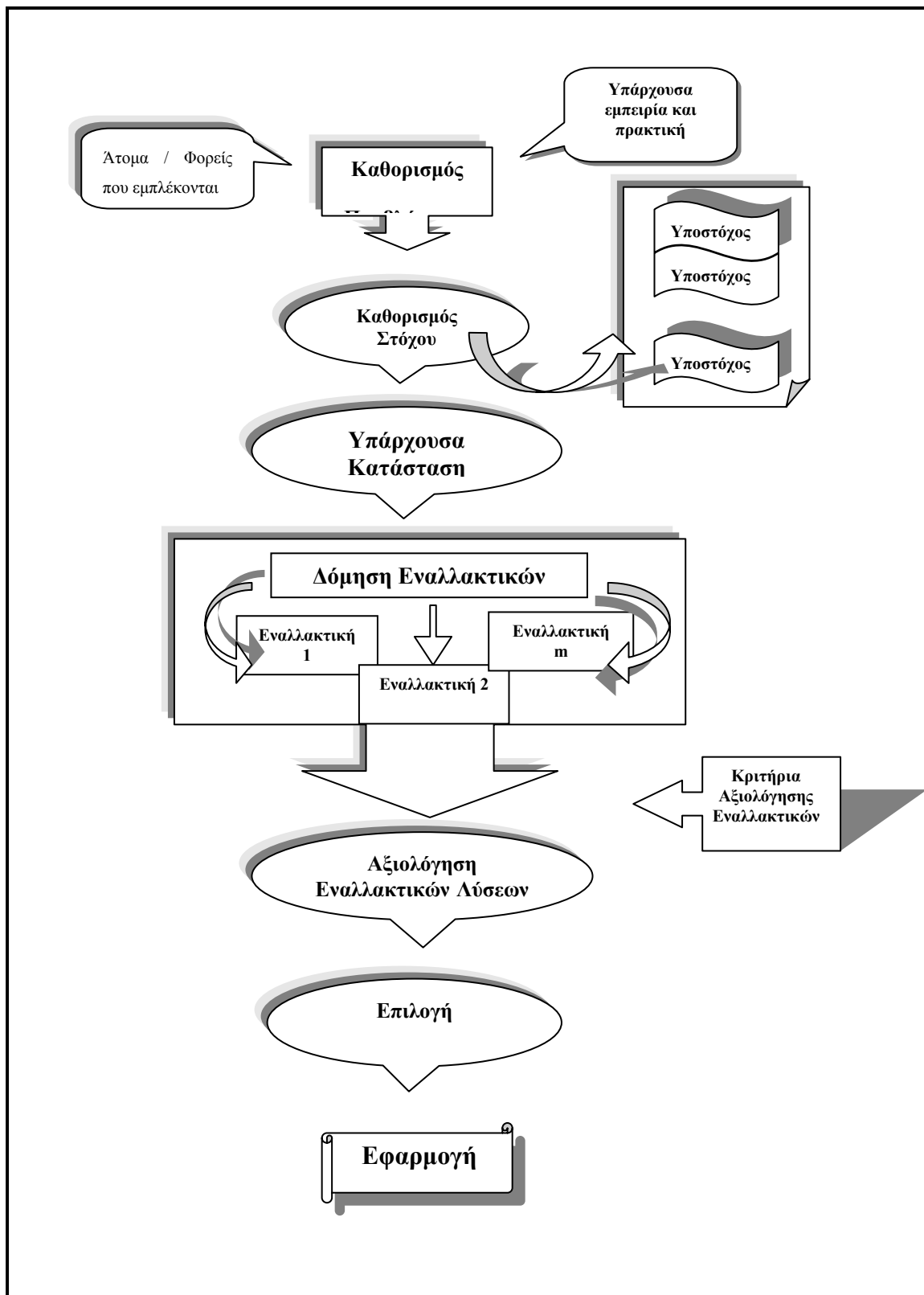
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

1. ΤΑ ΣΤΑΔΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Ο σχεδιασμός αποτελεί μια διαδικασία παρέμβασης στο χώρο με στόχο την επίλυση υπαρχόντων και μελλοντικών προβλημάτων (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2005). Ο σχεδιαστής εξετάζει προσεκτικά την περιοχή μελέτης και εντοπίζει πιθανά προβλήματα που υπάρχουν σε αυτή. Η απόφαση επίλυσης ενός προβλήματος της υπό μελέτη χωρικής δομής είναι η αρχή της διαδικασίας του σχεδιασμού. Το πρόβλημα και η επίλυσή του γίνεται στόχος και ακολουθούν τα υπόλοιπα βήματα της διαδικασίας του σχεδιασμού προκειμένου να μελετηθεί η υλοποίηση του στόχου που έχει τεθεί. Τα στάδια που περιλαμβάνει η διαδικασία του σχεδιασμού είναι τα ακόλουθα (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2005):

- Διερεύνηση του προβλήματος.
- Καθορισμός επιστημονικής μεθόδου.
- Διατύπωση στόχου προς επίλυση.
- Μελέτη της υπάρχουσας κατάστασης.
- Προβολή της υπάρχουσας κατάστασης.
- Δόμηση εναλλακτικών λύσεων/σεναρίων.
- Αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων.
- Λήψη απόφασης- επιλογή εναλλακτικής λύσης.
- Σύνταξη πακέτων πολιτικής.
- Εφαρμογή.



Σχήμα 1-1: Τα στάδια της διαδικασίας σχεδιασμού.

Πηγή : Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2005.

Διερεύνηση του προβλήματος: Είναι το πρώτο στάδιο της διαδικασίας του σχεδιασμού και άμεσα συνδεδεμένο με τη συλλογή και ανάλυση της απαραίτητης για την επίλυση του προβλήματος πληροφορίας.

Καθορισμός επιστημονικής μεθόδου: Η επιστημονική μέθοδος λειτουργεί υποστηρικτικά στη διαδικασία του σχεδιασμού προκειμένου να επιλύσει προβλήματα που ο ανθρώπινος νους δεν είναι εύκολο να προσεγγίσει ενώ επιπρόσθετα συμβάλει στην αντικειμενικοποίηση της όλης διαδικασίας.

Διατύπωση στόχου προς επίλυση: Μεταξύ προβλήματος και στόχου υπεισέρχεται η έννοια της απόφασης. Ένα πρόβλημα προς επίλυση μετονομάζεται σε στόχο ο καθορισμός του οποίου σχετίζεται με το κοινό στο οποίο απευθύνεται, τις αξίες που αυτό το κοινό πρεσβεύει, τα κριτήρια με βάση τα οποία αξιολογούνται οι στόχοι αλλά και τα μέσα που απαιτούνται προκειμένου αυτοί οι στόχοι να υλοποιηθούν.

Μελέτη της υπάρχουσας κατάστασης: Στο στάδιο αυτό, εξετάζεται η περιοχή μελέτης στο σύνολό της και διερευνώνται τα στοιχεία που τη συνθέτουν, οι σχέσεις αλληλεπίδρασης που συνδέουν τα στοιχεία αυτά και οι παράγοντες που διαμορφώνουν τη συνολική εικόνα του συστήματος.

Προβολή της υπάρχουσας κατάστασης: Η προβολή της υπάρχουσας κατάστασης προκύπτει ύστερα από μια προσεκτική θεώρηση της παρούσας κατάστασης και δείχνει τη μελλοντική κατεύθυνση του συστήματος. Σχετίζεται με τις τάσεις διαμόρφωσης των διαφόρων παραμέτρων του συστήματος στο μέλλον και ως εκ τούτου ο σχεδιαστής, σχηματίζει μια πρώτη εικόνα σχετικά με το προς τα πού τείνει μελλοντικά το σύστημα στο σύνολό του.

Δόμηση εναλλακτικών σεναρίων/ λύσεων: Το στάδιο αυτό, αφορά τη δόμηση σεναρίων που αποτελούν τις εναλλακτικές λύσεις του υπό συζήτηση προβλήματος. Τα σεναρία, απορρέουν από τους υποστόχους και αποτελούν ένα εργαλείο μέσω του οποίου περιγράφονται επιθυμητές μελλοντικές εικόνες του υπό μελέτη συστήματος. Πρέπει να είναι εύλογα και εφικτά όσον αφορά τις δυνατότητες υλοποίησής τους.

Αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων: Η έννοια της αξιολόγησης σχετίζεται άμεσα με τη σύγκριση των εναλλακτικών λύσεων μεταξύ τους, τον καθορισμό κριτηρίων αξιολόγησης και την εκτίμηση της απόδοσης της κάθε εναλλακτικής απέναντι στα κριτήρια που έχουν τεθεί. Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι αξιολόγησης που ο σχεδιαστής μπορεί να επιλέξει ανάλογα με τη φύση του προβλήματος που καλείται κάθε φορά να επιλύσει.

Λήψη απόφασης: Η διαδικασία λήψης απόφασης ακολουθεί τρία στάδια. Το πρώτο, αφορά τη θεώρηση όλων των εναλλακτικών που ανταποκρίνονται στις υπάρχουσες συνθήκες και τους επιθυμητούς στόχους. Το δεύτερο, αφορά την καταγραφή και εκτίμηση των επιπτώσεων του κάθε σεναρίου και το τρίτο αναφέρεται στην επιλογή της καταλληλότερης εναλλακτικής (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2005).

Σύνταξη πακέτων πολιτικής: Στο στάδιο αυτό, αναπτύσσονται οι προτάσεις πολιτικής μέσω των οποίων δύναται να υλοποιηθεί το σενάριο που επελέγη στο στάδιο που προηγήθηκε. Η διαδικασία σύνταξης πακέτων πολιτικής έχει μοναδικό περιορισμό τους διαθέσιμους πόρους και είναι το εργαλείο εκείνο που θα οδηγήσει τελικά στην επίτευξη του αρχικού στόχου.

Εφαρμογή του σχεδίου: Είναι το τελευταίο στάδιο της διαδικασίας του σχεδιασμού. Η διαδικασία εφαρμογής του σχεδίου περιλαμβάνει τέσσερα στάδια που αναφέρονται στην οργάνωση και το συντονισμό των εργασιών, στον έλεγχο και την παρακολούθηση των διαδικασιών της υλοποίησης του σχεδίου, στην προώθηση του σχεδίου και τέλος στην παρακολούθηση της εφαρμογής του σχεδίου.

Η διαδικασία του σχεδιασμού είναι μία διαδικασία κυκλική, όπου το ένα στάδιο ανατροφοδοτεί τα υπόλοιπα. Καθώς η διαδικασία εξελίσσεται, είναι δυνατό να υπάρξει ανάγκη αναθεώρησης ή τροποποίησης δεδομένων, πληροφοριών ή ακόμη και αποφάσεων που έχουν ληφθεί, αφού η διαδικασία του σχεδιασμού αποτελεί μια διαδικασία μάθησης όπου ο σχεδιαστής εμβαθύνει διαρκώς στο σύστημα που μελετά, με αποτέλεσμα τη δημιουργία νέων δεδομένων που είτε βρίσκονται σε συμφωνία με τα ήδη υπάρχοντα, είτε λειτουργούν προσθετικά σε αυτά, είτε έρχονται σε αντίφαση με αυτά οπότε και τίθεται σε λειτουργία η διαδικασία της αναθεώρησης και της επαναδιατύπωσης στόχων και αποφάσεων.

1.1 Θεωρητικές Προσεγγίσεις της Διαδικασίας Σχεδιασμού

Σύμφωνα με τη θεώρηση του Khakee (1998) στην περίπτωση της «θεωρίας στο σχεδιασμό», η διαδικασία του σχεδιασμού αποτελείται από τρία βασικά συστατικά τα οποία είναι:

- Η διαδικασία εμβάθυνσης (learning process).
- Η διαδικασία αξιολόγησης (evaluation process).
- Η διαδικασία δράσης/ εφαρμογής (action process).

Η διαδικασία εμβάθυνσης, περιλαμβάνει τα πρώτα στάδια της διαδικασίας του σχεδιασμού, κατά τα οποία ο μελετητής συλλέγει και αναλύει την απαραίτητη πληροφορία, προκειμένου να σχηματίσει μια ολοκληρωμένη εικόνα για το σύστημα που μελετά και τους παράγοντες που δραστηριοποιούνται σε αυτό. Τα στάδια του σχεδιασμού που εντάσσονται στη διαδικασία εμβάθυνσης είναι: ο καθορισμός του προβλήματος, ο καθορισμός του στόχου και των υποστόχων και η μελέτη της υπάρχουσας κατάστασης.

Η διαδικασία αξιολόγησης, περιλαμβάνει τη δόμηση των εναλλακτικών σεναρίων/ λύσεων και την αξιολόγηση των εναλλακτικών, διαδικασία που στηρίζεται στη μεταξύ τους σύγκριση και την ιεράρχησή τους στη βάση ενός αριθμού κριτηρίων αξιολόγησης.

Η διαδικασία δράσης/ εφαρμογής, περιλαμβάνει τα τελευταία στάδια του σχεδιασμού που είναι η επιλογή της καταλληλότερης για την επίτευξη του στόχου εναλλακτικής, τη σύνταξη πακέτων πολιτικής και την εφαρμογή του σχεδίου.

Θεωρητικά, υπάρχουν εννέα προσεγγίσεις στο σχεδιασμό, στις οποίες η σχέση ανάμεσα στα τρία διαφορετικά συστατικά της διαδικασίας του σχεδιασμού διαφοροποιούνται. Οι εννέα θεωρητικές προσεγγίσεις του σχεδιασμού είναι οι ακόλουθες:

- Ορθολογικός- Συνοπτικός Σχεδιασμός (rational comprehensive planning).

- Αυξητικός Σχεδιασμός (incremental planning).
- Συνηγορικός Σχεδιασμός (advocacy planning).
- Σχεδιασμός κατευθυνόμενος από την εφαρμογή (implementation-oriented planning).
- Στρατηγικός Σχεδιασμός (strategic planning).
- Αναδραστικός Σχεδιασμός (transactive planning).
- Διαπραγματευτικός Σχεδιασμός (negotiative planning).
- Επικοινωνιακός Σχεδιασμός (communicative planning).
- Συμμετοχικός Σχεδιασμός (participatory planning) (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2005).

Οι προσεγγίσεις που υιοθετούνται στην παρούσα εργασία είναι ο Στρατηγικός Σχεδιασμός και ο Συμμετοχικός Σχεδιασμός.

Στρατηγικός Σχεδιασμός

Ο στρατηγικός σχεδιασμός, χαρακτηρίζεται από μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα, καθώς η ολοκλήρωση των σχεδιαστικών πακέτων αναμένεται μέσα στα επόμενα 15-30 έτη από τη στιγμή που αποφασίζεται η υλοποίησή τους. Συνέπεια του μεγάλου χρονικού ορίζοντα είναι η αύξηση του βαθμού αβεβαιότητας που υπεισέρχεται στην πρόβλεψη του μέλλοντος. Η αβεβαιότητα λαμβάνει ποσοτικές αλλά και ποιοτικές διαστάσεις, ενώ η αλληλοσυσχέτιση και ο βαθμός αλληλεπίδρασης των φαινομένων καθιστά ακόμη πιο σύνθετη και περίπλοκη τη διαδικασία της πρόβλεψης. Συνεπώς, ο στρατηγικός σχεδιασμός πρέπει να είναι ευέλικτος ούτως ώστε να υπάρχει δυνατότητα προσαρμογής του στις ενδεχόμενες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις που μπορεί να προκαλέσουν ποικίλοι εξωτερικοί και μη προβλέψιμοι παράγοντες. Για το λόγο αυτό, συνίσταται η σύνταξη εναλλακτικών σεναρίων που αποτελούν πακέτα δέσμευσης για δράση στο μέλλον.

Στην περίπτωση του στρατηγικού σχεδιασμού, η αξιολόγηση εστιάζει στη σύγκριση των εναλλακτικών και την ευελιξία που θα πρέπει να υπάρχει σε σχέση με τις διάφορες δυνατότητες δράσης. Η αποτελεσματικότητα της αξιολόγησης στηρίζεται σε ένα δείκτη ο οποίος δείχνει τη σχέση κάθε πακέτου δέσμευσης με ένα ελάχιστο

επίπεδο κατώφλι, το οποίο ενσωματώνει ζητήματα όπως η αβεβαιότητα, η αμοιβαία εμπιστοσύνη μεταξύ των σχεδιαστών του χώρου, των κέντρων λήψης αποφάσεων και άλλων ομάδων που εμπλέκονται κ.λπ. (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2005).

Συμμετοχικός Σχεδιασμός

Ο συμμετοχικός σχεδιασμός, είναι ουσιαστικά μια θεωρία πρακτικής του σχεδιασμού και αποτελεί μια γέφυρα η οποία συνδέει τις δυσκολίες που καλείται ο σχεδιαστής να αντιμετωπίσει στην καθημερινή πρακτική του σχεδιασμού, με το οικονομικό και πολιτικό πλαίσιο μέσα στο οποίο λαμβάνει χώρα ο σχεδιασμός. Σύμφωνα με τη θεωρία του Healy (1993), τα χαρακτηριστικά του συμμετοχικού σχεδιασμού συνοψίζονται στα ακόλουθα:

- Αποτελεί μια διερευνητική διαδικασία αλληλεπίδρασης, η οποία εστιάζει στη χάραξη πολιτικής.
- Η αλληλεπίδραση λαμβάνει χώρα ανάμεσα σε διάφορες ομάδες, κάθε μια από τις οποίες έχει το δικό της σύστημα αξιών και γνώσης και το δικό της τρόπο αξιολόγησης.
- Τα αποτελέσματα της διαδικασίας του σχεδιασμού δεν είναι μόνο τα προγράμματα και οι πολιτικές, αλλά και η δημιουργία μιας πλατφόρμας επικοινωνίας όπου διατυπώνονται νέοι στόχοι και καταγράφονται και αμβλύνονται οι αντιθέσεις μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών.
- Στα πλαίσια της τεκμηρίωσης των διαφορετικών απόψεων κινητοποιούνται όλες οι δυνατότητες γνώσης, κατανόησης, εμπειρίας και κριτικής.
- Περιλαμβάνει όλα τα εμπλεκόμενα στο σχεδιασμό μέρη, έτσι ώστε να διασφαλίζει το δημοκρατικό πλουραλισμό.
- Είναι μια διαδικασία διαρκούς μάθησης, όπου οι συμμετέχοντες αποκτούν νέα γνώση για τους εαυτούς τους, τις μεταξύ τους σχέσεις, τις σχέσεις τους με τα άλλα μέρη, τις αξίες και τις προσδοκίες των άλλων μερών.
- Εστιάζει στη δύναμη του λόγου και των επιχειρημάτων, των νέων ιδεών και των νέων οραμάτων, στην κοινή προσπάθεια να ανατρέψει μη επιθυμητές καταστάσεις.

- Δεν προσκολλάται σε στόχους, όπως ο ορθολογικός σχεδιασμός, αλλά αποτελεί μια διαδικασία μετάβασης προς μία κατεύθυνση, η οποία είναι αποδεκτή από τα εμπλεκόμενα μέρη.

Στο συμμετοχικό σχεδιασμό, η διαδικασία της αξιολόγησης, συνίσταται σύμφωνα με τον Khakee (1998) στη διασφάλιση αποτελεσματικού διαλόγου, στη δημιουργία μιας πλατφόρμας ανταλλαγής απόψεων και στην προώθηση μιας διαδικασίας μάθησης μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών.

Ο συμμετοχικός σχεδιασμός, είναι μια διαδικασία στην οποία λαμβάνουν μέρος επιστήμονες που εκπροσωπούν διαφορετικά επιστημονικά πεδία, όπως για παράδειγμα σχεδιαστές του χώρου, οικονομολόγοι, πολιτικοί επιστήμονες, περιβαλλοντολόγοι κ.α. Ο πλουραλισμός των επιχειρημάτων και οι διαφορετικές απόψεις που διατυπώνονται, συμβάλουν στον περιορισμό της υποκειμενικότητας που χαρακτηρίζει τη διαδικασία του σχεδιασμού, ενώ παράλληλα προωθείται η διαδικασία της μάθησης μέσα από την αλληλοσυσχέτιση των διαφορετικών επιστημονικών απόψεων, αποτέλεσμα της οποίας είναι μια συνολική θεώρηση στο σχεδιασμό του χώρου. Επιπρόσθετα, ο διάλογος που αναπτύσσεται ανάμεσα στους διάφορους επιστήμονες, ενισχύει τη δόμηση εύλογων και πολυδιάστατων εναλλακτικών σεναρίων ενώ συμβάλει αποτελεσματικά στην επιλογή της καταλληλότερης για την επίτευξη του στόχου εναλλακτικής.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

1. ΟΙ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ- ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ LIPSOR

1.1 Προσεγγίσεις του Μέλλοντος

Οι τρόποι με τους οποίους ο κάθε σχεδιαστής του χώρου μπορεί να αντιλαμβάνεται το μέλλον διαφοροποιούνται ανάλογα με τις γνώσεις, την εμπειρία και την επιστημονική κατάρτιση που διαθέτει. Έτσι, προκειμένου οι σχεδιαστές του χώρου να αποκτήσουν μια κοινή γλώσσα μέσω της οποίας να αναφέρονται στις προσεγγίσεις του μέλλοντος, ομαδοποίησαν τα κοινά χαρακτηριστικά των διαφορετικών εκπεφρασμένων αντιλήψεων για το μέλλον και κατέληξαν σε πέντε κατηγορίες οι οποίες εκφράζουν τους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους μπορεί κανείς να αντιλαμβάνεται το μέλλον. Οι κατηγορίες αυτές όπως διατυπώθηκαν από την Future Technology Inc. είναι οι (Antidote, Issue22):

- ✚ **Extrapolators:** Θεωρούν το μέλλον σαν μια προέκταση του παρελθόντος. Στην περίπτωση αυτή το μέλλον προσεγγίζεται μέσα από την προβολή των τάσεων που διαμορφώθηκαν στο παρελθόν- forecasting.
- ✚ **Pattern Analysts:** Σύμφωνα με τη προσέγγιση αυτή, στο κοινωνικό σύστημα δρουν ισχυροί αναδραστικοί μηχανισμοί (feedback mechanisms), οι οποίοι οδηγούν σε μια περιοδική επανάληψη γεγονότων και τάσεων. Στην περίπτωση αυτή, η μελέτη των προτύπων του παρελθόντος μπορεί να συμβάλλει ουσιαστικά στην εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τη μελλοντική εξέλιξη του συστήματος.
- ✚ **Goal Analysts:** Σύμφωνα με την άποψη αυτής της κατηγορίας, ένας τρόπος προσέγγισης της μελλοντικής εξέλιξης ενός συστήματος είναι η εξέταση των στόχων των κέντρων λήψης αποφάσεων και των συντελεστών (actors), οι οποίοι δύνανται ανάλογα με τη δύναμη και τα μέσα που διαθέτουν να επηρεάσουν τη μελλοντική εξέλιξη του συστήματος.

- ✚ **Counter Punchers:** Η κατηγορία αυτή, ισχυρίζεται ότι το μέλλον είναι αποτέλεσμα μιας σειράς από τυχαία και απρόβλεπτα γεγονότα και ο μόνος τρόπος για την πρόγνωση του είναι η διαρκής μελέτη των τάσεων που διαμορφώνονται στο σύστημα, των γεγονότων που λαμβάνουν χώρα σε αυτό, οι τεχνολογικές και κοινωνικές εξελίξεις καθώς και η προσαρμοστικότητα που δείχνει να έχει το σύστημα σε αυτές.
- ✚ **Intuitors:** Η κατηγορία αυτή θεωρεί ότι το μέλλον είναι προϊόν σύνθεσης και αλληλεπίδρασης ενός ιδιαίτερα σημαντικού αριθμού παραγόντων, τάσεων, τυχαίων γεγονότων και δράσεων των ατόμων και των ομάδων της κοινωνίας και για αυτόν το λόγο δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη τεχνική για την πρόβλεψη του μέλλοντος. Ο μόνος τρόπος με τον οποίο μπορούμε να προσεγγίσουμε το μέλλον και ως ένα βαθμό να προβλέψουμε την εξέλιξη του είναι η εμβάθυνση σε κάθε είδους πληροφορία, η οποία σε συνδυασμό με την προσωπική διαίσθηση του σχεδιαστή θα μπορούσε να οδηγήσει στην καλύτερη κατανόηση των μελλοντικών καταστάσεων.

Το μοντέλο LIPSOR ενσωματώνει χαρακτηριστικά και από τις πέντε προαναφερόμενες κατηγορίες προσέγγισης του μέλλοντος και ως εκ τούτου αποτελεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση του μέλλοντος που αντιμετωπίζει τη μελλοντική εξέλιξη ενός συστήματος συνολικά λαμβάνοντας υπόψη όλους εκείνους τους παράγοντες που δύνανται να την επηρεάσουν.

1.2 Μοντέλο LIPSOR και Δόμηση Σεναρίων

Τα σενάρια η δόμηση των οποίων βασίζεται στο μοντέλο LIPSOR, σχεδιάζονται σύμφωνα με την προσέγγιση του backcasting και διακρίνονται από συγκεκριμένα χαρακτηριστικά τόσο ως προς τη διαδικασία σχεδιασμού τους όσο και ως προς τη διαδικασία αξιολόγησής τους. Το μοντέλο LIPSOR οδηγεί στη δόμηση και αξιολόγηση σεναρίων τα οποία στηρίζονται (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2006):

- Στην εμβάθυνση και μελέτη του υπό εξέταση συστήματος (τάσεις, πρότυπα παρελθόντος, αναδραστικοί μηχανισμοί κ.λπ.).
- Στη μελέτη των συντελεστών (actors) που δραστηριοποιούνται στο υπό μελέτη σύστημα, των στόχων τους, των σχέσεων επιρροής μεταξύ τους, της σύγκλισης ή απόκλισης τους από τους στόχους που τίθενται για το υπό εξέταση σύστημα κ.λπ.
- Στην εμβάθυνση πάνω σε απρόβλεπτους παράγοντες, οι οποίοι μπορεί να εμφανιστούν τόσο στο εσωτερικό όσο και στο εξωτερικό περιβάλλον του υπό εξέταση συστήματος.
- Στην εμβάθυνση σε κάθε είδους πληροφορία η οποία, σε συνδυασμό με την προσωπική διαίσθηση του μελετητή, θα μπορούσε να οδηγήσει σε μεγαλύτερη κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν το σύστημα και ως εκ τούτου σε μεγαλύτερη διείσδυση στις πιθανές μελλοντικές καταστάσεις.

Ο ορισμός που θα χρησιμοποιήσουμε στην παρούσα εργασία για τα σενάρια και ο οποίος αντιστοιχεί στην προσέγγιση backcasting, είναι αυτός που έδωσε ο Godet το 2004 σύμφωνα με τον οποίο: «Σενάριο είναι η περιγραφή μιας μελλοντικής εικόνας, καθώς και των δράσεων ή γεγονότων που θα οδηγήσουν από την παρούσα κατάσταση στη μελλοντική αυτή εικόνα».

Σε αντίθεση με τους εννέα διαφορετικούς τύπους σεναρίων που παρουσιάστηκαν στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι, ο Godet όρισε δύο τύπους σεναρίων, ο ένας εκ των οποίων αντιστοιχεί στην προσέγγιση forecasting και ο άλλος στη προσέγγιση backcasting. Οι δύο αυτοί τύποι σεναρίων είναι:

- ❖ Τα **διερευνητικά σενάρια** (exploratory σενάρια) τα οποία έχουν ως αφετηρία την υπάρχουσα κατάσταση και τις παρελθούσες τάσεις που έχουν διαμορφωθεί στο υπό μελέτη σύστημα και επιχειρούν την πρόβλεψη της μελλοντικής εξέλιξης του συστήματος. Αυτή η κατηγορία σεναρίων αντιστοιχεί κύρια στην προσέγγιση forecasting.

- ❖ Τα **σενάρια πρόβλεψης** ή **κανονιστικά σενάρια**, που αντιστοιχούν κύρια στην προσέγγιση backcasting και έχουν ως αφετηρία την επιθυμητή μελλοντική εξέλιξη του υπό μελέτη συστήματος. Στην περίπτωση αυτή, ο σχεδιαστής οραματίζεται τη μελλοντική επιθυμητή εικόνα και ερευνά τον τρόπο με τον οποίο δύναται να μεταβεί από το παρόν στην επιθυμητή αυτή εικόνα μέσω μιας επιθυμητής διαδρομής.

1.3 Μεθοδολογικές Προσεγγίσεις στη Δόμηση Σεναρίων

Σύμφωνα με τα όσα διατύπωσε ο Antidote για τις μεθοδολογικές προσεγγίσεις που αφορούν τη δόμηση σεναρίων, υπάρχουν τρεις βασικές κατηγορίες οι οποίες είναι (Antidote, Issue 22, p.7):

- ❖ **Διαισθητική Λογική (Intuitive Logic)**: Η προσέγγιση αυτή, δεν επιχειρεί να προβλέψει το μέλλον αλλά εμβαθύνει σε αυτό, αποτελώντας μια διαδικασία μάθησης σχετικά με τις πιθανές μελλοντικές καταστάσεις και τις επιπτώσεις τους.
- ❖ **Επιπτώσεις Τάσεων (Trend Impact Analysis)**: Η προσέγγιση αυτή, με αφετηρία τις παρούσες και παρελθούσες τάσεις, επιχειρεί την πρόγνωση του μέλλοντος. Βασίζεται στον προσδιορισμό των κυρίαρχων μεταβλητών και των επιπτώσεων που μπορεί να επιφέρει οποιαδήποτε μεταβολή τους στην εξέλιξη του υπό μελέτη συστήματος. Προϋπόθεση για την εφαρμογή της συγκεκριμένης προσέγγισης είναι η ύπαρξη διαχρονικής πληροφορίας για τις κυρίαρχες μεταβλητές του συστήματος. Στην περίπτωση αυτή, οι κυρίαρχες μεταβλητές θεωρούνται το «όχημα» το οποίο οδηγεί το σύστημα στο μέλλον.
- ❖ **Ανάλυση αλληλοσυσχέτισης (Cross Impact Analysis)**: Η προσέγγιση αυτή στηρίζεται στην άποψη των ειδικών σχετικά τον τρόπο που οι τάσεις που διαμορφώνονται στο σύστημα και τα διάφορα γεγονότα που λαμβάνουν χώρα σε αυτό, δύνανται να επηρεάσουν την πορεία άλλων γεγονότων ενώ

ταυτόχρονα προσδιορίζει και την πιθανότητά τους να συμβούν. Η ανάλυση επεξεργάζεται ένα μεγάλο αριθμό μεταβλητών και σεναρίων και μελετά σε αυτά τις αλληλοσυσχετίσεις των επιμέρους παραμέτρων και συνθηκών.

Το μοντέλο LIPSOR ενσωματώνει τα χαρακτηριστικά και των τριών αυτών προσεγγίσεων καθώς η εφαρμογή του λογισμικού, περιλαμβάνει την εμβάθυνση στο υπό μελέτη σύστημα μέσα από τη συστηματική ανάλυση της διαθέσιμης πληροφορίας, τον προσδιορισμό των κυρίαρχων μεταβλητών του συστήματος καθώς και τον καθορισμό των σχέσεων αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται ανάμεσα στις κυρίαρχες μεταβλητές, προκειμένου ο σχεδιαστής να μπορέσει να σχηματίσει μια πρώτη εικόνα για το πώς αυτές μπορούν να επηρεάσουν τη μελλοντική εξέλιξη του συστήματος.

2. ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ LIPSOR ΚΑΙ ΤΑ ΥΠΟΜΟΝΤΕΛΑ ΤΟΥ

Όπως ήδη αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, η προσέγγιση των σεναρίων στο σχεδιασμό του χώρου έχει σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι των συμβατικών μεθόδων που χρησιμοποιούνται στο σχεδιασμό. Το μοντέλο LIPSOR ενσωματώνει τα πλεονεκτήματα της μεθόδου των σεναρίων και τα αξιοποιεί μέσω της επεξεργασίας τους προκειμένου να επιλεγεί τελικά το βέλτιστο σενάριο για τη μελλοντική εξέλιξη του συστήματος. Συνοπτικά τα πλεονεκτήματα της προσέγγισης των σεναρίων είναι:

- Ενσωματώνουν σημαντικές μεταβολές και απρόβλεπτα γεγονότα που δύνανται να λάβουν χώρα στο σύστημα και να επηρεάσουν την εξέλιξή του.
- Ενσωματώνουν το στοιχείο της αβεβαιότητας το οποίο ενυπάρχει σε προβλήματα σχεδιασμού με μέσο- μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα και στρατηγικό χαρακτήρα.
- Καθιστούν το σύστημα ευέλικτο σε ξαφνικές και απρόβλεπτες μεταβολές που μπορεί να επηρεάσουν τη μελλοντική του εξέλιξη αφού δομείται μια σειρά

εναλλακτικών διαδρομών μέσω των οποίων το σύστημα δύναται να μεταβεί από την παρούσα στην επιθυμητή μελλοντική κατάσταση.

- Έχουν μελλοντικό προσανατολισμό και αφετηρία το μέλλον, επιτρέποντας έτσι στο σχεδιαστή να οραματίζεται, να αυτοσχεδιάζει και να μην περιορίζει τη φαντασία του.

Στη συνέχεια, ακολουθεί η παρουσίαση του λογισμικού και η ανάλυση των διαδικασιών που περιλαμβάνει το κάθε στάδιο.

2.1 Το Υπομοντέλο (module) MICMAC

Το MICMAC ή αλλιώς δομική ανάλυση αποτελεί το πρώτο στάδιο της διαδικασίας σχεδιασμού σεναρίων με το μοντέλο LIPSOR. Είναι μια διαδικασία κατά την οποία ο σχεδιαστής ή η σχεδιαστική ομάδα εμβαθύνει στο σύστημα, στα στοιχεία που το συνθέτουν και στις σχέσεις αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται ανάμεσα σε αυτά.

Το MICMAC αναφέρεται και ως δομική ανάλυση και συνήθως, στα πλαίσια του συμμετοχικού σχεδιασμού (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι- «Τα στάδια της διαδικασίας του σχεδιασμού»), πραγματοποιείται με τη συνδρομή μιας ομάδας που αποτελείται από συντελεστές της περιοχής μελέτης (actors), ειδικούς στο υπό εξέταση θέμα και εξωτερικούς συμβούλους. Ανώτερος στόχος της διαδικασίας αυτής είναι ο καθορισμός των κυρίαρχων μεταβλητών της περιοχής μελέτης, εκείνων των μεταβλητών δηλαδή που δύνανται να επηρεάσουν στο μέγιστο βαθμό τη μελλοντική εξέλιξη του συστήματος.

Το **πρώτο στάδιο**, αφορά στον καθορισμό των μεταβλητών που συνθέτουν το σύστημα. Στο στάδιο αυτό γίνεται η καταγραφή των μεταβλητών του υπό μελέτη συστήματος αλλά και του ευρύτερου περιβάλλοντος μέσα στο οποίο αυτό ανήκει. Οι μεταβλητές που καταγράφονται, είναι αυτές οι οποίες θεωρητικά μπορεί να διαδραματίσουν καθοριστικό ρόλο στην εξέλιξη του υπό μελέτη συστήματος. Έτσι, καταρτίζεται τελικά ένας κατάλογος ο οποίος συμπεριλαμβάνει τις μεταβλητές του

συστήματος οι οποίες θεωρούνται καθοριστικές για την εξέλιξή του. Ο μέγιστος αριθμός των μεταβλητών που συγκεντρώνονται δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 70- 80 μεταβλητές.

Το **δεύτερο στάδιο**, αφορά στην περιγραφή των σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών που καταγράφηκαν στο πρώτο στάδιο. Στη φάση αυτή επιχειρείται μια συστηματική προσέγγιση του συστήματος αφού μια μεταβλητή υφίσταται μόνο μέσα από τη σχέση της με άλλες μεταβλητές (Godet και άλλοι, 2004). Η περιγραφή των σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών γίνεται με τη βοήθεια ενός πίνακα, ο οποίος ονομάζεται πίνακας δομικής ανάλυσης. Η συμπλήρωσή του γίνεται με ποιοτικό τρόπο και οι σχέσεις που περιγράφονται αφορούν σχέσεις άμεσης αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται ανάμεσα στις μεταβλητές. Ο πίνακας δομικής ανάλυσης συμπληρώνεται με τη συνδρομή της ομάδας που είχε λάβει μέρος και στο πρώτο στάδιο κατά το οποίο προσδιορίστηκαν οι μεταβλητές. Στις στήλες και τις σειρές του πίνακα αναγράφονται οι μεταβλητές του συστήματος. Ξεκινώντας από την πρώτη μεταβλητή της πρώτης σειράς τίθεται το ερώτημα κατά πόσο αυτή η μεταβλητή επηρεάζει άμεσα κατά σειρά όλες τις μεταβλητές των στηλών του πίνακα δομικής ανάλυσης. Κατ' αυτόν τον τρόπο συμπληρώνεται ο πίνακας δομικής ανάλυσης οριζοντίως. Οι τιμές του πίνακα δομικής ανάλυσης είναι:

- 0: Όταν δεν υπάρχει σχέση άμεσης επίδρασης της μεταβλητής V_i στην V_j .
- 1: Όταν υπάρχει χαμηλή επίδραση της μεταβλητής V_i στην V_j .
- 2: Όταν υπάρχει μέτρια επίδραση της μεταβλητής V_i στην V_j .
- 3: Όταν υπάρχει υψηλή επίδραση της μεταβλητής V_i στην V_j .
- P: Όταν υπάρχει εν δυνάμει επίδραση της μεταβλητής V_i στην V_j (potential influence).

Ο πίνακας δομικής ανάλυσης έχει την ακόλουθη μορφή:

Μεταβλητές Μεταβλητές	V ₁	V ₂	V ₃			V _n
V ₁		0	3	...	...	2
V ₂	1		3	...	...	P
V ₃	2	P		...	...	3
				
				
V _n	1	3	2	...	...

*Πίνακας 2-1: Πίνακας Δομικής Ανάλυσης.
Πηγή: Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2006.*

Στο **τρίτο στάδιο**, ο πίνακας δομικής ανάλυσης εισάγεται στο λογισμικό για επεξεργασία. Μετά την επεξεργασία των στοιχείων του πίνακα, ακολουθούν οι επιμέρους ταξινομήσεις των μεταβλητών. Στο στάδιο αυτό, αναλύονται οι σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών του συστήματος και το MICMAC δίνει ως αποτέλεσμα τις κυρίαρχες μεταβλητές του συστήματος. Ο προσδιορισμός των κυρίαρχων μεταβλητών γίνεται με τη βοήθεια τριών ταξινομήσεων των μεταβλητών οι οποίες είναι:

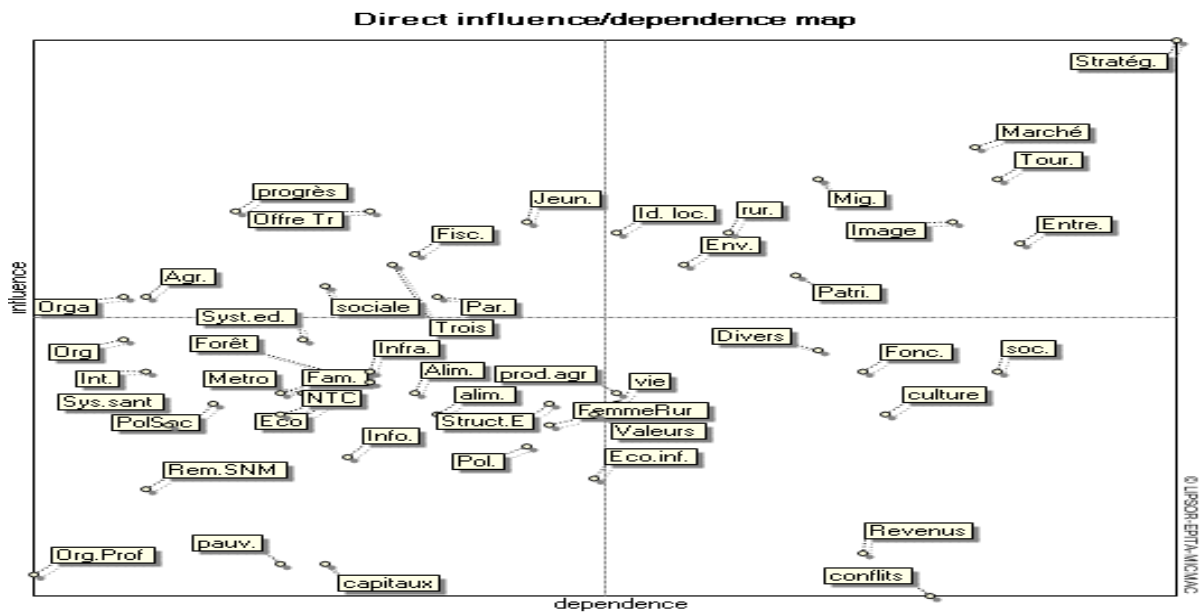
- Η άμεση ταξινόμηση (direct classification).
- Η έμμεση ταξινόμηση (indirect classification).
- Η εν δυνάμει άμεση ταξινόμηση (potential direct classification).

Η άμεση ταξινόμηση συνεπάγεται την άθροιση των σειρών και των στηλών του πίνακα δομικής ανάλυσης. Το άθροισμα μιας σειράς δίνει το επίπεδο της επίδρασης μιας μεταβλητής πάνω στο σύνολο των μεταβλητών του συστήματος ενώ το άθροισμα μιας στήλης δίνει το επίπεδο εξάρτησης μιας μεταβλητής από τις υπόλοιπες μεταβλητές του συστήματος. Η διαδικασία αυτή, οδηγεί στην άμεση ιεράρχηση των μεταβλητών τόσο ως προς την επιρροή τους στο σύνολο των υπόλοιπων μεταβλητών όσο και ως προς την εξάρτησή τους από τις υπόλοιπες μεταβλητές του συστήματος. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται υπό μορφή πίνακα, του πίνακα άμεσης αλληλεπίδρασης των μεταβλητών (Matrix of Direct Influence- MDI), ενός χάρτη και ενός γραφήματος που παρουσιάζονται στη συνέχεια.

Μεταβλητές Μεταβλητές	V ₁	V ₂	V ₃			V _n	ΣΥΝΟΛΟ
V ₁		0	3	...	...	2	5
V ₂	1		3	...	...	P	4
V ₃	2	P		...	...	3	5
					
V _n	1	3	2	...	...		6
ΣΥΝΟΛΟ	4	3	8			5	20

Πίνακας 2-2: Πίνακας άμεσης αλληλεπίδρασης των μεταβλητών (Matrix of Direct Influence- MDI).

Πηγή: Γιαουτζή & Στρατηγέα , 2006.



Χάρτης 2-1: Χάρτης άμεσης επιρροής/εξάρτησης.

Πηγή: Godet και άλλοι, 2004.

έμμεσης επίδρασης των μεταβλητών προκύπτει από τον πίνακα άμεσης επίδρασης και τα αποτελέσματα της διαδικασίας παρουσιάζονται σε χάρτη και σε γράφημα της ίδιας μορφής με αυτά που προέκυψαν από την επεξεργασία του πίνακα άμεσης επίδρασης.

Μετά την έμμεση ταξινόμηση των μεταβλητών ακολουθεί η διαδικασία της εν δυνάμει άμεσης ταξινόμησης (potential direct classification) και της εν δυνάμει έμμεσης ταξινόμησης (potential indirect classification). Η εν δυνάμει άμεση ταξινόμηση, εξετάζει σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών που προς το παρόν δεν υφίστανται αλλά δύνανται να υπάρξουν στο μέλλον. Η εν δυνάμει έμμεση ταξινόμηση, εξετάζει σχέσεις που δύνανται να εμφανιστούν μεταξύ των μεταβλητών του συστήματος κατά τη διάρκεια της μελλοντικής του εξέλιξης αλλά δεν είναι το ίδιο εμφανείς με αυτές που αναλύονται στην εν δυνάμει άμεση ταξινόμηση. Τα αποτελέσματα των δύο αυτών τελευταίων ταξινομήσεων παρουσιάζονται σε πίνακα, σε χάρτη και στο αντίστοιχο γράφημα που δίνει το λογισμικό.

Το **τέταρτο** και τελευταίο **στάδιο**, αφορά στη σύγκριση των επιμέρους ταξινομήσεων που προέκυψαν από τα τρία στάδια που προηγήθηκαν. Στο στάδιο αυτό, γίνεται ουσιαστικά η σύγκριση των ιεραρχήσεων των μεταβλητών που έχουν προκύψει και δίνει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με το ρόλο των μεταβλητών στην εξέλιξη του συστήματος και κατά συνέπεια συμβάλλει στον προσδιορισμό των κυρίαρχων μεταβλητών του συστήματος. Επιβεβαιώνει τη σημαντικότητα κάποιων από τις μεταβλητές και αποκαλύπτει μεταβλητές οι οποίες μέσα από την έμμεση επίδρασή τους επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό την υπό μελέτη χωρική δομή.

Τα αποτελέσματα για κάθε έναν από τους πίνακες που επεξεργάζεται το MICMAC εμφανίζονται με τη μορφή (Godet και άλλοι, 2004):

- Δύο πινάκων οι οποίοι παρέχουν πληροφορίες σχετικά με το είδος των δεδομένων του πίνακα δομικής ανάλυσης και τις σχέσεις εξάρτησης-επιρροής.
- Ενός χάρτη.

- Ενός γραφήματος.
- Μιας ιεραρχικής κατάταξης.

Πλεονεκτήματα- Μειονεκτήματα του MICMAC

Το βασικό πλεονέκτημα του MICMAC, είναι το γεγονός ότι μέσα από διαδικασίες συμμετοχικού σχεδιασμού και με τη βοήθεια του πίνακα δομικής ανάλυσης, συμβάλει στην εμβάθυνση του συστήματος και στη συνεργασία και ανάπτυξη ιδεών.

Ωστόσο, η υποκειμενικότητα που υπεισέρχεται στον καθορισμό των μεταβλητών αλλά και στη συμπλήρωση του πίνακα δομικής ανάλυσης, παραμένει ένα σημείο στο οποίο το συγκεκριμένο εργαλείο μειονεκτεί, καθώς τα αποτελέσματα που προκύπτουν αντανακλούν τον τρόπο με τον οποίο η συγκεκριμένη ομάδα βλέπει την πραγματικότητα. Η συμμετοχή των actors στη διαδικασία περιορίζει σε κάποιο βαθμό την υποκειμενική σκοπιά της σχεδιαστικής ομάδας αλλά δεν την εξαλείφει ολοκληρωτικά από τη διαδικασία.

2.2 Το Υπομοντέλο (module) MACTOR

Το MACTOR, είναι το δεύτερο στάδιο του λογισμικού LIPSOR και στοχεύει στην ανάλυση των χαρακτηριστικών των συντελεστών- actors που δραστηριοποιούνται στην περιοχή μελέτης και ελέγχουν τις κυρίαρχες μεταβλητές, στη μελέτη των σχέσεων ισχύος που αναπτύσσονται ανάμεσα στους actors και στη σύγκλιση ή απόκλιση τους απέναντι στους στόχους που έχουν τεθεί για την ανάπτυξη της περιοχής μελέτης. Ο λόγος για τον οποίο δίνεται έμφαση στη μελέτη των actors και των χαρακτηριστικών τους, είναι το γεγονός ότι αυτοί δύνανται ανάλογα με τους προσωπικούς τους στόχους, τα μέσα που διαθέτουν και το ρόλο που διαδραματίζουν στο σύστημα, να επηρεάσουν τη μελλοντική εξέλιξή του. Ο απώτερος στόχος είναι ο προσδιορισμός των κυρίαρχων actors, εκείνων δηλαδή των συντελεστών που δύνανται να επηρεάσουν το σύστημα στο μέγιστο βαθμό. Η μέθοδος περιλαμβάνει επτά συνολικά στάδια.

Το **πρώτο στάδιο**, αφορά στην κατασκευή του πίνακα στρατηγικής των actors. Αρχικά, καταγράφονται οι κύριοι actors που δραστηριοποιούνται στο σύστημα και ελέγχουν τις κυρίαρχες μεταβλητές που προέκυψαν από το MICMAC. Η πληροφορία που συλλέγεται για τους actors σχετίζεται με τους στόχους που αυτοί έχουν θέσει, τα προγράμματα που έχουν σε εξέλιξη, τις προτιμήσεις, τα κίνητρά τους, τους περιορισμούς που αντιμετωπίζουν, την εκπεφρασμένη συμπεριφορά τους πάνω σε διάφορα ζητήματα και τα μέσα που διαθέτουν για να υλοποιήσουν τους στόχους τους. Μετά την καταγραφή των actors ακολουθεί η κατασκευή του πίνακα αλληλεπίδρασης των συντελεστών προκειμένου να αποσαφηνιστούν οι μεταξύ τους σχέσεις. Ο πίνακας αλληλεπίδρασης των actors περιλαμβάνει σειρές και στήλες ίσες σε αριθμό με τον αριθμό των actors. Η κάθε στήλη και η κάθε σειρά περιλαμβάνει και έναν actor, ενώ οι τιμές που τοποθετούνται στη μήτρα αντανακλούν τις σχέσεις αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται ανάμεσα στους συντελεστές. Ο πίνακας αλληλεπίδρασης των συντελεστών έχει την ακόλουθη μορφή:

Actors	Actor 1	Actor 2	Actor 3	.....	Actor n
Actor 1	0				
Actor 2		0			
Actor 3			0		
.....				0	
Actor n					0

Πίνακας 2-3: Πίνακας αλληλεπίδρασης των actors (Cross- Impact Matrix).

Πηγή: Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2006.

Οι τιμές του παραπάνω πίνακα αφορούν στην άμεση επίδραση που μπορεί να ασκεί ένας συντελεστής σε έναν άλλο και είναι:

- 0: Όταν η επίδραση του συντελεστή- actor i στο συντελεστή- actor j είναι μηδενική.

- 1: Όταν ο συντελεστής- actor i επηρεάζει τις διαδικασίες λειτουργίας (operating procedures) του συντελεστή- actor j .
- 2: Όταν ο συντελεστής- actor i επηρεάζει τα προγράμματα σε εξέλιξη του συντελεστή- actor j .
- 3: Όταν ο συντελεστής- actor i επηρεάζει την εκπλήρωση της αποστολής του συντελεστή- actor j .
- 4: Όταν ο συντελεστής- actor i επηρεάζει την ίδια την ύπαρξη (existence) του συντελεστή- actor j .

Το **δεύτερο στάδιο**, περιλαμβάνει τη διερεύνηση των στρατηγικών στόχων των συντελεστών- actors. Εξετάζονται οι στόχοι και τα χαρακτηριστικά τους και καταγράφονται τα σημεία σύγκλισης ή απόκλισης των συντελεστών τα οποία δύνανται να οδηγήσουν σε πιθανές συμμαχίες μεταξύ των συντελεστών για την επίτευξη κοινών στόχων, ή συγκρούσεις όταν οι στόχοι τους είναι αντικρουόμενοι.

Το **τρίτο στάδιο**, αφορά στη θέση των συντελεστών απέναντι στους στόχους που έχουν τεθεί για την ανάπτυξη του υπό μελέτη συστήματος, τη σύγκλιση ή την απόκλιση τους από αυτούς. Στο πλαίσιο αυτό, καταγράφεται η στάση του κάθε συντελεστή σε σχέση με μια σειρά από υποστόχους και παρουσιάζεται με ποιοτικό τρόπο σε έναν πίνακα διαστάσεων $m \times n$ (actors x objectives matrix IMAO), όπου m οι συντελεστές και n οι στόχοι. Τα στοιχεία της μήτρας παίρνουν τιμές:

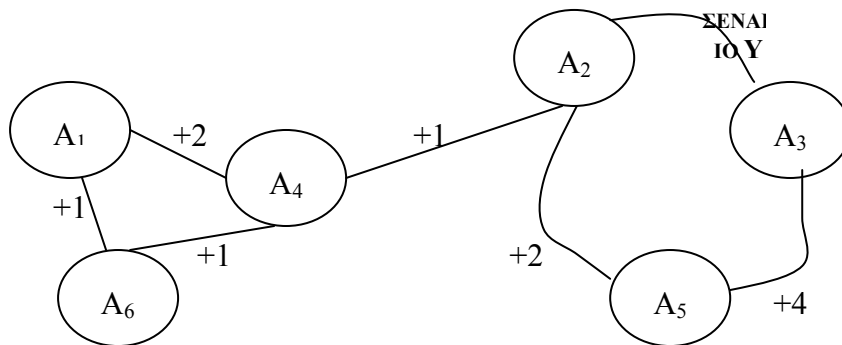
- +1: Στην περίπτωση σύγκλισης του συντελεστή με το στόχο.
- -1: Στην περίπτωση απόκλισης του συντελεστή από το στόχο.
- 0: Στην ουδέτερη περίπτωση.

Ο πίνακας έχει την ακόλουθη μορφή:

Στόχοι Actors	S ₁	S ₂	.....	S _n
A ₁	+1	-1		0
A ₂	0	+1		+1
·
·
·
A _m	+1	+1		0

Πίνακας 2-4: Θέση των συντελεστών απέναντι στους στόχους (Πίνακας ΙΜΑΟ).
 Πηγή: Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2006.

Αφού γίνει η διερεύνηση της στάσης των συντελεστών απέναντι στους στόχους που έχουν τεθεί, εξετάζονται οι πιθανές συμμαχίες ή συγκρούσεις που δύνανται να δημιουργηθούν ανάμεσα στους συντελεστές σε σχέση με τους επιμέρους στόχους. Μάλιστα, η μέθοδος προσδιορίζει τον αριθμό των στόχων για τους οποίους οι συντελεστές ανά ζεύγη συγκλίνουν ή αποκλίνουν. Η σύγκλιση ή απόκλιση των συντελεστών ως προς τους στόχους που έχουν τεθεί παρουσιάζεται στο παρακάτω διάγραμμα:



Σχήμα 2-1: Διάγραμμα σύγκλισης μεταξύ των συντελεστών-actors.
 Πηγή: Godet και άλλοι, 2004.

Το παραπάνω σχήμα παρουσιάζει με οπτικοποιημένο τρόπο τις ομάδες των συντελεστών-actors με συγκλίνοντα ή αποκλίνοντα ενδιαφέροντα και τις ομάδες των συντελεστών-actors που βρίσκονται εν δυνάμει σε απειλή μέσα στο σύστημα, ενώ ταυτόχρονα συμβάλλει στην ανάλυση της ευστάθειας του συστήματος.

Στο **τέταρτο στάδιο**, γίνεται η ιεράρχηση των στόχων (ranking) για κάθε συντελεστή (actor). Στο στάδιο αυτό, το MACTOR «προχωρά» ένα βήμα πιο μπροστά, επιχειρώντας να ενσωματώσει την ένταση με την οποία κάθε συντελεστής- actor τοποθετείται απέναντι στους επιμέρους στόχους. Η διαφοροποίηση των συντελεστών-actors, όσον αφορά την ένταση με την οποία κάθε ένας από αυτούς τοποθετείται απέναντι στους στόχους, γίνεται αντιληπτή μέσα από τη διαφορετική ιεράρχηση των στόχων για κάθε έναν από αυτούς. Στο πλαίσιο αυτό κατασκευάζεται ένας νέος πίνακας διαστάσεων $m \times n$ (actors x objectives matrix- 2MAO), όπου m οι συντελεστές- actors και n οι στόχοι. Ο πίνακας έχει την ακόλουθη μορφή:

Στόχοι Actors	S₁	S₂	.....	S_n
A₁	+1	-2		0
A₂	0	+4		-3
.
.
.
A_m	+3	+2		0

Πίνακας 2-5: Θέση των συντελεστών- actors απέναντι στους στόχους (Πίνακας 2MAO).

Πηγή: Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2006.

Οι τιμές που παίρνει ο πίνακας είναι:

- 0: Στην ουδέτερη περίπτωση.
- +/-1: (+) Ζωτικό για τις διαδικασίες λειτουργίας (operational procedures) του συντελεστή- actor.
(-) Θέτει σε κίνδυνο τις διαδικασίες λειτουργίας.
- +/-2: (+) Ζωτικό για τα εν εξελίξει έργα (projects) του κάθε συντελεστή-actor.
(-) Θέτει σε κίνδυνο τα εν εξελίξει έργα.
- +/-3: (+) Ζωτικό για την αποστολή (mission) του κάθε συντελεστή- actor.

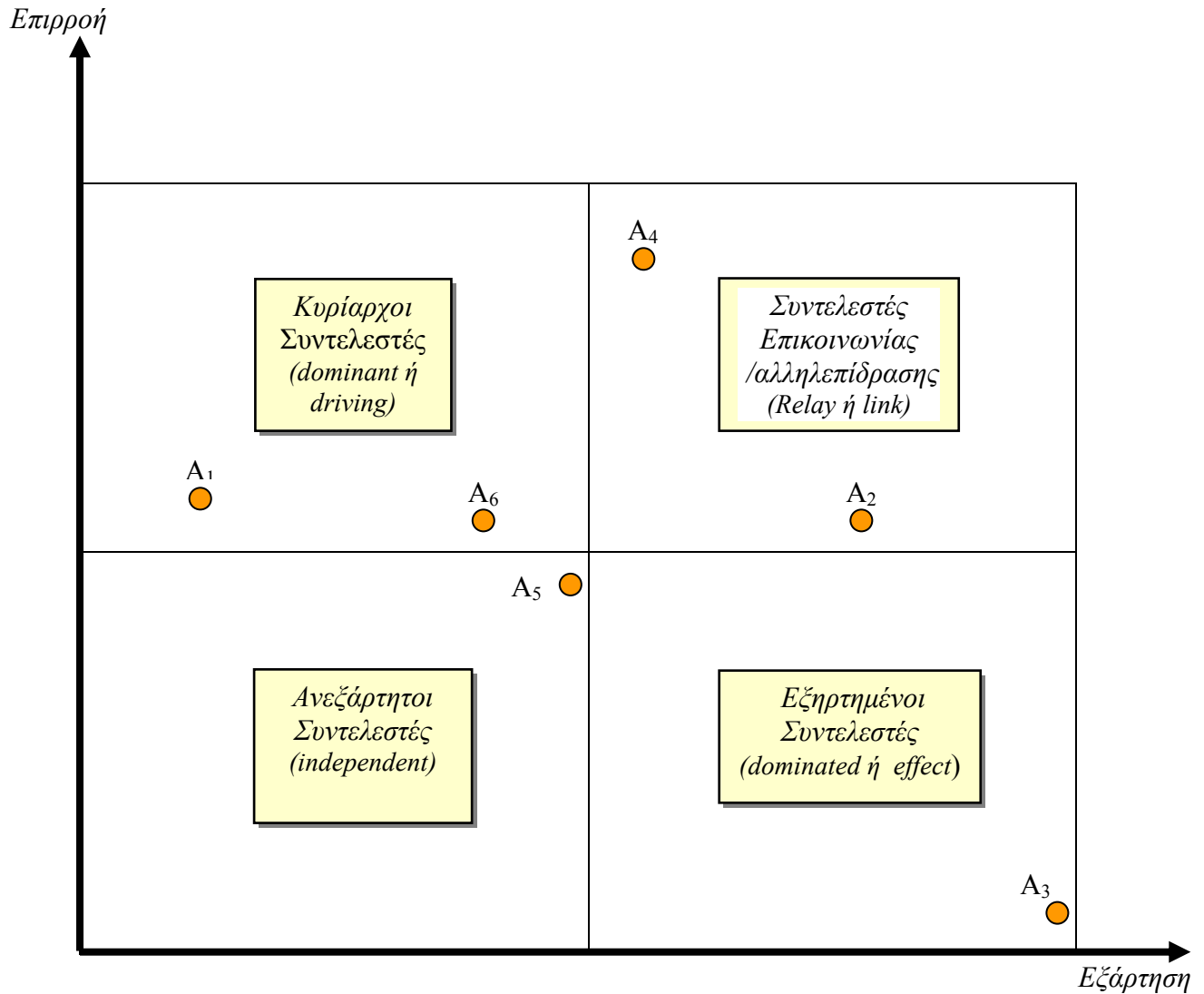
(-) Θέτει σε κίνδυνο την αποστολή του κάθε συντελεστή- actor.

- +/-4: (+) Ζωτικό για την ύπαρξη (existence) του συντελεστή- actor.

(-) Θέτει σε κίνδυνο την ύπαρξη του συντελεστή- actor.

Ο πίνακας αυτός συμπληρώνεται από την ομάδα των ειδικών, των συντελεστών και των εξωτερικών συμβούλων και εισάγεται ως πρωταρχική πληροφορία προς επεξεργασία στο λογισμικό.

Το **πέμπτο στάδιο**, αφορά στον προσδιορισμό της ισορροπίας δυνάμεων μεταξύ των συντελεστών- actors. Στο στάδιο αυτό, κατασκευάζεται ένας πίνακας που περιγράφει την άμεση επιρροή μεταξύ των συντελεστών- actors και περιγράφονται τα μέσα που ο κάθε συντελεστής έχει στη διάθεσή του για δράση. Το λογισμικό, συνυπολογίζοντας τις δυνατότητες δράσης των συντελεστών- actors, άμεσες και έμμεσες, υπολογίζει την ισορροπία δυνάμεων των συντελεστών- actors. Η ανάλυση της ισορροπίας δυνάμεων στο σύστημα, είναι μια πολύ σημαντική διαδικασία διότι μέσα από αυτή αποκαλύπτονται τα δυνατά και αδύνατα σημεία των συντελεστών, τα μέσα που διαθέτουν, ο βαθμός στον οποίο ένας συντελεστής- actor μπορεί να επηρεάσει τους υπόλοιπους συντελεστές του συστήματος καθώς και οι πιθανές συμμαχίες ή συγκρούσεις που δύνανται να δημιουργηθούν μεταξύ τους και ενδεχομένως να αντιτάσσονται στους στόχους που έχουν τεθεί για την ανάπτυξη του υπό μελέτη συστήματος. Η σπουδαιότητα όλης αυτής της πληροφορίας έγκειται στο γεγονός ότι μέσα από την ανάλυση της πληροφορίας αυτής, ο σχεδιαστής εξάγει συμπεράσματα σχετικά με το βαθμό στον οποίο κάθε συντελεστής μπορεί να επιδράσει στην εξέλιξη του συστήματος. Το αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας είναι η δημιουργία ενός σχεδίου επιρροής- εξάρτησης των συντελεστών- actors που έχει την ακόλουθη μορφή:



Σχήμα 2-2: Διάγραμμα επιρροής- εξάρτησης των συντελεστών- actors.
 Πηγή: Godet και άλλοι, 2004.

Το παραπάνω διάγραμμα, δείχνει με οπτικοποιημένο τρόπο την κατηγοριοποίηση των συντελεστών- actors που προκύπτει ύστερα από την επεξεργασία των δυνάμεων επιρροής που αναπτύσσονται ανάμεσά τους και των μέσων που ο κάθε ένας από αυτούς διαθέτει. Το λογισμικό κατατάσσει τους συντελεστές- actors σε τέσσερις διακριτές κατηγορίες. Οι συντελεστές- actors που βρίσκονται στο επάνω- αριστερό τεταρτημόριο είναι οι κυρίαρχοι actors του συστήματος, οι συντελεστές δηλαδή με τη μεγαλύτερη επιρροή και τη μικρότερη εξάρτηση. Οι κυρίαρχοι actors δύνανται να ασκήσουν τη μεγαλύτερη επίδραση στη μελλοντική εξέλιξη του συστήματος σε σχέση με τους υπόλοιπους. Στο τεταρτημόριο που βρίσκεται επάνω και δεξιά,

βρίσκονται οι συντελεστές επικοινωνίας/ αλληλεπίδρασης. Οι συντελεστές αυτής της κατηγορίας ασκούν μεγάλη επίδραση στους υπόλοιπους συντελεστές του συστήματος αλλά δέχονται και μεγάλη επιρροή. Στο κάτω- αριστερό τεταρτημόριο βρίσκονται οι actors που ασκούν τη μικρότερη επίδραση και δέχονται τη μικρότερη επιρροή. Οι actors αυτοί λέγονται ανεξάρτητοι actors και δεν επηρεάζουν την εξέλιξη του συστήματος. Τέλος, στο τεταρτημόριο που βρίσκεται κάτω και δεξιά στο διάγραμμα βρίσκονται οι εξαρτημένοι συντελεστές, αυτοί δηλαδή που ασκούν τη μικρότερη επίδραση στους υπόλοιπους και δέχονται τη μεγαλύτερη επιρροή από αυτούς. Δε δύνανται με τα μέσα που διαθέτουν να επηρεάσουν τη μελλοντική εξέλιξη του συστήματος.

Στο **έκτο στάδιο**, το MACTOR επιχειρεί να ενσωματώσει την ισορροπία δυνάμεων των συντελεστών- actors στην ανάλυση σύγκλισης- απόκλισης μεταξύ των συντελεστών- actors και των στόχων. Στο στάδιο αυτό, εξετάζεται η βαρύτητα κάθε συντελεστή- actor σε σχέση με τους επιμέρους στόχους, καθώς όταν ένας actor έχει μεγαλύτερο βάρος από κάποιον άλλο, διαθέτει και την αντίστοιχη δυνατότητα εμπλοκής του στη διατύπωση και προώθηση στόχων που συγκλίνουν περισσότερο με τα ενδιαφέροντά του. Μετά το πέρας αυτής της διαδικασίας, καθίστανται πλέον ξεκάθαρες οι εν δυνάμει συμμαχίες και συγκρούσεις μεταξύ των actors. Στο πλαίσιο αυτό, κατασκευάζεται ένας πίνακας διαστάσεων $m \times n$ (actors x objectives matrix- 3MAO) όπου m οι συντελεστές- actors και n οι στόχοι ο οποίος έχει την ακόλουθη μορφή:

Στόχοι Actors	S₁	S₂	.....	S_n
A₁	+2,5	+3,8		0
A₂	-1,9	0	+2,8	-0,9
.
.
.
A_m	-3,2	0		-3

Πίνακας 2-6: Θέση των συντελεστών- actors απέναντι στους στόχους (Πίνακας 3ΜΑΟ).

Πηγή: Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2006.

Οι τιμές του πίνακα μπορεί να είναι:

- **Θετικές:** Δείχνουν κινητοποίηση του συντελεστή- actor για ένα στόχο.
- **Αρνητικές:** Δείχνουν την αντίσταση του συντελεστή- actor απέναντι σε ένα στόχο.
- **Μηδενικές τιμές:** Δείχνουν την ουδέτερη στάση του συντελεστή- actor απέναντι σε ένα στόχο.

Όσο μεγαλύτερες είναι οι τιμές του παραπάνω πίνακα, τόσο μεγαλύτερη είναι η αποδοχή ενός στόχου από ένα συντελεστή- actor, ενώ αντίθετα όσο μικρότερες είναι οι τιμές (αρνητικές) τόσο μεγαλύτερη είναι η αντίσταση του συντελεστή- actor απέναντι σε ένα συγκεκριμένο στόχο (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2006).

Τέλος, στο **έβδομο στάδιο**, διατυπώνονται οι κρίσιμες στρατηγικές και τα κρίσιμα ζητήματα για το μέλλον, όπως μπορεί να είναι για παράδειγμα η μελέτη της εξέλιξης των σχέσεων μεταξύ των actors, η εμφάνιση νέων actors, η αλλαγή ρόλων μεταξύ των actors κ.λπ.

Πλεονεκτήματα- Μειονεκτήματα του MACTOR

Το βασικό πλεονέκτημα του MACTOR είναι το γεγονός ότι επεξεργάζεται ένα ευρύ φάσμα στρατηγικών, εμπλέκοντας ένα πλήθος συντελεστών- actors στη βάση ενός αριθμού στόχων.

Το μειονέκτημα του εργαλείου αυτού, έγκειται στην ποιότητα της διαθέσιμης πληροφορίας η οποία καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Το πρόβλημα που εντοπίζεται κατά τη διαδικασία συλλογής πληροφορίας, συνδέεται κύρια με την απροθυμία κάποιων συντελεστών να δώσουν αξιόπιστες πληροφορίες για τους μελλοντικούς τους στόχους αλλά και για τα μέσα που διαθέτουν προκειμένου να τους υλοποιήσουν.

2.3 Το Υπομοντέλο (module) SMIC PROB- EXPERT

Το SMIC PROB- EXPERT, είναι το τρίτο στάδιο του λογισμικού LIPSOR και επιχειρεί στα πλαίσια της ανάλυσης αλληλοσυσχέτισης να προσδιορίσει ‘απλές’ και ‘υπό συνθήκη’ πιθανότητες εμφάνισης κάποιων φαινομένων/ υποθέσεων καθώς και των πιθανοτήτων εμφάνισης συνδυασμών φαινομένων/ υποθέσεων λαμβάνοντας υπόψη την αλληλεπίδραση μεταξύ των υποθέσεων ή των γεγονότων. Ο όρος ανάλυση αλληλοσυσχέτισης αφορά μια κατηγορία μεθόδων οι οποίες χρησιμοποιούνται για τη μελέτη ενός συστήματος μέσα από την εμβάθυνση στις σχέσεις αλληλεπίδρασης μεταξύ των μεταβλητών του. Το SMIC PROB- EXPERT, εντάσσεται σε αυτήν την κατηγορία μεθόδων.

Στα πλαίσια του συμμετοχικού σχεδιασμού, το SMIC PROB- EXPERT στηρίζεται στις απόψεις μιας ομάδας ειδικών οι οποίοι εργάζονται ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλο, προσπαθώντας στη βάση ενός ερωτηματολογίου, να προσδιορίσουν την πιθανότητα εμφάνισης μιας υπόθεσης. Ο προσδιορισμός που σχετίζεται με την πραγματοποίηση μιας υπόθεσης, γίνεται με τη βοήθεια μιας κλίμακας οι τιμές της οποίας κυμαίνονται από το 1 έως το 6. Η τιμή 1 συνεπάγεται ασθενή πιθανότητα, η τιμή 5 ισχυρή πιθανότητα ενώ η τιμή 6 συνεπάγεται ότι η υπόθεση είναι ανεξάρτητη από άλλα γεγονότα.

Στα πλαίσια του λογισμικού LIPSOR, το SMIC PROB- EXPERT εφαρμόζεται είτε για τον προσδιορισμό των πιθανοτήτων εμφάνισης μιας υπόθεσης σχετικά με ένα υποσύστημα του συστήματος που εξετάζεται είτε για τον προσδιορισμό της πιθανότητας πραγματοποίησης μιας υπόθεσης καθώς και της ‘υπό συνθήκη’

πιθανότητας πραγματοποίησης μιας υπόθεσης όταν κάποια άλλη έχει ή δεν έχει πραγματοποιηθεί. Στην πρώτη περίπτωση, τα αποτελέσματα μπορεί να αποτελέσουν input στο επόμενο στάδιο της διαδικασίας που αφορά στη δόμηση σεναρίων. Στη δεύτερη περίπτωση, το SMIC PROB- EXPERT αφού προσδιορίσει την πιθανότητα πραγματοποίησης για κάθε μια υπόθεση, εξετάζει πιθανούς συνδυασμούς που δύνανται να προκύψουν από την ταυτόχρονη εμφάνιση υποθέσεων οι οποίοι οδηγούν τελικά στη δόμηση των εναλλακτικών σεναρίων ανάπτυξης μιας περιοχής. Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, αξιοποιήθηκε η δεύτερη λειτουργία του SMIC PROB- EXPERT, η οποία άλλωστε εμπεριέχει και την πρώτη.

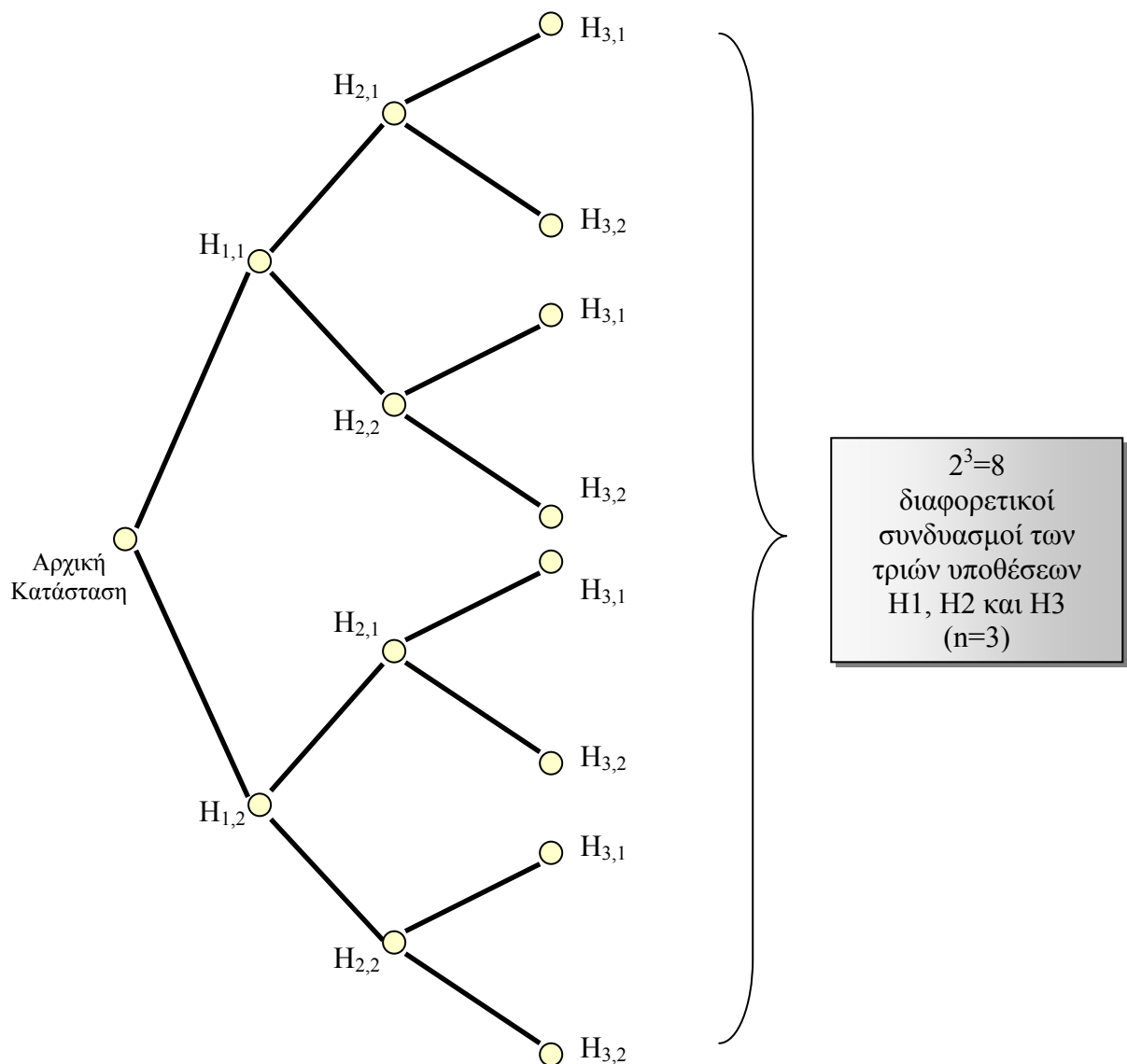
Ο απώτερος στόχος, είναι ο προσδιορισμός των περισσότερο πιθανών συνδυασμών των υποθέσεων οι οποίες αποτελούν τη βάση για τη δόμηση των σεναρίων. Οι διαδικασίες ολοκληρώνονται μέσα σε δύο στάδια και ο ιδανικός αριθμός των ειδικών που απαιτείται να συμμετέχουν στις διαδικασίες αυτές προκειμένου τα αποτελέσματα να είναι στατιστικά αξιόπιστα είναι της τάξης των 30 ατόμων.

Στο **πρώτο στάδιο**, γίνεται η διατύπωση των υποθέσεων και η επιλογή της ομάδας των ειδικών. Αρχικά, διατυπώνονται γύρω στις πέντε με έξι βασικές διαφορετικές υποθέσεις και μερικές βοηθητικές. Με τη συμβολή των αποτελεσμάτων του MICMAC μέσα από τις διαδικασίες της οποίας προέκυψαν οι κυρίαρχες μεταβλητές του συστήματος, παρέχεται η δυνατότητα βελτίωσης των βασικών υποθέσεων. Το SMIC PROB- EXPERT απευθύνεται στην ομάδα των ειδικών στη βάση συγκεκριμένων ερωτηματολογίων, μέσω των οποίων η ομάδα των ειδικών καλείται να τοποθετηθεί στα ακόλουθα σημεία:

- Να καθορίσει μια ομάδα από n υποθέσεις, $H = (H_1, H_2, \dots, H_n)$, τις οποίες θεωρεί βασικές για το υπό μελέτη πρόβλημα.
- Να καθορίσει την πιθανότητα πραγματοποίησης P_i κάθε υπόθεσης σε ένα δεδομένο χρονικό ορίζοντα για την υπόθεση H_i . Η πιθανότητα αυτή προσδιορίζεται στη βάση μιας κλίμακας με τιμές από το 1 (πολύ μικρή πιθανότητα) έως το 5 (πολύ μεγάλη πιθανότητα).

- Να καθορίσει τις υπό συνθήκη πιθανότητες των υποθέσεων ανά ζεύγη $P(i/j)$ πραγματοποίησης της υπόθεσης i όταν έχει πραγματοποιηθεί j και $P(i/none_j)$ πραγματοποίησης της υπόθεσης i όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί j .

Στο **δεύτερο στάδιο**, το λογισμικό ‘συνορθώνει’ τις απόψεις των ειδικών διασφαλίζοντας την εσωτερική συνέπεια μέσα από τη συμμόρφωση με τα βασικά αξιώματα των πιθανοτήτων και προσδιορίζει για κάθε έναν από του 2^n συνδυασμούς υποθέσεων μια πιθανότητα με αφετηρία τις n υποθέσεις. Η διαδικασία αυτή παρουσιάζεται με οπτικοποιημένο τρόπο στο σχήμα που ακολουθεί:



Σχήμα 2-3: Δένδρο απαρίθμησης όλων των δυνατών αποτελεσμάτων.
 Πηγή: Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2006.

Στο παραπάνω δένδρο, παρουσιάζονται όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί στη βάση τριών υποθέσεων, H1, H2 και H3 κάθε μια από τις οποίες μπορεί να συμβεί ή να μη συμβεί.

Κάθε ειδικός, προσδιορίζει την πιθανότητα εμφάνισης 2^n διαφορετικών συνδυασμών των n υποθέσεων, οι οποίοι αποτελούν και τα δυνατά σενάρια. Βάσει των τιμών των πιθανοτήτων του κάθε σεναρίου, προσδιορίζεται η μέση τιμή της πιθανότητα καθενός από αυτά και τα σενάρια ιεραρχούνται. Από όλα τα σενάρια, επιλέγονται τρία με τέσσερα σενάρια που συγκεντρώνουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα να συμβούν. Το σενάριο με τη μεγαλύτερη πιθανότητα εμφάνισης ονομάζεται σενάριο αναφοράς. Μετά την επιλογή του σεναρίου, ακολουθεί η πλήρης περιγραφή του καθώς και η διαδρομή μέσω της οποίας το σύστημα θα μεταβεί από την παρούσα κατάσταση στην επιθυμητή μελλοντική εικόνα.

Τα αποτελέσματα του SMIC PROB- EXPERT, περιλαμβάνουν τις πιθανότητες όλων των δυνατών σεναρίων έτσι όπως έχουν προσδιοριστεί από την ομάδα των ειδικών καθώς και μια ανάλυση ευαισθησίας η οποία χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των υποθέσεων που πρέπει να υιοθετηθούν ή να απορριφθούν. Σενάρια με πολύ μικρές ή μηδενικές πιθανότητες να συμβούν αποκλείονται.

Στα πλαίσια εφαρμογής του SMIC PROB-EXPERT, εξετάζεται επίσης η επίπτωση που μπορεί να έχει η μεταβολή της πιθανότητας μιας υπόθεσης στο σύνολο των υπόλοιπων υποθέσεων. Η επίπτωση μιας πιθανής μεταβολής προσδιορίζεται με τη βοήθεια συντελεστών ελαστικότητας e_{ij} . Η ελαστικότητα είναι ένας δείκτης που μετρά τη μεταβολή μιας ποσότητας που προκαλείται από τη μεταβολή μιας άλλης. Αποτέλεσμα της διαδικασίας αυτής, είναι η δημιουργία ενός πίνακα όπου το άθροισμα των σειρών του δίνει σε απόλυτες τιμές τις σχετικές μεταβολές που εισάγονται στις πιθανότητες των άλλων υποθέσεων. Μέσα από τις μεταβολές των τιμών προσδιορίζεται το είδος της κυριαρχίας μιας υπόθεσης στο σύνολο των υπολοίπων. Όσο μεγαλύτερη είναι η μεταβολή των τιμών των υποθέσεων για μια μεταβολή της πιθανότητας P_i της υπόθεσης H_i , τόσο σημαντικότερος είναι ο ρόλος που διαδραματίζει η υπόθεση H_i στο σύνολο των υπόλοιπων υποθέσεων.

Πλεονεκτήματα- Μειονεκτήματα του SMIC PROB- EXPERT

Τα πλεονεκτήματα που εμφανίζει το SMIC PROB-EXPERT εντοπίζονται στα εξής σημεία:

- Δίνει τη δυνατότητα να συνοπολογίζεται στην όλη διαδικασία η αλληλεπίδραση που δύναται να λάβει χώρα μεταξύ των διαφόρων υποθέσεων/γεγονότων.
- Λαμβάνει υπόψη την αλληλεξάρτηση των ερωτήσεων που τίθενται στην ομάδα των ειδικών και έχει τον έλεγχο στη συνέπεια και τη συνοχή των απαντήσεών τους.
- Είναι ένα εργαλείο απλό στη χρήση του.
- Μπορεί να ολοκληρωθεί μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα.
- Τα αποτελέσματά του είναι σχετικά εύκολο να ερμηνευτούν.
- Προσφέρει σημαντική βοήθεια στο σχεδιαστή κατά της διαδικασία επιλογής των περισσότερο εύλογων σεναρίων και απόρριψης αυτών που έχουν ελάχιστες ή μηδενικές πιθανότητες να συμβούν.

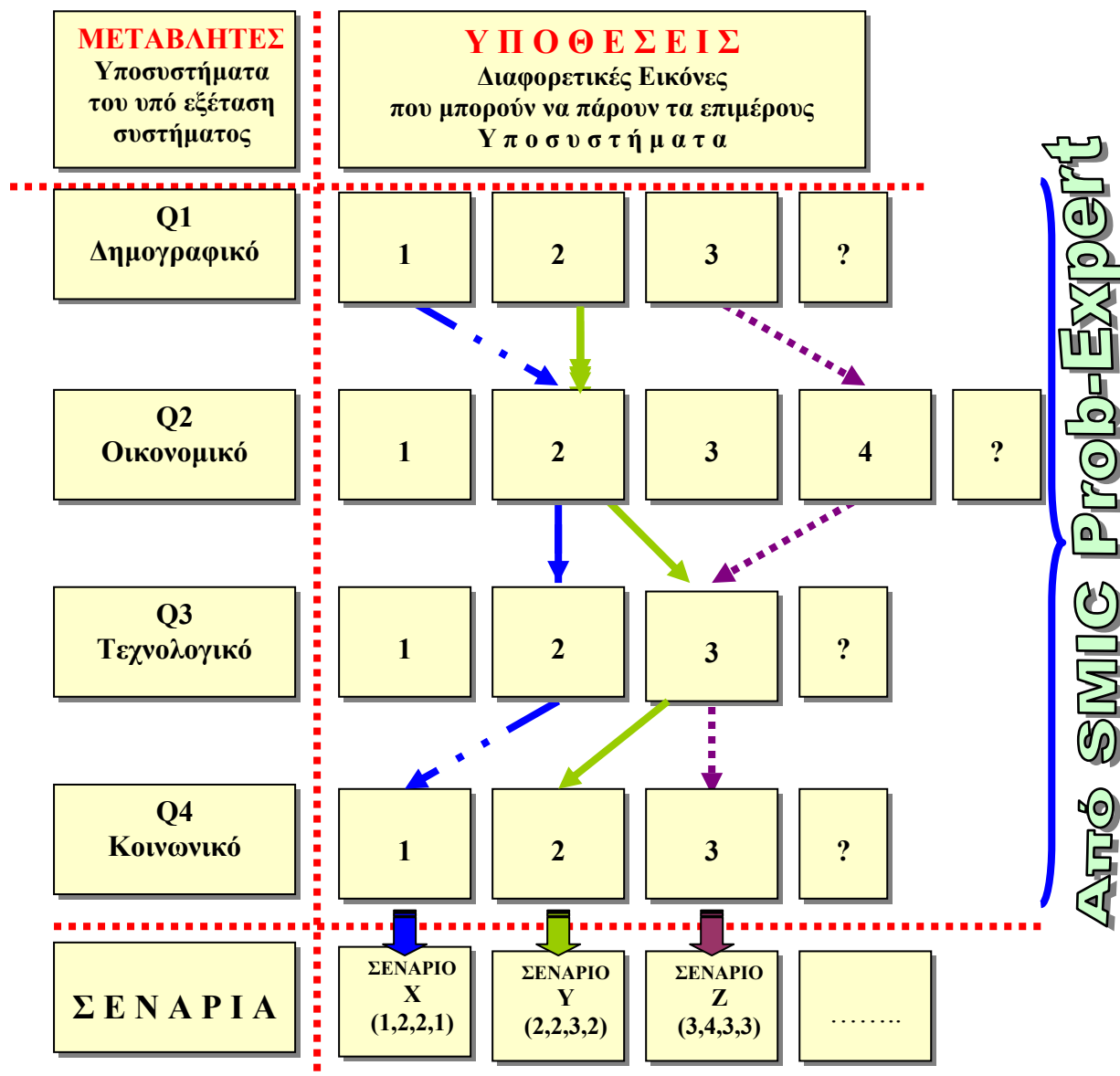
Ωστόσο, αν και απλό στη χρήση του, το SMIC PROB-EXPERT απαιτεί μεγάλη προσοχή κατά την εφαρμογή του, ενώ σημαντικό μειονέκτημά του είναι το στοιχείο της υποκειμενικότητας που υπεισέρχεται κατά τις διαδικασίες εφαρμογής του καθώς τα αποτελέσματα που δίνει, προκύπτουν από την υποκειμενική άποψη των ειδικών που λαμβάνουν μέρος σε αυτές. Τέλος, η πληροφορία που συλλέγεται κατά τη διαδικασία τοποθέτησης των ειδικών πάνω στα ζητήματα που εμπεριέχουν τα ερωτηματολόγια, είναι πολύ σημαντική και οδηγεί σε τόσες ιεραρχήσεις των διαφορετικών εικόνων όσος είναι και ο αριθμός των ερωτώμενων ειδικών. Για το λόγο αυτό απαιτείται προσοχή κατά τη διαδικασία σύνθεσης των απαντήσεων των ειδικών.

2.4 Το Υπομοντέλο (module) MORPHOL

Το MORPHOL είναι το τέταρτο στάδιο εφαρμογής του λογισμικού LIPSOR. Είναι γνωστό και ως «μορφολογική ανάλυση». Αποσκοπεί, στη συστηματική διερεύνηση πιθανών μελλοντικών καταστάσεων/ σεναρίων ενός συστήματος μέσα από τη μελέτη όλων των δυνατών συνδυασμών των διαφορετικών εικόνων των επιμέρους υποσυστημάτων στα οποία αναλύεται το σύστημα.

Οι διαδικασίες που περιλαμβάνει το MORPHOL εξελίσσονται μέσα από δύο επιμέρους στάδια και το τελικό αποτέλεσμα είναι η δόμηση εναλλακτικών σεναρίων για την ανάπτυξη της υπό μελέτη χωρικής δομής.

Το **πρώτο στάδιο** περιλαμβάνει την ανάλυση του συστήματος σε επιμέρους υποσυστήματα (components). Η διαδικασία επιλογής υποσυστημάτων απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή από το σχεδιαστή ή τη σχεδιαστική ομάδα. Σχετίζεται άμεσα με το πρώτο στάδιο του λογισμικού LIPSOR κατά το οποίο πραγματοποιείται η δομική ανάλυση του συστήματος. Τα επιμέρους υποσυστήματα πρέπει να είναι κατά το δυνατό ανεξάρτητα μεταξύ τους και η σύνθεσή τους να δίνει τη συνολική εικόνα της υπό μελέτη χωρικής δομής. Στα πλαίσια εφαρμογής του MORPHOL, εξετάζεται η πιθανή μελλοντική εξέλιξη του κάθε υποσυστήματος και αναλύονται οι πιθανοί συνδυασμοί των εικόνων που δύνανται να παρουσιάσουν τα υποσυστήματα στο μέλλον οι οποίοι αποτελούν και τα δυνατά μελλοντικά σενάρια. Το σύνολο των συνδυασμών, αποτελεί το λεγόμενο μορφολογικό χώρο ο οποίος εμφανίζει την ακόλουθη μορφή:



Σχήμα 2-4: Δόμηση σεναρίων με τη μέθοδο της μορφολογικής ανάλυσης.
 Πηγή: Godet και άλλοι, 2004.

Όπως είναι εμφανές από το παραπάνω σχήμα, οι υποθέσεις που διατυπώθηκαν στο προηγούμενο στάδιο του λογισμικού (SMIC PROB- EXPERT), συνδυάζονται στο MORPHOL και όλοι αυτοί οι δυνατοί συνδυασμοί αποτελούν τα δυνατά μελλοντικά σενάρια για την ανάπτυξη της περιοχής μελέτης. Τα σενάρια που προκύπτουν μέσα

από αυτή τη διαδικασία είναι πολυάριθμα και θα πρέπει να επιλεγούν εκείνα τα οποία έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα να πραγματοποιηθούν.

Στο **δεύτερο στάδιο**, επιχειρείται ο περιορισμός της ενυπάρχουσας ασάφειας. Στο στάδιο αυτό, περιορίζεται ο μορφολογικός χώρος με την απόρριψη ορισμένων σεναρίων τα οποία δεν είναι για παράδειγμα εφικτά. Η επιλογή των πλέον κατάλληλων σεναρίων για την περιοχή μελέτης γίνεται στη βάση κάποιων κριτηρίων αποκλεισμού κάποιων συνδυασμών ή κριτηρίων επιλογής κάποιων άλλων.

Πλεονεκτήματα- Μειονεκτήματα του MORPHOL

Τα πλεονεκτήματα του MORPHOL είναι:

- Η δυνατότητα δόμησης ενός αριθμού μελλοντικών σεναρίων ανάπτυξης μιας περιοχής μέσα από το συνδυασμό των διαφορετικών εικόνων που δύνανται να εμφανίσουν τα επιμέρους υποσυστήματα της περιοχής.
- Διεγείρει τη φαντασία του μελετητή και οδηγεί σε μια διερεύνηση όλων των πιθανών μελλοντικών σεναρίων.
- Ο περιορισμός των δυνατών σεναρίων που προκύπτουν από τους διαφορετικούς συνδυασμούς των εικόνων των υποσυστημάτων, υποβοηθείται από το ίδιο το λογισμικό στη βάση ενός αριθμού κριτηρίων.

Η δυσκολία του MORPHOL έγκειται καταρχάς στην ορθή επιλογή των υποσυστημάτων που συνθέτουν την εικόνα της περιοχής μελέτης. Η διαδικασία αυτή είναι ιδιαίτερος σημαντική και απαιτείται μεγάλη προσοχή καθώς η παράλειψη ενός υποσυστήματος ή μιας εικόνας που αυτό δύναται να εμφανίσει στο μέλλον, μπορεί να οδηγήσει σε ελλιπή αποτελέσματα ή σε αδυναμία δόμησης σημαντικών για την ανάπτυξη της περιοχής σεναρίων. Μια άλλη βασική παράμετρος που δυσκολεύει τη διαδικασία είναι ο μεγάλος αριθμός σεναρίων που προκύπτει από τους διαφορετικούς συνδυασμούς των εικόνων των υποσυστημάτων. Η δυσκολία αυτή περιορίζεται κατά

τη διαδικασία επιλογής των πλέον κατάλληλων σεναρίων για την ανάπτυξη της περιοχής μελέτης στη βάση μιας ομάδας κριτηρίων.

2.5 Το Υπομοντέλο (module) MULTIPOL

Το MULTIPOL είναι το πέμπτο και τελευταίο στάδιο του λογισμικού LIPSOR και χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση των σεναρίων που προέκυψαν από τη μορφολογική ανάλυση στη βάση ενός αριθμού κριτηρίων αξιολόγησης. Εντάσσεται στην κατηγορία των μεθόδων πολυκριτηριακής ανάλυσης και συμβάλλει στη στήριξη των κέντρων κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Το MULTIPOL προσφέρει τη δυνατότητα αξιολόγησης μιας σειράς δράσεων ή σεναρίων στη βάση ενός σταθμισμένου μέσου όρου (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2006). Τα στάδια που περιλαμβάνει, αφορούν στην περιγραφή των εναλλακτικών λύσεων ή δράσεων (εικόνες που δύνανται να υλοποιηθούν, διαδρομές μέσα από τις οποίες θα φτάσουμε στις εικόνες αυτές, επιπτώσεις κ.λπ.), τον καθορισμό των κριτηρίων αξιολόγησης τα οποία συνήθως απορρέουν από τους υποστόχους που έχουν τεθεί, τη διαδικασία της αξιολόγησης αυτή καθαυτή και τον καθορισμό των μέτρων πολιτικής για την υλοποίηση της επιλεγείσας λύσης. Η αξιολόγηση πραγματοποιείται με τη συμβολή ομάδας ειδικών.

Πλεονεκτήματα- Μειονεκτήματα του MULTIPOL

Τα πλεονεκτήματα του MULTIPOL είναι τα ακόλουθα (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2006):

- Είναι απλό και ευέλικτο στη χρήση του.
- Η ανάγκη ενσωμάτωσης πολλαπλών κριτηρίων αξιολόγησης έδωσε νέα ώθηση στην ανάπτυξη των μεθόδων πολυκριτηριακής ανάλυσης.

- Προσφέρει ουσιαστική στήριξη στα κέντρα κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων.
- Λαμβάνει υπόψη την αβεβαιότητα και ελέγχει τα αποτελέσματα διαφορετικών πολιτικών.
- Για τον εμπλουτισμό της πολυκριτηριακής ανάλυσης, νέα κριτήρια, βάρη και δράσεις μπορεί να ενσωματωθούν σε αυτή τόσο κατά τη διάρκεια όσο και μετά το πέρας της.

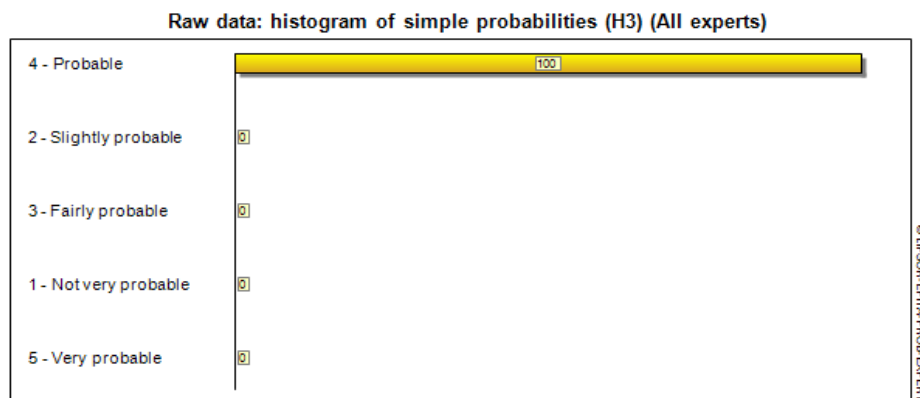
Η μόνη αδυναμία που θα μπορούσε κάποιος να παρατηρήσει σε αυτή τη μέθοδο αξιολόγησης, είναι η υποκειμενικότητα με την οποία η συγκεκριμένη ομάδα ειδικών αξιολογεί τις εναλλακτικές στη βάση ενός αριθμού κριτηρίων που η ίδια καλείται να καθορίσει.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

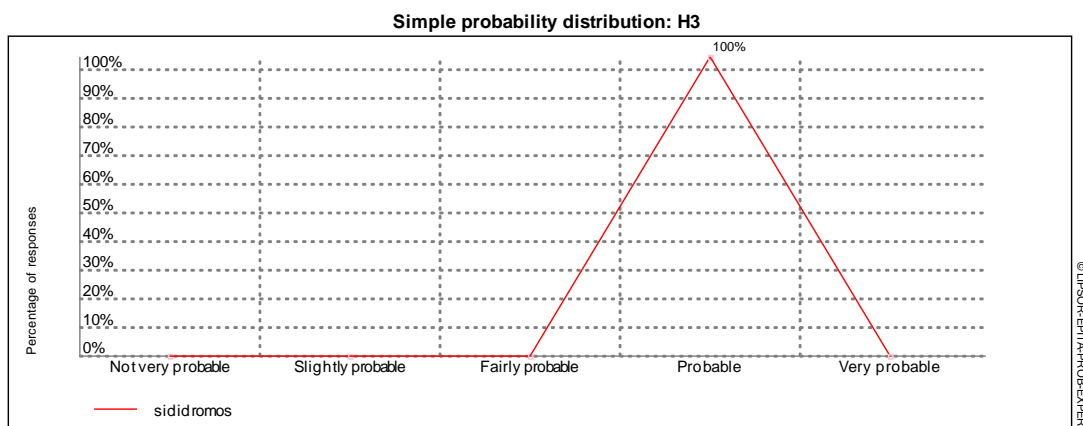
1. ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Στο παράρτημα αυτό, παρουσιάζονται κάποια αποτελέσματα του λογισμικού που δεν υπάρχουν στο κείμενο. Πρόκειται για τον πίνακα δομικής ανάλυσης του MICMAC και κάποια ιστογράμματα και διαγράμματα από το SMIC PROB- EXPERT στα οποία παρουσιάζονται οι απλές και οι υπό συνθήκη πιθανότητες των υποθέσεων. Ο πίνακας δομικής ανάλυσης είναι στο τέλος του παρόντος παραρτήματος (Α3).

➤ Απλές Πιθανότητες

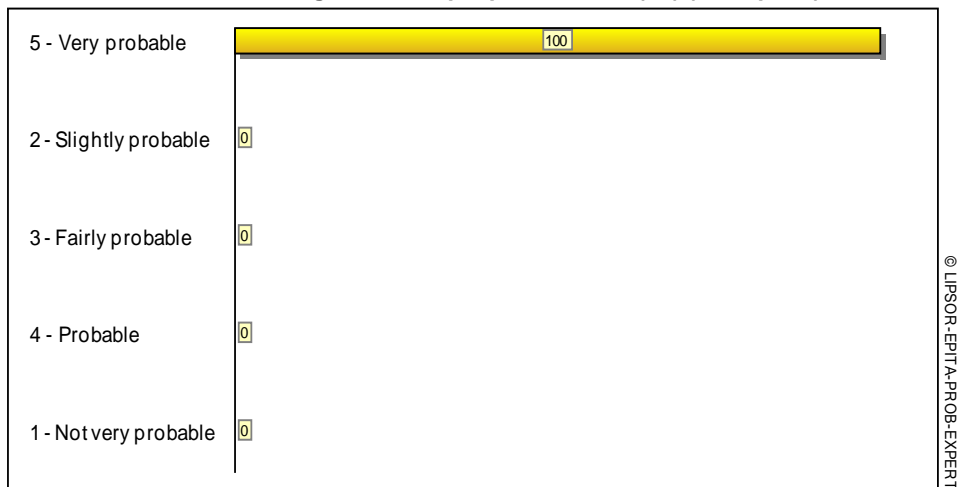


Ιστόγραμμα 1-1: Απλή πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Ικανοποιητικές διασυνδέσεις TEN-T»



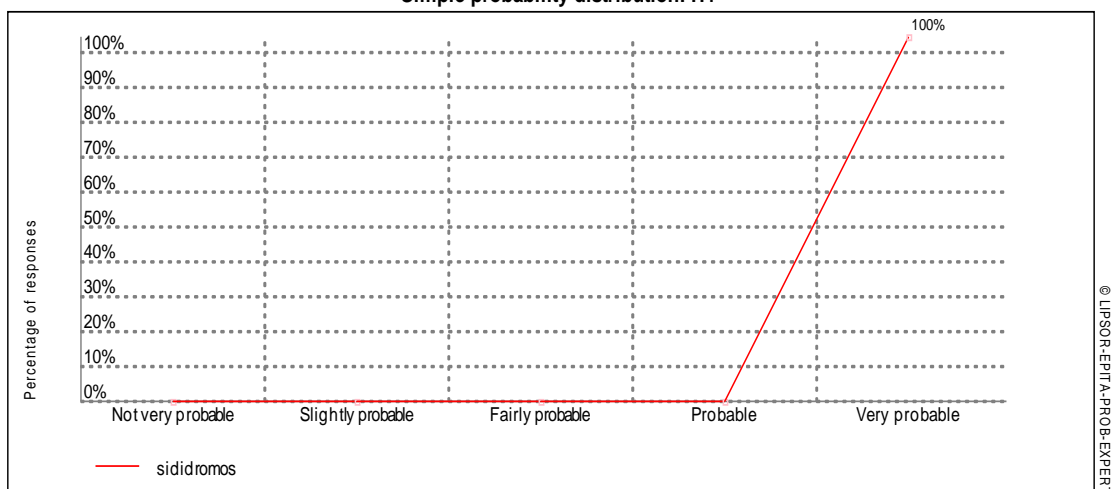
Διάγραμμα 1-1: Απλή πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Ικανοποιητικές διασυνδέσεις TEN-T»

Raw data: histogram of simple probabilities (H4) (All experts)



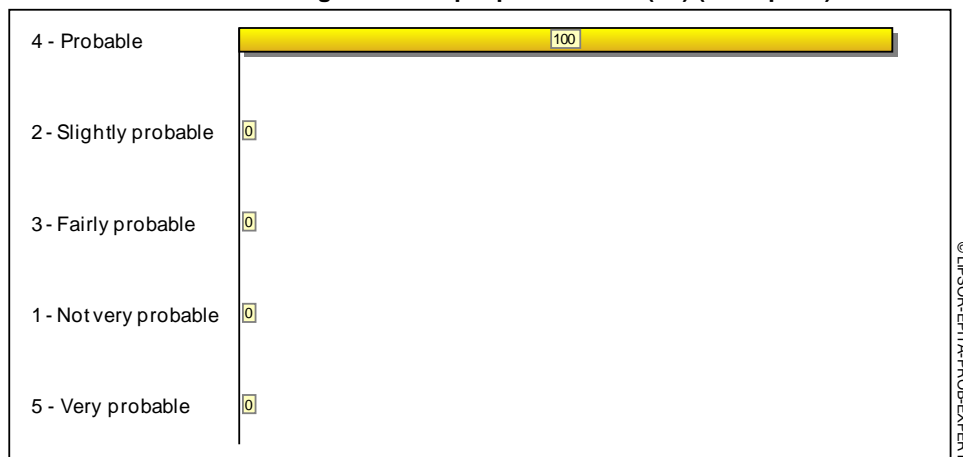
Ιστόγραμμα 1-2: Απλή πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Κόστος παρεμβάσεων- Διάθεση επενδύσεων».

Simple probability distribution: H4



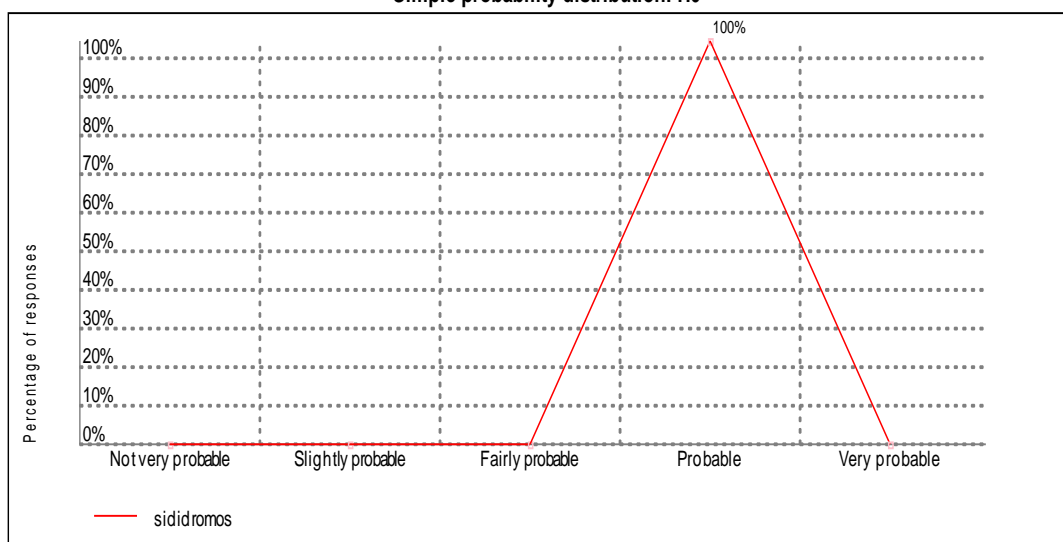
Διάγραμμα 1-2: Απλή πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Κόστος παρεμβάσεων- Διάθεση επενδύσεων».

Raw data: histogram of simple probabilities (H5) (All experts)



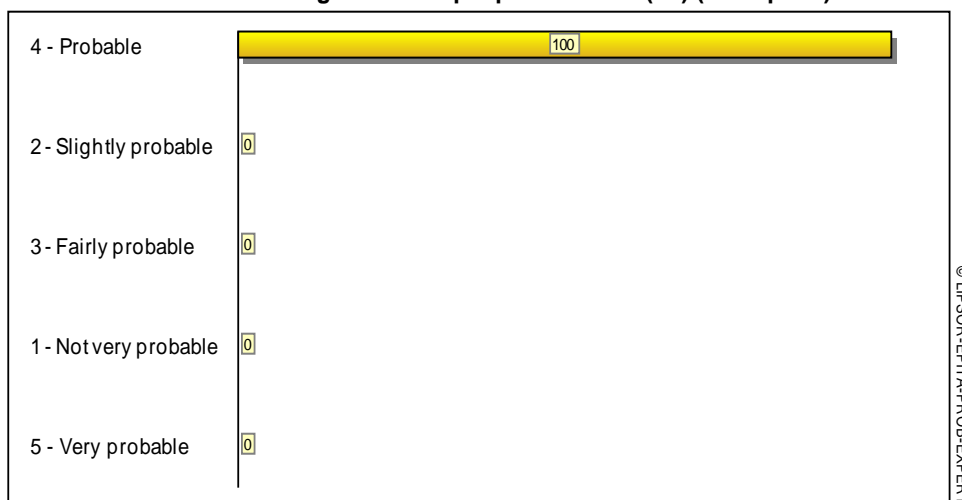
Ιστογράμμο 1-3: Απλή πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Επίτευξη διαλειτουργικότητας».

Simple probability distribution: H6



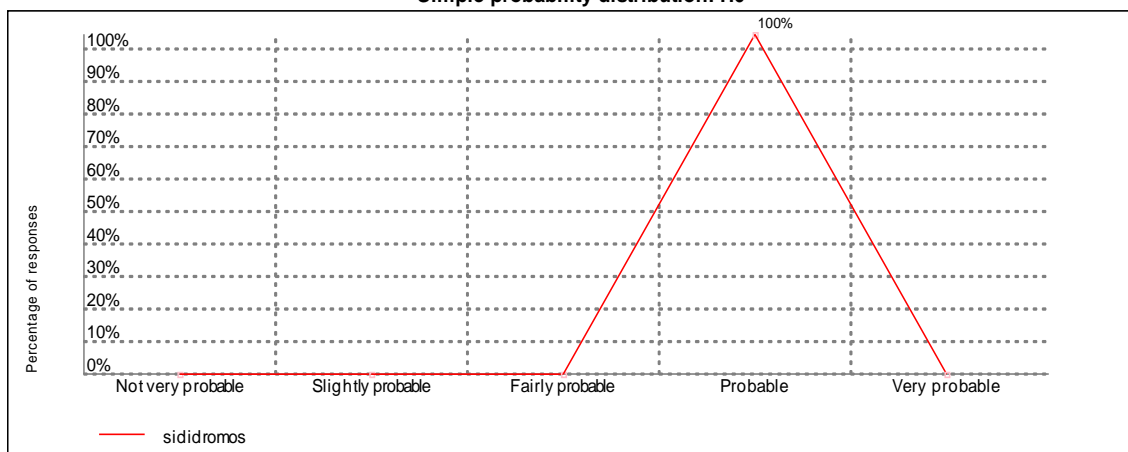
Διάγραμμα 1-3: Απλή πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Επίτευξη διαλειτουργικότητας».

Raw data: histogram of simple probabilities (H6) (All experts)



Ιστογράμμο 1-4: Απλή πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Μείωση του συσσωρευμένου χρέους του ΟΣΕ».

Simple probability distribution: H6

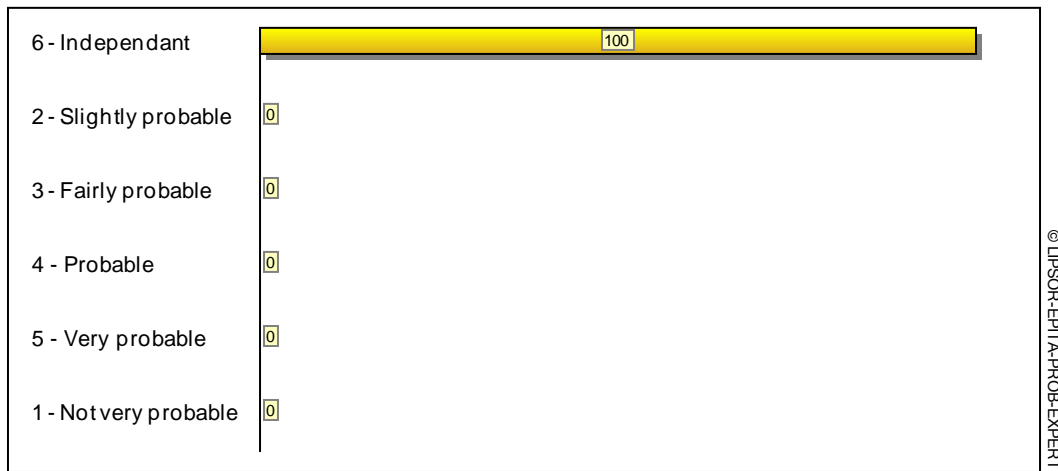


Διάγραμμα 1-4: Απλή πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Μείωση του συσσωρευμένου χρέους του ΟΣΕ».

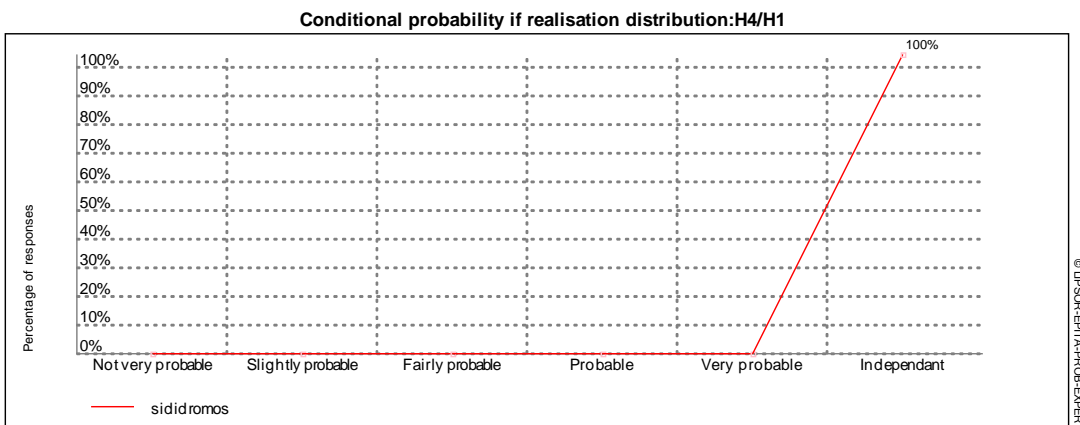
- Υπό συνθήκη πιθανότητες πραγματοποίησης μιας υπόθεσης i όταν έχει πραγματοποιηθεί μια υπόθεση j :

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που έδωσε το λογισμικό για την πραγματοποίηση των υποθέσεων με δεδομένη την πραγματοποίηση της υπόθεσης «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής».

Raw data: histogram of conditional probabilities if realisation (H4 / H1) (All experts)

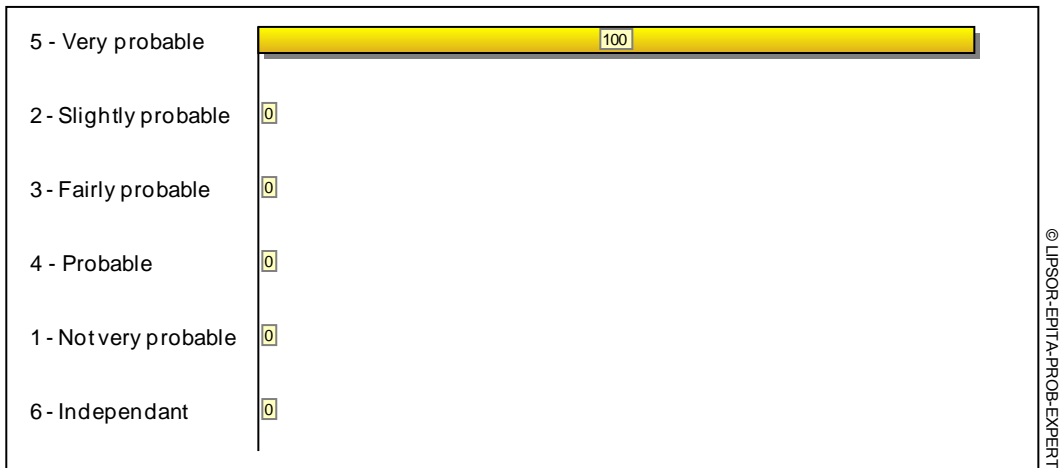


Ιστόγραμμα 1-5: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Κόστος παρεμβάσεων- Διάθεση επενδύσεων» (H4), όταν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).

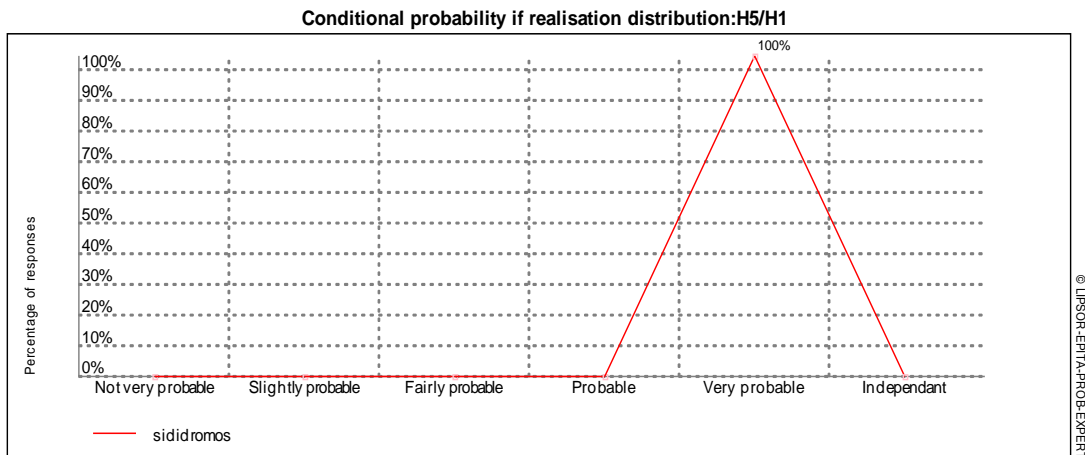


Διάγραμμα 1-5: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Κόστος παρεμβάσεων- Διάθεση επενδύσεων» (H4), όταν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).

Raw data: histogram of conditional probabilities if realisation (H5 / H1) (All experts)

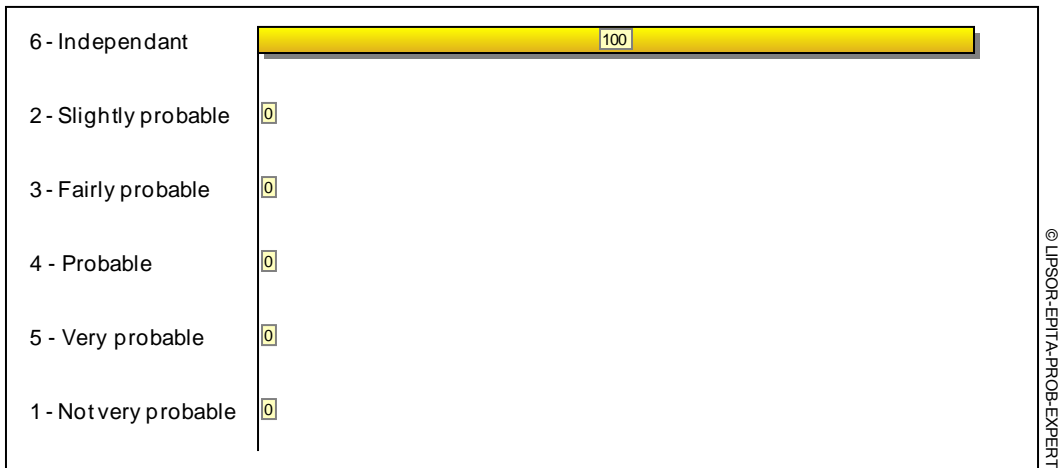


Ιστόγραμμα 1-6: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Επίτευξη διαλειτουργικότητας» (H5), όταν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).

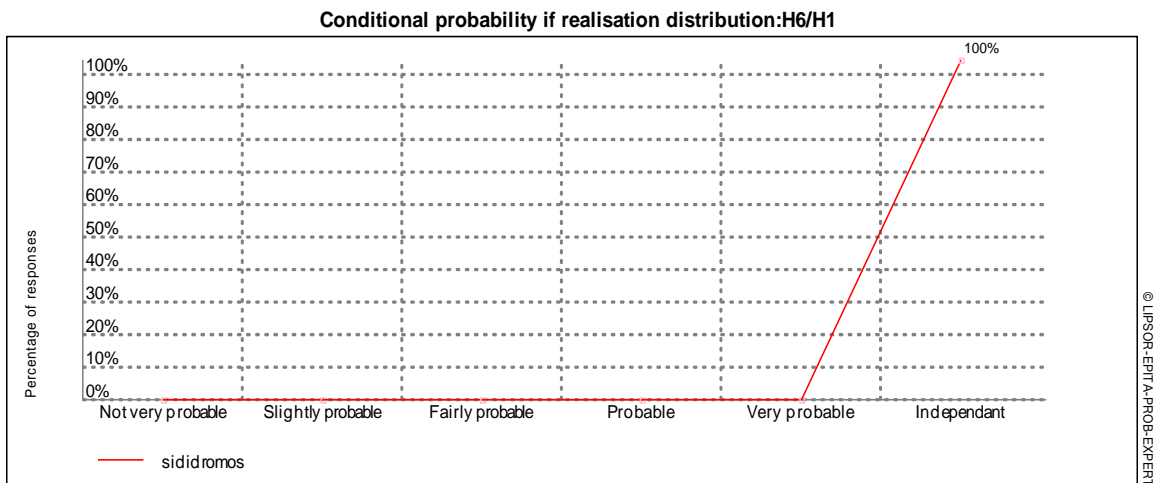


Διάγραμμα 1-6: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Επίτευξη διαλειτουργικότητας» (H5), όταν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).

Raw data: histogram of conditional probabilities if realisation (H6 / H1) (All experts)



Ιστόγραμμα 1-7: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Μείωση συσσωρευμένου χρέους του Ο.Σ.Ε.» (H6), όταν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).

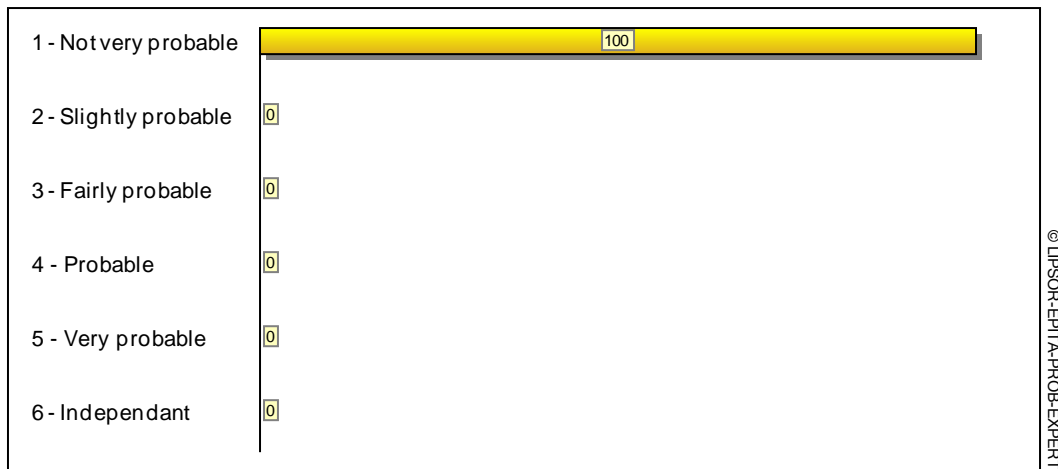


Διάγραμμα 1-7: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Μείωση συσσωρευμένου χρέους του Ο.Σ.Ε.» (H6), όταν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).

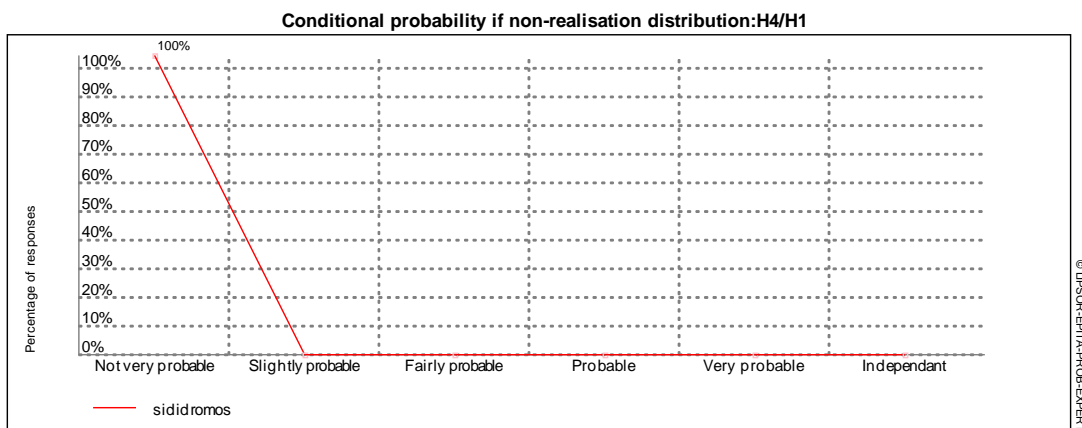
- Υπό συνθήκη πιθανότητες πραγματοποίησης μιας υπόθεσης i όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί μια υπόθεση j :

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που έδωσε το λογισμικό για την πραγματοποίηση των υποθέσεων με δεδομένη τη μη πραγματοποίηση της υπόθεσης «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής».

Raw data: histogram of conditional probabilities if non-realisation (H4 / H1) (All experts)

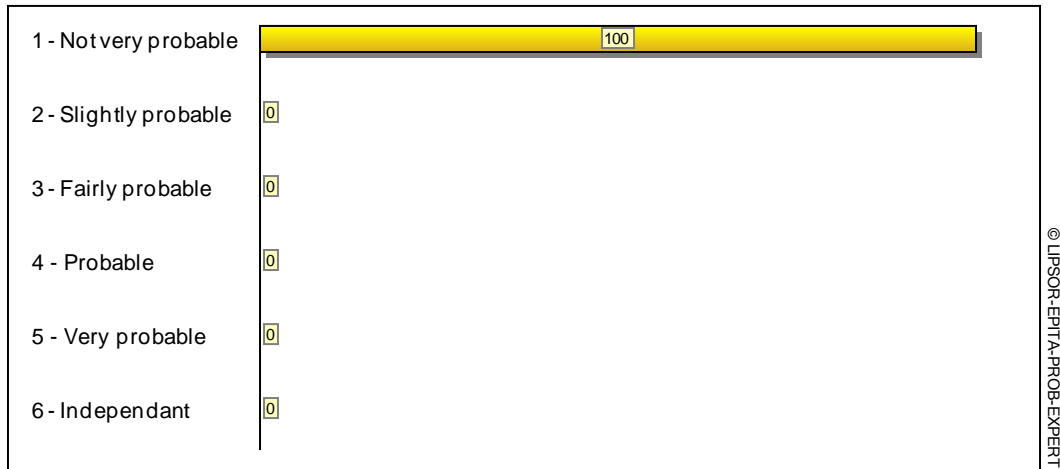


Ιστόγραμμα 1-8: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Κόστος παρεμβάσεων- Διάθεση επενδύσεων» (H4), όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).

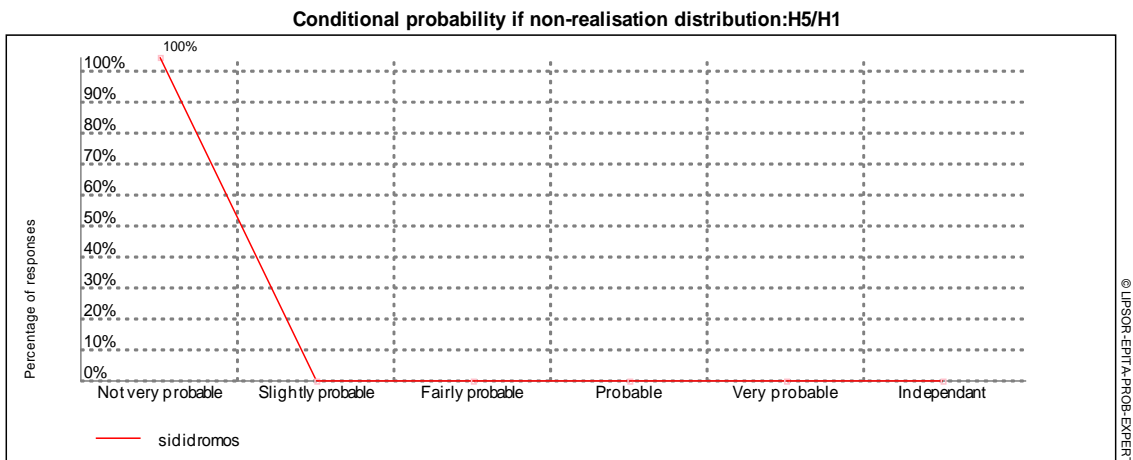


Διάγραμμα 1-8: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Κόστος παρεμβάσεων- Διάθεση επενδύσεων» (H4), όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).

Raw data: histogram of conditional probabilities if non-realisation (H5 / H1) (All experts)

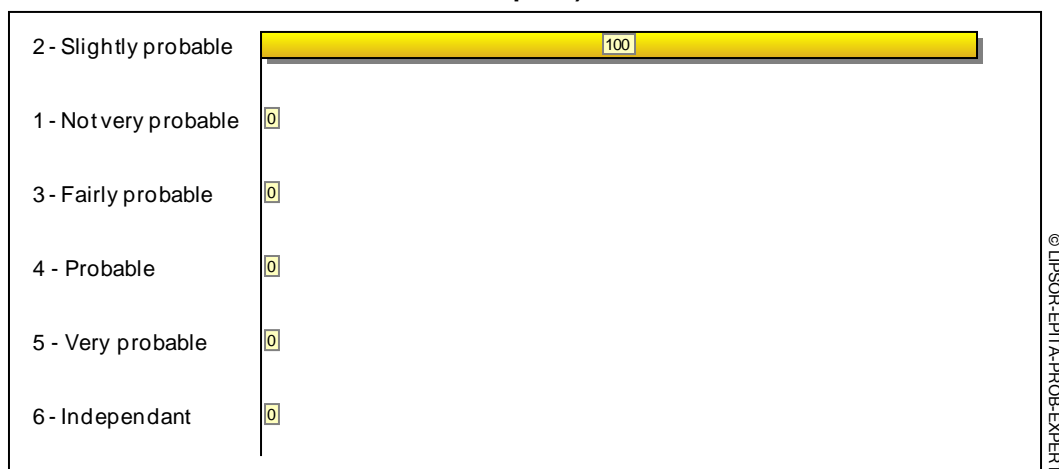


Ιστόγραμμα 1-9: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Επίτευξη διαλειτουργικότητας» (H5), όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).

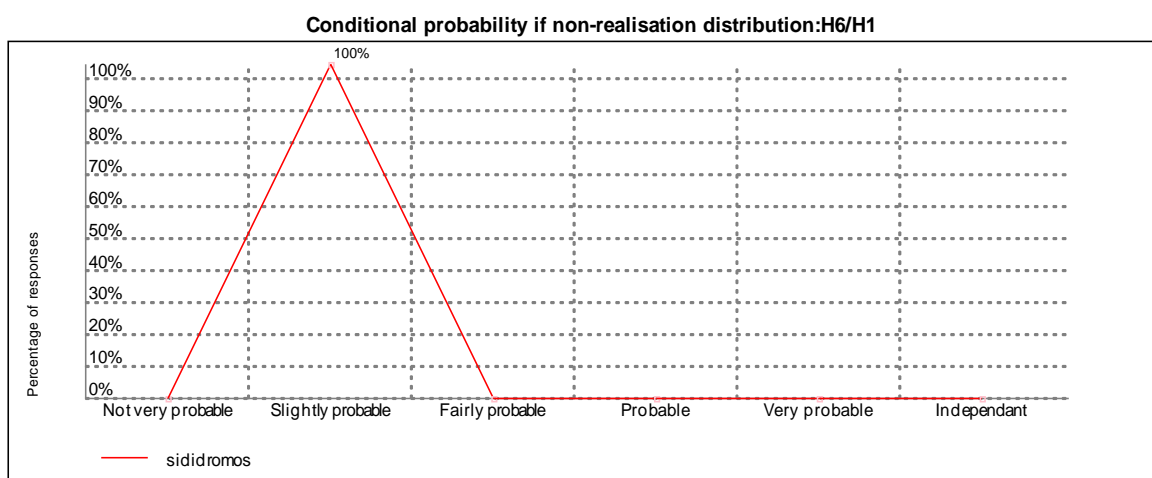


Διάγραμμα 1-9: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Επίτευξη διαλειτουργικότητας» (H5), όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).

Raw data: histogram of conditional probabilities if non-realisation (H6 / H1) (All experts)



Ιστόγραμμα 1-10: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Μείωση συσσωρευμένου χρέους του Ο.Σ.Ε.» (H6), όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).



Διάγραμμα 1-10: Υπό συνθήκη πιθανότητα πραγματοποίησης της υπόθεσης «Μείωση συσσωρευμένου χρέους του Ο.Σ.Ε.» (H6), όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί η υπόθεση «Βελτιωμένη ποιότητα υποδομής» (H1).

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	Ποιότητα Υποδομής
	Χωρητικότητα Υποδομής
	Οργάνωση Υποδομής
	Οργάνωση εμπορευματικών υπηρεσιών
	Οργάνωση επιβατικών υπηρεσιών
	Διαχείριση τροχαίου υλικού
	Διαχείριση συστήματος με σύγχρονα μέσα πληροφορικής
	Αξιοπιστία Λειτουργίας
	Προσφορά ανταγωνιστικών υπηρεσιών στον τομέα των επιβατικών μεταφορών
	Προσφορά ανταγωνιστικών υπηρεσιών στον τομέα των εμπορευματικών μεταφορών
	Καταλληλότητα προσωπικού
	Διασυνδέσεις με οδικές μεταφορές
	Διασυνδέσεις με αεροπορικές μεταφορές
Διασυνδέσεις με ακτοπλοϊκές μεταφορές	
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ	Επιβατικό μεταφορικό έργο
	Εμπορευματικό μεταφορικό έργο
	Μερίδιο στο συνολικό επιβατικό έργο
	Μερίδιο στο συνολικό εμπορευματικό έργο
	Διασυνδέσεις με βασικούς κόμβους του συστήματος
ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ- ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	Διεθνείς διασυνδέσεις
	Κατανάλωση ενέργειας
	Εκπομπές αερίων
	Θόρυβος
	Επιπτώσεις στο οικοσύστημα
ΚΟΙΝΩΝΙΑ	Αισθητικές επιπτώσεις
	Ασφάλεια
	Πολιτιστική κληρονομιά
	Συνοχή
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	Εξυπηρέτηση ευαίσθητων κοινωνικών ομάδων
	Οικονομική βιωσιμότητα συστήματος
	Συσσωρευμένο χρέος
	Κόστος επιβατικών μεταφορών
ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	Κόστος εμπορευματικών μεταφορών
	Ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών
	Διεύρυνση Ε.Ε.
	Ευρωπαϊκό κκεκτημένο για τις μεταφορές
	Διασυνδέσεις TEN-T
	Αεροπορικές Μεταφορές
	Οδικές Μεταφορές
	Ακτοπλοϊκές Μεταφορές
	Κόστος παρεμβάσεων (επενδύσεις)
	Οικονομική ανάπτυξη της χώρας
Διαθεσιμότητα ιδίων πόρων για έργα υποδομής μεταφορών	
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	Διαλειτουργικότητα

V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17
3	3	0	3	3	3	3	3	3
3	3	0	1	1	1	3	3	3
3	3	0	3	3	3	3	3	3
0	3	0	2	2	3	0	3	0
3	0	0	2	3	3	3	0	3
3	3	0	2	2	2	3	3	3
3	3	1	0	0	0	2	2	2
3	3	0	1	1	1	3	3	3
0	0	0	2	2	2	3	0	3
0	0	0	2	2	2	0	3	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	2	0	0	0	0	3	3	3
2	2	0	0	0	0	3	3	3
2	2	0	0	0	0	3	3	3
3	0	0	1	1	1	0	0	3
0	3	0	1	1	1	0	0	0
3	0	0	1	1	1	3	0	0
0	3	0	1	1	1	0	3	0
2	2	0	3	3	3	3	3	3
2	2	0	1	1	1	3	3	3
3	3	0	2	2	2	0	0	0
3	3	0	2	2	2	0	0	0
1	1	0	2	2	2	0	0	0
0	0	0	1	1	1	0	0	0
0	0	0	1	1	1	0	0	0
3	3	2	1	1	1	3	3	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	0	0	0
0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	3	1	1	1	1	3	3	3
3	3	2	1	1	1	3	3	3
3	0	0	0	0	0	3	0	3
0	3	0	0	0	0	0	3	0
3	3	1	2	2	2	2	2	2
2	2	0	1	1	1	2	2	1
3	3	0	2	2	2	2	3	2
3	3	2	3	3	3	3	3	3
2	1	0	0	3	0	3	2	3
3	3	0	3	0	0	3	3	3
0	0	0	0	0	3	0	1	0
3	3	0	3	3	3	3	3	3
3	3	1	3	3	3	3	3	0
3	3	1	3	3	3	3	3	3
3	3	2	2	2	2	2	3	2

V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25	V26
3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	0	0	1	1	1	1	0	3
3	1	1	2	2	2	2	1	3
3	1	1	2	2	2	0	0	3
0	1	1	2	2	2	0	0	3
3	1	1	3	3	3	3	0	3
2	1	2	2	2	2	2	0	3
3	P	P	0	0	0	0	0	3
0	1	1	2	3	3	3	0	3
3	1	1	2	3	3	3	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	2
3	2	1	3	3	3	3	1	0
3	2	1	3	3	3	3	1	0
3	2	1	3	3	3	3	1	0
0	P	P	2	2	2	2	1	0
3	P	P	2	2	2	2	1	0
0	1	1	3	3	3	2	1	3
0	1	1	3	3	3	2	1	3
3	0	3	2	2	2	2	1	0
3	0	0	2	2	2	2	1	0
0	1	1	0	3	0	3	2	0
0	1	1	0	0	0	3	2	0
0	0	0	0	0	0	3	0	0
0	1	1	3	3	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	0	0	0
3	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0
3	1	1	1	1	1	1	0	2
3	1	1	0	0	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	3	3	3	3	3	3	3
1	1	3	0	0	0	0	0	0
3	2	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	2	3
2	2	3	3	2	2	1	1	0
3	2	0	3	3	3	3	2	0
1	2	3	0	0	0	0	0	0
3	3	3	2	2	2	2	P	3
0	3	3	2	2	0	1	1	3
3	3	3	3	3	3	P	P	3
3	3	3	2	2	1	P	P	3

V27	V28	V29	V30	V31	V32	V33	V34	V35
0	2	3	1	0	3	3	0	0
0	1	3	3	0	0	0	0	0
0	2	3	2	0	3	3	0	0
0	1	2	3	0	0	3	0	0
0	2	3	3	0	3	0	0	0
0	0	2	1	0	1	1	0	0
0	1	2	P	0	3	3	1	0
0	1	2	3	0	0	0	0	0
0	2	3	3	3	3	0	0	0
0	1	2	3	3	0	3	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	2	3	2	0	0	0	0	0
0	2	3	2	0	0	0	0	0
0	2	3	2	0	0	0	0	0
0	3	3	3	1	3	0	0	0
0	2	3	3	1	0	3	0	0
0	3	3	3	3	3	0	0	0
0	2	3	3	3	0	3	0	0
0	2	3	1	0	1	1	0	0
0	2	2	1	0	1	1	1	0
1	0	0	2	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	2	3	3	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	3	2	2	0	0
0	0	1	3	0	2	2	3	1
0	1	3	2	2	0	0	0	0
0	0	2	2	2	0	0	0	0
2	3	3	3	2	1	1	0	3
0	0	0	0	0	0	0	2	0
1	3	3	0	0	0	0	1	P
1	3	3	2	P	2	2	3	2
0	0	1	2	0	2	2	1	0
0	0	1	2	0	2	2	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	3	3	P	2	2	1	0
0	0	2	3	1	0	0	1	0
P	2	3	3	3	2	2	1	0
0	3	3	2	0	3	3	0	2

V36	V37	V38	V39	V40	V41	V42	V43	V44
0	1	1	3	P	3	0	0	3
0	P	1	3	2	1	0	0	2
0	P	1	3	2	0	0	0	3
0	P	0	3	1	0	1	0	3
0	P	1	3	1	0	1	0	3
0	0	0	3	1	0	0	0	3
0	2	0	3	0	2	0	1	2
0	P	1	3	1	0	0	0	1
P	2	P	3	P	2	1	1	0
P	2	P	3	P	2	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	3	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	1	1	0	1	0
0	P	1	3	1	1	0	1	2
0	P	1	3	1	1	0	1	2
0	0	1	3	1	0	0	0	2
0	0	0	3	1	0	0	0	2
0	P	1	3	0	2	0	2	1
1	3	1	1	0	2	1	2	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	2	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	P	0	3	0	0	0	0	0
0	0	0	P	0	1	0	1	0
0	P	1	3	1	1	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	1	1	3	0
0	0	1	3	0	0	0	0	0
0	0	0	3	0	0	0	0	0
3	3	2	3	3	3	3	3	3
3	3	1	1	1	0	0	0	2
0	3	3	3	3	1	0	1	3
3	0	2	3	2	3	P	2	3
1	P	0	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	2	1	0	P	3	0
1	1	1	1	1	P	0	P	0
0	0	0	2	2	3	0	0	0
3	3	2	3	1	2	1	1	0

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV- ΠΙΝΑΚΕΣ

ΔΙΚΤΥΟ – ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ		
ΜΗΚΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ		
(σε χιλιόμετρα)		
ΓΡΑΜΜΗ ΣΕ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ	2001	2005
Κανονικού πλάτους ηλεκτροδοτούμενη	82	83
Κανονικού πλάτους μη ηλεκτροδοτούμενη	1.561	1.743
Μετρικού πλάτους	673	678
Συνδυασμένου πλάτους	23	29
Πλάτους 0,75 μ.	22	22
Πλάτους 0,60 μ.	16	21
Σύνολο	2.377	2.576
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΜΗΚΗ ΓΡΑΜΜΩΝ		
Κανονικού πλάτους ηλεκτροδοτούμενη	82	83
Κανονικού πλάτους μη ηλεκτροδοτούμενη	1.573	1.743
Μετρικού πλάτους	872	784
Συνδυασμένου πλάτους	23	29
Πλάτους 0,75 μ.	22	22
Πλάτους 0,60 μ.	28	28
Σύνολο Δικτύου	2.600	2.689
<u>ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ</u>		
	2001	2005
ΜΟΝΙΜΟ		
(α) Εσωτερικής Υπηρεσίας (διάφοροι κλάδοι προσωπικού)	1.197	1.126
(β) Εξωτερικής Υπηρεσίας		
Εκμετάλλευσης	2.792	2.370
Έλξης	3.205	2.647
Γραμμής	2.039	1.574
Διαφόρων Υπηρεσιών	327	213
Σύνολο μόνιμων	9.560	7.930
ΕΚΤΑΚΤΟ	41	33
Γενικό σύνολο	9.601	7.963

*Πίνακας 1: Βασικά στοιχεία για την υπάρχουσα κατάσταση στον Ο.Σ.Ε.
Πηγή, «Εκθέσεις Πεπραγμένων Ο.Σ.Ε.»*

Έλκον τροχαίο υλικό		2003	2004	2005
Σύνολο		242	274	294
Από τα οποία:	Δηζελάμαξες	142	151	150
	Ηλεκτράμαξες	6	6	14
	Αυτοκινητάμαξες (Diesel) (DMU)	89	112	116
	Ατμάμαξες	5	5	5
	Ηλεκτροκίνητες Αυτοκινητάμαξες (EMU)	0	0	9

*Πίνακας 2: Η εικόνα του τροχαίου υλικού του Ο.Σ.Ε. τα έτη 2003-2005.
Πηγή, «Εκθέσεις Πεπραγμένων Ο.Σ.Ε.»*

Εμπορευματικό τροχαίο υλικό		2003	2004	2005
Συνολικός αριθμός βαγονιών		3.473	3.497	3.204
Από τα οποία:	Κλειστά	1.438	1.435	1.275
	Επίπεδα	729	753	754
	Άλλου τύπου	1.306	1.309	1.175
Διαθέσιμη Χωρητικότητα σε τόνους (σε χιλιάδες)		136.226	100.651	97.470

Επιβατικό τροχαίο υλικό		2003	2004	2005
Συνολικός αριθμός βαγονιών		457	514	506
Επιβατάμαξες		230	271	255
Από τα οποία:	RIC	187	236	255
	Κλιματιζόμενα	0	88	167
	Εστιατόρια	7	5	9
	Κλινοθέσια	37	34	30
	Κλινάμαξες	0	1	21
Αριθμός θέσεων		12.081	15.176	14.603
Κινητήρια και Ρυμουλκούμενα οχήματα αυτοκινηταμαξών		227	243	251
Από τα οποία:	RIC	89	85	85
	Κλιματιζόμενα	119	151	161
Αριθμός θέσεων		11.044	14.194	16.213

*Πίνακας 3: Η εικόνα του επιβατικού και εμπορευματικού τροχαίου υλικού του Ο.Σ.Ε. τα έτη 2003-2005.
Πηγή, «Εκθέσεις Πεπραγμένων Ο.Σ.Ε.»*

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ - ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΤΩΝ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΣΕ ΤΡΟΧΑΙΟ ΥΛΙΚΟ				
σε εκατομμύρια Ευρώ χωρίς ΦΠΑ				
	2005	2006	2007	2008+
Τροχαίο Υλικό Επιβατικών Μεταφορών	122,3	134,0	0,0	10,3
Τροχαίο Υλικό Εμπορευματικών Μεταφορών	67,8	6,6	0,0	0,0
Τροχαίο Υλικό Κάλυψης Εσωτερικών Αναγκών	0,0	0,0	0,0	0,0
ΥΠΟΣΥΝΟΛΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΚΩΝ ΣΥΜΦΩΝΙΩΝ	190,1	140,6	0,0	10,3
Τροχαίο Υλικό Επιβατικών Μεταφορών	2,8	17,2	11,8	2,8
Τροχαίο Υλικό Εμπορευματικών Μεταφορών	7,8	9,2	7,7	9,3
Τροχαίο Υλικό Κάλυψης Εσωτερικών Αναγκών	0,4	0,4	0,4	0,0
ΥΠΟΣΥΝΟΛΟ ΣΥΝΕΧΙΖΟΜΕΝΩΝ ΠΡΟΜΗΘΕΙΩΝ	11,0	26,9	19,9	12,1
Τροχαίο Υλικό Επιβατικών Μεταφορών	7,6	105,0	171,4	333,1
Τροχαίο Υλικό Εμπορευματικών Μεταφορών	0,4	19,6	19,3	45,9
Τροχαίο Υλικό Κάλυψης Εσωτερικών Αναγκών	15,4	12,6	12,6	9,8
ΥΠΟΣΥΝΟΛΟ ΝΕΩΝ ΠΡΟΜΗΘΕΙΩΝ	23,4	137,2	203,4	388,8
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΣΕ ΤΡΟΧΑΙΟ ΥΛΙΚΟ χωρίς ΦΠΑ	224,6	304,7	223,3	411,3
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΧΩΡΙΣ ΦΠΑ ΚΑΤΑ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟ ΧΡΗΣΗΣ				
Τροχαίο Υλικό Επιβατικών Μεταφορών	132,6	256,3	183,2	346,2
Τροχαίο Υλικό Εμπορευματικών Μεταφορών	76,1	35,4	27,1	55,2
Τροχαίο Υλικό Κάλυψης Εσωτερικών Αναγκών	15,9	13,0	13,0	9,8
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΣΕ ΤΡΟΧΑΙΟ ΥΛΙΚΟ χωρίς ΦΠΑ	224,6	304,7	223,3	411,3

*Πίνακας 4: Επενδύσεις σε τροχαίο υλικό τα έτη 2005-2008.
Πηγή, «Εκθέσεις Πεπραγμένων Ο.Σ.Ε.»*

		2001	2002	2003	2004	2005
1. ΕΠΙΒΑΤΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΥ						
Επιβάτες	(σε χιλιάδες)	14.035	9.159	8.885	9.483	9.959
Χιλιόμετρικοί επιβάτες	(σε χιλιάδες)	1.747.407	1.836.013	1.573.779	1.668.274	1.853.394
Έσοδα	(σε χιλιάδες ευρώ)	46.037	48.202	55.967	59.809	64.773
Μέση διάνυση επιβάτη	(σε χλμ.)	124	129	177	176	186
2. ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ						
Τόνοι	(σε χιλιάδες)	2.783	2.027	2.593	2.968	3.058
Χιλιόμετρικοί τόνοι	(σε χιλιάδες)	379.489	326.636	456.171	591.835	613.259
Έσοδα *	(σε χιλιάδες ευρώ)	22.175	16.863	18.508	21.003	22.120
Μέση διάνυση τόνου	(σε χλμ.)	136	161	176	199	201
3. ΕΣΟΔΑ						
Από επιβάτες σιδηροδρόμου και λεωφορείων	(σε χιλιάδες ευρώ)	55.214	55.350	59.778	62.680	64.773
Από εμπορεύματα	(σε χιλιάδες ευρώ)	22.175	16.863	18.508	21.003	22.120
	Σύνολο εσόδων:	77.389	72.213	78.286	83.683	86.893

*Πίνακας 5: Μεταφορικό έργο για τα έτη 2001-2005.
Πηγή, «Εκθέσεις Πεπραγμένων Ο.Σ.Ε.»*

Έτος	Χ.Ε.	Επιβάτες	Χ.Τ.	Τόνοι
1991	1.995.000	12.252	606.000	3.542
1992	2.046.000	12.233	563.000	3.407
1993	1.726.000	11.727	523.000	3.417
1994	1.599.000	11.727	325.000	1.375
1995	1.568.000	11.478	306.000	1.392
1996	1.752.000	12.816	350.000	2.205
1997	1.884.000	13.261	331.000	2.192
1998	1.552.000	11.509	322.000	2.173
1999	1.583.000	12.268	347.000	2.443
2000	1.629.000	12.580	426.000	3.192
2001	1.747.407	14.035	379.489	2.783
2002	1.836.013	14.238	326.636	2.027
2003	1.573.779	8.885	456.171	2.593
2004	1.668.274	9.781	591.835	2.968
2005	1.853.934	9.959	613.259	3.058

Πίνακας 6: Εξέλιξη του μεταφορικού έργου του Ο.Σ.Ε. κατά τη δεκαπενταετία 1991-2005.

Πηγή, «Εκθέσεις Πεπραγμένων Ο.Σ.Ε.»

Περιγραφή	1999	2000	2001	2002	2003
Μετοχικό Κεφάλαιο (καταβεβλημένο)	122,4	122,4	122,4	122,4	122,4
Μακροχρόνιες Υποχρεώσεις	592,6	706,3	317,3	393,6	592,6
Λειτουργικά Έσοδα	23,6	27,0	19,8	22,4	23,6
Λειτουργικές Δαπάνες	118,9	128,4	126,1	116,7	118,9
Χρεωστικοί Τόκοι	40,9	41,0	31,2	41,9	40,9
Πιστωτικοί Τόκοι κ.λπ. συναφή έσοδα	7,9	10,3	1,3	7,3	7,9
Ζημιές	137,5	136,2	148,9	138,9	137,5
Διαθέσιμα	123,3	197,6	19,5	60,4	123,3
Μέσο Υπόλοιπο Διαθεσίμων (Μ.Υ.Δ.)	111,2	139,4	12,5	68,0	111,2
Εκταμιεύσεις για Επενδύσεις	141,3	123,4	85,6	124,1	141,3
Συνολικές Εκταμιεύσεις (Σ.Ε.)	290,5	326,8	211,2	250,7	290,5
Βραχυχρόνιες Υποχρεώσεις (Β.Υ.)	90,2	141,6	173,1	236,2	90,2

Πίνακας 7: Οικονομικά αποτελέσματα του Ο.Σ.Ε. για τα έτη 1999-2003.

Πηγή, «Εκθέσεις Πεπραγμένων Ο.Σ.Ε.»

