



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

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ  
ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ ΤΗΣ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ**

**ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ν. ΔΕΠΑΣΤΑΣ**

Επιβλέπων: Δημήτριος Ασκούνης  
Αναπληρωτής Καθηγητής, ΕΜΠ

*Αθήνα, Ιούλιος 2012*





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

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ  
ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ ΤΗΣ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ**

**ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ν. ΔΕΠΑΣΤΑΣ**

Επιβλέπων: Δημήτριος Ασκούνης  
Αναπληρωτής Καθηγητής, ΕΜΠ

Υπεύθυνη: Ουρανία Μαρκάκη  
Υποψήφια Διδάκτωρ, ΕΜΠ

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την.....

.....  
Δημήτριος Ασκούνης

.....  
Ιωάννης Ψαρράς

.....  
Γρηγόριος Μέντζας

.....  
Αναπλ. Καθηγητής Ε.Μ.Π

.....  
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....  
Καθηγητής Ε.Μ.Π

*Αθήνα, Ιούλιος 2012*



.....  
Δεπάστας Ν. Γεώργιος

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

Copyright © Δεπάστας Ν. Γεώργιος, 2012

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

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

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



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

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

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Καθηγητή κ. Δημήτριο Ασκούνη για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ σε βάθος με το αντικείμενο της Επιχειρησιακής Διαλειτουργικότητας, καθώς και τους Καθηγητές κ. Ι. Ψαρρά και Γρ. Μέντζα για την τιμή που μου έκαναν να συμμετάσχουν στην επιτροπή εξέτασης της εργασίας.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την υπεύθυνη της παρούσης διπλωματικής υποψήφια διδάκτορα κ. Ουρανία Μαρκάκη για την πολύτιμη βοήθειά της σε κάθε φάση της εκπόνησης αυτού του έργου καθώς και για την καθοδήγησή της και τις συμβουλές της που οδήγησαν στην ολοκλήρωση της εργασίας.

Τέλος, θα επιθυμούσα να αφιερώσω την παρούσα εργασία στην οικογένειά μου ως ελάχιστη ανταπόδοση για την ανεκτίμητη υποστήριξη που μου παρείχε καθ' όλη την ακαδημαϊκή μου πορεία.





## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η σπουδαιότητα της Επιχειρησιακής Διαλειτουργικότητας (ΕΔ), δηλαδή της ικανότητας δύο ή και περισσότερων επιχειρήσεων να συνεργάζονται απρόσκοπτα και αρμονικά στο πλαίσιο ενός δυναμικού δικτύου, αναδεικνύεται όλο και περισσότερο τα τελευταία χρόνια με την έκρηξη του Web 2.0 και την εξέλιξη των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών. Λόγω του ανελέητου παγκόσμιοποιημένου ανταγωνισμού, οι επιχειρήσεις καλούνται σήμερα να στραφούν από την παραγωγικότητα στην καινοτομία, παρέχοντας νέες συνδυασμένες υπηρεσίες, οι οποίες δεν ήταν εφικτό να αναπτυχθούν στο παρελθόν δεδομένης της έλλειψης Επιχειρησιακής Διαλειτουργικότητας.

Αυτές οι προοπτικές της Επιχειρησιακής Διαλειτουργικότητας ως προς τη δημιουργία καινοτομικής υπεραξίας επιτάσσουν τη δημιουργία ενός νέου αναλυτικού πλαισίου, δεδομένων μάλιστα των σύμφυτων αδυναμιών των παραδοσιακών μεθόδων αξιολόγησης επενδύσεων. Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί, λοιπόν, η ανάπτυξη πρωτότυπης μεθοδολογίας για την αξιολόγηση επενδύσεων στο πεδίο της επιχειρησιακής διαλειτουργικότητας, η οποία θα επιχειρήσει να καλύψει τα παρατηρούμενα κενά. Η μεθοδολογία αυτή συνδυάζει τις αρχές της Ανάλυσης Κόστους-Οφέλους, βασικές χρηματοοικονομικές έννοιες, μετρικές ποσοτικοποίησης μη απτών παραμέτρων και τη στιβαρή ιεραρχική δόμηση που προσφέρει η Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία (ΑΗΡ).

Η δομή της εργασίας έχει ως εξής:

- στο πρώτο κεφάλαιο κάνουμε την εισαγωγή στο θέμα της διπλωματικής, με έμφαση στον ορισμό του προβλήματος και στη συνεισφορά της εργασίας
- στο δεύτερο κεφάλαιο επιχειρούμε την εξοικείωση του αναγνώστη με την έννοια της Επιχειρησιακής Διαλειτουργικότητας και των οφελών της
- στο τρίτο κεφάλαιο μελετώνται αδρομερώς οι παραδοσιακές χρηματοοικονομικές τεχνικές αξιολόγησης επενδύσεων και προσδιορίζονται οι αδυναμίες τους
- στο τέταρτο κεφάλαιο αναλύονται οι πολυκριτηριακές μέθοδοι λήψης αποφάσεων, με ιδιαίτερη έμφαση στην Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία, ενώ ταυτόχρονα στοιχειοθετούνται οι λόγοι επιλογής τους
- στο πέμπτο κεφάλαιο περιγράφεται το μεθοδολογικό πλαίσιο, αναλύονται οι απαιτήσεις που αυτό πρέπει να πληροί και προσδιορίζονται οι παράγοντες που υπεισέρχονται στον εν λόγω πρόβλημα (stakeholders, οφέλη, κόστη, κίνδυνοι)
- στο έκτο κεφάλαιο υλοποιείται η καθαυτή μεθοδολογία με τη βοήθεια ποιοτικών και ποσοτικών μετρικών βάσει της ανάλυσης που προηγήθηκε
- τέλος, στο έβδομο κεφάλαιο γίνεται ένα συνολικό σχόλιο για τα μεθοδολογία και παρατίθενται προτάσεις για βελτίωση/ μελλοντική έρευνα.

**Λέξεις κλειδιά:** Επιχειρησιακή Διαλειτουργικότητα, Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών, Web 2.0, Καινοτομικότητα, Χρηματοοικονομικές Μέθοδοι Αξιολόγησης Επενδύσεων, Πολυκριτηριακές Μέθοδοι Λήψης Αποφάσεων, Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία, Άυλα Περιουσιακά Στοιχεία, Διανοητικό Κεφάλαιο, Μεθοδολογική Προσέγγιση, Ανάλυση Κόστους-Οφέλους, Εταίροι, Οφέλη, Κόστη, Κίνδυνοι



## ABSTRACT

The importance of Enterprise Interoperability, i.e. the capability of two or more enterprises to smoothly collaborate in the frame of a dynamic network, is nowadays becoming more and more evident due to the explosion of Web 2.0 and the progress of the Information and Communication Technologies. In view of the merciless globalized competition, the enterprises are today obliged to aim at innovation rather than productivity, providing new combined services, which were infeasible in the past given the lack of Enterprise Interoperability. This potential of Enterprise Interoperability to create innovative added value calls for the development of a new analytical frame.

The object of the present dissertation constitutes the elaboration of an original methodology for investment appraisal in the area of Enterprise Interoperability, which will attempt to cover the observed voids. This methodology combines the principles of Cost-Benefit Analysis, basic financial concepts, metrics for quantification of intangible parameters and the hierarchical layout of the Analytic Hierarchic Process.

The structure of the diploma thesis is the following:

- in the first chapter, we introduce the subject of the thesis, emphasizing on the definition of the problem and the contribution of the thesis
- in the second chapter, the reader gets familiarized with the significance of Enterprise Interoperability and its benefits
- in the third chapter, we describe the conventional financial investment appraisal techniques and we determine their weaknesses
- in the fourth chapter, multi-attribute decision making techniques are analyzed, with emphasis on the Analytic Hierarchy Process, and the reasons for this choice are justified as well
- in the fifth chapter, the methodological frame is described, along with the respective requirements, while the factors coming into the problem are determined (stakeholders, profits, costs, risks)
- in the sixth chapter, the very method is materialized using qualitative and quantitative metrics based on the precedent analysis
- finally, in the seventh chapter we comment on the methodology and quote suggestions for improvement/future research.

**Key Words:** Enterprise Interoperability, Information and Communication Technology, Web 2.0, Innovation, Financial Investment Appraisal Methods, Multi-Attribute Decision Making Methods, Analytic Hierarchy Process, Intangible Assets, Intellectual Capital, Methodological Approach, Cost-Benefit Analysis, Stakeholders, Benefits, Costs, Risks



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.    | ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....   | 21 |
| 1.1   | <u>ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ</u> .....                              | 23 |
| 1.2   | <u>ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ</u> .....                              | 25 |
| 1.3   | <u>ΔΟΜΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ</u> .....                                    | 26 |
| 2.    | ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ.....                         | 27 |
| 2.1   | <u>ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ</u> .. | 29 |
| 2.2   | <u>ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ</u> ..         | 32 |
| 2.3   | <u>ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΚΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ</u> ..                           | 36 |
| 2.4   | <u>ΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ</u> .....       | 38 |
| 2.5   | <u>ΕΠΙΠΕΔΑ ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ</u> .....                      | 40 |
| 2.6   | <u>ΜΟΝΤΕΛΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ</u> .....                              | 43 |
| 2.7   | <u>ΟΦΕΛΗ</u> .....  | 45 |
| 3.    | ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ.....        | 53 |
| 3.1   | <u>ΓΕΝΙΚΑ</u> ..  | 55 |
| 3.2.1 | <u>ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ (NPV)</u> .....                        | 58 |
| 3.2.2 | <u>ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (IRR)</u> ..                    | 60 |
| 3.2.3 | <u>ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΕΡΔΟΦΟΡΙΑΣ (PI)</u> ..                            | 61 |
| 3.2.4 | <u>ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΑΝΕΙΣΠΡΑΞΗΣ (PP)</u> ..                         | 62 |
| 3.2.5 | <u>ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΞΙΑ (EVA)</u> .....               | 63 |
| 3.2.6 | <u>ΑΠΟΔΟΣΗ ΕΠΙ ΤΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ(ROI)</u> .....                   | 63 |
| 3.2.7 | <u>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ (TCO)</u> ..                   | 67 |
| 3.2.8 | <u>ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ</u> ..                                    | 67 |
| 4.    | ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ- ΑΗΡ.....                             | 71 |
| 4.1   | <u>ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ</u> .....        | 73 |
| 4.2   | <u>ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ</u> .....         | 73 |
| 4.3   | <u>ΣΤΟΙΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ</u> .....  | 76 |
| 4.4   | <u>ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ MADM</u> ..                                | 78 |
| 4.5   | <u>ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ MADM</u> .....                               | 80 |
| 4.5.1 | Πολυκριτηριακή Θεωρία Χρησιμότητας ..                         | 81 |
| 4.5.2 | Μέθοδοι Υπεροχής.....   | 82 |
| 4.5.3 | Μέθοδοι Αλληλεπίδρασης.....                                   | 83 |

|   |     |
|---|-----|
| 4.5.4 Άλλες Μέθοδοι.....  | 83  |
| <u>4.6 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΙΕΡΑΡΧΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ (ΑΗΡ)</u> ..... | 84  |
| <u>4.7 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΗΡ</u> .....                                | 87  |
| <u>4.8 ΣΤΟΙΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΗΡ</u> .....                        | 93  |
| 5. ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ .....                                     | 99  |
| <u>5.1 ΔΟΜΗΣΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ</u> .....                                | 101 |
| <u>5.2 ΕΤΑΙΡΟΙ (STAKEHOLDERS)</u> .....                             | 111 |
| <u>5.3 ΟΦΕΛΟΣ</u> .....   | 114 |
| 5.3.1 Διανοητικό κεφάλαιο .....                                     | 118 |
| <u>5.4 ΚΟΣΤΟΣ</u> .....   | 125 |
| <u>5.5 ΚΙΝΔΥΝΟΙ</u> .....   | 131 |
| 6. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....   | 137 |
| <u>6.1 ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΟΙ ΦΟΡΕΙΣ</u> .....                                | 139 |
| <u>6.2 ΟΦΕΛΟΣ</u> .....   | 141 |
| 6.2.1 Οργανισμού.....   | 143 |
| 6.2.1.1 Χρηματοοικονομικά οφέλη.....                                | 144 |
| 6.2.1.2 Αύξηση παραγωγικότητας .....                                | 145 |
| 6.2.1.3 Καινοτομικότητα .....                                       | 146 |
| 6.2.1.4 Υπάλληλοι.....  | 147 |
| 6.2.2 Οικοσυστήματος.....   | 148 |
| 6.2.2.1 Επίτευξη συμπράξεων.....                                    | 149 |
| 6.2.2.2 Αξιοποίηση συλλογικής γνώσης.....                           | 150 |
| 6.2.2.3 Επίλυση νομικών ζητημάτων .....                             | 151 |
| 6.2.2.4 Υποδομές.....   | 151 |
| 6.2.2.5 Αποτελεσματικότητα προμηθειών.....                          | 152 |
| 6.2.3 Κοινωνίας/Οικονομίας .....                                    | 152 |
| 6.2.3.1 Εκπαίδευση εργατικού δυναμικού .....                        | 152 |
| 6.2.3.2 Αποτελεσματικότητα οικονομίας.....                          | 152 |
| 6.2.3.3 Διαφάνεια.....  | 152 |
| 6.2.3.4 Γραφειοκρατία .....   | 153 |
| 6.2.3.5 Επενδυτικές προοπτικές.....                                 | 153 |
| 6.2.4 Πελατών .....   | 153 |
| 6.2.3.1 Μείωση τιμών .....  | 154 |
| 6.2.3.2 Ικανοποίηση/ Προσέλκυση πελατών .....                       | 154 |

|   |     |
|---|-----|
| 6.2.3.3 Συνεχής εξυπηρέτηση .....               | 155 |
| 6.2.3.4 Άρση περιορισμών-προσβασιμότητα .....   | 156 |
| 6.2.5 Τελική ιεραρχία οφέλους.....              | 157 |
| <u>6.3 ΚΟΣΤΟΣ</u> .....                         | 161 |
| <u>6.4 ΚΙΝΔΥΝΟΙ</u> .....                       | 164 |
| 6.4.1 Οργανισμού.....                           | 166 |
| 6.4.1.1 Ανταγωνιστικότητας.....                 | 166 |
| 6.4.1.2 Συγκέντρωσης.....                       | 168 |
| 6.4.1.3 Εκτέλεσης .....                         | 169 |
| 6.4.1.4 Οργανωτικοί.....                        | 170 |
| 6.4.2 Οικοσυστήματος.....                       | 171 |
| 6.4.2.1 Προμηθευτών.....                        | 171 |
| 6.4.2.2 Τεχνολογικής ετοιμότητας .....          | 172 |
| 6.4.3 Κοινωνίας/Οικονομίας .....                | 173 |
| 6.4.3.1 Πολιτικοί.....                          | 173 |
| 6.4.3.2 Ασφάλειας-Απορρήτου .....               | 174 |
| 6.4.3.3 Χρηματοδότησης.....                     | 176 |
| 6.4.4 Πελατών .....                             | 176 |
| 6.4.5 Τελική ιεραρχία κινδύνων .....            | 177 |
| 6.4.6 Εφαρμογή μεθόδου .....                    | 178 |
| 7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ..... | 185 |
| <u>7.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</u> .....                   | 187 |
| <u>7.2 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ</u> .....       | 188 |
| 8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....                            | 191 |





## ΣΥΝΟΨΗ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

|  |     |
|--|-----|
| Σχήμα 1: Επιχειρηματικά Μοντέλα B2B.....   | 33  |
| Σχήμα 2: Μοντέλο εταιρειών παροχής ψηφιακών υπηρεσιών.....                                   | 36  |
| Σχήμα 3: Από τις Αλυσίδες στα Δίκτυα προστιθέμενης αξίας.....                                | 37  |
| Σχήμα 4: Επίπεδα ΕΔ κατά το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Διαλειτουργικότητας.....                       | 40  |
| Σχήμα 5: Επιστήμες γεινιάζουσες ως προς τα διάφορα επίπεδα ΕΔ.....                           | 42  |
| Σχήμα 6: Διαλειτουργικότητα σε όλα τα επίπεδα μιας επιχείρησης.....                          | 42  |
| Σχήμα 7: Επίπεδα ωριμότητας της τεχνικής διαλειτουργικότητας συστημάτων.....                 | 44  |
| Σχήμα 8 Επίπεδα ωριμότητας της οργανωσιακής διαλειτουργικότητας συστημάτων.....              | 45  |
| Σχήμα 9: Οφέλη που απορρέουν από την Επιχειρησιακή Διαλειτουργικότητα.....                   | 46  |
| Σχήμα 10: Ικανοποίηση των πελατών ως αποτέλεσμα της ΕΔ.....                                  | 48  |
| Σχήμα 11: Μείωσης κόστους μέσω της εφαρμογής της ΕΔ.....                                     | 49  |
| Σχήμα 12: Κατηγοριοποίηση χρηματοοικονομικών μεθόδων αξιολόγησης επενδύσεων.....             | 57  |
| Σχήμα 13: Το μοντέλο ROI.....  | 66  |
| Σχήμα 14: Πολυκριτηριακές μέθοδοι ανάλογα με τον τύπο της πληροφορίας.....                   | 80  |
| Σχήμα 15: Κατηγοριοποίηση ΠΜ κατά Σίσκο και Σπυριδάκο.....                                   | 81  |
| Σχήμα 16: Γενική ιεραρχική δομή.....   | 85  |
| Σχήμα 17: Δείκτης περιστασης προβλήματος απόφασης.....                                       | 96  |
| Σχήμα 18: Υπολογισμός BCR.....   | 106 |
| Σχήμα 19: Απόφαση βάσει οφελών, δαπανών και κινδύνων.....                                    | 108 |
| Σχήμα 21: Οι εταίροι μιας επιχείρησης.....   | 111 |
| Σχήμα 22: Κατηγοριοποίηση εταίρων ανάλογα με τη σχετική τους θέση ως προς την εταιρεία.....  | 112 |
| Σχήμα 23: Ο πρωτότυπος Κύκλος των Εταίρων (Stakeholder Circle®).....                         | 114 |
| Σχήμα 24: Οφέλη της ΕΔ.....  | 115 |
| Σχήμα 25: Διαδικασίες γνωσιακής λειτουργίας.....   | 119 |
| Σχήμα 26: Πρότυπη δομή δαπανών.....  | 126 |
| Σχήμα 27: Κατ' αρχήν ιεραρχία οφέλους για επενδύσεις ΕΔ.....                                 | 142 |
| Σχήμα 28: Μήτρα βαρών- Προτεραιότητες οφέλους για ιδιωτικές επενδύσεις ΕΔ.....               | 143 |
| Σχήμα 29: Μήτρα βαρών- Προτεραιότητες οφέλους για επενδύσεις ηλεκτρονικής διακυβέρνησης..... | 143 |
| Σχήμα 30: Προτεραιότητες ως προς τα οφέλη που απορρέουν από τον οργανισμό.....               | 143 |
| Σχήμα 31: Προτεραιότητες ως προς την παραγωγικότητα.....                                     | 145 |
| Σχήμα 32: Προτεραιότητες ως προς τη χρονική αποτελεσματικότητα.....                          | 145 |
| Σχήμα 33: Προτεραιότητες ως προς την καινοτομικότητα.....                                    | 146 |
| Σχήμα 34: Προτεραιότητες ως προς την ανοικτή πρόσβαση και ανάδραση.....                      | 147 |
| Σχήμα 35: Προτεραιότητες οφελών που σχετίζονται με τους υπαλλήλους.....                      | 147 |
| Σχήμα 36: Προτεραιότητες ως προς την ικανοποίηση των υπαλλήλων.....                          | 147 |
| Σχήμα 37: Προτεραιότητες ως προς το όφελος του οικοσυστήματος.....                           | 148 |
| Σχήμα 38: Προτεραιότητες ως προς την αξιοποίηση της συλλογικής γνώσης.....                   | 150 |
| Σχήμα 39: Προτεραιότητες ως προς τις βάσεις δεδομένων.....                                   | 150 |
| Σχήμα 40: Προτεραιότητες ως προς τη βελτίωση των οργανωτικών δομών.....                      | 150 |
| Σχήμα 41: Προτεραιότητες ως προς τις υποδομές.....   | 151 |
| Σχήμα 42: Προτεραιότητες ως προς το όφελος της κοινωνίας/οικονομίας.....                     | 152 |

|  |     |
|--|-----|
| Σχήμα 43: Προτεραιότητες ως προς τη διαφάνεια .....                                    | 152 |
| Σχήμα 44: Προτεραιότητες ως προς το όφελος των πελατών .....                           | 153 |
| Σχήμα 45: Προτεραιότητες ως προς την ικανοποίηση των πελατών .....                     | 154 |
| Σχήμα 46: Εντάσεις κατάταξης ως προς την ενοποιησιμότητα .....                         | 155 |
| Σχήμα 47: Προτεραιότητες ως προς τη συνεχή εξυπηρέτηση .....                           | 155 |
| Σχήμα 48: Προτεραιότητες ως προς την άρση των περιορισμών και την προσβασιμότητα ..... | 156 |
| Σχήμα 49: Τελική ιεραρχία οφέλους.....   | 158 |
| Σχήμα 50: Κατ' αρχήν ιεραρχία κόστους.....   | 162 |
| Σχήμα 51: Απλοποιημένο ισοδύναμο ιεραρχίας κόστους στο webHIPRE.....                   | 163 |
| Σχήμα 52: Μήτρα βαρών κόστους .....  | 164 |
| Σχήμα 53: Κατ' αρχήν ιεραρχία κινδύνων για επενδύσεις ΕΔ .....                         | 166 |
| Σχήμα 54: Μήτρα βαρών- Προτεραιότητες κινδύνων .....                                   | 166 |
| Σχήμα 55: Προτεραιότητες ως προς τους κινδύνους του οργανισμού .....                   | 166 |
| Σχήμα 56: Προτεραιότητες ως προς τον κίνδυνο ανταγωνιστικότητας.....                   | 168 |
| Σχήμα 57: Προτεραιότητες ως προς το ρίσκο συγκέντρωσης .....                           | 169 |
| Σχήμα 58: Απόδοση τιμών για την αυστηρότητα προθεσμιών .....                           | 169 |
| Σχήμα 59: Προτεραιότητες κινδύνου εκτέλεσης .....                                      | 170 |
| Σχήμα 60: Προτεραιότητες ως προς τους οργανωτικούς κινδύνους.....                      | 171 |
| Σχήμα 61: Προτεραιότητες τεχνολογικής ετοιμότητας.....                                 | 173 |
| Σχήμα 62: Προτεραιότητες οικονομικοκοινωνικών κινδύνων.....                            | 173 |
| Σχήμα 63: Απόδοση τιμών ανάλογα με το χρόνο των εκλογών .....                          | 174 |
| Σχήμα 64: Προτεραιότητες ως προς τους πολιτικούς κινδύνους .....                       | 174 |
| Σχήμα 65: Διαχωρισμός σε αναπτυσσόμενες και αναπτυγμένες χώρες .....                   | 175 |
| Σχήμα 66: Απόδοση τιμών ως προς την τρωτότητα.....                                     | 175 |
| Σχήμα 67: Προτεραιότητες ως προς την ασφάλεια-απόρρητο .....                           | 176 |
| Σχήμα 68: Προτεραιότητες ως προς την κρατική χρηματοδότηση.....                        | 176 |
| Σχήμα 69: Προτεραιότητες ως προς το ρίσκο χρήστη .....                                 | 177 |
| Σχήμα 70: Ιεραρχία μέσω webHIPRE .....   | 178 |
| Σχήμα 71: Ιεραρχία κινδύνων για τη μελέτη περίπτωσης .....                             | 180 |
| Σχήμα 72: Εισαγωγή προτεραιοτήτων στο webHIPRE.....                                    | 182 |
| Σχήμα 73: Καθολικές προτεραιότητες ρίσκου των επενδύσεων.....                          | 183 |

## ΣΥΝΟΨΗ ΠΙΝΑΚΩΝ

|  |     |
|--|-----|
| Πίνακας 1: Ερευνητικές προτεραιότητες ως προς τη διαλειτουργικότητα .....                                  | 31  |
| Πίνακας 2: Ταμειακές ροές .....  | 56  |
| Πίνακας 3: Σύγκριση NPV και IRR .....  | 69  |
| Πίνακας 4: Μήτρα Αποφάσεων .....   | 76  |
| Πίνακας 5: Κλίμακα του Saaty.....  | 86  |
| Πίνακας 6: Μήτρα Βαθμολογιών ως προς το Κριτήριο K1 .....  | 87  |
| Πίνακας 7: Πίνακας Τιμών Τυχαίας Συνέπειας .....   | 89  |
| Πίνακας 8: Μήτρα Βαθμολογιών ως προς το Κριτήριο K2 .....  | 90  |
| Πίνακας 9: Μήτρα Βαθμολογιών ως προς το Κριτήριο K2 .....  | 90  |
| Πίνακας 10: Μήτρα Βαθμολογιών ως προς το Κριτήριο K2 .....   | 90  |
| Πίνακας 11: Μήτρα βαρών κριτηρίων .....  | 91  |
| Πίνακας 12: Μήτρα Απόφασης Προβλήματος.....  | 91  |
| Πίνακας 13: Εξαγωγή προτεραιοτήτων μέσω κατηγοριών αξιολόγησης.....  | 93  |
| Πίνακας 14: Μεταβλητές που μετατρέπονται εύκολα σε αξία .....  | 103 |
| Πίνακας 15: Μεταβλητές που δε μετατρέπονται εύκολα σε αξία.....  | 103 |
| Πίνακας 16: Πιο διαδεδομένες μέθοδοι αξιολόγησης σε MME.....   | 105 |
| Πίνακας 30: Λεκτικές εντάσεις κατάταξης (Ranking Intensities) .....  | 110 |
| Πίνακας 18: Ταξινόμηση εταιρών ανάλογα με τους στόχους και την επιρροή τους .....                          | 112 |
| Πίνακας 19: Οφέλη επενδύσεων ICT .....   | 116 |
| Πίνακας 21: Άυλα περιουσιακά στοιχεία κατά Sveiby .....  | 121 |
| Πίνακας 22: Δείκτες του ολιστικού εταιρικού μοντέλου του Ramboll .....                                     | 122 |
| Πίνακας 23: Ιεράρχηση των άυλων περιουσιακών στοιχείων, όπου 1: απαραίτητο και 5: καθόλου απαραίτητο ..... | 123 |
| Πίνακας 24: Μη αποτίμηση συντελεστές των διαφόρων εταιρικών λειτουργιών .....                              | 125 |
| Πίνακας 25: Οφέλη υιοθέτησης του ηλεκτρονικού εμπορίου .....   | 125 |
| Πίνακας 26: Δαπάνες κατασκευής ιστοσελίδας ηλεκτρονικού εμπορίου.....                                      | 130 |
| Πίνακας 27: Βαρύτητες ανά κατηγορία εξόδων σύμφωνα με τις εκτιμήσεις των μάνατζερ.....                     | 131 |
| Πίνακας 28: Κίνδυνος ανάλογα με τις πιθανότητες εμφάνισης.....   | 132 |
| Πίνακας 32: Τύποι αγοράς .....   | 167 |
| Πίνακας 31: Απονομή τιμών ανάλογα με τον τύπο της αγοράς.....  | 167 |



# **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**



“

Η καινοτομία διακρίνει τον πραγματικό ηγέτη από  
αυτόν που απλώς ακολουθεί”

Steve Jobs

## **1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ**

Στο σημερινό παγκοσμιοποιημένο οικονομικό τοπίο, κυρίαρχο ρόλο διαδραματίζουν οι Τεχνολογίες Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών (ΤΠΕ ή ICT εκ του Information and Communication Technology). Εξάλλου, πάνω από το 90% των καινοτομιών στους τομείς των αυτοκινήτων, των προμηθειών και της βιοϊατρικής βασίζονται στις ICT. Δεν είναι υπερβολή να ειπωθεί ότι βιώνουμε μια μετάβαση από τα απλά στα ενοποιημένα συστήματα, και από τη γραμμικότητα στην πολυπλοκότητα.<sup>1</sup> Η εμφάνιση του Web 2.0, ενός Web που περιστρέφεται γύρω από υλικό προερχόμενο από τους χρήστες και γύρω από τα κοινωνικά δίκτυα, έχει καταστήσει το Διαδίκτυο μια κρισιμότερη υποδομή και έχει ανοίξει έναν τεράστιο ορίζοντα νέων ευκαιριών.

Στο σημερινό πολύπλοκο κόσμο, καθίσταται απαραίτητη, λοιπόν, η Επιχειρησιακή Διαλειτουργικότητα, η ικανότητα δηλαδή ενός συστήματος να επικοινωνεί με ομότιμα συστήματα και να έχει πλήρη πρόσβαση σε αυτά τα συστήματα<sup>2</sup>. Η Επιχειρησιακή Διαλειτουργικότητα (εφεξής συμβολιζόμενη και ως ΕΔ χάριν συντομίας) συνδυάζει τις τεχνολογικές και επιχειρηματικές προσεγγίσεις με στόχο την καινοτομία, τη δημιουργία κέρδους για τις επιχειρήσεις και την ικανοποίηση των καταναλωτών. Ειδικά σε ένα περιβάλλον, όπως αυτό της Ε.Ε. που βάσει της Συνθήκης της Λισσαβόνας στοχεύει να γίνει η κοινωνία με τη μεγαλύτερη δυναμική διάχυση γνώσης, η ΕΔ αποτελεί πλέον μια αυτονόητη αναγκαιότητα.

Η ιδιαίτερη σημασία της ΕΔ τεκμηριώνεται από τον ραγδαίως αυξανόμενο αριθμό πλαισίων διαλειτουργικότητας που υιοθετούνται από κράτη, διεθνείς οργανισμούς και φορείς. Προαγόμενη από τα νέα αναδυόμενα επιχειρηματικά μοντέλα και οικοσυστήματα (e-Business, Virtual Enterprises, Networked Enterprises, Virtual Factories) και όντας ο κεντρικός άξονας

“

Πάνω από το 90% των καινοτομιών  
βασίζονται στις τεχνολογίες πληροφορικής  
και τηλεπικοινωνιών”

Viviane  
Reding

<sup>1</sup> European Commission, Information Society and Media, *Unleashing the potential of the European knowledge economy: Value proposition for Enterprise Interoperability*, Version 4.0, 2008

<sup>2</sup> F.B. Vernadat, *Enterprise Modelling and Integration: principles and applications*, Chapman and Hall, London, 1996

στρατηγικών πρωτοβουλιών ευρωπαϊκού επιπέδου (πχ. Enterprise Interoperability Research Roadmap, Future Internet Enterprise Systems - FinES - Cluster), είναι προφανές ότι η ΕΔ διαθέτει τη δυναμική ώστε να προσπορίσει σημαντικά οφέλη στο σύγχρονο και ταχέως μεταβαλλόμενο επιχειρησιακό περιβάλλον.

Παρόλη την καθοριστική σημασία της ΕΔ, η κατάσταση στην Ελλάδα βρίσκεται αρκετά πίσω από τις εξελίξεις. Σύμφωνα με το «The Global Information Technology Report 2012»<sup>3</sup>, η χώρα μας καταλαμβάνει την 59<sup>η</sup> θέση παγκοσμίως ως προς την ετοιμότητα δικτύωσης (networked readiness). Αυτή η χαμηλή θέση της Ελλάδας είναι αποτέλεσμα των δομικών αδυναμιών της να εκμεταλλευτεί τις σχετικά καλές υποδομές ICT (42<sup>η</sup>), όπως εξάλλου συμβαίνει και με τις υπόλοιπες χώρες του ευρωπαϊκού νότου. Παρόλη την επαρκή διείσδυση ICT σε ατομικό επίπεδο (49<sup>η</sup>), τόσο οι επιχειρήσεις (97<sup>η</sup>) όσο και η κυβέρνηση (102<sup>η</sup>) έχουν αποτύχει να αναγνωρίσουν και να εντάξουν τις ICT στις δραστηριότητές τους. Συνδυαστικά με αυτήν τη σημαντική υστέρηση ως προς την καινοτομία, το ασταθές πολιτικό και νομικό περιβάλλον (87<sup>η</sup>) συμβάλλει στην αδυναμία της χώρας να επωφεληθεί από τις ICT, τόσο οικονομικά (73<sup>η</sup>) όσο και κοινωνικά (77<sup>η</sup>). Είναι εμφανές, λοιπόν, ότι η Ελλάδα επιβάλλεται να εξελίξει ένα ευρύτερο πλαίσιο, μέσα από το οποίο θα προωθηθεί η ΕΔ ως εφαλτήριο καινοτομίας και οικονομικής ανάπτυξης.

Οι προοπτικές της ΕΔ ως προς τη δημιουργία καινοτομικής υπεραξίας, βέβαια, επιτάσσουν τη δημιουργία ενός νέου αναλυτικού πλαισίου αναλυτικών τεχνικών, ώστε οι οργανισμοί να μπορούν να αναγνωρίζουν με ακρίβεια και να προβλέπουν την ανταποδοτικότητα επενδύσεων ΕΔ. Οι υπάρχουσες, τεχνικές (Return on Investment – ROI, Economics Value Added – EVA, Total Cost of Ownership – TCO κλπ.) για την αξιολόγηση επενδύσεων σε ICT, εστιάζοντας αποκλειστικά σε οικονομικά μεγέθη και όρους αποδοτικότητας, αδυνατούν να λάβουν υπ' όψιν τα μη απτά οφέλη των επενδύσεων, όπως η αξιοποίηση της συλλογικής γνώσης και συλλογικής νοημοσύνης, η βελτίωση της ποιότητας και καινοτομικότητας των παρεχόμενων προϊόντων και υπηρεσιών κοκ. Ωστόσο, η τακτική της απόδοσης τιμών αγοράς σε κοινωνικές επιπτώσεις δεν οδηγεί κατά κανόνα σε ορθές εκτιμήσεις<sup>4</sup>. Επιπλέον, τοποθετώντας το πεδίο της ανάλυσης στο επίπεδο της μεμονωμένης επιχείρησης, οι τεχνικές αυτές αδυνατούν να αξιολογήσουν τον αντίκτυπο των επενδύσεων στους πελάτες και τους εργαζόμενους των επιχειρήσεων αλλά και στην κοινωνία γενικότερα. Τέλος, δε δύνανται εγγενώς να υποστηρίξουν το μη-ντετερμινιστικό χαρακτήρα των παρουσιαζόμενων ευκαιριών για επενδύσεις.

Συνοψίζοντας, η αναγκαιότητα της παρούσας διπλωματικής στοιχειοθετείται από το γεγονός ότι οι παρούσες τεχνικές αξιολόγησης επενδύσεων<sup>5</sup>:

- Βασίζονται στις συμβατικές παραδοχές δημιουργίας προστιθέμενης αξίας, ήτοι μέσω της αύξησης της αποδοτικότητας και της υιοθέτησης επενδύσεων με προβλεπόμενα αποτελέσματα. Τέτοιου είδους αναλύσεις είναι προκατειλημμένες υπέρ στρατηγικών ανταγωνισμού με βάση την

<sup>3</sup> Soumitra Dutta, Beñat Bilbao-Osorio, *The Global Information Technology Report 2012: Living in a Hyperconnected World*, World Economic Forum and INSEAD Business School, 2012

<sup>4</sup> Δημήτριος Χ. Παναγιωτόπουλος, *Συστημική Μεθοδολογία και Τεχνική Οικονομική*, Εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη, 2008

<sup>5</sup> European Commission, Information Society and Media, *Unleashing the potential of the European knowledge economy: Value proposition for Enterprise Interoperability*, Version 4.0, 2008



αποδοτικότητα και την ελαφρά διαφοροποίηση, κι όχι την καινοτομία και τη δημιουργία νέων αγορών.

- Μελετούν μόνο τα οικονομικά οφέλη, ειδικά τη ρευστότητα, και εμφανίζουν αγκυλώσεις όταν πρόκειται για αξιολόγηση μη απτών ωφελειών, οι οποίες όμως αποτελούν πλέον το μεγάλο όγκο της υπεραξίας στη σημερινή Οικονομία της Γνώσης.
- Αποτυγχάνουν να ανταποκριθούν στην αυξανόμενη ανάγκη για αξιολόγηση των επιπτώσεων σε ατομικό επίπεδο. Ακόμη κι όταν η αξία μιας επένδυσης στο επίπεδο μιας εταιρείας ή ενός εταιρικού δικτύου μοιάζει προφανής, μια τέτοια επένδυση μπορεί να αποτύχει αν τα οφέλη σε ατομικό επίπεδο δεν είναι εμφανή. Επειδή οι παρούσες τεχνικές ακόμη εφαρμόζουν λύσεις από πάνω-προς-τα κάτω, δεν ελέγχουν επαρκώς αν στο επίπεδο του ατόμου η επένδυση μοιάζει αρκούντως πειστική ώστε να μην της αντιτεθεί.
- Αποτυγχάνουν να αντιληφθούν την αξία της επένδυσης συνολικά στο επίπεδο της κοινωνίας. Συνήθως, οι παρούσες μέθοδοι απλά μετρούν την παραγωγικότητα και την ανάπτυξη, που όμως υποθέτουν λανθασμένα ότι είναι η ίδια για κάθε είδους τεχνολογία.
- Βασίζονται σε ντετερμινιστικές προσεγγίσεις, ενώ η σημερινή εποχή της καινοτομίας ουσιαστικά περιστρέφεται γύρω από τις πιθανότητες και τις ευκαιρίες δημιουργίας νέων προϊόντων και αγορών, δηλαδή γύρω από ένα πιθανοκρατικό μοντέλο.
- Λαμβάνουν υπόψη μόνο την καθεαυτή εταιρεία. Θεωρητικά, ακόμη και μέσα σε ένα δυναμικό δίκτυο, μια εταιρεία μπορεί να αποφασίζει αποκλειστικά μόνη της για την επιλογή των επενδύσεών της. Ωστόσο, ούσα μέσα σε αυτό το δυναμικό δίκτυο, το συμφέρον της είναι να συνυπολογίζει και να μεριμνά για τα οφέλη και τις δαπάνες ολόκληρου του δικτύου. Μάλιστα, υπάρχει το ενδεχόμενο όλοι οι συνέταιροι σε ένα δίκτυο να επενδύσουν σε ένα σχέδιο με αρνητική καθαρή παρούσα αξία, επειδή θέλουν να διατηρήσουν ένα σημαντικό συμπαίκτη μέσα στο δίκτυο.

## **1.2 ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Στο πλαίσιο αυτό, αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η ανάπτυξη πρωτότυπης μεθοδολογίας για την αξιολόγηση επενδύσεων στο πεδίο της επιχειρησιακής διαλειτουργικότητας, η οποία θα επιχειρήσει να καλύψει τις προαναφερθείσες ελλείψεις. Πιο συγκεκριμένα, οι επιμέρους στόχοι της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας περιλαμβάνουν:

- την εξοικείωση με την έννοια της επιχειρησιακής διαλειτουργικότητας. Στη σύγχρονη βιβλιογραφία, η ΕΔ θεωρείται συνήθως υπό το πρίσμα συγκεκριμένων τομέων, όπως η ηλεκτρονική διακυβέρνηση και το ηλεκτρονικό εμπόριο. Είναι εμφανές λοιπόν ότι απουσιάζει μια γενικότερη- ενιαία θεώρηση και αντιμετώπιση του θέματος, ήτοι η δόμηση μέσω ενός αφαιρετικού επιπέδου ενός συνεκτικά δομημένου συνόλου γνώσεων που σχετίζονται με την ΕΔ.

- τη μελέτη των παραδοσιακών τεχνικών αξιολόγησης επενδύσεων σε ΤΠΕ και τον προσδιορισμό των αδυναμιών αυτών για την αξιολόγηση επενδύσεων στο πεδίο της επιχειρησιακής διαλειτουργικότητας.
- την ανάλυση των απαιτήσεων που θα πρέπει να πληροί το νέο πλαίσιο αξιολόγησης λαμβάνοντας υπ' όψιν τις τρέχουσες τάσεις και εξελίξεις που χαρακτηρίζουν το σύγχρονο επιχειρηματικό περιβάλλον και τον προσδιορισμό των παραγόντων που υπεισέρχονται στο εν λόγω πρόβλημα (οφέλη, κόστη κλπ).
- το σχεδιασμό και την ανάπτυξη πρωτότυπης μεθοδολογίας για την αξιολόγηση επενδύσεων στο πεδίο της επιχειρησιακής διαλειτουργικότητας με τη βοήθεια ποσοτικών και ποιοτικών μεθόδων με βάση τα προηγούμενα βήματα.

Σε αντίθεση με τα οικονομικά και τα υλικά στοιχεία, τα μη απτά πλεονεκτήματα είναι δύσκολο να αντιγραφούν από τους ανταγωνιστές, με αποτέλεσμα να καθίστανται ισχυρότατη πηγή αειφόρου ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Παρέχοντας στους οργανισμούς ένα εργαλείο εκτίμησης των μη απτών παραμέτρων των επενδύσεων, οι μάντζερ θα είναι σε θέση να διαχειρίζονται τις επενδυτικές προτάσεις και την ανταγωνιστική θέση των οργανισμών τους πολύ πιο εύκολα και με μεγαλύτερη ακρίβεια <sup>6</sup>.

### **1.3 ΔΟΜΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Η δομή της εργασίας είναι η ακόλουθη:

- στο πρώτο κεφάλαιο κάνουμε την εισαγωγή στο θέμα της διπλωματικής, με έμφαση στον ορισμό του προβλήματος και στη συνεισφορά της εργασίας
- στο δεύτερο κεφάλαιο επιχειρούμε την εξοικείωση του αναγνώστη με την έννοια της Επιχειρησιακής Διαλειτουργικότητας και των οφελών της
- στο τρίτο κεφάλαιο μελετώνται αδρομερώς οι παραδοσιακές χρηματοοικονομικές τεχνικές αξιολόγησης επενδύσεων και προσδιορίζονται οι αδυναμίες τους
- στο τέταρτο κεφάλαιο αναλύονται οι πολυκριτηριακές μέθοδοι λήψης αποφάσεων, με ιδιαίτερη έμφαση στην Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία, ενώ ταυτόχρονα στοιχειοθετούνται οι λόγοι επιλογής τους
- στο πέμπτο κεφάλαιο περιγράφεται το μεθοδολογικό πλαίσιο, αναλύονται οι απαιτήσεις που αυτό πρέπει να πληροί και προσδιορίζονται οι παράγοντες που υπεισέρχονται στον εν λόγω πρόβλημα (stakeholders, οφέλη, κόστη, κίνδυνοι)
- στο έκτο κεφάλαιο υλοποιείται η καθαυτή μεθοδολογία με τη βοήθεια ποιοτικών και ποσοτικών μετρικών βάσει της ανάλυσης που προηγήθηκε
- τέλος, στο έβδομο κεφάλαιο γίνεται ένα συνολικό σχόλιο για τα μεθοδολογία και παρατίθενται προτάσεις για βελτίωση/ μελλοντική έρευνα.

<sup>6</sup> R. Kaplan, D. Norton , *Strategy maps: converting Intangible Assets into tangible outcomes*, Business School Press, Harvard, 2004

## **2. ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ**



“

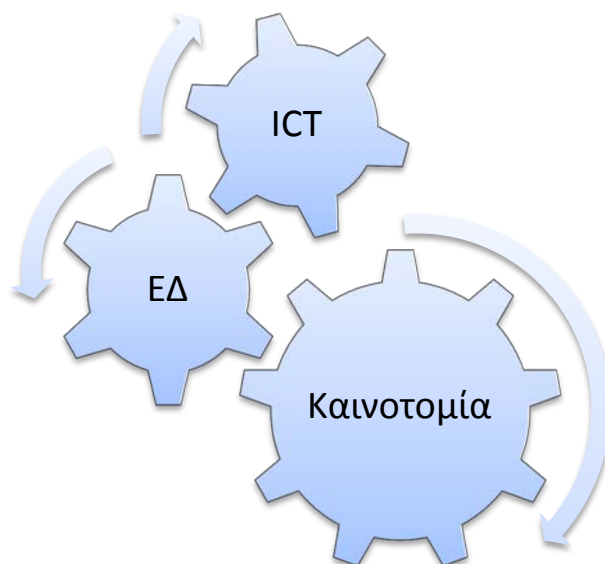
Επιχειρησιακή Διαλειτουργικότητα είναι η ικανότητα δύο οργανισμών να ανταλλάσσουν δεδομένα και να αξιοποιούν αποτελεσματικά τις ανταλλαχθείσες πληροφορίες”

IEEE

## **2.1 ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ**

Στη σύγχρονη παγκοσμιοποιημένη κοινωνία της γνώσης κυριαρχούν οι διηπειρωτικές συναλλαγές, οι εκτεταμένες λειτουργικές εξαρτήσεις, οι σύνθετες οργανωτικές δομές και οι ανταλλαγές πληροφοριών υψηλής πυκνότητας. Ως εκ τούτου, προκύπτουν ως κρίσιμα ζητούμενα η συνεργατικότητα, η ανταλλαξιμότητα, η ανταποκρισιμότητα, η αποτελεσματικότητα και η ανταγωνιστικότητα. Στοιχεία που είναι απαραίτητα τόσο στους δημόσιους όσο και στους ιδιωτικούς οργανισμούς ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη και αποτελεσματική μεταξύ τους συνεργασία, η οποία στη διεθνή βιβλιογραφία καλείται Επιχειρησιακή Διαλειτουργικότητα (Enterprise Interoperability, εφεξής συμβολιζόμενη ως ΕΔ χάριν συντομίας) .

Για πολλά χρόνια οι επιχειρήσεις και οι δημόσιες υπηρεσίες συγκέντρωναν και αρχειοθετούσαν δεδομένα και πληροφορίες κάθε μορφής, όπως προσωπικά δεδομένα, γεωγραφικές πληροφορίες, συμβόλαια, άδειες κ.α. Η πρόσβαση σε αυτές τις πληροφορίες ήταν δυνατή μόνο για ελάχιστους υπαλλήλους του οργανισμού που είχαν την κατάλληλη εξουσιοδότηση, ενώ η πρόσβαση από τρίτους ήταν χρονοβόρα. Η μεταφορά στοιχείων σήμαινε την εκτύπωση των στοιχείων από το ένα σύστημα και την ηλεκτρολόγησή τους από την αρχή στο άλλο.



Σήμερα είναι πια ευρέως αποδεκτό ότι αυτή η συγκεντρωμένη πληροφορία, αλλά και η γνώση που μπορεί να αποκτηθεί δια της επεξεργασίας της, έχουν τεράστια αξία.<sup>7 8</sup>

<sup>7</sup> Elaine Coake, Anton Bradburn, *What is the value of intellectual capital?*, Knowledge Management Research & Practice, Westminster Business School, London, 2005

Προϋπόθεση για την αξιοποίηση της είναι η δυνατότητα των συστημάτων να επικοινωνούν μεταξύ τους. Είναι λοιπόν απαραίτητο τα συστήματα που σχεδιάζονται και υλοποιούνται να μπορούν να ανταλλάσσουν δεδομένα μεταξύ τους. Με τον τρόπο αυτό, οι οργανισμοί δύνανται να αξιοποιήσουν καλύτερα και με μικρότερο κόστος τη συσσωρευμένη πληροφορία, αλλά και να την διαθέσουν ηλεκτρονικά στην κοινότητα των χρηστών, των πολιτών και των άλλων οργανισμών αποδοτικά, άμεσα και με χαμηλό κόστος.

Από την αρχή της προηγούμενης δεκαετίας, η Ε.Ε. είχε αντιληφθεί τη σημασία της ΕΔ, δημιουργώντας μια εξειδικευμένη ερευνητική ομάδα προσέγγισης των τρόπων προώθησης της ΕΔ. Εξάλλου, σε σύγκριση με τις ΗΠΑ και την Ιαπωνία, η ανάπτυξη της ΕΔ αναμένεται να προσπορίσει στην ευρωπαϊκή βιομηχανία σημαντικά περισσότερα οφέλη, από άποψη κοινής χρήσης της γνώσης και συνεργασιών, επιταχύνοντας έτσι την οικονομική ενοποίηση στην Ε.Ε.<sup>9</sup> Ως εκ τούτου, είναι απολύτως εύλογο το γεγονός ότι η Ε.Ε. έχει χρηματοδοτήσει ποικίλες στρατηγικές πρωτοβουλίες με άξονα την ΕΔ, όπως πχ. το IDEAS (Interoperability Development of Enterprise Applications and Software), το ATHENA (Advanced Technologies for Interoperability of Heterogeneous Enterprise Networks and their Applications), το INTEROP (Interoperability Research for Networked Enterprises, Applications and Software), το EIRR (Enterprise Interoperability Research Roadmap), το FinES (Future Internet Enterprise Systems) κα. Βέβαια, το όραμα που υπήρχε ότι μέχρι το 2010 οι περισσότερες επιχειρήσεις θα αλληλεπιδρούσαν συνεργαζόμενες αφανώς<sup>10</sup>, μόνο εν μέρει έχει υλοποιηθεί.

Προφανώς, δεδομένης της έκρηξης του Web 2.0 και του cloud computing, οι απαιτήσεις έχουν τροποποιηθεί σημαντικά σε σχέση με την αρχή του αιώνα. Σε αντίθεση με τις αρχές της πρωτοβουλίας eEurope το 2000, η προτεραιότητα δεν έγκειται πλέον στο να εξοπλιστούν οι οργανισμοί με Τεχνολογίες Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, αλλά να χρησιμοποιηθούν αυτές οι τεχνολογίες για να βελτιωθεί η συνεργασία μεταξύ οργανισμών και να διευκολυνθεί η αλληλεπίδραση με την κοινωνία. Σύμφωνα και με την IEEE, η διαλειτουργικότητα συνιστά πλέον από τις βασικές επιδιώξεις που πρέπει να εκπληρώσουν οι μοντέρνες δημόσιες υποδομές σε μια ανταγωνιστική οικονομία<sup>11</sup>. Οι ερευνητικές προτεραιότητες της διαλειτουργικότητας σε σχέση με διάφορους παραγωγικούς τομείς, όπως προτείνονται από την IEEE, φαίνονται ακολούθως:

---

<sup>8</sup> Danka Starovic, Bernard Marr, *Understanding Corporate Value: managing and reporting intellectual capital*, Cranfield University, School of Management, Chartered Institute of Management Accountants (CIMA), 2008

<sup>9</sup> David Chen, Guy Doumeingts, *European initiatives to develop interoperability of enterprise applications- basic concepts, framework and roadmap*, 2003

<sup>10</sup> IDEAS, *IDEAS project deliverables (WP1-WP3)*, Public Reports, 2003

<sup>11</sup> IEEE, *Διακρατική Στρατηγική Ατζέντα Έρευνας- Προωθώντας την καινοτομία στους τομείς της βιομηχανικής πληροφορικής και των ενσωματωμένων συστημάτων μέσω της δημιουργίας δικτύων*, South East Europe- Transnational Cooperational Programme, 2011

| ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ<br>& ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ                               |       |
|---|-------|
| Ευέλικτη παραγωγή   | ■ ■ ■ |
| Αγορά πράσινης ενέργειας  | ■ ■   |
| Αποδοτική Χρήση Ενέργειας   | ■     |
| Υποστήριξη υγείας, παρακολούθηση, διάγνωση και υποστήριξη διαβίωσης | ■     |
| Οικιακές συσκευές   | ■ ■   |
| Έξυπνα σπίτια   | ■     |
| Δημόσιες μεταφορές  | ■ ■   |
| Ενσωματωμένα συστήματα στη γεωργία                                  | ■     |
| Διαχείριση αποβλήτων  |       |
| Νομαδικά περιβάλλοντα   | ■     |

**Πίνακας 1: Ερευνητικές προτεραιότητες ως προς τη διαλειτουργικότητα**

Σύμφωνα με μελέτες του αμερικανικού National Institute of Standards and Technology (NIST), τα προβλήματα ΕΔ επηρεάζουν γενικότερα την οικονομία αυξάνοντας το κόστος σχεδιασμού και παραγωγής του τελικού προϊόντος και καθυστερώντας τη διάθεση νέων βελτιωμένων προϊόντων στην αγορά. Μάλιστα, σε παλαιότερη μελέτη του<sup>12</sup>, είχε εκτιμήσει ότι το κόστος των επενδύσεων της αμερικανικής κυβέρνησης σε υποδομές (κυβερνητικά κτίρια και κατασκευαστικές υποδομές) που οφειλόταν σε έλλειψη ΕΔ, ανερχόταν σε 15.8 δις δολάρια/έτος. Άλλες μελέτες του NIST<sup>13 14</sup> υπολόγισαν την, απορρέουσα από έλλειψη ΕΔ, επιβάρυνση για την αμερικανική οικονομία σε:

- 1 δις δολάρια/έτος για δεδομένα για μηχανικούς στην αυτοκινητοβιομηχανία
- 5 δις δολάρια/έτος για όλα τα δεδομένα για τις εφοδιαστικές αλυσίδες στην αυτοκινητοβιομηχανία
- 3,9 δις δολάρια/έτος για όλα τα δεδομένα για τις εφοδιαστικές αλυσίδες στην βιομηχανία ηλεκτρονικών

<sup>12</sup> M. Gallagher et al., *Cost Analysis of Inadequate Inter-operability in the US Capital Facilities Industry*, NIST GCR 04-867, US, 2004

<sup>13</sup> W. White, A. O'Connor, B. Rowe, *Economic Impact of Inadequate Infrastructure for Supply Chain Integration*, NIST Planning Report 04-2, US, 2004

<sup>14</sup> S. Brunnermeier, S. Martin, *Interoperability Cost Analysis of the U.S. Automotive Supply Chain*, NIST 99-1 Planning Report, US, 1999

## **2.2 ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ**

Για την καλύτερη αντίληψη της αναγκαιότητας της ΕΔ, κρίνεται χρήσιμο να προσεγγίσουμε αδρομερώς τις τάσεις που έχουν διαμορφωθεί στο πλαίσιο του ηλεκτρονικού επιχειρείν (e-business), του ηλεκτρονικού εμπορίου (e-commerce) και της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης (e-government).

Μέχρι προ ολίγων ετών είχε επικρατήσει όταν σκεφτόμαστε μια επιχείρηση να έχουμε κατά νου μια εταιρία που παράγει ένα προϊόν και μετά το πωλεί στον πελάτη. Ωστόσο, το Web 2.0 προώθησε και επέβαλε πολλές νέες μορφές επιχειρηματικής δραστηριότητας, όπως το ηλεκτρονικό εμπόριο ανταλλαγής μεταξύ ιδίου τύπου δικτύων (peer-to-peer ή P2P), το ηλεκτρονικό εμπόριο μεταξύ καταναλωτών (consumer-to-consumer ή C2C), το εμπόριο μέσω κινητών τηλεφώνων (m-commerce) κ.α. Γενικά, ως e-business ορίζουμε κάθε μορφή επιχειρηματικής ή διοικητικής συναλλαγής που εκτελείται με χρήση Τεχνολογιών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών (εφεξής καλούμενων με το διαδεδομένο όρο ICT- Information and Communication Technology).<sup>15</sup>

Το πιο γνωστό και οικείο είδος ηλεκτρονικού εμπορίου είναι το business-to-consumer ή B2C, όπου οι ηλεκτρονικές επιχειρήσεις επιχειρούν να φτάσουν στους μεμονωμένους καταναλωτές. Υπάρχει μια πλειάδα επιχειρηματικών μοντέλων B2C, όπως οι πύλες, οι πωλητές ηλεκτρονικού λιανεμπορίου, οι μεσάζοντες συναλλαγών, οι δημιουργοί αγορών, οι πάροχοι περιεχομένου, υπηρεσιών και κοινότητας κοκ.

Ωστόσο, παρότι πιο οικείο στο μέσο χρήστη, το B2C δεν είναι παρά δέκα φορές μικρότερο ως μέγεθος σε σχέση με το πιο προσοδοφόρο είδος ηλεκτρονικού εμπορίου, που είναι το B2B, δηλαδή το ηλεκτρονικό εμπόριο μεταξύ επιχειρήσεων (business-to-business). Μάλιστα, για το 2010 τα έσοδα για όλα τα είδη ηλεκτρονικού εμπορίου B2B έφτασαν τα 3,36 τρις. δολάρια, ενώ τα αντίστοιχα του B2C μόλις τα 256 δις. δολάρια. Τα βασικά επιχειρηματικά μοντέλα B2B είναι ο ηλεκτρονικός διανομέας, ο ηλεκτρονικός προμηθευτής, η ανταλλαγή, η βιομηχανική κοινοπραξία, το ιδιωτικό βιομηχανικό δίκτυο μεμονωμένων εταιριών και το ιδιωτικό βιομηχανικό δίκτυο ολόκληρου κλάδου.<sup>16</sup>

Οι βιομηχανικές κοινοπραξίες είναι κάθετες ψηφιακές αγορές ιδιοκτησίας βιομηχανιών συγκεκριμένου κλάδου που εξυπηρετούν συγκεκριμένους κλάδους, ανοιχτές σε επιλογή προμηθευτών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η Exostar, μια ηλεκτρονική εμπορική ανταλλαγή στην αμυντική και αεροπορική βιομηχανία, που ιδρύθηκε το 2000 από τις Boeing, Rolls-Royce, BAE Systems, Lockheed Martin και Raytheon. Η Exostar είναι συνδεδεμένη με περισσότερα από 300 συστήματα προμηθειών σε περισσότερες από 20 διαφορετικές χώρες και έχει εγγεγραμμένους πάνω από 20.000 εμπορικούς συνεργάτες παγκοσμίως. Οι βιομηχανικές κοινοπραξίες τείνουν να είναι πιο επιτυχημένες από τις ανεξάρτητες ανταλλαγές, εν μέρει επειδή επιχορηγούνται από ισχυρούς βιομηχανικούς εταίρους, αλλά και επειδή ενισχύουν την παραδοσιακή αγοραστική συμπεριφορά αντί να τη μεταβάλλουν.

<sup>15</sup> Γ. Χαραλαμπίδης, *Ηλεκτρονικές Συναλλαγές-Διδακτικές Σημειώσεις*, 2008

<sup>16</sup> Kenneth C. Laudon, Carol Guercio Traver, *E-commerce, business, technology, society*, 2010



Από την άλλη, τα ιδιωτικά βιομηχανικά δίκτυα είναι ψηφιακά δίκτυα με τέτοιο σχεδιασμό ώστε να συντονίζουν τη ροή της πληροφορίας μεταξύ των συνεργαζόμενων εταιριών. Μάλιστα, τα ιδιωτικά βιομηχανικά δίκτυα (ΙΒΔ) αποτελούν το 75% του συνόλου των δαπανών B2B των μεγάλων εταιριών, ξεπερνώντας κατά πολύ τις δαπάνες κάθε μορφής αγοράς δικτύων. Το ηλεκτρονικό εμπόριο B2B βασίζεται κατά κόρον στην τεχνολογία ανταλλαγής δεδομένων EDI. Το EDI διευκολύνει τις «έναν προς έναν» σχέσεις ανάμεσα σε έναν αγοραστή και έναν προμηθευτή, και παρότι αρχικά σχεδιάστηκε για τα δίκτυα προμηθειών, λόγω της δυναμικής του Web 2.0 στρέφεται όλο και περισσότερο προς το Διαδίκτυο. Καθότι ο EDI δεν έχει σχεδιασθεί για τη διαδραστική σχέση «πολλοί με έναν» και «πολλοί με πολλούς», πολλές εταιρίες έχουν ξεκινήσει την ενίσχυση των συστημάτων EDI με πιο προηγμένες τεχνολογίες Web που θα τους δώσουν αυτή τη δυνατότητα.



**Σχήμα 1: Επιχειρηματικά Μοντέλα B2B**

Υπάρχουν δύο κατηγορίες ΙΒΔ: τα ανεξάρτητα και τα ολόκληρου κλάδου. Τα ανεξάρτητα ΙΒΔ είναι εταιρικά δίκτυα που συντονίζουν αλυσίδες προμηθειών με περιορισμένο σύνολο συνεργατών. Το κόστος αυτού του τύπου ΙΒΔ το απορροφά ο ιδιοκτήτης του δικτύου και το ανακτά μέσω των πλεονεκτημάτων παραγωγής και διανομής που του προσφέρει το ΙΒΔ. Για παράδειγμα, η Procter & Gamble διατηρεί ένα μεγάλο ΙΒΔ για τους προμηθευτές της, οι οποίοι ανά πάσα στιγμή μπορούν να παρακολουθούν τις πωλήσεις των προϊόντων, την κατάσταση των αποστολών και το πραγματικό επίπεδο εσόδων των προϊόντων τους. Ωστόσο, αυτού του είδους ΙΒΔ είναι «κλειστό» και η συμμετοχή σε αυτό γίνεται μόνο σε έμπιστους παλιούς προμηθευτές.

Στον αντίποδα, τα ΙΒΔ ολόκληρου κλάδου είναι δίκτυα που προέρχονται από βιομηχανικούς ομίλους, ανήκουν συνήθως σε μια κοινοπραξία μεγαλύτερων εταιριών ενός κλάδου της βιομηχανίας και έχουν τους ακόλουθους στόχους: να χρησιμοποιούν κοινές τεχνολογικές πλατφόρμες για να επιλύουν τα προβλήματα της βιομηχανίας, να παρέχουν ένα

ουδέτερο σύνολο κριτηρίων για εμπορική επικοινωνία και, σε ορισμένες περιπτώσεις, τα απαραίτητα λειτουργικά δίκτυα που θα επιτρέπουν στα μέλη μιας ολόκληρης βιομηχανίας να συνεργάζονται στενά. Τα έσοδα τους βασίζονται στις συνεισφορές από τις εταιρείες-μέλη του κλάδου, στις προμήθειες ανά συναλλαγή και στα κέρδη που απορρέουν από τη συνεργατική παραγωγή. Δεν είναι σπάνιες οι φορές που έχουν σχηματιστεί IBD ολόκληρου κλάδου λόγω της άρνησης των περισσότερων ανεξάρτητων IBD να ανοίξουν το δίκτυό τους - τα πρώτα θα μπορούσαν να ωφεληθούν από τη χρήση πετυχημένων δικτύων και την προτυποποίηση, ωστόσο τα δεύτερα φοβούνται ότι θα αποκαλυφθούν τα τεχνολογικά τους μυστικά.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα IBD ολόκληρου κλάδου είναι η Agentrics, η οποία σχεδιάστηκε για να διευκολύνει και να απλουστεύει τις εμπορικές συναλλαγές μεταξύ πωλητών λιανικής, προμηθευτών, συνεργατών και διανομέων. Πλέον, η Agentrics δραστηριοποιείται σε 36 χώρες (στοιχεία Ιουνίου 2012), περιλαμβάνει παραπάνω από τους μισούς πρώτους 25 πωλητές παγκοσμίως και περισσότερους από 250 προμηθευτές. Συγκεκριμένα, η Agentrics παρέχει σχεδιαστικά εργαλεία συνεργασίας, υπηρεσιών διοίκησης, διαπραγματεύσεων, εκτέλεσης παραγγελιών, παγκόσμιας διαχείρισης προϊόντων και υλικών κ.α. Μάλιστα, στον παγκόσμιο κατάλογο της διαθέτει πάνω από 30.000 προϊόντα, ενσωματώνοντας δεδομένα εμπορικών σχέσεων για τους προμηθευτές. Οι ιστορίες επιτυχίας για τους εταίρους της Agentrics είναι πάμπολλες. Όπως δήλωσε και ο υπεύθυνος εφοδιασμού της αμερικανικής Walgreens, η Agentrics βοήθησε την εταιρία του να μειώσει τα έξοδα μεταφοράς, να φτάνει πρώτη στη διάθεση νέων προϊόντων και να αυξήσει τα κέρδη της μέσω της αναβαθμισμένης λειτουργικής αποτελεσματικότητάς (από το επίσημο website της Agentrics). Συμβαδίζοντας με τις τεχνολογικές εξελίξεις, η Agentrics ανακοίνωσε το Μάιο του 2012 μια νέα πλατφόρμα ενοποίησης βασισμένη στο cloud computing.

Από την ανωτέρω ανάλυση καθίσταται εμφανές ότι παρότι υπάρχουν κοινά σημεία, τα IBD ενός ολόκληρου κλάδου παρέχουν καλύτερες λειτουργίες από τα ανεξάρτητα IBD, και αυτά με τη σειρά τους βελτιωμένες λειτουργίες σε σχέση με τις βιομηχανικές κοινοπραξίες <sup>17</sup>.

Επειδή επιθυμούμε η μεθοδολογική ανάλυση της παρούσας εργασίας να περικλείει και πρωτοβουλίες του δημόσιου τομέα, κρίνεται σκόπιμο να ορίσουμε σε αυτό το σημείο και την ηλεκτρονική διακυβέρνηση (e-government): η ηλεκτρονική διακυβέρνηση συνίσταται στην χρήση τεχνολογιών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών με στόχο αφενός την παροχή προηγμένων, ενοποιημένων και καινοτομικών ψηφιακών υπηρεσιών προς τους πολίτες, τις επιχειρήσεις και τους υπόλοιπους κοινωνικούς εταίρους, και αφετέρου την βελτιστοποίηση της ενδοδιοικητικής επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης <sup>18</sup>.

Επί της ουσίας, η ηλεκτρονική διακυβέρνηση ακολουθεί την πορεία εξέλιξης που καθορίζουν οι τάσεις στο Web 2.0, όπως συμβαίνει και με το ηλεκτρονικό επιχειρείν. Εξ ορισμού, η ηλεκτρονική διακυβέρνηση είναι κάτι πολύ ευρύτερο από την απλή «ψηφιοποίηση» των υφιστάμενων υπηρεσιών και διαδικασιών: συντελεί ουσιαστικά στον μετασχηματισμό της ίδιας της δομής και του τρόπου παροχής των υπηρεσιών και αφετέρου στην παροχή νέων συνδυασμένων και καινοτομικών υπηρεσιών, οι οποίες δεν ήταν εφικτό να παρασχεθούν στο παρελθόν. Με άλλα λόγια, πρόκειται για μια βαθιά μεταρρυθμιστική διαδικασία, όπως ακριβώς συμβαίνει με όλα τα ηλεκτρονικά οικοσυστήματα.

<sup>17</sup> Judith Gebauer, Michael Zagler, *Assessing the status quo and future of B2B e-commerce*, International Federation of Purchasing and Materials Management, 2000

<sup>18</sup> C. Shailendra, Jain Palvia, Sushil S. Sharma, *E-Government and EGovernance: Definitions/Domain Framework and Status around the World*, ICEG, 2007

Ορισμένοι τομείς που έχουν τεθεί ως προτεραιότητα για πρωτοβουλίες e-government από το ευρωπαϊκό πρόγραμμα IDABC (Interoperable Delivery Of European eGovernment Services To Public Administrations, Business And Citizens) αναγράφονται ακολούθως:<sup>19</sup>

- κοινωνική ασφάλιση (για ζητήματα συντάξεων και περίθαλψης)
- πρόσβαση στην απασχόληση (εύρεση και άδειες εργασίας)
- πανεπιστημιακές σπουδές και αναγνώριση διπλωμάτων
- άδειες παραμονής,
- eProcurement, (εφοδιασμός μέσω on-line πλατφόρμας)
- καταγραφή εταιρειών
- επιστροφή ΦΠΑ

Σχετικά με το βαθμό online ολοκληρωσιμότητας της εκάστοτε υπηρεσίας, διακρίνονται τέσσερα επίπεδα <sup>20</sup>:

- i. Παρουσιάζονται στην ιστοσελίδα πληροφορίες σχετικά με την υπηρεσία
- ii. Υπάρχουν σχετικοί σύνδεσμοι (πχ. τηλέφωνο υπευθύνου ή διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου)
- iii. Υπάρχουν διαθέσιμες φόρμες που ο χρήστης μπορεί να κατεβάσει
- iv. Η διαδικασία εξυπηρέτησης/συναλλαγής μπορεί να γίνει εξ' ολοκλήρου online

Σύμφωνα με διάφορες έρευνες, οι περισσότερες επιχειρήσεις- στην Ε.Ε. αλλά και στην Ελλάδα- αναπτύσσουν δραστηριότητες ηλεκτρονικού εμπορίου, όχι τόσο για να ως μέσο μείωσης εξόδων, αλλά κυρίως στοχεύοντας στα ποιοτικά οφέλη και στρατηγικά πλεονεκτήματα που προσφέρει το e-commerce <sup>21 22</sup>.

Η σχηματική αναπαράσταση του γενικευμένου μοντέλου λειτουργίας για έναν οργανισμό παροχής ψηφιακών υπηρεσιών φαίνεται ακολούθως:

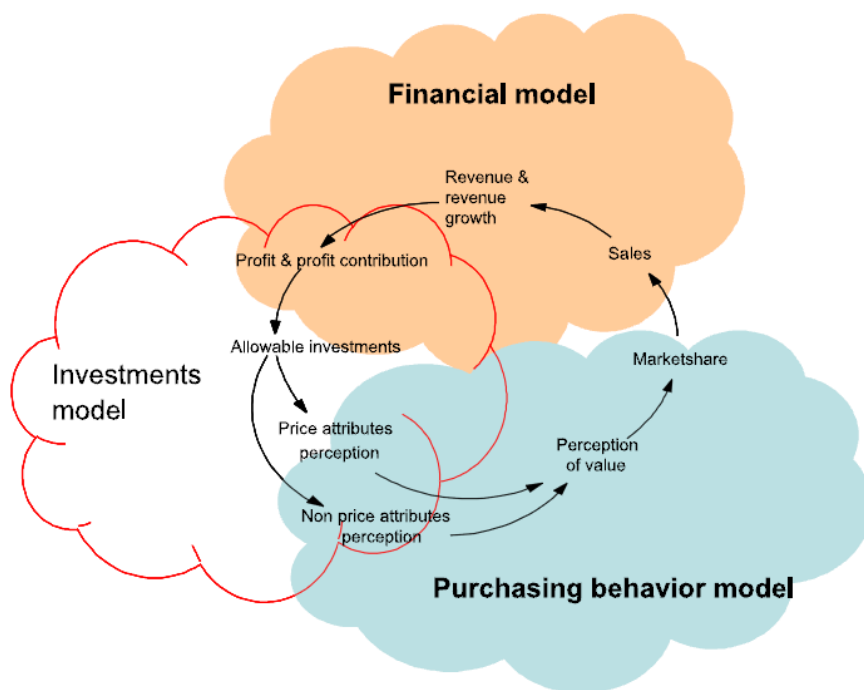
---

<sup>19</sup> IDABC (Interoperable Delivery Of European eGovernment Services To Public Administrations, Business And Citizens), *Projects of common interest, Horizontal measures Work Programme, Sixth Revision, SECTION I*, 2009

<sup>20</sup> M.P. Gupta, Debalish Jana, *E-government evaluation: A framework and case study*, Government Information Quarterly, Vol. 20, 2003

<sup>21</sup> D. Remenyi, A, Money, D. Price, *Concepts of drivers of e-business success*, The Electronic Journal of Information Systems Evaluation, Vol. 4, 2001

<sup>22</sup> Sandra Cohen, Kalliroi Georgila, *e-Commerce Investments from an SME perspective: Costs, Benefits and Processes*, The Electronic Journal of Information Systems Evaluation, Vol. 9, 2006



Σχήμα 2: Μοντέλο εταιρειών παροχής ψηφιακών υπηρεσιών<sup>23</sup>

## 2.3 ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΚΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Μέχρι στιγμής, οι περισσότερες επενδύσεις στην ΕΔ είχαν επικεντρωθεί στην αύξηση της αποδοτικότητας και την αλλαγή από πάνω-προς-τα κάτω των επιχειρησιακών διαδικασιών στο πλαίσιο σχετικά στατικών εταιρικών αλυσίδων. Η τυπική εφαρμογή της ΕΔ βασιζόταν στην ιδέα μιας ριζικής μετάβασης σε ένα νέο βελτιστοποιημένο τρόπο εργασίας, που είχε σχεδιαστεί προηγουμένως από μηχανικούς και αναλυτές, αποθαρρύνοντας ανεπίσημες μορφές αλλαγής σε μικρή κλίμακα ή/και από κάτω-προς-τα πάνω. Εξάλλου, η επικρατούσα θεώρηση των επιχειρήσεων τις ήθελε απρόσωπες και σχετικά στατικές δομές συνδεδεμένες σε αλυσίδες παραγωγής προστιθέμενης αξίας<sup>24</sup>. Υπό την έωλη υπόθεση ότι οι ανάγκες των καταναλωτών και οι στόχοι της παραγωγής παραμένουν σταθεροί και ευκόλως αναγνώσιμοι, καταλήγουμε στο ότι η αποδοτικότητα, δηλαδή η μείωση των εξόδων, είναι το κλειδί για την επιτυχία<sup>25</sup>.


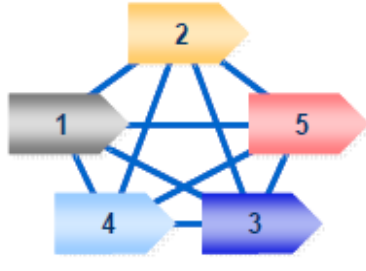
Ωστόσο, αυτή η προσέγγιση δεν είναι πλέον επαρκής: στο σύγχρονο ασταθές, ανταγωνιστικό περιβάλλον, η στρατηγική συμπεριφορά δεν είναι πια ζήτημα εφαρμογής μιας σειράς συγκεκριμένων ενεργειών κατά μήκος μιας υλικής αλυσίδας παραγωγής προστιθέμενης αξίας. Αντιθέτως, η βαρύτητα πρέπει να δοθεί στο σχηματισμό του καθεαυτού

<sup>23</sup> Adolfo Crespo Marquez, Carol Blanchar, *A Decision Support System for evaluating operations investments in high-technology business*, ELSEVIER, 2003

<sup>24</sup> M.E. Porter, *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, Free Press, New York, 1985

<sup>25</sup> R. Ellis, M. Porter, *Ubiquity and Other Elements: User Challenges, the Value Chain and Business Opportunities in the Future Ambient Intelligence World*, Conference proceeding of the Eurescom Summit: Ubiquitous Services and Applications - Exploiting the Potential, Heidelberg, Germany, 2005

συστήματος παραγωγής προστιθέμενης αξίας. Συνοψίζοντας: σε μια παραδοσιακή προμηθευτική αλυσίδα, περιγραφόμενη από το μοντέλο της αλυσίδας παραγωγής προστιθέμενης αξίας, η ροή υπεραξίας- συνήθως μέσω ενός απτού προϊόντος- είναι από τον προμηθευτή προς τον καταναλωτή, με αντάλλαγμα χρηματικά ποσά. Αντίθετα, με τη σύγχρονη θεώρηση των αλυσίδων- ή καλύτερα των δικτύων- παραγωγής προστιθέμενης αξίας, η ροή υπεραξίας είναι αντίστροφη, δηλαδή από τον πελάτη προς τον προμηθευτή, και σε μεγάλο βαθμό βασισμένη στη γνώση και μη απτή<sup>26</sup>.

| Porter Value Chain   | Value Network   |
|--|---|
|   |   |
| <p>As-is:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cost based competition</li> <li>• Business process driven by lowest cost</li> <li>• User needs neglected</li> <li>• Does not promote innovations</li> <li>• Sub-optimisation</li> </ul> | <p>To-be:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Performance and quality based competition</li> <li>• Business process driven by customer perceived value</li> <li>• User needs control the process</li> <li>• Encourages innovations</li> <li>• Total optimisation</li> <li>• Transparency and partnering</li> </ul> |

Σχήμα 3: Από τις Αλυσίδες στα Δίκτυα προστιθέμενης αξίας<sup>27</sup>

Οι εταιρείες, λοιπόν, πρέπει πλέον να βασίζονται στην πρωτοβουλία από κάτω-προς-πάνω και στην ευελιξία, εάν θέλουν να είναι ανταγωνιστικές. Λόγω του ανελέητου παγκόσμιοποιημένου ανταγωνισμού, είναι αδύνατο για τις εταιρείες να επιβιώσουν εστιάζοντας στην αποτελεσματικότητα, παράγοντας περισσότερα από το ίδιο προϊόν, και διαθέτοντάς το σε χαμηλότερες τιμές. Αντιθέτως, απαιτείται να στραφούν στην καινοτομία, παράγοντας περισσότερο από μη προϋπάρχοντα προϊόντα, δημιουργώντας μεγαλύτερο περιθώριο κέρδους. Για το σκοπό αυτό, οι εταιρείες λειτουργούν όλο και περισσότερο σε δυναμικά δίκτυα δημιουργίας υπεραξίας. Τα Δυναμικά Δίκτυα είναι οποιοδήποτε πλέγμα σχέσεων, το οποίο αποφέρει απτά και μη απτά οφέλη μέσω σύνθετων δυναμικών αλληλεπιδράσεων μεταξύ δύο ή περισσότερων ατόμων, ομάδων ή οργανισμών<sup>28</sup>.

<sup>26</sup> Eric Von Hippel, *Democratizing Innovation*, MIT Press, Cambridge, 2005

<sup>27</sup> Tekes, Sara - *Value Networks in Construction 2003-2007*, Sara technology programme, Presentation, 2006

<sup>28</sup> V. Allee, *A value network approach for modelling and measuring intangibles*, Proceedings Transparent Enterprise, Madrid, November 2002

Η άνωθι περιγραφείσα καινοτομική διάσταση αποτελεί και των πυρήνα των λεγόμενων καινοτομικών οικοσυστημάτων τα καινοτομικά οικοσυστήματα είναι δυναμικοί συνδυασμοί<sup>29</sup>:

- Δυναμικών δικτύων από μια πληθώρα πωλητών, προμηθευτών και παραγωγών συγγενών προϊόντων ή υπηρεσιών, συν το κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένου και του θεσμικού και ρυθμιστικού πλαισίου.
- Διεσδυτικής υποδομής συστημάτων ICT με συγκεκριμένη αρχιτεκτονική και πλαίσιο, που ορίζεται συλλογικά και δομείται μέσω της συμμετοχής όλων των εμπλεκόμενων μερών (stakeholders- βλ. αντίστοιχο κεφάλαιο για περισσότερες λεπτομέρειες), εμφανίζοντας χαρακτηριστικά των φυσικών οικοσυστημάτων.

Μέσα από το πρίσμα αυτό, καθίσταται εμφανές ότι για να επιτευχθεί η προστιθέμενη αξία καινοτομικότητας είναι απαραίτητο τα επιχειρηματικά συστήματα του μέλλοντος να είναι περισσότερο ανοικτά στις αλλαγές, παρά προσκολλημένα στην εκάστοτε παρούσα κατάσταση. Οι Kim και Mauborgne διατύπωσαν το 2005 μια ενδιαφέρουσα ταξινόμηση των στρατηγικών των επιχειρήσεων ανάλογα με την καινοτομικότητα, διαχωρίζοντάς τες σε «γαλάζιου ωκεανού (blue ocean)» και «κόκκινου ωκεανού (red ocean)»<sup>30</sup>. Οι εταιρείες με στρατηγικές γαλάζιου ωκεανού επιδιώκουν ταυτόχρονα τη διαφοροποίηση και το χαμηλό κόστος. Ο στόχος τους είναι όχι να κυριαρχήσουν στον ανταγωνισμό σε υπάρχουσες αγορές, αλλά να δημιουργήσουν μέσω της καινοτομίας χώρο για καινούριες αγορές, όπου προφανώς δε θα έχουν ανταγωνιστές. Από την άλλη, οι επιχειρήσεις με στρατηγικές «κόκκινου ωκεανού» προσπαθούν να επιβιώσουν στον ανταγωνισμό μέσω συμπίεσης των εξόδων, υψηλότερης αποδοτικότητας ή περιορισμένων καινοτομιών, που στοχεύουν σε συγκεκριμένο τμήμα της αγοράς. Οι μελέτες των Kim και Mauborgne αποδεικνύουν ότι οι στρατηγικές «γαλάζιου ωκεανού» έχουν ξεκάθαρα θετικότερη επίδραση στον τζίρο και τα κέρδη, απ' ό,τι οι «κόκκινου ωκεανού».

## **2.4 ΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ**

Για την Επιχειρησιακή Διαλειτουργικότητα έχουν κατά καιρούς δοθεί πολλοί ορισμοί. Εξάλλου, η ΕΔ χαρακτηρίζεται από υψηλή πολυπλοκότητα, αφού έχει ευρέως διεπιστημονική διάσταση, εμπλέκοντας συστήματα, οργανωτικές δομές και ανθρώπους. Γενικά, η ΕΔ αναφέρεται στην ιδιότητα ετερογενών συστημάτων να συνεργάζονται αρμονικά.

Κατά το IDABC (Interoperable Delivery Of European eGovernment Services To Public Administrations, Business And Citizens), ΕΔ είναι «η ικανότητα διαφόρων ανόμοιων

<sup>29</sup> European Commission, Information Society and Media, *Unleashing the potential of the European knowledge economy: Value proposition for Enterprise Interoperability*, Version 4.0, 2008

<sup>30</sup> W.C. Kim, R. Mauborgne, *Blue Ocean Strategy. How to create uncontested market space and make, 2005 competition irrelevant*", Harvard Business School Press, USA

οργανισμών να αλληλεπιδρούν προς την κατεύθυνση αμοιβαίως επικερδών και κοινώς αποφασισμένων στόχων, με όχημα την κοινή χρήση των πληροφοριών και της γνώσης μεταξύ των οργανισμών, διαμέσου των επιχειρηματικών διαδικασιών που υποστηρίζουν και της ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ των συστημάτων ICT »<sup>31</sup>. Ο F. Cooperstock, από την άλλη, την ορίζει ως «την ικανότητα συστημάτων ή μονάδων να παρέχουν υπηρεσίες, να δέχονται υπηρεσίες από άλλα συστήματα ή μονάδες, και να χρησιμοποιούν αυτές τις υπηρεσίες με τέτοιο τρόπο, ώστε να μπορούν να λειτουργούν μαζί αποτελεσματικά»<sup>32</sup>. Με τη σειρά του, ο Οδικός Χάρτης Έρευνας στην ΕΔ(Enterprise Interoperability Research Map), την ορίζει ως «τον τομέα δραστηριότητας με στόχο την βελτίωση του τρόπου με τον οποίο οι επιχειρήσεις μέσω συστημάτων ICT συνεργάζονται με άλλες επιχειρήσεις, οργανισμούς ή άλλες μονάδες της ίδιας επιχείρησης, με στόχο την παροχή υπηρεσιών. Αυτό διευκολύνει τις επιχειρήσεις να δημιουργήσουν π.χ. κοινοπραξίες, να ρίξουν στην αγορά νέα προϊόντα ή υπηρεσίες, ή/και να γίνουν πιο επικερδείς »<sup>33</sup>. Επίσης, σύμφωνα με τον παγκόσμιο οργανισμό πιστοποίησης ISO, ΕΔ είναι «η ικανότητα επιχειρήσεων και οντοτήτων εντός των επιχειρήσεων να επικοινωνούν και να αλληλεπιδρούν αποτελεσματικά».<sup>34</sup> Το ευρωπαϊκό πρόγραμμα ENSEMBLE αναφέρεται στην ΕΔ με την έννοια της «ικανότητας δύο ή περισσότερων επιχειρήσεων, συμπεριλαμβανομένων όλων των συστημάτων εντός των συνόρων τους και των εξωτερικών συστημάτων που χρησιμοποιούν ή από τα οποία επηρεάζονται, να συνεργάζονται αφανώς, μακροπρόθεσμα και με αυτοματοποιημένο τρόπο, προς την κατεύθυνση ενός κοινού στόχου»<sup>35</sup>. Τέλος, κατά το πρότυπο IEC TC65/290/DC, η ΕΔ είναι «μία συγκεκριμένη διαβάθμιση της συμβατότητας»<sup>36</sup>.

Σύμφωνα με την επικρατούσα πρακτική, υπάρχουν δύο τρόποι ώστε να επιτευχθεί η διαλειτουργικότητα στην πράξη<sup>37</sup>:

- Μέσω της υιοθέτησης και τήρησης των δημοσιευμένων προτύπων διεπικοινωνίας των διαφόρων διεπαφών. Ένα παράδειγμα αυτής της προσέγγισης είναι το σύνολο προτύπων που έχουν αναπτυχθεί για τον W3C, όπως τα TCP/IP, HTTP, HTML και XML.
- Μέσω της χρήσης ενός «μεσάζοντα» που μπορεί να μετατρέψει την διεπαφή ενός προϊόντος σε διεπαφή ενός άλλου προϊόντος δυναμικά και εν τη λειτουργία του. Παραδείγματα αυτής της τακτικής είναι οι προσεγγίσεις της Enterprise Application Integration, η αρχιτεκτονική CORBA και ο Object Request Broker.

<sup>31</sup> IDABC, *European Interoperability Framework*, draft version 2.0, 2008

<sup>32</sup> F. Cooperstock, *General Relativistic Dynamics: Extending Einstein's Legacy Throughout the Universe*, World Scientific, 2009

<sup>33</sup> Y. Charalabidis, G. Gionis, Hermann K. Moritz, C. Martinez, *Enterprise Interoperability Research Roadmap*, Draft Version 5.0, 2008

<sup>34</sup> ISO/TC 184/SC 5, *Advanced automation technologies and their applications - Part 1: Framework for enterprise interoperability*, Draft International Standard ISO/DIS 11354-1, 2009

<sup>35</sup> ENSEMBLE, *Envisioning, Supporting and Promoting Future Internet Enterprise Systems Research through Scientific Collaboration*, 2011

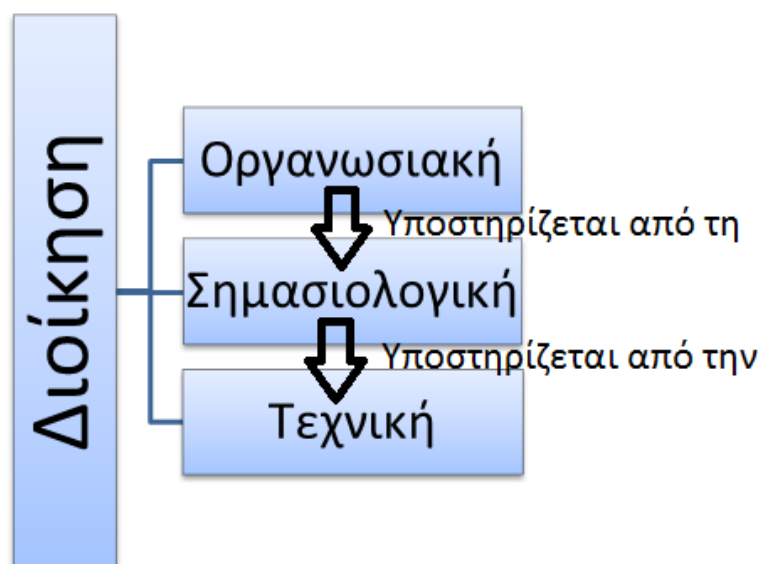
<sup>36</sup> IEC TC65/290/DC, *Device profile guideline, TC65:Industrial process measurement and control*, 2002

<sup>37</sup> David Chen, Guy Doumeingts, *European initiatives to develop interoperability of enterprise applications- basic concepts, framework and roadmap*, 2003

## 2.5 ΕΠΙΠΕΔΑ ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ

Δεδομένης της σύνθετης και πολυσχιδούς φύσης της ΕΔ, είναι πολύ χρήσιμη η αναγνώριση των επιμέρους συνιστωσών της. Κατά καιρούς έχουν προταθεί διάφοροι τρόποι προσδιορισμού των επιπέδων της ΕΔ. Σε πρώτη φάση πρέπει να αναγνωρίσουμε ότι η ΕΔ είναι κάτι παραπάνω από τη διαλειτουργικότητα συστημάτων, αφού περιλαμβάνει και τις οργανωτικές δομές, τους ανθρώπους της ICT και το νομικό πλαίσιο.

Το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Διαλειτουργικότητας (European Interoperability Framework-EIF) αναγνωρίζει τρεις διαστάσεις<sup>38</sup>: α) Τεχνική Διαλειτουργικότητα, β) Σημασιολογική και γ) Οργανωσιακή. Όλες αυτές οι διαστάσεις πρέπει να συντονίζονται μέσω της Διοίκησης της ΕΔ. Η διοίκηση είναι αυτή που καθορίζει το ρυθμιστικό πλαίσιο και οργανώνει όλες τις ενέργειες που εξασφαλίζουν την εύρυθμη αλληλεπίδραση και την ορθή λειτουργία και των τριών διαστάσεων της ΕΔ<sup>39</sup>. Η συνήθης πρακτική περιλαμβάνει τη θέσπιση διμερών ή πολυμερών συμφωνιών μεταξύ των εμπλεκόμενων οργανισμών ή εναλλακτικά την ανάθεση του συντονισμού σε μία κεντρική αρχή<sup>40</sup>. Αναλυτικά, οι διαστάσεις της ΕΔ είναι:



Σχήμα 4: Επίπεδα ΕΔ κατά το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Διαλειτουργικότητας

### ➤ α) Τεχνική Διαλειτουργικότητα

Η Τεχνική Διαλειτουργικότητα, περιλαμβάνει όλες τις τεχνικές πτυχές, δηλαδή τις απαραίτητες τεχνολογίες, πρότυπα και πρωτόκολλα επικοινωνίας. Για την ΕΔ είναι απαραίτητα τα συστήματα ICT, αλλά και η εξασφάλιση ότι αυτά μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους επιτυχώς μέσω ενός συνόλου μηχανισμών αντιστοίχισης και προτυποποίησης. Προφανώς, η τεχνική διαλειτουργικότητα αποτελεί αναγκαία συνθήκη για την επίτευξη της

<sup>38</sup> IDABC, *European Interoperability Framework for pan-European eGovernment Services*, European Communities, Luxembourg, 2004

<sup>39</sup> European Public Administration Network eGovernment Working Group, *Key Principles of Interoperability Architecture*, 2004

<sup>40</sup> J.G. March, H.A. Simon, *Organizations*, John Wiley, 1958



ΕΔ και στα άλλα επίπεδα. Με την εξέλιξη του Διαδικτύου, είναι λογικό ότι τα περισσότερα πρότυπα βασίζονται σε αυτό ως πλατφόρμα ανάπτυξης υπηρεσιών, αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας. Σε επίπεδο δικτύου, το κυρίαρχο πρότυπο είναι το TCP/IP.

➤ β) Σημασιολογική Διαλειτουργικότητα

Η Σημασιολογική Διαλειτουργικότητα αναφέρεται στην ικανότητα των συστημάτων όχι απλώς να ανταλλάσσουν πληροφορίες, αλλά και να τις ερμηνεύουν κατάλληλα και μονοσήμαντα, αποτρέποντας την πιθανότητα ασαφειών. Αυτό επιτυγχάνεται με την καθολική υιοθέτηση ενός κοινού «λεξικού», για την ακριβή απόδοση των ορολογιών, και με τη συνεχή ενημέρωσή του. Ως το πλέον διαδεδομένο πρότυπο με βάση το Διαδίκτυο, η XML (eXtended Markup Language) έχει επικρατήσει στον τομέα της σημασιολογικής ΕΔ και χρησιμοποιείται ευρέως για την αναπαράσταση της πληροφορίας και την δημιουργία κοινών δομών ιεράρχησης. Ωστόσο, η XML δεν επιτρέπει την ερμηνεία των δομών αυτών, οπότε σε αυτό το σημείο έρχεται να συνεργαστεί με το Resource Description Framework (RDF), το οποίο επιτρέπει τη δόμηση κοινών οντολογιών και τη μεταξύ τους αντιστοίχιση <sup>41</sup>.

➤ γ) Οργανωσιακή Διαλειτουργικότητα

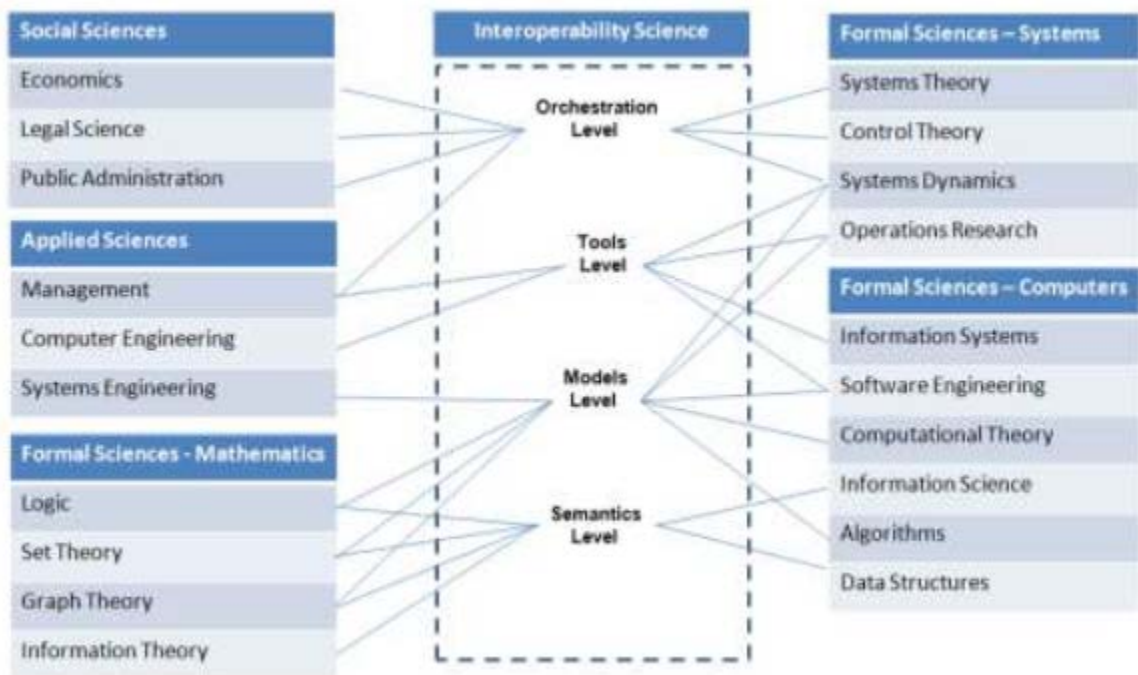
Η Οργανωσιακή Διαλειτουργικότητα έχει ως αντικείμενο τον ανασχεδιασμό της ροής διαδικασιών και πληροφορίας των οργανισμών που αποσκοπούν σε συνεργασία, καθότι η εσωτερική δομή τους είναι σχεδόν βέβαιο ότι θα διαφέρει. Με τον τρόπο αυτό, επιτυγχάνεται η εναρμόνιση των λειτουργικών δομών και διαδικασιών των οργανισμών, επιτρέποντας τη συνεργασία τους ως μία οντότητα.

Η διεθνής βιβλιογραφία περιλαμβάνει αρκετές προσεγγίσεις ως προς την ανάλυση των επιπέδων της ΕΔ και την κατηγοριοποίηση των οργανισμών ως προς αυτά τα επίπεδα. Για παράδειγμα, μια ισοδύναμη προσέγγιση με αυτή του EIF διαχωρίζει τη διαλειτουργικότητα σε επίπεδο συντονισμού, εργαλείων, μοντέλων και σημασιολογίας. Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται μάλιστα και οι αλληλεξαρτήσεις των διαφόρων επιπέδων με τους γειτνιάζοντες επιστημονικούς τομείς <sup>42</sup>:

---

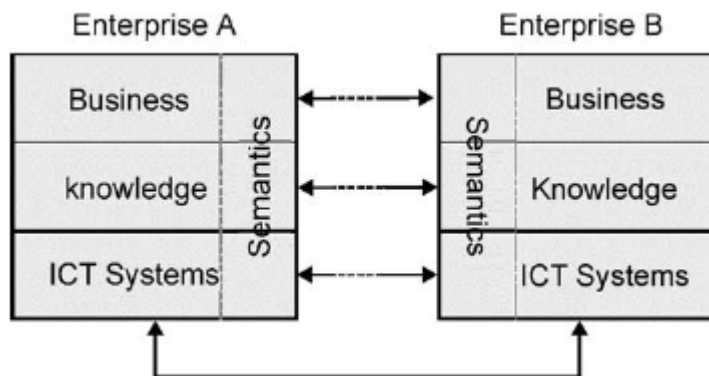
<sup>41</sup> Jane Hunter, Carl Lagoze, *Combining RDF and XML Schemas to Enhance Interoperability Between Metadata Application Profile*, 10th International World Wide Web Conference, Hong Kong, 2001

<sup>42</sup> ENSEMBLE SA., *Description of Work (DoW)*, 2010



Σχήμα 5: Επιστήμες γειτνιάζουσες ως προς τα διάφορα επίπεδα ΕΔ

Κατά τους Chen και Doumeingts<sup>43</sup>, τα επίπεδα της ΕΔ είναι το γνωσιακό, το επιχειρηματικό και αυτό των ICT, τα οποία αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και με τα αντίστοιχα επίπεδα των άλλων οργανισμών μέσω της κοινής σημασιολογίας, σύμφωνα και με το ακόλουθο σχήμα:



Σχήμα 6: Διαλειτουργικότητα σε όλα τα επίπεδα μιας επιχείρησης

Για να επιτευχθεί ουσιώδης «διασυνεργασία» μεταξύ δύο οργανισμών, πρέπει κατά τους Chen και Doumeingts να επιτευχθεί διαλειτουργικότητα σε όλα τα επίπεδα του κάθε οργανισμού. Αυτό περιλαμβάνει το επιχειρηματικό περιβάλλον και τις επιχειρηματικές διαδικασίες στο επιχειρηματικό επίπεδο, τους οργανωτικούς ρόλους, τις ικανότητες των υπαλλήλων και το απόθεμα γνώσης στο γνωσιακό επίπεδο, και τέλος τις εφαρμογές, τα

<sup>43</sup> David Chen, Guy Doumeingts, *European initiatives to develop interoperability of enterprise applications- basic concepts, framework and roadmap*, 2003

δεδομένα και τις συνιστώσες επικοινωνίας στο επίπεδο των ICT. Σε αυτό το σημείο έρχονται οι σημασιολογικές περιγραφές για να παράσχουν την απαραίτητη αμοιβαία κατανόηση μεταξύ των επιχειρήσεων που θέλουν να συνεργαστούν.

Από την άλλη ο ευρωπαϊκό πρόγραμμα ENSEMBLE<sup>44</sup> αναγνωρίζει τα ίδια επίπεδα ΕΔ με το European Interoperability Framework, προσθέτοντας απλά το επίπεδο της διαλειτουργικότητας πολιτικού πλαισίου και νομολογίας. Για όσους αναγνώστες επιθυμούν εξαντλητική απαρίθμηση αυτών των μοντέλων ταξινόμησης συνίσταται να ανατρέξουν στις σελ.40-42 του ENSEMBLE. Επειδή από την ανάλυση που προηγήθηκε φαίνεται ότι η ταξινόμηση κατά EIF αποτελεί μια κοινά αποδεκτή βάση, θα ακολουθήσουμε στην πορεία τη συγκεκριμένη κατηγοριοποίηση.

## **2.6 ΜΟΝΤΕΛΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ**

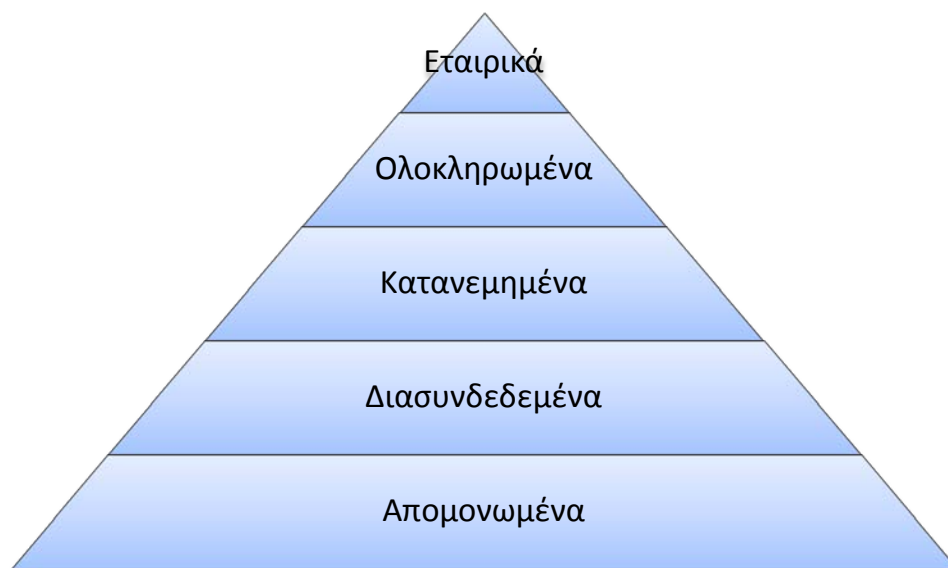
Κατά καιρούς έχουν προταθεί διάφορα μοντέλα για την κατηγοριοποίηση των οργανισμών-επιχειρήσεων ανάλογα με το βαθμό ωριμότητάς τους ως προς το βαθμό ενσωμάτωσης πρακτικών ΕΔ.

Ένα πλαίσιο με άξονα την ωριμότητα της τεχνικής διαλειτουργικότητας προέρχεται από την Αμερικανική Υπηρεσία Προχωρημένων Αμυντικών Ερευνών (Defense Advanced Research Projects Agency DARPA) και ονομάζεται LISI (Levels of Information System Interoperability)<sup>45</sup>. Σύμφωνα με αυτό, τα συστήματα χωρίζονται σε:

- α) Απομονωμένα, όπου δεν υφίσταται φυσική σύνδεση μεταξύ των συστημάτων.
- β) Διασυνδεδεμένα, τα οποία έχουν μεν ηλεκτρονική και δικτυακή σύνδεση μεταξύ τους, αλλά ταυτόχρονα το κάθε σύστημα διατηρεί τις δικές του εφαρμογές.
- γ) Κατανεμημένα, που διαθέτουν ένα μικρό σύνολο κοινών λειτουργιών. Κάθε σύστημα διατηρεί το δικό του σύνολο δεδομένων και εφαρμογών ενώ είναι δυνατή η ανταλλαγή ετερογενών δεδομένων.
- δ) Ολοκληρωμένα, που χαρακτηρίζονται από κοινές εφαρμογές- βάσεις δεδομένων.
- ε) Εταιρικά, τα οποία επιτρέπουν την ευφυή και αλληλεπιδραστική συνεργασία των επιμέρους συστημάτων.

<sup>44</sup> ENSEMBLE, *Envisioning, Supporting and Promoting Future Internet Enterprise Systems Research through Scientific Collaboration*, Deliverable D2.1, 2011

<sup>45</sup> Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), C4ISR Architectures Working Group, *Levels of Information Systems Interoperability (LISI)*, 1998



Σχήμα 7: Επίπεδα ωριμότητας της τεχνικής διαλειτουργικότητας συστημάτων

Ως προς την οργανωσιακή διαλειτουργικότητα, οι Scholl και Klischewski<sup>46</sup> και Arms et al<sup>47</sup> προτείνουν την ακόλουθη κατηγοριοποίηση:

- α) Ομάδα χαλαρής εγγύτητας: Ένα σύνολο ανεξάρτητων μεταξύ τους οργανισμών συμφωνούν για την πρόσβαση σε συγκεκριμένου τύπου και διαβάθμισης πληροφορίες.
- β) Ομάδα συνεργασιών: Μια συνεργασία μη μόνιμου χαρακτήρα όπου ανεξάρτητοι μεταξύ τους οργανισμοί συμφωνούν στην σύναψη μιας δεσμευτικού χαρακτήρα συνεργασίας για τους σκοπούς ενός συγκεκριμένου χρονικού ορίζοντα έργου,.
- γ) Ομοσπονδία: Ένα σύνολο ανεξάρτητων μεταξύ τους οργανισμών οι οποίοι συνδέονται μέσω μιας τυπικής-δεσμευτικού τύπου σύμβασης για την ολοκλήρωση των διαδικασιών και την υιοθέτηση κοινών προτύπων. Πρόκειται για μια μόνιμου τύπου δέσμευση.

Επίσης, οι Clark και Jones ορίζουν το μοντέλο C2 για την αξιολόγηση της οργανωσιακής ωριμότητας των οργανισμών, το οποίο περιλαμβάνει τέσσερα ιεραρχικά επίπεδα<sup>48</sup>:

- α) Ανεξάρτητοι: στην περίπτωση αυτή υπάρχει μόνο η αλληλεπίδραση των οργανισμών, χωρίς περαιτέρω δεσμεύσεις μεταξύ τους.
- β) Ειδικού σκοπού: Η συνεργασία στην περίπτωση αυτή πραγματοποιείται με την κατά περίπτωση σύναψη επιμέρους συμφωνιών.

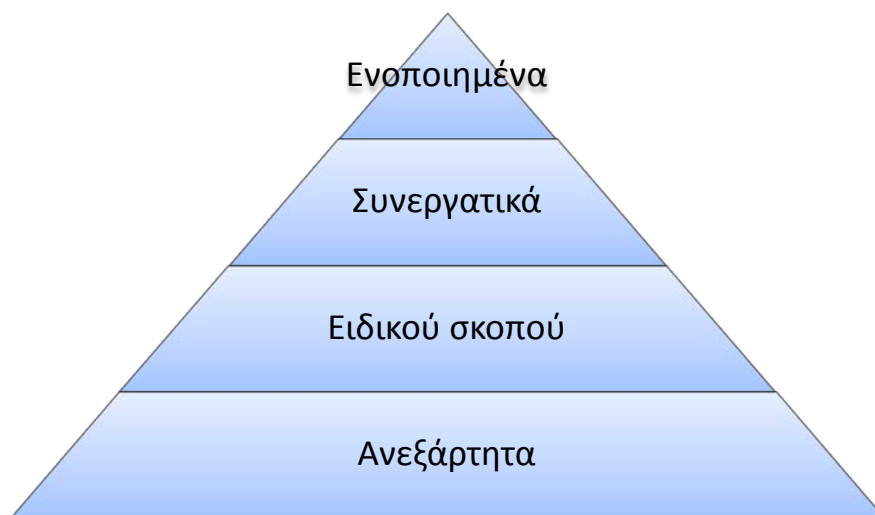
<sup>46</sup> H.J. Scholl, R. Klischewski, *E-government integration and interoperability: framing the research agenda*, International Journal of Public Administration vol. 30, 2007

<sup>47</sup> W.Y. Arms, D. Hillman, C. Lagoze, D. Kraft, R. Marisa, J. Saylor, C. Terrizzi, H. V. Sompel, *A Spectrum for Interoperability*, D-Lib Magazine (8 1-15), 2002

<sup>48</sup> T. Clark, R. Jones, *Organisational interoperability maturity model for C2*, Proceedings of the 1999 Command and Control Research and Technology Symposium, Newport RI, 1999

γ) Συνεργατικοί: Όλοι οι εμπλεκόμενοι οργανισμοί αποδέχονται κάποια κοινά πλαίσια διαλειτουργικότητας και λειτουργικών συμφωνιών. Ωστόσο, οι οργανισμοί διατηρούν το διακριτό τους ρόλο.

δ) Ενοποιημένοι: Οι επιμέρους οργανισμοί ενεργούν ως ενιαίος οργανισμός διαμοιραζόμενοι κοινούς στόχους και αξίες. Οι πηγές γνώσης είναι προσβάσιμες από κάθε σημείο του συστήματος.



Σχήμα 8 Επίπεδα ωριμότητας της οργανωσιακής διαλειτουργικότητας συστημάτων

Αν θέλουμε, τώρα, να αξιολογήσουμε τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ωριμότητας ενός συστήματος ως προς την ΕΔ, έχουμε τα ακόλουθα κριτήρια <sup>49</sup>:

- Ασφάλεια (ως προς την αποθήκευση των δεδομένων, μεταφορά, προστασία τους κτλ)
- Δυνατότητα κλιμάκωσης και ευελιξίας
- Φορητότητα, τόσο δεδομένων όσο και εφαρμογών
- Επιδόσεις
- Διαθεσιμότητα
- Εξέλιξη

Πρέπει να επισημάνουμε σε αυτό το σημείο ότι η επίτευξη οποιουδήποτε από τα παραπάνω κριτήρια θα έχει επίπτωση, ενίοτε θετική κι ενίοτε αρνητική, στο βαθμό εκπλήρωσης των υπολοίπων κριτηρίων.

## **2.7 ΟΦΕΛΗ**

Όπως είδαμε, η ΕΔ αποτελεί το μέσο για την αρμονική συνεργασία των οργανισμών και ταυτόχρονα τον καταλύτη για τη μετάβαση στη νέα εποχή παροχής υπηρεσιών σύμφωνα

<sup>49</sup> David Chen, Guy Doumeingts, *European initiatives to develop interoperability of enterprise applications- basic concepts, framework and roadmap*, 2003

με τις σύγχρονες επιταγές. Ως εκ τούτου, τα οφέλη που απορρέουν από την ΕΔ εκτείνονται σε ένα μεγάλο εύρος των επιχειρησιακών λειτουργιών:

## Οφέλη ΕΔ

Καινοτομία

Ενοποίηση, βελτίωση και εξατομίκευση υπηρεσιών

Αυξημένη ικανοποίηση πελατών\*

Αύξηση παραγωγικότητας

Περιορισμός κόστους\*

Διάχυση γνώσης και αξιοποίηση συλλογικής νοημοσύνης

Μείωση πολυπλοκότητας

Αποφυγή απαξίωσης

Μελλοντική εξασφάλιση συστημάτων ICT

Άρση των διακρίσεων

Διαφάνεια

Μείωση γραφειοκρατίας

Προοπτική επενδύσεων

\* περαιτέρω ανάλυση σε επόμενους πίνακες

### Σχήμα 9: Οφέλη που απορρέουν από την Επιχειρησιακή Διαλειτουργικότητα

#### ➤ Διάχυση γνώσης και αξιοποίηση συλλογικής νοημοσύνης

Με τη βοήθεια της ΕΔ οι οργανισμοί μπορούν να λαμβάνουν και να αξιοποιούν καλύτερα την συγκεντρωμένη πληροφορία, αλλά και να την διοχετεύουν στην κοινότητα των χρηστών, των πολιτών και άλλων οργανισμών χωρίς το μεγάλο κόστος και τη χρονική αναμονή που απαιτούνταν στο παρελθόν.

#### ➤ Καινοτομία

Το πιο σημαντικό όφελος της ΕΔ είναι η προώθηση της καινοτομίας και της επιχειρηματικής ευελιξίας και η ανάπτυξη σύνθετων και καινοτόμων υπηρεσιών, που δεν θα ήταν εφικτές αν δεν είχαν αρθεί τα οργανωτικά και λειτουργικά στεγανά μέσω της ΕΔ. Αυτό συμβαίνει διότι μέσω της ΕΔ είναι εφικτό όλα τα σχετικά συστήματα να επικοινωνούν μεταξύ τους με ομοιόμορφο τρόπο, να διαθέτουν εύκολη πρόσβαση στη συσσωρευμένη γνώση, να υπερκερνούν πιθανά εμπόδια (νομικά, διοικητικά κ.α.) καθώς και να αναδιοργανώνονται και να εξελίσσονται ταχύτερα. Επομένως, είναι πιο εύκολο για οποιονδήποτε οργανισμό να αξιοποιήσει άμεσα τις πρωτοποριακές τεχνολογίες και μεθοδολογίες με στόχο την καινοτομία.

➤ Βελτίωση και ενοποίηση υπηρεσιών.

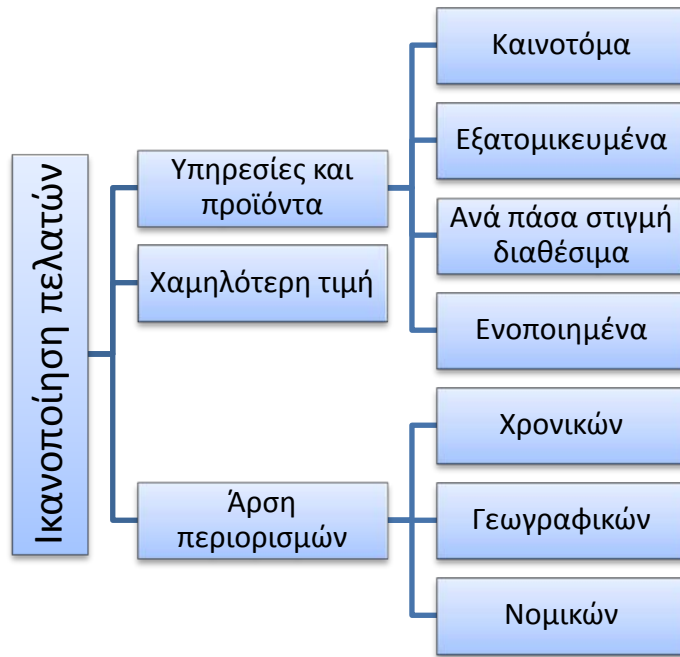
Συγγενικό με την καινοτομία όφελος είναι και η ολοκλήρωση- ενοποίηση των υπηρεσιών. Με τη βοήθεια της ΕΔ καθίσταται ευκολότερος ο σχεδιασμός και η υλοποίηση συστημάτων που μπορούν να συνεργάζονται μεταξύ τους ώστε να παρέχουν ολοκληρωμένες υπηρεσίες στον πελάτη. Με άλλα λόγια, πολλά συστήματα από διαφορετικές υπηρεσίες μπορούν να συνεργαστούν μεταξύ τους για την εκτέλεση πολύπλοκων διαδικασιών. Μάλιστα, ο πολίτης εξυπηρετείται και καλύπτει τις ανάγκες του από ένα μοναδικό σημείο εξυπηρέτησης (one stop -shop), χωρίς να χρειάζεται να συναλλάσσεται με κάθε υπηρεσία ξεχωριστά, ούτε καν να γνωρίζει ότι για κάθε συναλλαγή του είναι δυνατό να συνεργάζονται διαφορετικά συστήματα από διαφορετικές υπηρεσίες.

Όσον αφορά στην παροχή δημόσιων υπηρεσιών προς τους πολίτες, με την αξιοποίηση της ΕΔ στο μέλλον θα καταστεί εφικτή η συγκέντρωση επιμέρους υπηρεσιών και ο ανασχεδιασμός-ενοποίηση τους υπό την μορφή σύνθετων-συνδυασμένων υπηρεσιών, που θα δομούνται με βάση τα περιστατικά ζωής του πολίτη κι όχι με βάση την οργανωτική διάρθρωση των εμπλεκόμενων υπηρεσιών. Η δε παροχή των υπηρεσιών θα γίνεται μέσω ενός μοναδικού σημείου πρόσβασης (one stop) και μέσω πολλαπλών καναλιών (multiple channel delivery). Εξάλλου, έχει αποδειχθεί πως όταν οι πολίτες και οι επιχειρήσεις διεκπεραιώνουν ηλεκτρονικά τις υποθέσεις τους, αντί να περιμένουν στην ουρά, λαμβάνουν τις υπηρεσίες ταχύτερα, βολικότερα και με λιγότερα λάθη<sup>50</sup>.

➤ Αυξημένη ικανοποίηση πελατών

Μέσα στο πλαίσιο της καινοτομικότητας, της ολοκλήρωσης των υπηρεσιών και της εκτεταμένης διείσδυσης του Διαδικτύου εντάσσεται και η προοπτική παροχής εξατομικευμένων υπηρεσιών και προϊόντων σε επιχειρήσεις, καταναλωτές και πολίτες. Εξάλλου, μέσω του Web 2.0 είναι δυνατή η απευθείας ανατροφοδότηση ιδεών, αναγκών και αξιολογήσεων από τους χρήστες προς τους οργανισμούς. Κατ' αυτόν τον τρόπο, οι πελάτες μπορούν να κινητοποιήσουν τις εταιρείες προς την κατεύθυνση παροχής υπηρεσιών που θα καλύπτουν τις διαρκώς μεταβαλλόμενες ανάγκες τους. Σημαντικό ρόλο στην ικανοποίηση των πελατών παίζει και η δυνατότητα ακριβέστερων προβλέψεων της μελλοντικής ζήτησης, με αποτέλεσμα την απρόσκοπτη παροχή στους καταναλωτές των προϊόντων και των υπηρεσιών που θέλουν κάθε στιγμή. Τέλος, το ποσό που καλείται να πληρώσει ο καταναλωτής είναι αισθητά χαμηλότερο, καθότι οι υπηρεσίες και τα προϊόντα είναι πλέον απλούστερα υλοποιήσιμα. Σε κάθε περίπτωση, είναι αναμφισβήτητη η κατακόρυφη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών και η αύξηση του βαθμού ικανοποίησης των πελατών και των πολιτών.

<sup>50</sup> Al-Kibsi et al, *Putting citizens on-line, not in line*, McKinsey Quarterly #2, 2001



Σχήμα 10: Ικανοποίηση των πελατών ως αποτέλεσμα της ΕΔ

➤ Αύξηση παραγωγικότητας

Μέσω της αποδοτικότερης και ταχύτερης ροής πληροφορίας, της μείωσης του χρόνου διεκπεραίωσης, των αποτελεσματικότερων μοντέλων διοίκησης και της απαλλαγής του προσωπικού από τυποποιημένες και μηχανιστικές διαδικασίες επιτυγχάνεται αύξηση της παραγωγικότητας. Με άλλα λόγια, επιτυγχάνεται βελτιστοποίηση του σχεδιασμού και η ευθυγράμμιση των διαδικασιών και ροών εργασιών των συνεργαζόμενων επιχειρήσεων, ώστε αυτές να εκτελούνται με αυτοματοποιημένο τρόπο, περιορίζοντας τις περιττές ενδιάμεσες διαδικασίες και την παρέμβαση του ανθρώπινου παράγοντα.

➤ Περιορισμός κόστους

Μέσω της ΕΔ είναι εφικτή η βελτίωση της ποιότητας με παράλληλη μείωση του κόστους των παρεχόμενων προϊόντων και υπηρεσιών. Ο περιορισμός του κόστους επιτυγχάνεται διότι τα διαλειτουργικά συστήματα δεν κοστίζουν ακριβότερα, αλλά αντιθέτως παρέχουν εξοικονόμηση πόρων, μέσα από τους εξής τρόπους:

- Μεγαλύτερη χρονική αξιοποίηση των παλαιών συστημάτων
- Μεγαλύτερος χρόνος ζωής των καινούριων συστημάτων (μέχρι να αντικατασταθούν από καινούρια)
- Εξάλειψη των ανορθολογικών και γραφειοκρατικών δομών, με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση χρόνου, χρήματος και λοιπών παραγωγικών πόρων.



- Βελτιστοποίηση προμηθειών: Ακριβείς προβλέψεις της μελλοντικής ζήτησης- μέσω κοινής χρήσης των βάσεων δεδομένων- μείωση του κόστους προμηθειών, ελαχιστοποίηση του χρόνου παράδοσης και των σχετικών με τις παραγγελίες σφαλμάτων.

- Αποδοτικότερη εφαρμογή πλάνων μάρκετινγκ, μέσω των υπηρεσιών που προσφέρει το Web 2.0, και εξοικονόμηση χρημάτων από τις παραδοσιακές διαφημιστικές μεθόδους.

- Μείωση των εξόδων για έρευνες αγοράς, δεδομένου ότι οι εταιρείες θα έχουν στη διάθεση τους υλικό από πάμπολλες έρευνες αγοράς των υπόλοιπων συνεργαζόμενων επιχειρήσεων. Επιπλέον, όπως προαναφέραμε, οι εξελίξεις στο Web 2.0 δίνουν έμφαση στην ανατροφοδότηση και στις ιδέες που παρέχουν οι πελάτες στους οργανισμούς.

- Μείωση του κόστους παραγωγής και διακίνησης των προϊόντων και υπηρεσιών μέσω της ελαχιστοποίησης των ενδιάμεσων.

- Άρση των χρονικών, γεωγραφικών και νομικών περιορισμών.

- Το συνολικό σύστημα είναι πιο απλό, κι επομένως η συντήρηση, η επίλυση προβλημάτων και η εξασφάλιση της καλής λειτουργίας του απαιτεί λιγότερους πόρους.

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Μείωση<br/>Κόστους</b> | Καλύτερη αξιοποίηση συστημάτων          |
|                           | Μεγαλύτερος χρόνος ζωής                 |
|                           | Φθηνότερη συντήρηση λόγω απλότητας      |
|                           | Μείωση γραφειοκρατείας                  |
|                           | Βελτιστοποίηση προμηθειών               |
|                           | Αποδοτικότερα marketing plans           |
|                           | Μείωση εξόδων για έρευνες αγοράς        |
|                           | Μείωση κόστους παραγωγής και διακίνησης |
|                           |   |

Σχήμα 11: Μείωσης κόστους μέσω της εφαρμογής της ΕΔ

➤ Μείωση της πολυπλοκότητας

Στο άμεσο μέλλον προβλέπεται ότι θα εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται ετερογενή συστήματα ICT όσο και διαφορετικά διοικητικά μοντέλα. Η δυνατότητα των συστημάτων αυτών να επικοινωνούν μεταξύ τους μειώνει σημαντικά την πολυπλοκότητα των υποδομών πληροφορικής, των οργανωτικών ροών των επιχειρήσεων και εν γένει των υποδομών παροχής ηλεκτρονικών υπηρεσιών.

➤ Αξιοποίηση - Αποφυγή της απαξίωσης υπαρχόντων παλιών συστημάτων

Σήμερα στις επιχειρήσεις, αλλά και στο δημόσιο τομέα, υπάρχει και λειτουργεί ήδη μια εγκαταστημένη βάση αυτόνομων και απομονωμένων μεταξύ τους συστημάτων πληροφορικής. Η δυνατότητα των παλαιών συστημάτων να ανταλλάξουν δεδομένα με τα νέα συστήματα που εγκαθίστανται (με χρήση του ενδιάμεσου λογισμικού διαλειτουργικότητας) επεκτείνει τη διάρκεια ζωής των παλαιών συστημάτων και έτσι αποφεύγεται η απαξίωσή τους στο άμεσο μέλλον.

➤ Μελλοντική εξασφάλιση των συστημάτων ICT

Με δεδομένο ότι είναι γνωστός ο τρόπος λειτουργίας τους, τα ανοιχτά και διαλειτουργικά συστήματα μπορούν με ευκολία να συνεργαστούν με εφαρμογές που θα δημιουργηθούν στο μέλλον. Επιπλέον είναι εύκολο να αντικαταστούν ή να αναβαθμιστούν μέρη των συστημάτων χωρίς να υπάρχει το πρόβλημα των δυσέυρετων εξαρτημάτων και λειτουργικών μονάδων.

➤ Άρση των διακρίσεων

Μέσω της ΕΔ, αυξάνεται η διαθεσιμότητα και η προσβασιμότητα των υπηρεσιών (τόσο η χρονική όσο και η γεωγραφική) και αίρονται οι όποιες διακρίσεις με βάση το φύλο, γλώσσα, ηλικία και την κατάσταση της υγείας.

➤ Διαφάνεια

Μέσω της διαφάνειας της πληροφορίας αυξάνεται η λογοδοσία των δημόσιων φορέων, μειώνονται τα φαινόμενα διαφθοράς και αυξάνεται η ενεργός συμμετοχή των πολιτών στα δημόσια δρώμενα.

➤ Μείωση γραφειοκρατίας

Η αποδοτικότερη αξιοποίηση της συσσωρευμένης πληροφορίας και η ταχύτατη ενδοεπικοινωνία μεταξύ των διαφόρων φορέων του δημοσίου, περιορίζουν τη γραφειοκρατία και επιταχύνουν τις διαδικασίες εκδόσεως επιχειρηματικών αδειών, έγκρισης κονδυλίων επιχορήγησης, απονομής δικαιοσύνης, λήψης στρατηγικών αποφάσεων ανάπτυξης κτλ.

➤ Προοπτική για αύξηση επενδύσεων

Όπως είδαμε, η ΕΔ συμβάλει καθοριστικά στην αποδοτικότερη λειτουργία του κρατικού μηχανισμού, τη διαφάνεια, τον περιορισμό της γραφειοκρατίας και τη συνεπακόλουθη ταχύτερη απελευθέρωση κοινοτικών κονδυλίων (μιλώντας για την Ε.Ε.).

Ακόμη πιο σημαντικά, προσφέρει σπουδαίες ευκαιρίες για καινοτομία, αύξηση της παραγωγικότητας, μείωσης του κόστους και επιχειρηματική ευελιξία. Όλα τα παραπάνω στοιχεία ενθαρρύνουν όπως είναι λογικό την πρωτοβουλία για επενδύσεις, αφορούσες τόσο στο δημόσιο όσο και στον ιδιωτικό τομέα.



**3. ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚ/ΚΕΣ  
ΜΕΘΟΔΟΙ  
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ  
ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ**



### **3.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Η αξιολόγηση επενδύσεων είναι μια εξαιρετικά σύνθετη διαδικασία η οποία από τη φύση της εμπεριέχει σημαντικό βαθμό αβεβαιότητας και ρίσκου. Η χρηματοοικονομική αξιολόγηση αποτελεί ένα μικρό μέρος της όλης διαδικασίας, που περιστρέφεται γύρω από την έννοια των ταμειακών ροών της επένδυσης. Αποτελεί ένα χρήσιμο αναλυτικό εργαλείο, το οποίο συνοδεύει και συμπληρώνει αλλά και τεκμηριώνεται μέσα από τη διεξοδική εξέταση της σχεδιαζόμενης επένδυσης. Η αξιολόγηση μιας επένδυσης συνολικά βασίζεται στη βαθιά κατανόηση της εταιρίας και του περιβάλλοντός της (αγορά) καθώς και σε θέματα στρατηγικής που η επιχείρηση, με υποκειμενικό τρόπο, θέτει.

Σε μια πρώτη προσέγγιση, όσο μεγαλύτερη είναι η επιχείρηση τόσο περισσότερο βαρύνει και η στρατηγική διάσταση των επενδύσεών της. Για παράδειγμα η σκοπιμότητα της ανάπτυξης μιας σειράς προϊόντων ή υπηρεσιών νέας γενιάς (π.χ. υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας τρίτης γενιάς) γίνεται με παραδοχές και στρατηγικές θεωρήσεις που είναι είτε αδύνατο είτε και λαθεμένο να προσπαθεί κανείς να τεκμηριώσει με απλά με χρηματοοικονομικό τρόπο. Αντίθετα, στο περιβάλλον των περισσότερων μικρομεσαίων επιχειρήσεων, η τεχνοοικονομική διάσταση των πραγμάτων είναι η κυρίαρχη.

Η χρηματοοικονομική αξιολόγηση αναγκαστικά βασίζεται σε πάρα πολλές οικονομικές, εμπορικές και παραγωγικές παραδοχές ενώ τα συμπεράσματά της πρέπει με τη σειρά τους να δικαιολογούν με χρηματοοικονομικούς όρους τη σκοπιμότητα της επένδυσης. Περιλαμβάνει τις εξής δύο βασικές διαδικασίες<sup>51</sup>:

Τον εντοπισμό όλων των εσόδων (εισροών) και εξόδων (εκροών), που σχετίζονται με τη σχεδιαζόμενη επένδυση (cash flow analysis).

Τη χρήση μεθόδων και κριτηρίων, με βάση τα οποία οι παραπάνω εισροές και εκροές να μπορούν να αξιολογούνται (capital budgeting decision methods).

Η πρώτη διαδικασία, του εντοπισμού των αναμενόμενων εσόδων και εξόδων της επένδυσης, είναι ασφαλώς η περισσότερο δύσκολη, αυτή που εμπεριέχει τη μεγαλύτερη αβεβαιότητα για τα συμπεράσματα της αξιολόγησης. Στη διαδικασία αυτή καταρτίζονται όλες οι παραδοχές για την επένδυση, πράγμα ιδιαίτερα δύσκολο και με μεγάλη αβεβαιότητα. Στη φάση αυτή εμπλέκονται άτομα ποικίλων εξειδικεύσεων, προκειμένου να σχεδιαστούν με το μεγαλύτερο δυνατό ρεαλισμό οι απαραίτητες «υποθέσεις εργασίας» της εξεταζόμενης επένδυσης. Αυτές μπορεί να αφορούν επιπτώσεις στο κόστος παραγωγής (που και πάλι μπορεί να αντανakλούν μειώσεις στο προσωπικό, μια καλύτερη διαχείριση πρώτων υλών, εξοικονόμηση ενέργειας κοκ.), στα μερίδια αγοράς, στις εξαγωγές, στην ποιότητα και τις τιμές των προϊόντων, κτλ.

Η δεύτερη διαδικασία έχει ένα μεθοδολογικό- αναλυτικό χαρακτήρα που σκοπό έχει την επεξεργασία των δεδομένων και των παραδοχών της πρώτης φάσης ώστε η λήψη απόφασης να βοηθείται, βασιζόμενη ανάμεσα στα άλλα, σε διάφανους και εύληπτους δείκτες. Η μόνη βασική παραδοχή στη διαδικασία υπολογισμού των κριτηρίων και των δεικτών

<sup>51</sup> Νίκος Σακκάς, *Αξιολόγηση επενδύσεων*, LEI Crete, 2002

αυτών είναι η εξέλιξη του κόστους κεφαλαίου (cost of capital) μέσα στον χρόνο. Κατά τα άλλα ο υπολογισμός των δεικτών είναι μια απλή, κατά βάση, υπόθεση, ενώ τα συμπεράσματα, στα οποία αυτοί οδηγούν, είναι τελικά τόσο αξιόπιστα όσο ακριβείς και οι υποθέσεις που καταστρώθηκαν στην πρώτη φάση της ανάλυσης.

Όπως ειπώθηκε, ένα από τα πρώτα βήματα της χρηματοοικονομικής ανάλυσης συνίσταται στην κατάστρωση του πίνακα των ταμειακών ροών, όπου είναι απαραίτητη η γνώση των κάτωθι μεγεθών:

- του συνολικού κεφαλαίου επένδυσης
- των ετήσιων δαπανών (σταθερά και αναλογικά λειτουργικά έξοδα, τόκοι, χρεολύσια, φόρος εισοδήματος, επιπρόσθετες εκταμιεύσεις κεφαλαίου, π.χ. για ανανέωση εξοπλισμού)
- των ετήσιων εσόδων
- των ετήσιων αποσβέσεων

Ο πίνακας των ταμειακών ροών ενός επενδυτικού σχεδίου έχει την ακόλουθη μορφή <sup>52</sup>:

| <b>ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ</b>  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| <b>(1) Εκταμιεύσεις κεφαλαίου</b>                                |  |  |  |  |
| <b>(2) Έσοδα</b>   |  |  |  |  |
| <b>(3) Έξοδα</b>   |  |  |  |  |
| <b>(4) Μεικτά κέρδη = (2) – (3)</b>                              |  |  |  |  |
| <b>(5) Αποσβέσεις (συντ. απόσβεσης 20%)</b>                      |  |  |  |  |
| <b>(6) Τόκοι</b>   |  |  |  |  |
| <b>(7) Φορολογητέο εισόδημα = (4) – (5) – (6)</b>                |  |  |  |  |
| <b>(8) Φόροι = (7) * Συντ. Φορολόγησης 25%</b>                   |  |  |  |  |
| <b>(9) Καθαρά κέρδη μετά από φόρους = (7) – (8)</b>              |  |  |  |  |
| <b>(10) Χρεολύσια</b>  |  |  |  |  |
| <b>(11) Καθ.Ταμ.Ροή μετά από φόρους = (9) + (5) – (10) – (1)</b> |  |  |  |  |

Πίνακας 2: Ταμειακές ροές

Η ταμειακή ροή του επενδυτικού σχεδίου υπολογίζεται ως το αλγεβρικό άθροισμα της ροής όλων των ετών της ζωής της επένδυσης. Δεδομένου, όμως, ότι οι χρηματικές ροές πραγματοποιούνται σε διαφορετικές χρονικές στιγμές είναι απαραίτητο πριν πραγματοποιηθεί το άθροισμα των ταμειακών ροών να γίνει η αναγωγή τους στην συγκεκριμένη χρονική στιγμή της αξιολόγησης, ήτοι να υπολογιστεί η παρούσα αξία κάθε ταμειακής ροής.

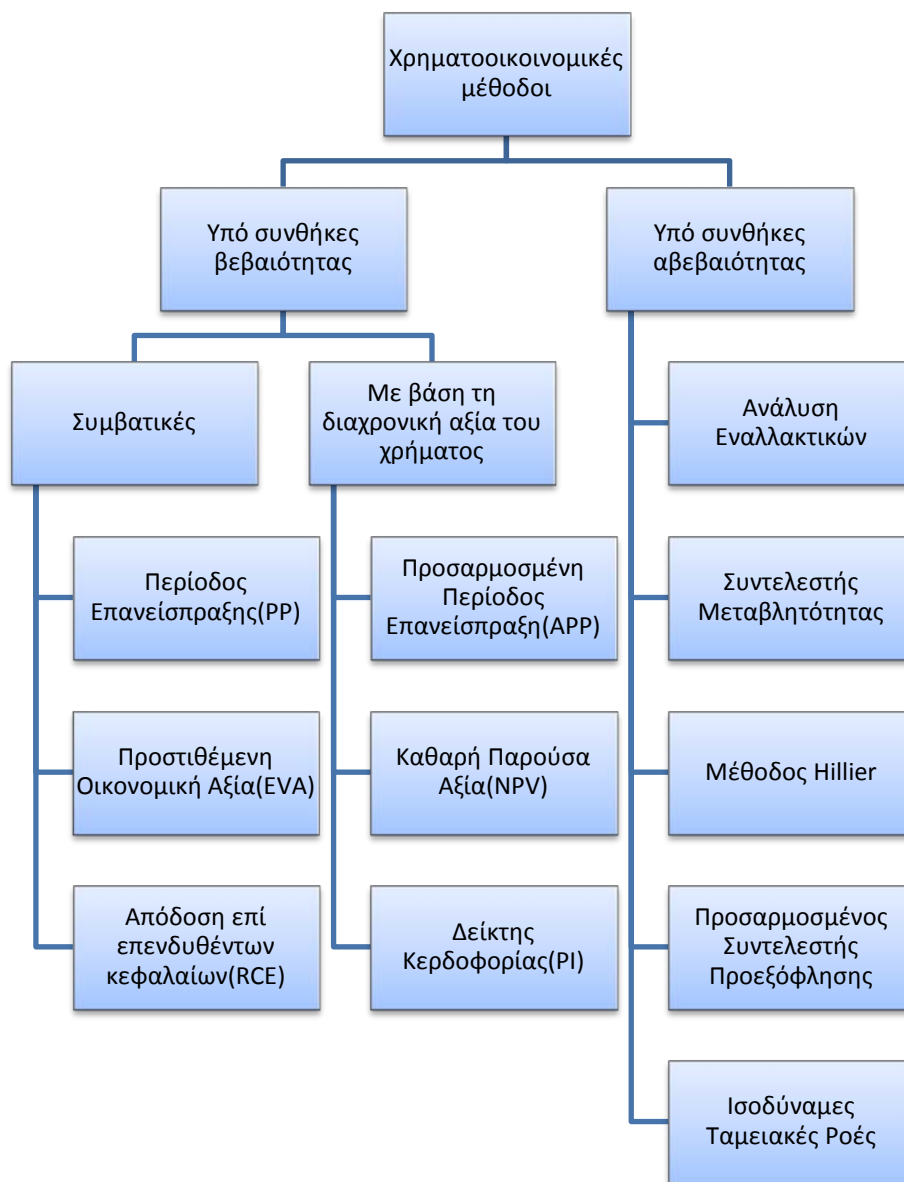
Το γενικό συμπέρασμα που ισχύει για τη χρηματοοικονομική αξιολόγηση επενδύσεων είναι αυτό που σε γενικές γραμμές αφορά κάθε αναλυτική προσέγγιση. Παράγει

<sup>52</sup> Δ. Καλιαμπάκος, Δ. Δαμίγος, Σημειώσεις στα Οικονομικά του Περιβάλλοντος και των Υδατικών Πόρων, Χρηματοοικονομική και κοινωνικοοικονομική αξιολόγηση επενδύσεων, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 2008



συνοπτικούς και περιεκτικούς δείκτες που περιέχουν όμως μεγάλη αβεβαιότητα. Όπως και σε κάθε άλλη αντίστοιχη περίπτωση ποσοτικών μεθοδολογιών και προσεγγίσεων η χρηματοοικονομική αξιολόγηση μιας επένδυσης βοηθά και δεν καθορίζει τη λήψη της σχετικής επιχειρηματικής απόφασης.

Η κατηγοριοποίηση των βασικών μεθόδων φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα <sup>53</sup>:



Σχήμα 12: Κατηγοριοποίηση χρηματοοικονομικών μεθόδων αξιολόγησης επενδύσεων

Οι κλασικές χρηματοοικονομικές μέθοδοι έχουν κατά καιρούς συγκεντρώσει τα πυρά των ειδικών, καθότι <sup>54</sup>:

<sup>53</sup> Παρατηρητήριο για την Κοινωνία της Πληροφορίας, *Μελέτη Βελτίωσης Αποδοτικότητας των Επενδύσεων σε Τεχνολογίες Πληροφορικής στη Δημόσια Διοίκηση- Παραδοτέο ΠΟ*, ΕΠΙΣΕΥ-ΕΜΠ, 2007

- Έχουν πολύ περιορισμένη προοπτική αντίληψη των πραγμάτων
- Δεν περιλαμβάνουν μη οικονομικά μεγέθη στην ανάλυση
- Δίνουν υπέρ το δέον έμφαση στα βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα
- Υποθέτουν λανθασμένη τη διατήρηση του εκάστοτε status quo
- Αντιμετωπίζουν τον πληθωρισμό με ασυνεπή τρόπο
- Προωθούν συμπεριφορές που εν τέλει δε σχετίζονται με την παραγωγή προστιθέμενης αξίας

Ακολούθως, θα αναπτύξουμε ορισμένες από τις χρηματοοικονομικές μεθόδους, και ιδίως τις πιο κλασικές και διαδεδομένες.

### **3.2.1 ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ (NPV)**

Η Καθαρά Παρούσα Αξία (Net Present Value), είναι μέτρο αξιολόγησης επενδύσεων το οποίο χρησιμοποιεί όλες τις χρηματικές ροές μιας επένδυσης, λαμβάνοντας όμως υπ' όψιν του τη χρονική αξία του χρήματος. Η χρονική αξία του χρήματος, βασίζεται στην υπόθεση ότι τα σημερινά κέρδη έχουν μεγαλύτερη αξία από τα κέρδη που θα έχει ένας οργανισμός σε έναν χρόνο.

Με την Καθαρά Παρούσα Αξία γίνεται, λοιπόν, σύγκριση μεταξύ των εσόδων και των εξόδων του οργανισμού, χρόνο με το χρόνο. Τα μελλοντικά έσοδα και έξοδα του οργανισμού μειώνονται με βάση το επιτόκιο που επικρατεί στην αγορά, για να υπολογιστεί η παρούσα αξία τους. Αν η παρούσα αξία των εσόδων είναι μεγαλύτερη από την παρούσα αξία των εξόδων, τότε η καθαρά παρούσα αξία θα είναι θετική. Αν η Καθαρά Παρούσα Αξία μιας επένδυσης σε ένα πρόγραμμα είναι θετική, τότε το πρόγραμμα είναι επικερδές για τον οργανισμό, ενώ εάν όχι τότε πρέπει να γίνουν αλλαγές στη δομή του.

Τα βήματα της μεθόδου είναι συγκεκριμένα τα ακόλουθα:

- Όλα τα ποσά (εκροές και εισροές) ανάγονται τη χρονική στιγμή  $t_0$  (παρούσα χρονική στιγμή), με συνυπολογισμό του κόστους κεφαλαίου.
- Τα ανηγμένα αυτά ποσά αθροίζονται αλγεβρικά. Το άθροισμα που προκύπτει είναι η καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης (NPV).
- Αν η αξία αυτή είναι μεγαλύτερη από το όριο που έχει τεθεί από τους επενδυτές, αποφασίζεται η υλοποίηση της επένδυσης, διαφορετικά αυτή απορρίπτεται. Αν αξιολογούνται συγκριτικά δύο εναλλακτικές επενδύσεις (που η μια αποκλείει την άλλη) αποφασίζεται να υλοποιηθεί εκείνη με τη μεγαλύτερη παρούσα αξία (NPV).

Για τον υπολογισμό της παρούσας αξίας του χρήματος ισχύει ο τύπος:  $\text{Παρούσα Αξία} = \text{Μελλοντική Αξία} * (1 + i)^{-n}$ , όπου  $i$  = επιτόκιο,  $n$  = αριθμός των περιόδων

Η καθαρή παρούσα αξία (NPV) μιας επένδυσης υπολογίζεται, λοιπόν, με τη σχέση:

---

<sup>54</sup> R. Adler, *Strategic Investment Decision Appraisal Techniques: The Old and The New*, Business Horizons, Vol. 43, 2000

$$NPV = \sum_{t=1}^n (NCF_t * (1 + i)^{-t}) - I$$

όπου:

- NPV: Καθαρή παρούσα αξία
- NCF<sub>t</sub>: Καθαρές ταμειακές ροές στο χρόνο t
- I: Αρχικό κόστος επένδυσης
- i: Μέσο σταθμικό κόστος κεφαλαίου (επιτόκιο αναγωγής)
- n: Αριθμός περιόδων

Το κόστος ευκαιρίας κεφαλαίου που εκφράζεται με τη μορφή επιτοκίου, είναι η απόδοση που θυσιάζεται αν η επιχείρηση διέθετε τα χρήματά της σε μια άλλη ισοδύναμη από απόψεως κινδύνου επένδυση, όπως για παράδειγμα σε μετοχές αντιστοίχου αντικειμένου με της επένδυσης που προγραμματίζει. Συνήθως υπολογίζεται ως το μέσο σταθμικό κόστος κεφαλαίου (Weighted Average Cost of Capital, WACC) των αναμενόμενων επιτοκίων αποδόσεως των κεφαλαίων που αντλεί η επιχείρηση από διάφορες χρηματοδοτικές πηγές, όπως οι κοινές ή προνομιούχες μετοχές, τα αποθεματικά, τα μακροπρόθεσμα δάνεια και άλλες πηγές εξαγωγής ενός αντιπροσωπευτικού επιτοκίου. Επίσης αυτό το κόστος ευκαιρίας κεφαλαίου δεν μεταβάλλεται διαχρονικά. Αυτό σημαίνει ότι η αναγωγή των μελλοντικών καθαρών χρηματοροών της επένδυσης σε ΠΑ πραγματοποιείται με το ίδιο επιτόκιο προεξοφλήσεως ανεξάρτητα αν πρόκειται για 1, 2, 10 ή για n περιόδους.

Σημαντικό επομένως μειονέκτημα αποτελεί το γεγονός ότι η ακρίβεια της μεθόδου της ΚΠΑ εξαρτάται άμεσα από την ακρίβεια εκτίμησης του κόστους κεφαλαίου, γεγονός που στην πράξη δύσκολα επιτυγχάνεται. Κατά συνέπεια, μόνο κατά προσέγγιση είναι δυνατόν να υπολογιστεί το πραγματικό κόστος των κεφαλαίων και επομένως η καθαρή παρούσα αξία. Επίσης άλλο μειονέκτημα της ΚΠΑ είναι ότι δεν μπορούν να εκτιμηθούν δύο ή και περισσότερες επενδύσεις ταυτόχρονα και εξετάζονται ως ανεξάρτητες. Η αποδοχή ή απόρριψη μια επενδυτικής πρότασης λαμβάνεται ανεξάρτητα από τις άλλες επενδυτικές αποφάσεις. Δεν μπορεί δηλαδή με την ΚΠΑ να εκτιμηθεί συνολικά ένα επενδυτικό σχέδιο που αποτελείται από ανεξάρτητες επενδυτικές ενέργειες, ασχέτως αν η μια θα έχει συνέπειες μεταγενέστερα στην άλλη.

Η ΚΠΑ αξία έχει ιδιαίτερη σημασία στην αξιολόγηση των επενδύσεων γιατί αντιπροσωπεύει και εκφράζει όλες τις ροές του σχεδίου επένδυσης στην τωρινή αξία τους, δηλαδή τη χρονική στιγμή που ο επενδυτής λαμβάνει την απόφαση. Τα κυριότερα πλεονεκτήματα του κριτηρίου προκύπτουν από τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Λαμβάνει υπόψη τη χρονική αξία τους χρήματος.
- Βάση αναφοράς και χρόνος υπολογισμού της παρούσας αξίας αποτελεί το παρόν.
- Υποθέτει την επανεπένδυση στο κόστος του κεφαλαίου.
- Η ληφθείσα απόφαση δεν επηρεάζεται από το επενδυόμενο ποσό ή τη χρονική διάρκεια της επένδυσης, όπως συμβαίνει στη μέθοδο της περιόδου επανείσπραξης

Η Καθαρά Παρούσα Αξία είναι μια μέθοδος αξιολόγησης επενδύσεων που η λογική της βασίζεται στην μεγιστοποίηση της αξίας της επιχείρησης. Η αγοραία αξία προκύπτει από τις αξίες που έχουν για την επιχείρηση τα διάφορα περιουσιακά της στοιχεία. Στην χρηματοοικονομική επιστήμη αυτό σημαίνει ότι αν μια επιχείρηση πραγματοποιήσει ένα έργο με θετική ΚΠΑ, η οικονομική θέση των μετοχών της θα βελτιωθεί.

### **3.2.2 ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (IRR)**

Η τεχνική του Εσωτερικού Βαθμού Απόδοσης (Internal Rate of Return) μεθοδολογικά προσομοιάζει στην NPV. Στην προηγούμενη ενότητα ορίσαμε το επιτόκιο αναγωγής ή σταθμικό κόστος κεφαλαίου. Πλέον, όταν μιλάμε για εσωτερικό επιτόκιο απόδοσης ή ποσοστό απόδοσης θα εννοούμε το επιτόκιο εκείνο το οποίο εξισώνει την παρούσα αξία της αναμενόμενης καθαρής εισροής κεφαλαίων με την παρούσα αξία της αντίστοιχης εκροής. Με άλλα λόγια, θα λέγαμε ότι το εσωτερικό επιτόκιο απόδοσης είναι το ποσοστό εκείνο που καθιστά την καθαρή παρούσα αξία ίση με το μηδέν.

Η μέθοδος αυτή αρχικά φαίνεται να είναι ισοδύναμη με την παραπάνω προσέγγιση της αναγωγής σε NPV. Αντί να θεωρείται δεδομένο το κόστος του κεφαλαίου ( $i$ ) και να επιχειρείται η αναγωγή σε παρούσα αξία, αναζητείται εκείνο το κόστος κεφαλαίου που θα καθιστούσε μηδενική την παρούσα αξία της επένδυσης. Σε σχέση δηλαδή με την προηγούμενη μέθοδο, υπάρχει μια καταρχήν αλγεβρική διαφοροποίηση. Η σχέση που μας δίδει τον εσωτερικό αυτό ρυθμό απόδοσης (IRR) προκύπτει ως εξής:

$$NPV = \sum_{t=0}^n (NCF_t * (1 + IRR)^{-t}) = 0$$

Με βάση το δείκτη (IRR) η επένδυση αξιολογείται θετικά αν ο δείκτης προκύπτει μεγαλύτερος από το κόστος του κεφαλαίου ( $i$ ). Αντίστοιχα, προκειμένου για δυο επενδύσεις προτιμάται φυσικά η επένδυση με το μεγαλύτερο δείκτη απόδοσης. Ο δείκτης συσχετίζει δηλαδή την απόδοση της επένδυσης σε σχέση με το κόστος του κεφαλαίου. Είναι εύλογο μια επένδυση που έχει απόδοση μικρότερη από το κόστος του κεφαλαίου να είναι οικονομικά ασύμφορη και να απορρίπτεται<sup>55</sup>. Η ισοδυναμία της NPV και του IRR φαίνεται ακολούθως:

- $NPV > 0 \leftrightarrow IRR > i$
- $NPV = 0 \leftrightarrow IRR = i$
- $NPV < 0 \leftrightarrow IRR < i$ ,

Στα θετικά της μεθόδου του εσωτερικού επιτοκίου αποδόσεως περιλαμβάνεται το γεγονός ότι λαμβάνει υπόψη την χρονική αξία του χρήματος και στηρίζεται στην έννοια της προεξόφλησης των καθαρών εισροών και εκροών της επένδυσης. Επίσης υποθέτει ότι οι καθαρές εισπράξεις κεφαλαίων που λαμβάνονται στην αρχή της ζωής της επένδυσης θα επενδυθούν ξανά με το ίδιο ποσοστό απόδοσης. Η υπόθεση αυτή βέβαια

<sup>55</sup> Νίκος Σακκάς, *Αξιολόγηση επενδύσεων*, LEI Crete, 2002

δεν είναι ρεαλιστική για υψηλά ποσοστά απόδοσης και συνεπώς δεν δίνει ακριβείς απαντήσεις.

Το σημαντικότερο ίσως μειονέκτημα του κριτηρίου του εσωτερικού επιτοκίου απόδοσης είναι ότι σε ορισμένες περιπτώσεις παρέχει πολλαπλές λύσεις, δηλαδή περισσότερα του ενός εσωτερικά επιτόκια απόδοσης που να εξισώνουν τις παρούσες αξίες εισροών και εκροών. Αυτό συμβαίνει όταν σε μια σειρά καθαρών εισροών μεσολαβήσουν ένα ή δύο χρόνια καθαρών εκροών ή όταν οι καθαρές εκροές εναλλάσσονται με τις καθαρές εισροές από χρόνο σε χρόνο.

Γενικά, η μέθοδος του εσωτερικού επιτοκίου απόδοσης συνιστάται στις περιπτώσεις που καλούμαστε να επιλέξουμε ή να απορρίψουμε επενδυτικά σχέδια που βασίζονται στο κόστος του κεφαλαίου<sup>56</sup>.

### **3.2.3 ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΕΡΔΟΦΟΡΙΑΣ (PI)**

Ο δείκτης κερδοφορίας, ή αλλιώς δείκτης αποδοτικότητας, (Profitability Index, PI) απαιτεί τα ίδια στοιχεία και παρόμοια ανάλυση με την NPV. Η κύρια διαφορά τους έγκειται στο ότι στην καθαρά παρούσα αξία υπολογίζουμε τη διαφορά της παρούσας αξίας των εισροών και των εκροών κεφαλαίου, ενώ στο δείκτη κερδοφορίας υπολογίζουμε τον αντίστοιχο λόγο. Άρα, ο PI προκύπτει ως το πηλίκο με αριθμητή την παρούσα αξία των εισπράξεων μετά από φόρους κατά την διάρκεια της λειτουργικής ζωής του έργου, και παρανομαστή την παρούσα αξία των επενδυτικών εκροών της κατασκευαστικής περιόδου μετά από φόρους:

$$PI = \frac{PV(\text{Εισροών})}{PV(\text{Εκροών})} = \frac{NPVI}{NPVO}$$

Αντί δηλαδή για τις συνολικές ταμειακές ροές (CFt) διαχωρίζονται οι εισροές (CIFt) και οι εκροές (COFt) και ανάγονται στη συνέχεια σε παρούσα αξία. Ο δείκτης κερδοφορίας προκύπτει με τη διαίρεση της παρούσας αξίας των εισροών (NPVI) και των εκροών (NPVO). Υπάρχουν κι άλλες εκδοχές για τον υπολογισμό του PI- σύμφωνα με μια εξ αυτών:

$$PI = \frac{PV(\text{Όλων των μελλοντικών ροών})}{I}$$

Εάν ο δείκτης κερδοφορίας είναι μεγαλύτερος της μονάδας, σημαίνει ότι η ωφέλεια αναμένεται να είναι μεγαλύτερη από το κόστος και άρα η επένδυση πρέπει να αναληφθεί από τον οργανισμό. Αντίθετα, για  $PI < 1$ , τα κόστη αναμένεται να ξεπεράσουν τα οφέλη και άρα δεν πρέπει να αναληφθεί η επένδυση από τον οργανισμό. Με τη μέθοδο αυτή, προκύπτει πρόβλημα όταν συγκρίνονται δείκτες κερδοφορίας διαφόρων επενδύσεων καθώς μπορεί να υποβαθμιστεί κάποια και να αναβαθμιστεί κάποια άλλη. Κάποια άλλα προβλήματα:

- μπορεί να προκριθεί έργο που δεν παρουσιάζει τη μεγαλύτερη ΚΠΑ και

<sup>56</sup> Α. Τσακλάγκανος, *Χρηματοδότηση και αξιολόγηση Επενδύσεων I*, Εκδόσεις Αδερφών Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη, 1980.

- χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στο πώς θα ταξινομηθεί μια μεταβολή του οφέλους: π.χ. ως μείωση του οφέλους ή ως αύξηση του κόστους, καθώς μια ισόποση μεταβολή του αριθμητή ή παρανομαστή δεν έχει την ίδια επίδραση στην τιμή του κλάσματος<sup>57</sup>.

Ο PI είναι χρήσιμος όταν αξιολογούμε αμοιβαίως αποκλειόμενες επενδύσεις με την ίδια λειτουργική ζωή, η εφαρμογή του όμως πρέπει να γίνεται με προσοχή, διότι η τιμή του εξαρτάται από το πώς θα μεταχειριστούμε τα ετήσια έσοδα και έξοδα. Γενικά, είναι προτιμότερη η εφαρμογή του κριτηρίου της NPV.

### **3.2.4 ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΑΝΕΙΣΠΡΑΞΗΣ (PP)**

Η περίοδος επανείσπραξης (ή εναλλακτικά περίοδος ανάκτησης της επένδυσης, Payback Period), είναι μια μέθοδος αξιολόγησης επενδύσεων, η οποία, όπως υποδηλώνει και το όνομά της, εξετάζει πόσος χρόνος θα απαιτηθεί για την ανάκτηση της αρχικής επενδυτικής δαπάνης. Αποτελεί μια από τις ευρύτερα χρησιμοποιούμενες μεθόδους αξιολόγησης και υπολογίζεται σε έτη ή σε μήνες. Ένας οργανισμός, κρίνει το χρονικό διάστημα που προκύπτει με βάση τις απαιτήσεις της διοίκησης, το σχεδιασμό που έχει γίνει αλλά και τις συνθήκες που επικρατούν σε αυτόν. Είναι αναγκαία μέθοδος όταν υπάρχουν μεγάλοι και ανυπολόγιστοι κίνδυνοι καθώς έχει μεγάλη ευκολία στους υπολογισμούς και κάνει χρήση καθαρών χρηματικών ροών. Η έννοια του κριτηρίου της περιόδου επανείσπραξης είναι ανάλογη με την έννοια του νεκρού σημείου. Ενώ το νεκρό σημείο ορίζεται ως το σημείο της χρήσης πέρα από το οποίο η επιχείρηση πραγματοποιεί κέρδη, το κριτήριο της περιόδου επανείσπραξης ορίζεται όπως ο αναγκαίος χρόνος κατά τον οποίο το άθροισμα των ταμειακών ροών ενός επενδυτικού έργου ισούται με την αρχική του δαπάνη.

Η περίοδος επανείσπραξης παρέχει μια ένδειξη του κινδύνου και της ρευστότητας της επένδυσης. Όσο βραχύτερη είναι η περίοδος επανείσπραξης, τόσο ασφαλέστερη είναι η επένδυση και μεγαλύτερη η ρευστότητά της. Ωστόσο, η μέθοδος δε λαμβάνει υπόψη τη διασπορά των πιθανών καθαρών ταμειακών ροών και συνεπώς δεν αποτελεί επαρκή δείκτη του κινδύνου της επένδυσης. . Επιγραμματικά, λοιπόν, τα μειονεκτήματα της συγκεκριμένης μεθόδου είναι ότι χρησιμοποιεί υποκειμενικά κριτήρια και αγνοεί τη χρονική αξία του χρήματος, τον κίνδυνο και όλες τις χρηματικές ροές πέρα της παρούσας αξίας της επένδυσης.

Το κριτήριο της περιόδου επανείσπραξης θεωρείται πολύ χρήσιμο σε περιπτώσεις επενδύσεων με γρήγορη τεχνολογική απαξίωση, οπότε και ελλοχεύει ο κίνδυνος της αδυναμίας ή ατελούς απόσβεσης της επένδυσης (εν προκειμένω η μέγιστη αποδεκτή περίοδος επανείσπραξης πρέπει να διαρκεί μέχρι τον προβλεπόμενο χρόνο επέλευσης της τεχνολογικής απαξίωσης). Επίσης η μέθοδος της περιόδου επανείσπραξης είναι χρήσιμη για αξιολόγηση επενδύσεων σε χώρες με πολιτική αστάθεια (στην περίπτωση αυτή η μέγιστη αποδεκτή περίοδος επανείσπραξης πρέπει να διαρκεί μέχρι τον προβλεπόμενο χρόνο επέλευσης της επόμενης πολιτικής αλλαγής). Το κριτήριο της περιόδου επανείσπραξης χρησιμοποιείται συνήθως παράλληλα και με άλλα επενδυτικά κριτήρια αξιολόγησης. Ειδικότερα, η μέθοδος

<sup>57</sup> G. Blomquist, J. Whitehead, *Existence Value, Contingent Valuation, and Natural Resources Damages Assessment*, Growth and Change, 1995

χρησιμοποιείται στην πρώτη διαλογή των προτάσεων επενδύσεων. Στη συνέχεια, όσες προτάσεις επενδύσεων ικανοποίησαν τη μέθοδο, επαναξιολογούνται με μια ή περισσότερες από τις επόμενες μεθόδους. Συμπερασματικά, η μέθοδος της περιόδου επανέσπραξης χρησιμοποιείται μάλλον ως ένας περιορισμός που πρέπει να ικανοποιηθεί, παρά ως μια εκτίμηση της απόδοσης που πρέπει να μεγιστοποιηθεί.

### **3.2.5 ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΞΙΑ (EVA)**

Ο δείκτης προστιθέμενης αξίας ή δείκτης δημιουργίας οικονομικής αξίας (Economic Value Added) είναι ένας χρηματοοικονομικός δείκτης που ενσωματώνει την απόδοση και το κόστος κεφαλαίου της επιχείρησης.

Η συγκεκριμένη μέθοδος σταθμίζει το κόστος μιας επένδυσης με το κόστος των επενδυθέντων κεφαλαίων. Πρόκειται για μία ευρέως διαδεδομένη και χρηστική τεχνική, που δεν απαιτεί σύνθετους υπολογισμούς. Ωστ, η μέθοδος είναι ασαφής ως προς τον ορισμό των κερδών, με αποτέλεσμα η ασάφεια αυτή να είναι δυνατόν να οδηγήσει στην καταχρηστική εφαρμογή της. Γενικά, ο δείκτης ορίζεται ως η διαφορά: Καθαρά κέρδη λειτουργικά μετά φόρων- Κεφαλαιακή χρηματοοικονομική επιβάρυνση, ή αλλιώς:

$$EVA = (r - i) * Capital = r * Capital - i * Capital = NOPAT - i * Capital$$

Όπου

- $i$ : Μέσο σταθμικό κόστος κεφαλαίου (WACC)
- NOPAT: Net Operating Profit after Taxes, Καθαρά Λειτουργικά Έσοδα μετά των φόρων
- $r = \frac{NOPAT}{K}$ , το ROIC: Return on Invested Capital

### **3.2.6 ΑΠΟΔΟΣΗ ΕΠΙ ΤΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ(ROI)**

Η μεθοδολογία Απόδοση Επί της Επένδυσης (Return On Investment, ROI) εφαρμόστηκε για πρώτη φορά σε ένα πρόγραμμα αξιολόγησης επενδύσεων σε εκπαιδευτικά προγράμματα, στις αρχές της δεκαετίας του 1970. Σταδιακά άρχισε να εφαρμόζεται σε διάφορους τομείς και να αναπτύσσεται συνεχώς, φτάνοντας σε σημείο σήμερα να έχει τροποποιηθεί σημαντικά σε σχέση με την πρώτη της εφαρμογή. Ειδικότερα, ξεκίνησε να εφαρμόζεται στον τομέα των κατασκευών, όπου είχε εύκολη εφαρμογή, και στη συνέχεια στον τομέα παροχής υπηρεσιών, όπου την χρησιμοποίησαν κυρίως τράπεζες και εταιρίες τηλεπικοινωνιών στην προσπάθειά τους να αποτιμήσουν την αξία διάφορων προγραμμάτων. Έπειτα εξαπλώθηκε στον τομέα παροχής υπηρεσιών υγείας και σε μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς, οι οποίοι έκαναν προσπάθεια να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητά τους ώστε να μειώσουν τα κόστη των υπηρεσιών τους. Τέλος, διάφοροι οργανισμοί του δημόσιου τομέα έκαναν χρήση της μεθοδολογίας τα τελευταία χρόνια, ενώ εφαρμόστηκε και στον

τομέα της εκπαίδευσης. Πλέον, η μεθοδολογία ROI εφαρμόζεται από πάρα πολλές επιχειρήσεις και οργανισμούς αποτελώντας ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο αξιολόγησης επενδύσεων.

Στις μέρες μας, συνεχώς πραγματοποιούνται έρευνες οι οποίες έχουν ως στόχο να εξετάσουν την πορεία και την ανάπτυξη της μεθοδολογίας ROI. Μια από αυτές, πραγματοποιηθείσα από το Corporate Leadership Council, εξέτασε 278 οργανισμούς οι οποίοι χρησιμοποιούν ή θα ήθελαν να εφαρμόζουν τη μεθοδολογία ROI. Τα σημαντικότερα συμπεράσματα αυτής της έρευνας είναι ότι η μεθοδολογία ROI συνεχώς αναπτύσσεται, καθώς 13% των οργανισμών την χρησιμοποιούν ενώ περίπου το 80% των οργανισμών θα ήθελαν να την χρησιμοποιήσουν αλλά δυσκολεύονται να την καταλάβουν και να την εφαρμόσουν .

Η μεθοδολογία ROI αποτελεί το μέσο για να διαπιστωθεί εάν μια επένδυση συνεισφέρει ή όχι στον οργανισμό, καθώς αυτό που κάνει είναι να εξετάζει εάν τα οφέλη από το πρόγραμμα, εκφρασμένα σε αξία, ξεπερνούν τα κόστη. Ο οργανισμός μπορεί να συγκρίνει τη συνεισφορά διαφόρων επενδύσεων μεταξύ τους και να εκτελεί μόνο τις επικερδείς. Ο τύπος που δίνει τη ROI είναι ο ακόλουθος:

$$ROI(\%) = \frac{\text{Καθαρά οφέλη} * 100}{\text{Δαπάνες}}$$

Δηλαδή, η ROI υπολογίζεται ως το πηλίκο των καθαρών οφελών ενός προγράμματος προς τα κόστη ενός προγράμματος, πολλαπλασιαζόμενα επί εκατό για να εκφραστεί σε ποσοστό επί τοις εκατό. Τα καθαρά οφέλη ενός προγράμματος προκύπτουν ως τα συνολικά οφέλη μείον τα συνολικά κόστη ενός προγράμματος. Για παράδειγμα, μια τιμή ROI 200% σημαίνει ότι το κέρδος από το πρόγραμμα είναι ίσο με το γινόμενο του 2 επί τα κόστη του προγράμματος, με άλλα λόγια, ο οργανισμός θα πάρει 2€ για κάθε 1€ που έχει επενδύσει. Επιπλέον, μια τιμή του ROI ίση με 30% σημαίνει ότι μόλις το 30% του συνολικού κόστους έχει καλυφθεί από τα οφέλη και υπολογίζεται ως κέρδος. Με βάση αυτόν τον ορισμό φαίνεται ότι η ROI επί της ουσίας ταυτίζεται με τον PI.

Ωστόσο, στη γενική της θεώρηση, η ROI είναι μια οικονομική μέθοδος σύγκρισης ωφελειών και κόστους ενός προγράμματος, προϊόντος ή μιας υπηρεσίας μέσω του υπολογισμού όλων των ειδών μετρήσιμων, αλλά και μη απτών, ωφελειών και δαπανών:

- απτά/μετρήσιμα και μη απτά/δύσκολο να υπολογιστούν
- άμεσα/έμμεσα
- χρονικά άμεσα/με μεσοπρόθεσμο/μακροπρόθεσμο ορίζοντα
- μη επιδιωκόμενα/προγραμματισμένα
- μεταβλητά/σταθερά
- μια και έξω/συνεχιζόμενα
- ίσης αξίας/με προτεραιότητα σημασίας
- απαραίτητα/προαιρετικά.



Το γενικό μοντέλο της ROI σε μορφή διαγράμματος ροής, φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα <sup>58</sup>:

---

<sup>58</sup> Μαρία Καθαράκη, Παντελής Κωστής, *Μελέτες περιπτώσεων στην αξιολόγηση επενδύσεων*, Αθήνα, 2010



### **3.2.7 ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ (TCO)**

Το Συνολικό Κόστος Ιδιοκτησίας (Total Cost of Ownership, TCO) είναι μια τεχνική που υπολογίζει το συνολικό κόστος μιας επένδυσης. Το TCO καλύπτει τις σημαντικότερες κατηγορίες κόστους που ξοδεύονται κατά τις διάφορες φάσεις της διάρκειας ζωής του υπό εξέταση προϊόντος ή προγράμματος. Χαρακτηριστικά, μια αξιολόγηση TCO αποκαλύπτει τα μη εμφανή κόστη (hidden costs) και τα πλήρως επιφορτωμένα κόστη (fully burdened costs). Ταυτόχρονα, πρέπει να λαμβάνει υπ' όψιν μια πλειάδα χρηματοοικονομικών δεικτών, όπως οι ROI, NPV, IRR και PP, καθώς και μη μετρήσιμα μεγέθη, όπως η ικανοποίηση των πελατών, η ανταγωνιστική ευελιξία της εταιρείας κτλ. Πρέπει να θυμόμαστε ότι η τεχνολογία από μόνη της δεν παράγει προστιθέμενη αξία, παρά μόνο όταν χρησιμοποιείται ως στρατηγικό εργαλείο για να υποστηρίξει τους επιχειρησιακούς στόχους. Το τελευταίο καθαρό αποτέλεσμα των αποφάσεων πρέπει όχι μόνο να παρέχει ένα οικονομικό πλεονέκτημα, αλλά και να βελτιώνει τη γενική ευημερία της οργάνωσης και των συστατικών της μακροπρόθεσμα.

### **3.2.8 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ**

Ανεξάρτητα από τη μέθοδο που θα χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση των επενδυτικών σχεδίων δεν θα πρέπει να παραβλέπεται ότι η ορθότητα των υπολογισμών στηρίζεται σε έναν σωστό πίνακα ταμειακών ροών. Στην κατεύθυνση αυτή είναι χρήσιμο να τηρούνται οι ακόλουθες θεωρητικές παραδοχές<sup>59</sup>:

- Όλες οι μεταβλητές που εισάγονται στον πίνακα θα πρέπει να είναι γνωστές με βεβαιότητα. Στην πραγματικότητα οι μεταβλητές που εισάγονται στο μοντέλο σπάνια είναι σαφώς καθορισμένες και πλήρως γνωστές. Υπάρχει πάντα ένας κίνδυνος που πηγάζει από διάφορες πηγές αβεβαιότητας και προς την κατεύθυνση αυτή χρησιμοποιούνται διάφορες τεχνικές όπως ανάλυση ευαισθησίας, πιθανολογική διερεύνηση με Monte Carlo, κ.ά.
- Τα εναλλακτικά σχέδια που πρόκειται να αξιολογηθούν θα πρέπει να έχουν συγκρίσιμα επιτόκια προεξόφλησης, τα οποία θα αντανακλούν τον κίνδυνο των διαφορετικών επιλογών. Ο όρος «συγκρίσιμα» δεν σημαίνει ίδια. Κάθε σχέδιο συνεπάγεται διαφορετικό κίνδυνο για τον επενδυτή, επομένως, το επιτόκιο προεξόφλησης δύναται να είναι διαφορετικό.
- Όλα τα εναλλακτικά σχέδια που συγκρίνονται με πίνακα ταμειακών ροών θα πρέπει να καταστρώνονται με κοινό μοντέλο διαχείρισης των φόρων, του εισοδήματος, των αποσβέσεων, κ.λπ. Αυτό συνεπάγεται ότι οι συγκρίσεις θα πρέπει να γίνονται σε μια

---

<sup>59</sup> T. Torries, *Evaluating Mineral Projects: Applications and misconceptions*, Society for Mining, Metallurgy and Exploration, USA, 1998

κοινή βάση (π.χ. σύγκριση ΚΠΑ/NPV μετά φόρων ή προ φόρων σε όλα σχέδια, αποσβέσεις σύμφωνα με το ισχύον πλαίσιο, κ.λπ.).

- Όλα τα εναλλακτικά σχέδια που συγκρίνονται με πίνακα ταμειακών ροών και πρόκειται να αξιολογηθούν με βάση τον EBA/IRR υπό συνθήκες περιορισμένου κεφαλαίου και αμοιβαίως αποκλειόμενων σχεδίων θα πρέπει να έχουν την ίδια οικονομική ζωή. Ο υπολογισμός του EBA για σχέδια με διαφορετική οικονομική ζωή είναι μαθηματικά εφικτός χωρίς κανένα πρόβλημα. Εντούτοις, από επιχειρηματικής πλευράς είναι χρήσιμη η πληροφορία της συνολικής οικονομικής απόδοσης δύο επιλογών για την ίδια περίοδο χρόνου.
- Όλα τα εναλλακτικά σχέδια που συγκρίνονται με πίνακα ταμειακών ροών και πρόκειται να αξιολογηθούν με βάση τον EBA υπό συνθήκες σπανιότητας κεφαλαίου και αμοιβαίως αποκλειόμενων σχεδίων θα πρέπει να έχουν την ίδια αρχική επένδυση.

Στην πράξη λίγα σχέδια έχουν την ίδια αρχική επένδυση. Όμως είναι χρήσιμο, από επιχειρηματικής πλευράς, να προσδιορίζεται η συνολική απόδοση των σχεδίων για ίδιες επενδυτικές ευκαιρίες (π.χ. ένα σχέδιο με αρχική επένδυση 10 εκατ. ευρώ προκειμένου να συγκριθεί σωστά με μια εναλλακτική επιλογή αρχικής επένδυσης 30 εκατ. ευρώ θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η επενδυτική ευκαιρία της αξιοποίησης των 20 εκατ. ευρώ, που αποτελούν τη διαφορά της αρχικής επένδυσης, σε έναν άλλο τομέα, έστω και σε μια ασφαλή τοποθέτηση χαμηλής απόδοσης. Ο επόμενος πίνακας μας παρέχει μια αναλυτική σύγκριση ΚΠΑ και EBA :

| ΚΠΑ  | ΕΒΑ   |
|--|---|
| 1. Μετράει το απόθεμα του πλούτου, που είναι συμβατό με την οικονομική θεωρία, π.χ. μεγιστοποίηση της χρησιμότητας. Όμως, δεν προσδιορίζει κατά πόσο χρησιμοποιείται αποτελεσματικά το κεφαλαίο. | 1. Μετράει το βαθμό συσσώρευσης πλούτου ή το ρυθμό μεταβολής του πλούτου. Αναδεικνύει την αποτελεσματικότητα της χρήσης του κεφαλαίου, αλλά όχι το συνολικό αποτέλεσμα του σχεδίου. |
| 2. Το μέγεθος της ΚΠΑ είναι εξαρτώμενο από το επιτόκιο προεξόφλησης και από το μέγεθος της αρχικής επένδυσης. Η ΚΠΑ αυξάνει για σχέδια μεγαλύτερου μεγέθους.                                     | 2. Ο ΕΒΑ είναι ανεξάρτητη του μεγέθους της αρχικής επένδυσης. Για να μεγαλώσει ο ΕΒΑ πρέπει η επένδυση να αποφέρει μεγαλύτερα κέρδη.  |
| 3. Απαιτεί πρόβλεψη τιμών για τα έξοδα και τις πωλήσεις.   | 3. Απαιτεί πρόβλεψη τιμών για τα έξοδα και τις πωλήσεις.  |
| 4. Απαιτεί την επιλογή ενός εξωτερικού επιτοκίου προεξόφλησης και δεδομένου ότι η επιλογή είναι δύσκολη χαρακτηρίζεται ως αδυναμία της μεθόδου.  | 4. Αναφέρεται ότι ο ΕΒΑ δεν απαιτεί παρά μόνο γνώση του ελάχιστου αποδεκτού βαθμού απόδοσης για σύγκριση.   |
| 5. Θεωρεί ότι τα ετήσια μερίσματα επανεπενδύονται με το κόστος κεφαλαίου της επιχείρησης.  | 5. Θεωρεί ότι τα ετήσια μερίσματα επανεπενδύονται με το επιτόκιο ίσο με τον ΕΒΑ.  |
| 6. Αναφέρεται συχνά ότι η ΚΠΑ έχει μόνο μια τιμή σε αντίθεση με τον ΕΒΑ που εμφανίζει το πρόβλημα των πολλαπλών ριζών.   | 6. Πολλαπλές ρίζες μπορεί να υπάρχουν και αυτό δυσχεραίνει την ανάλυση. Αναφέρεται μόνο ως αδυναμία του ΕΒΑ.  |
| 7. Η ΚΠΑ κατατάσσει ορθά αμοιβαίως αποκλειόμενα σχέδια υπό συνθήκες περιορισμένου κεφαλαίου.   | 7. Ο ΕΒΑ κατατάσσει ορθά αμοιβαίως αποκλειόμενα σχέδια υπό συνθήκες περιορισμένου κεφαλαίου.  |

Πίνακας 3: Σύγκριση NPV και IRR <sup>60</sup>

Σχετικές έρευνες αναφέρουν ότι ο ΕΒΑ χρησιμοποιείται συχνότερα από τις επιχειρήσεις ως ένας αρχικός δείκτης της αναληψιμότητας μιας επένδυσης, καθώς εκφράζεται ως ένα ποσοστό απόδοσης που είναι άμεσα συγκρίσιμο με τα χρηματοοικονομικά κόστη μιας επένδυσης <sup>61</sup>. Από την άλλη, η ΚΠΑ ικανοποιεί όλες τις προϋποθέσεις που πρέπει να λαμβάνει υπ' όψιν ένας οργανισμός όταν αξιολογεί μια υποψήφια επένδυση, προεξοφλώντας κάθε φορά με το κατάλληλο κόστος κεφαλαίου τις χρηματοροές και υπακούοντας στην αρχή της προστιθέμενης αξίας των επενδύσεων. Ως εκ τούτου, η ΚΠΑ είναι η πλέον αναλυτική και κατάλληλη σε σχέση με τις υπόλοιπες χρηματοοικονομικές

<sup>60</sup> Δ. Καλιαμπάκος, Δ. Δαμίγος, *Σημειώσεις στα Οικονομικά του Περιβάλλοντος και των Υδατικών Πόρων, Χρηματοοικονομική και κοινωνικοοικονομική αξιολόγηση επενδύσεων*, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 2008

<sup>61</sup> Μανώλης Ξανθάκης, Χρήστος Αλεξάκης, *Χρηματοοικονομική Ανάλυση Επιχειρήσεων*, Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα 2007

τεχνικές αξιολόγησης, και αυτή που καθορίζει με μεγαλύτερη συνέπεια την προσφορότερη επενδυτική επιλογή<sup>62</sup>.

Συγκρίνοντας το Δείκτη Κερδοφορίας με την τεχνική της ΚΠΑ μπορούμε να πούμε ότι οδηγούν στα ίδια συμπεράσματα. Ωστόσο, είναι ασφαλέστερο να χρησιμοποιούμε την ΚΠΑ και αυτό γιατί ένα από τα βασικότερα μειονεκτήματα αυτής του PI, είναι ότι μας παρέχει τον μεγαλύτερο δείκτη κερδοφορίας μιας προτεινόμενης επένδυσης και όχι την συνολική μεγιστοποίηση της αξίας της επιχείρησης. Είναι επομένως αδυναμία της μεθόδου το γεγονός ότι μπορεί να μας δείξει ελκυστικότερη μια επένδυση που απαιτεί λιγότερα χρήματα από μια άλλη που απαιτεί περισσότερα, μόνο και μόνο επειδή ο δείκτης κερδοφορίας της πρώτης είναι μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο δείκτη της δεύτερης. Άλλο μειονέκτημα του λόγου ωφέλειας κόστους που αποτελεί και αδυναμία της ΚΠΑ είναι η επιλογή της σωστής απόφασης για συγκρινόμενες επενδύσεις με διαφορετική λειτουργική ζωή.

---

<sup>62</sup> Π. Ευθύμογλου, *Θέματα χρηματοοικονομικής διοίκησης*, Πανεπιστήμιο Πειραιά, Αυτοέκδοση, Πειραιάς, 1996

## **4. ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ- ΑΗΡ**





## **4.1 ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ**

Η ανάγκη για έγκαιρη λήψη αποφάσεων, με χρήση πολυσχιδών και αντικρουόμενων δεδομένων, και η απαίτηση για τυποποιημένο καθορισμό της σχετικής ή και αντικειμενικής σημασία των πληροφοριών που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη από τους αποφασίζοντες, συνετέλεσαν στην ολοένα και μεγαλύτερη υιοθέτηση πρακτικών από τον τομέα της Πληροφορικής και στη σύζευξη της τελευταίας με τη Διοικητική Επιστήμη. Ως εκ τούτου, είναι πλέον αναγκαίο όλοι οι αποφασίζοντες να έχουν επαρκή γνώση γύρω από τη φύση και τον τρόπο λειτουργίας των Πληροφοριακών Συστημάτων Διοίκησης (MIS) και των Συστημάτων Υποστήριξης Λήψης Απόφασης (DSS).

Ακόμη και στην καθημερινή μας ζωή βρισκόμαστε συνέχεια αντιμέτωποι με πολλαπλές και πολλές φορές αντικρουόμενες επιλογές. Η ελαχιστοποίηση του κόστους και η μεγιστοποίηση της ποιότητας των προσφερόμενων υπηρεσιών είναι ζητήματα που ενδιαφέρουν τον κάθε αποφασίζοντα <sup>63</sup>. Τέτοια προβλήματα είναι περισσότερο πολύπλοκα από ό,τι υποδεικνύουν οι συμβατικές χρηματοοικονομικές θεωρήσεις, που αναλύσαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Η βελτίωση της απόδοσης σε έναν από τους στόχους συχνά επιτυγχάνεται μόνο με μείωση της απόδοσης σε κάποιον από τους υπόλοιπους. Η λήψη απόφασης (decision-making) μπορεί να οριστεί ως η προσπάθεια επίλυσης των διλημάτων που προβάλλουν οι αντικρουόμενες επιδιώξεις <sup>64</sup>.

Κατά τη διάρκεια των περασμένων δεκαετιών, η παγκοσμιοποίηση των χρηματοοικονομικών αγορών, η εντατικοποίηση του ανταγωνισμού ανάμεσα σε πολλούς οργανισμούς, καθώς και οι ρηξικέλευθες τεχνολογικές εξελίξεις, είχαν σαν αποτέλεσμα την αύξηση της αβεβαιότητας και της αστάθειας του περιβάλλοντος στο οποίο καλούνταν να δραστηριοποιηθούν πλέον οι οργανισμοί και τα άτομα. Είναι αναμφισβήτητο ότι ο προβλέψιμος και αιτιοκρατικός κόσμος του παρελθόντος, έχει αντικατασταθεί από τον αβέβαιο, επιφανειακά τυχαίο και μεταβαλλόμενο κόσμο του σήμερα. Η συσχέτιση των φαινομένων και των αιτιών σε πολλά επίπεδα, η υπερπροσφορά πληροφοριών, αλλά και η ταχύτητα με την οποία κινούνται οι πληροφορίες σήμερα, έχουν καταστήσει τη διαδικασία λήψης απόφασης μια δραστηριότητα υψηλής έντασης και κινδύνου. Σε αυτή τη νέα πραγματικότητα, ερευνητές αλλά και διάφοροι άλλοι παράγοντες αναγνωρίζουν την αναγκαιότητα να αντιμετωπίζουν τα προβλήματα λήψης απόφασης, με τη χρήση ενοποιημένων και ρεαλιστικών προσεγγίσεων, μέσω ειδικών αναλυτικών εργαλείων και τεχνικών.

## **4.2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

<sup>63</sup> Ηρακλής Πολατίδης, *Ενεργειακή Ανάλυση και Λήψη Αποφάσεων: Ένα Πολυκριτηριακό Μεθοδολογικό Πλαίσιο*, Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, 2003

<sup>64</sup> Milan Zeleny, *Multicriteria decision making*, McGraw-Hill, N.York, 1982

Η Πολυκριτηριακή Μεθοδολογία Λήψης Αποφάσεων (Multi Criteria Decision Analysis- MCDA), αποτελεί ένα ραγδαία αναπτυσσόμενο πεδίο έρευνας, το οποίο αντλεί εργαλεία, έννοιες και προσεγγίσεις από πολυποίκιλα επιστημονικά αντικείμενα, όπως τα ακόλουθα:

- Λογική
- Μαθηματικά
- Πληροφορική
- Θεωρία της Διοίκησης
- Επιχειρησιακή Έρευνα
- Κοινωνιολογία
- Ανθρωπολογία
- Πολιτικές Επιστήμες

Λήψη απόφασης, μπορεί να θεωρηθεί κάθε διαδικασία που περιλαμβάνει την επιλογή, βασισμένη σε κάποια σαφώς ορισμένα κριτήρια, μιας εναλλακτικής λύσης, ή μιας ομάδας λύσεων, από ένα ευρύτερο σύνολο εναλλακτικών. Κατά κύριο λόγο, η απόφαση καλείται να ληφθεί υπό το πρίσμα πολλαπλών κριτηρίων.

Οι αρχές που ακολουθεί η Πολυκριτηριακή Μεθοδολογία είναι οι ακόλουθες: <sup>65</sup>

- Ορισμός των σχετικών κριτηρίων και του συνόλου των εναλλακτικών
- Απόδοση μετρήσιμων τιμών και χαρακτηριστικών στη σχετική σημαντικότητα των κριτηρίων και των αποτελεσμάτων των εναλλακτικών στα κριτήρια αυτά.
- Επεξεργασία των παραπάνω στοιχείων, για τη δημιουργία σχετικής βαθμολογίας και σειράς κατάταξης.

Οι αρχές αυτές ενσωματώνονται στις Πολυκριτηριακές Μεθόδους Λήψης Απόφασης (Multi Criteria Decision Making – MCDM), οι οποίες εφαρμόζουν τις αρχές αυτές στην πράξη, ακολουθώντας συγκεκριμένα στάδια στη διαδικασία λήψης απόφασης:

- Μελέτη της υπάρχουσας κατάστασης
- Οργάνωση των κριτηρίων
- Επεξεργασία του κάθε κριτηρίου
- Προσδιορισμός των εναλλακτικών λύσεων
- Εκτίμηση των εναλλακτικών λύσεων με βάση τα κριτήρια
- Κατάταξη των εναλλακτικών προτάσεων
- Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων από ειδικούς

Οι πολυκριτηριακές μέθοδοι λήψης απόφασης έχουν αναπτυχθεί ιδιαίτερα στα πλαίσια της Επιχειρησιακής Έρευνας (Operation Research, OR) και εστιάζουν σε προβλήματα στα οποία χρησιμοποιούνται πολλά κριτήρια στην λήψη αποφάσεων. Μια πρώτη κατάταξη των πολυκριτηριακών μεθόδων τις διαχωρίζει ανάλογα με το πεδίο των εναλλακτικών τις οποίες συγκρίνουν. Έτσι, έχουμε το διαχωρισμό των MCDM σε <sup>66</sup> :

- Multi Objective Decision Making-MODM, με άπειρο και συνεχή πεδίο επιλογών

<sup>65</sup> Thomas L. Saaty, *The Analytic Hierarchy Process*, Strategic Decision Making and the AHP, 2008

<sup>66</sup> C.L. Hwang, Kwangsum Yoon, *Multiple attribute decision making: Methods and applications, a state-of-the art survey*, Springer-Verlag, Berlin and N.York, 1981

- Multi Attribute Decision Making-MADM, με περιορισμένο αριθμό διακριτών επιλογών

Στη διεθνή βιβλιογραφία ο όρος MCDM συνήθως αναφέρεται στις μεθόδους MADM, οπότε για τις ανάγκες του παρόντος οι δύο όροι θα χρησιμοποιούνται αδιακρίτως, προτιμώντας την ελληνική απόδοση «Πολυκριτηριακές Μέθοδοι Λήψης Αποφάσεων» ως μετάφραση του «MADM methods». Χάριν απλότητας και συντομίας, θα τις συμβολίζουμε εφεξής ως ΠΜ.

Για την εκτίμηση των προτεραιοτήτων των κριτηρίων απόφασης έχουν αναπτυχθεί διάφορες μεθοδολογικές προσεγγίσεις, με κυριότερες τις μεθόδους ταξινόμησης (ranking procedures), τις αναλογικές μεθόδους (rating methods) και τις μεθόδους των ανά δύο συγκρίσεων (pairwise comparison methods). Η πρώτη κατηγορία αφορά την εκτίμηση των προτεραιοτήτων από την απλή κατάταξη των κριτηρίων στο επίπεδο της ανάλυσης που ανήκουν, ενώ στη δεύτερη κατηγορία η ταξινόμηση των κριτηρίων ακολουθείται από την απόδοση ενός βαθμού προτίμησης σε προκαθορισμένη κλίμακα, μέσω του οποίου πραγματοποιείται ο τελικός προσδιορισμός της βαρύτητας των κριτηρίων.

Το σύνολο των εναλλακτικών λύσεων, διαμορφώνεται από τις διάφορες πιθανές επιλογές, εξελίξεις, αποφάσεις ή δράσεις, τις οποίες θα πρέπει να αξιολογήσει ο λήπτης απόφασης, και που του είναι διαθέσιμες τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Οι εναλλακτικές λύσεις, αποτελούν το υλικό με το οποίο θα λειτουργήσουν οι πολυκριτηριακές μέθοδοι, αποτελούν δηλαδή τα αντικείμενα επεξεργασίας τους. Τα κριτήρια, αποτελούν τη μετρήσιμη και κατανοητή έκφραση των επιμέρους χαρακτηριστικών του προβλήματος, και αποτελούν τον οδηγό επεξεργασίας των εναλλακτικών λύσεων.

Η ανάλυση της βασικής προσέγγισης που χρησιμοποιούν οι πολυκριτηριακές μέθοδοι, μπορεί να παρασταθεί με ένα πίνακα συστήματος, ή μια μήτρα απόφασης. Η μήτρα αυτή, είναι ένας πίνακας με διαστάσεις  $M \times N$ , του οποίου τα στοιχεία  $a_{ij}$  (με  $i=1,2,\dots,M$  και  $j=1,2,\dots,N$ ), αποτελούν τη μέτρηση της απόδοσης των εναλλακτικών λύσεων  $A_i$  σε σχέση με τα κριτήρια  $C_j$ . Παράλληλα, η μήτρα περιέχει και τους συντελεστές βαρύτητας  $W_j$ , που σταθμίζουν τις τιμές των εναλλακτικών  $A_i$  σε σχέση με τη σπουδαιότητα του κριτηρίου  $C_j$ . Η τελική επιλογή  $A$  καθορίζεται ως η εναλλακτική  $A_i$ , που συγκεντρώνει τον υψηλότερο βαθμό επιτυχίας σύμφωνα με τα σταθμισμένα κριτήρια  $C_j$ .

| Κριτήρια            |            |            |            |     |     |     |                      |
|---------------------|------------|------------|------------|-----|-----|-----|----------------------|
|                     | <b>C1</b>  | <b>C2</b>  | <b>C3</b>  | ... | ... | ... | <b>C<sub>N</sub></b> |
| <b>Βάρη</b>         | <b>W1</b>  | <b>W2</b>  | <b>W3</b>  | ... | ... | ... | <b>W<sub>N</sub></b> |
| <b>Εναλλακτικές</b> |            |            |            |     |     |     |                      |
| <b>A1</b>           | <b>a11</b> | <b>a12</b> | <b>a13</b> | ... | ... | ... | <b>a1N</b>           |
| <b>A2</b>           | <b>a21</b> | <b>a22</b> | <b>a23</b> | ... | ... | ... | <b>a2N</b>           |
| <b>A3</b>           | <b>a31</b> | <b>a32</b> | <b>a33</b> | ... | ... | ... | <b>a3N</b>           |

|           |            |            |            |     |     |     |            |
|-----------|------------|------------|------------|-----|-----|-----|------------|
| ...       | ...        |            |            | ... | ... | ... |            |
| ...       | ...        |            |            | ... | ... | ... |            |
| <b>AM</b> | <b>aM1</b> | <b>aM2</b> | <b>aM3</b> | ... | ... | ... | <b>aMN</b> |

Πίνακας 4: Μήτρα Αποφάσεων

Η έννοια της εύρεσης της βέλτιστης λύσης, έχει παραγκωνισθεί από τις έννοιες της επιλογής συνόλου εναλλακτικών, την σειρά κατάταξης και την αξιολόγηση ή κατάταξη των λύσεων. Η Πολυκριτηριακή Μεθοδολογία εγκαταλείπει την ιδέα της ύπαρξης μίας και μοναδικής λύσης, αντικειμενικής για όλους τους λήπτες απόφασης. Εξάλλου, η ταυτόχρονη θεώρηση πολλών, συχνά αλληλοσυγκρουόμενων και υποκειμενικής υφής, κριτηρίων καθιστά το ντετερμινιστικό σύστημα λήψης απόφασης αδύναμο. Παράλληλα, η Θεωρία Λήψης Απόφασης, πέρα από την υποκειμενικότητα των κριτηρίων, καλείται να διαχειριστεί και την υποκειμενικότητα της χρησιμότητας των κριτηρίων αυτών στη διαδικασία λήψης απόφασης <sup>67</sup>.

Το νέο αυτό στοιχείο στη διαδικασία λήψης απόφασης, η Πολυκριτηριακή Μεθοδολογία, το αντιμετωπίζει, εισάγοντας την έννοια της στάθμισης των κριτηρίων σε σχέση με τη σημασία που έχουν στο τελικό αποτέλεσμα, δηλαδή την απόδοση ενός συντελεστή βαρύτητας ή βάρους (weight) σε κάθε κριτήριο <sup>68</sup>. Μέχρι και την ανάπτυξη της Αναλυτικής Ιεραρχικής Διαδικασίας (Analytic Hierarchy Process- AHP), οι πολυκριτηριακές μέθοδοι λήψης απόφασης ταυτίζονταν με τη διενέργεια αριθμητικών υπολογισμών, σε σαφώς ορισμένα προβλήματα, με σχετικά εύκολη έκφραση των στοιχείων τους με αριθμητικά δεδομένα <sup>69</sup>. Μόνο κατά την ανάπτυξη της Αναλυτικής Ιεραρχικής Διαδικασίας από τον Saaty, αρχίζει να υπεισέρχεται στην έρευνα για την πολυκριτηριακή λήψη αποφάσεων η ιδέα των ποιοτικών τιμών των κριτηρίων ή των εναλλακτικών λύσεων. Ο Saaty μετατρέποντας τις ποιοτικές τιμές σε αριθμητικές, στην ουσία δημιούργησε μια άτυπη κλίμακα, όπου οι ποιοτικοί χαρακτηρισμοί θα μπορούσαν να συγκρίνονται και ποσοτικά, αρκεί κάποιος να όριζε τη σωστή ιεραρχία των ποιοτικών χαρακτηρισμών <sup>70</sup>.

## **4.3 ΣΤΟΙΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ** **ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ**

Όπως έχουμε αναλύσει, για μια πλήρη αξιολόγηση επενδύσεων στον τομέα της Επιχειρησιακής Διαλειτουργικότητας είναι απαραίτητο να διαχειριστούμε μεγέθη, όχι μόνο

<sup>67</sup> Ismail Hossam, *Operations Modelling and Simulation Presentation 10*, The University of Liverpool Management School

<sup>68</sup> Evangelos Triantaphyllou, Stuart H. Mann, *Using the Analytic Hierarchy Process for Decision Making in Engineering Applications: Some Challenges*, International Journal of Industrial Engineering: Applications and Practice, Vol. 2, 1995

<sup>69</sup> E. Triantaphyllou, B. Shu, S. Nieto Sanchez, T. Ray, *Multi-Criteria Decision making: An operational research approach*, Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering, 1998

<sup>70</sup> John Buchanan, Phil Sheppard, *Ranking projects using the ELECTRE method*, 2000

ποσοτικά, αλλά και ποιοτικά. Οι πολυκριτηριακές μέθοδοι αποτελούν κατάλληλα εργαλεία, καθότι χρησιμοποιώντας την έννοια του συντελεστή βαρύτητας στα κριτήρια, μας επιτρέπουν να υπολογίσουμε τη σπουδαιότητα και μη-απτών κριτηρίων. Μάλιστα, είναι δυνατόν οι χρησιμοποιούμενες κλίμακες να διαφοροποιούνται τόσο ως προς το εύρος τους, όσο και ως προς τις μονάδες μέτρησης που χρησιμοποιούν.

Για μια συστημική προσέγγιση στο πεδίο των επενδύσεων στον τομέα της Επιχειρησιακής Διαλειτουργικότητας, είναι δεδομένο ότι είναι αδύνατο να βασιστεί κανείς αποκλειστικά σε ένα μοντέλο. Εξάλλου, υπάρχει μια πληθώρα από κοινωνικοπολιτικά, οργανωτικά και θεσμικά στοιχεία που διέπουν τη διαδικασία απόφασης και συνεισφέρουν στην ποιότητά της. Επομένως, είναι αδύνατο να προσδιορισθεί η καταλληλότητα μίας διαδικασίας σύμφωνα με μία προσεγγιστική αντίληψη (ανακαλύπτοντας προϋπάρχουσες αλήθειες) ή σύμφωνα με ένα μαθηματικό μοντέλο σύγκλισης (εύρεση της μοναδικής βέλτιστης λύσης). Η τελική λύση είναι περισσότερο θέμα ‘δημιουργίας’ παρά ανακάλυψης. Γι’ αυτό μας εξυπηρετεί η χρήση μιας μεθοδολογίας ακριβώς όπως η Πολυκριτηριακή, της οποίας στόχος δεν είναι η εύρεση της λύσης, αλλά η κατασκευή μίας λογικής έτοιμης να βοηθήσει τον αποφασίζοντα να διαμορφώσει την προτίμησή του, στη συνέχεια να τη μεταβάλει και τελικά να καταλήξει σε μία απόφασης συνεπή με τους στόχους του.

Επιπλέον, έχουμε διαπιστώσει από το πρώτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας ότι οι επενδύσεις ΕΔ συμπεριλαμβάνουν μεγάλο αριθμό εμπλεκόμενων μερών. Όσοι περισσότεροι, όμως παράγοντες εμπλέκονται στη λήψη των δημοσίων αποφάσεων τόσο πιο δύσκολη καθίσταται η εύρεση συμβιβαστικής λύσης, καθότι η κάθε κοινωνική ομάδα εισάγει τα δικά της κριτήρια επιλογής και διατηρεί τις απόψεις της. Με αυτό το σκεπτικό, το εργαλείο απόφασης που θα χρησιμοποιήσουμε απαιτείται να βασίζεται σε ένα πλαίσιο αμοιβαίας κατανόησης και συμβιβασμού<sup>71</sup>. Εν τέλει, συμπεραίνουμε ότι οι ΠΜ είναι οι ιδανικές για το σκοπό της παρούσας εργασίας, καθότι εξ’ ορισμού η τελική λύση που μας δίνουν εξαρτάται σημαντικά από την εισαγόμενη προτίμηση των αποφασιζόντων και είναι μία λύση συμβιβασμού<sup>72</sup>.

Φυσικά, υπάρχουν αρκετές κριτικές, βασιζόμενες στο γεγονός ότι η χρήση κρίσεων και εκτιμήσεων θεωρείται γενικά αμφισβητήσιμη, ειδικά από τη στιγμή που η αντικειμενικότητα είναι ο κυρίαρχος επιστημονικός κανόνας. Ωστόσο, ακόμη όταν προκύπτουν αριθμητικά αποτελέσματα από μια κοινώς χρησιμοποιούμενη κλίμακα και θεωρούνται αντικειμενικά, πάντα η ερμηνεία τους είναι υποκειμενική. Συνεπώς, είναι απολύτως θεμιτό και επιστημονικώς ορθό, όταν υπεισέρχονται μη απτές παράμετροι, να χρησιμοποιούμε υποκειμενικές κρίσεις για να εξαγάγουμε απτές τιμές<sup>73</sup>.

<sup>71</sup> G.E. Kersten, G.R. Mallory, *Rational inefficient compromises in negotiation*, Journal of Multi-Criteria Decision Analysis, Vol. 8, 1999.

<sup>72</sup> D.E. Bell, H. Raiffa, A. Tversky, *Descriptive, Narrative and Prescriptive interactions in Decision Making*, Cambridge University Press, 1988

<sup>73</sup> Thomas L. Saaty, *Decision making with the analytic hierarchy process*, Int. J. Services Sciences, Vol.1, 2008

Σχετικά με τις ΠΜ, αρκετές διαφωνίες επικεντρώνονται στο ότι διαφορετικές τεχνικές ενδέχεται να δώσουν διαφορετικά αποτελέσματα όταν εφαρμοστούν στο ίδιο πρόβλημα <sup>74</sup>.

Από την άλλη πλευρά, η πλειονότητα των μελετών υποστηρίζουν πως όλες οι μέθοδοι αποδίδουν εξίσου καλά (πλην της περίπτωσης του απλού μέσου όλου γραμμών), και ιδίως όταν τα λάθη εμφανίζουν ομοιόμορφη και όχι λογαριθμική κατανομή <sup>75</sup>. Οι Schoemaker και Waid βρήκαν ότι διαφορετικά μοντέλα προσθετικής χρησιμότητας παράγουν γενικά διαφορετικά βάρη, αλλά οι τελικές τους προβλέψεις είναι κατά μέσο όρο εξίσου καλές <sup>76</sup>. Οι άνθρωποι που καλούνται να εφαρμόσουν τις ΠΜ στην πράξη φέρονται να προτιμούν απλές και διαφανείς μεθόδους <sup>77</sup>, ακριβώς όπως η ΑΗΡ. Κλείνοντας, μπορούμε να ισχυριστούμε με αρκετή ασφάλεια ότι η χρήση των ΠΜ είναι αρκούντως αξιόπιστη, καθώς υπάρχει μια πληθώρα μελετών (πέραν των προαναφερθεισών) που αποδεικνύουν ότι, δοθέντος ενός προβλήματος, οι λύσεις που προκύπτουν από διαφορετικές ΠΜ είναι κατ' ανάγκη οι ίδιες <sup>78 79 80 81</sup>.

## **4.4 ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΜΑΔΜ**

Όπως σημειώσαμε και παραπάνω ως προς την εκτίμηση των προτεραιοτήτων των κριτηρίων απόφασης οι ΠΜ χωρίζονται σε μεθόδους ταξινόμησης (ranking procedures), τις αναλογικές μεθόδους (rating methods) και τις μεθόδους των συγκρίσεων ζευγών (pairwise comparison methods). Στις μεθόδους ταξινόμησης, οι αποφασίζοντες κατατάσσουν τα κριτήρια της ανάλυσης σύμφωνα με την εμπειρία και την διαίσθησή τους κατ' αύξοντα αριθμό με όρους επικράτησης ως προς τη σπουδαιότητά τους για την τελική απόφαση ή και αντίστροφα. Παρότι η γραμμική εκτίμηση των προτεραιοτήτων έχει σταθεί αιτία για την αμφισβήτηση των μεθόδων ταξινόμησης, η συγκεκριμένη ομάδα ΠΜ έχει γνωρίσει πληθώρα εφαρμογών ακριβώς λόγω της απλότητας στη λειτουργία της. Στις αναλογικές μεθόδους, οι αποφασίζοντες προσδίδουν βάρη επικράτησης σε κάθε κριτήριο από μια προδιαμορφωμένη κλίμακα (συνήθως 0-100) βάσει της βαρύτητάς τους για την τελική απόφαση. Μολονότι ιδιαίτερα εύκολες στη χρήση, οι αναλογικές μέθοδοι στερούνται μαθηματικής θεμελίωσης

<sup>74</sup> Stelios H.Zanakis, Anthony Solomon, Nicole Wishart, Sandipa Dublish, *Multi-attribute decision making: A simulation comparison of select methods*, European Journal of Operational Research, 1998

<sup>75</sup> F. Zahedi, *A simulation study of estimation methods in the analytic hierarchy process*, Socio-Economic Planning Sciences 20, 1986

<sup>76</sup> P.J. Schoemaker, C.C. Waid, *An experimental comparison of different approaches to determining weights in additive utility models*, Management Science 28, 1982

<sup>77</sup> B.J. Hobbs, V. Chankong, W. Hamadeh, E. Stakhiv, *Does choice of multicriteria method matter? An experiment in water resource planning*, Water Resources Research 28, 1992

<sup>78</sup> V. Belton, *A comparison of the analytic hierarchy process and a simple multi-attribute value function*, European Journal of Operational Research 26, 1986

<sup>79</sup> D. Timmermans, C. Vlek, L. Handrickx, *An experimental study of the effectiveness of computer programmed decision support*, Improving Decision Making in Organizationa, Springer-Verlag, Heidelberg, 1989

<sup>80</sup> A. Goicoechea, E.Z. Stakhiv, F. Li, *Experimental evaluation of multiple criteria decision making models for application to water resources planning*, Water Resources Bulletin 28, 1992

<sup>81</sup> D.L. Olson, H.M. Moshkovich, R. Schellenberger, A.I. Mechitov, *Consistency and accuracy in decision aids; Experiments with four multiattribute systems*, Decision Sciences 26, 1995

και, αν το πλαίσιο της απόφασης δεν είναι καλά συγκροτημένο, οδηγούν σε ασυνεπή αποτελέσματα. Τέλος, οι μέθοδοι των συγκρίσεων ζευγών, συγκρίνουν τα κριτήρια κάθε ομάδας ανά δύο, παράγοντας μήτρες οι οποίες μετά από επεξεργασία δίδουν τους τελικούς συντελεστές βαρύτητας.

Μια δεύτερη ταξινόμηση αφορά στον τρόπο προσέγγισης του προβλήματος: βάσει αυτής έχουμε τις μεθόδους ενοποίησης προτίμησης (preference aggregation), κύρια εκπρόσωπος της οποίας είναι η AHP, και τις μεθόδους σχέσεων υπεροχής (outranking), η οικογένεια των οποίων αποτελείται κυρίως από τις Promethee, ELECTRE και TOPSIS.

Μια πιο εμπειρισταωμένη, αλλά και διαφορετικής υφής, ταξινόμηση των ΠΜ είναι με βάση τον τύπο και το είδος των προβλημάτων που καλούνται να επιλύσουν. Με αυτόν τον τρόπο, οι μέθοδοι διακρίνονται σε αιτιοκρατικές, στοχαστικές και ασαφείς (fuzzy) <sup>82</sup>.

Σύμφωνα με τους Σίσκο και Σπυριδάκο, οι βασικές θεωρητικές τάσεις στις ΠΜ είναι οι ακόλουθες <sup>83</sup>:

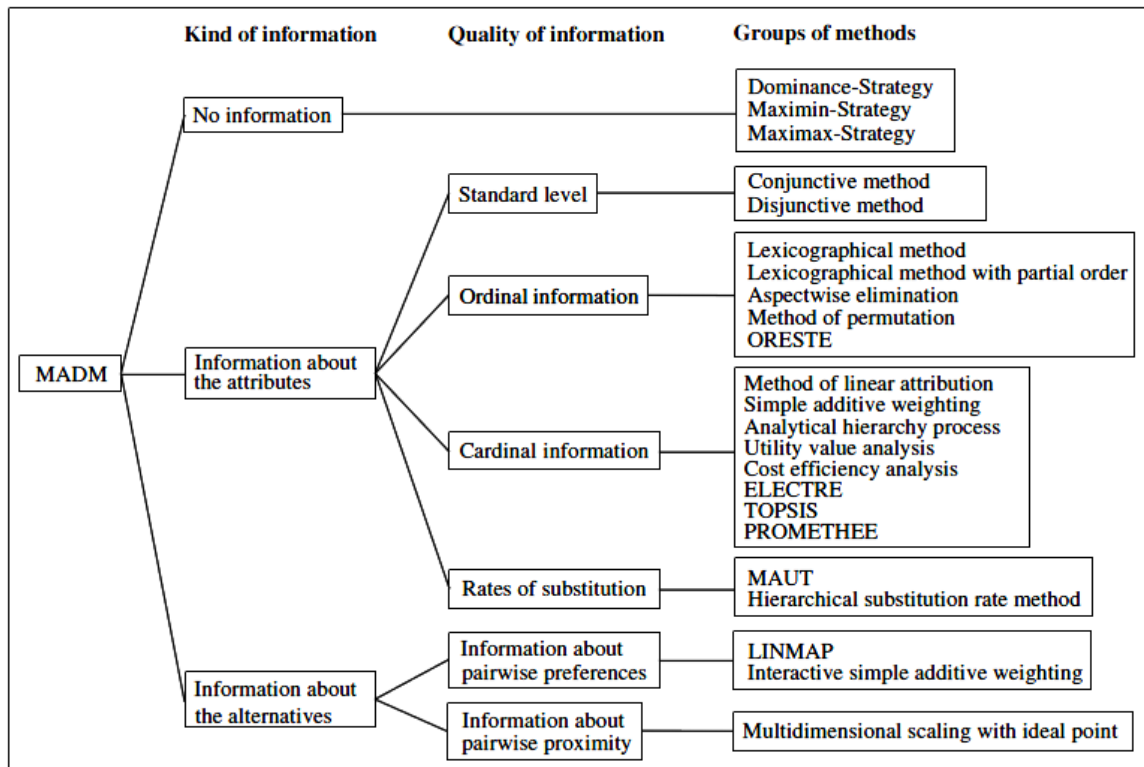
1. της προσέγγισης που βασίζεται στη θεωρία της χρησιμότητας,
2. των μεθόδων που βασίζονται στη δημιουργία σχέσεων υπεροχής (outranking relations) μεταξύ των εναλλακτικών δράσεων
3. των μεθόδων αλληλεπίδρασης (interactive methods)
4. των υπόλοιπων μεθόδων

Τέλος, είναι ιδιαίτερα χρήσιμη η κατηγοριοποίηση των ΠΜ ανάλογα με το είδος των δεδομένων που καλούνται να διαχειριστούν. Η συγκεκριμένη κατηγοριοποίηση φαίνεται στο επόμενο σχήμα:

---

<sup>82</sup> M. Mohammadpoura, S. Zolfaghari, M.Jabal Amelic, *A new approach to group multi criteria decision making for facilitating DDS applicability*

<sup>83</sup> Y. Siskos, A. Spyridakos, *Intelligent Multicriteria Decision Support: Overview and Perspectives*, European Journal of Operational Research, Elsevier, Vol. 113, 1999



Σχήμα 14: Πολυκριτηριακές μέθοδοι ανάλογα με τον τύπο της πληροφορίας <sup>84</sup>

## 4.5 ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ MADM

Παρακάτω θα αναπτύξουμε τις διάφορες ΠΜ με βάση την κατηγοριοποίηση των Σίσκου και Σπυριδάκου <sup>85</sup>:

<sup>84</sup> Uwe Gotze, Deryl Northcott, Peter Schuster, *Investment appraisal*, 2008

<sup>85</sup> Ηρακλής Πολατίδης, *Ενεργειακή Ανάλυση και Λήψη Αποφάσεων: Ένα Πολυκριτηριακό Μεθοδολογικό Πλαίσιο*, Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, 2003



## Πολυκριτηριακές Μέθοδοι

- Θεωρίας Χρησιμότητας
- Σχέσεων Υπεροχής
- Αλληλεπίδρασης
- Λοιπές

Σχήμα 15: Κατηγοριοποίηση ΠΜ κατά Σίσκο και Σπυριδάκο

### 4.5.1 Πολυκριτηριακή Θεωρία Χρησιμότητας

Η Πολυκριτηριακή Θεωρία Χρησιμότητας (Multi Attribute Utility Theory - MAUT) στοχεύει στην κατασκευή ενός συστήματος αξιών που ενοποιεί την προτίμηση του αποφασίζοντα σε σχέση με όλα τα κριτήρια επιλογής. Το προσδιοριζόμενο με αυτόν τον τρόπο σύστημα αξιών παρέχει ένα ποσοτικό μέτρο που οδηγεί τον εκάστοτε αποφασίζοντα στην τελική απόφαση. Η προσέγγιση αυτή έχει το πλεονέκτημα της κατάληξης σε ένα πλήρως ορισμένο μαθηματικά πρόβλημα αλλά σε πολλές περιπτώσεις δεν αναπαριστά με σαφήνεια την πραγματικότητα.

Η υπόθεση στην οποία βασίζεται αυτή η θεωρία έχει ως εξής: Σε κάθε πρόβλημα απόφασης υπάρχει μία πραγματική συνάρτηση  $U$  (real valued function) ορισμένη σε ένα σύνολο  $A$ , την οποία ο αποφασίζων επιθυμεί, συνειδητά ή όχι, να μεγιστοποιήσει. Η συνάρτηση αυτή ενοποιεί τα κριτήρια επιλογής  $g_1, g_2, \dots, g_n$  και λαμβάνει τη μορφή:

$$U = U(g_1, g_2, \dots, g_n)$$

Ο ρόλος του αναλυτή είναι πλέον να προσδιορίσει αυτή τη συνάρτηση. Καθώς υπάρχει μία συνάρτηση  $U$  που επιτρέπει την ενοποίηση των κριτηρίων  $g_1, g_2, \dots, g_n$ , θα πρέπει επίσης να υπάρχουν συναρτήσεις  $w_{ij}$  που μετρούν την ποσότητα του κριτηρίου  $j$  που ο αποφασίζων δέχεται να παραχωρήσει για να κερδίσει μία μονάδα του κριτηρίου  $i$ . Η ποσότητα αυτή αποτελεί την αντιστάθμιση μεταξύ των κριτηρίων  $i$  και  $j$ . Στην πράξη είναι δύσκολο να προσδιοριστούν με ακρίβεια οι αντισταθμίσεις μεταξύ των κριτηρίων, ιδιαίτερα όταν τα κριτήρια μετρούνται σε μονάδες εμφανιζόμενες χωρίς κοινό μέτρο. Εξαιτίας των μη ρεαλιστικών υποθέσεων στις οποίες στηρίζεται η θεωρία (ύπαρξη ξεκάθαρης συνάρτησης χρησιμότητας του αποφασίζοντα, δυνατότητα αποκάλυψής της και θεώρηση πλήρους αντιστάθμισης μεταξύ των κριτηρίων επιλογής), το πεδίο εφαρμογής της περιορίζεται σημαντικά, ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να χρησιμοποιείται με την μέγιστη προσοχή.

Η πιο απλή (και περισσότερο χρησιμοποιούμενη) αναλυτική μορφή της συνάρτησης  $U$  είναι η σταθμισμένη προσθετική συνάρθρωση των κριτηρίων

$$U(\alpha) = \sum U_j (g_j(\alpha))$$

όπου οι παράγοντες  $U_j$  αποτελούν γνησίως αύξουσες πραγματικές συναρτήσεις.

#### 4.5.2 Μέθοδοι Υπεροχής

Οι μεθοδολογίες αυτές βασίζονται πάνω στη δημιουργία σχέσεων υπεροχής μεταξύ των εναλλακτικών αποφάσεων, λαμβάνοντας υπόψη όλα τα κριτήρια επιλογής. Οι τεχνικές αυτές προέκυψαν ακριβώς λόγω της κριτικής των μεθόδων Πολυκριτηριακής Θεωρίας Χρησιμότητας, ώστε να επιτρέψουν σε κάποιες δράσεις να παραμένουν ασύγκριτες, όταν δεν υπάρχει επαρκής πληροφορία για την ακριβή κατάταξή τους. Υπονοείται, με αυτόν τον τρόπο, πως διαφορετικές αξίες παραμένουν μη συγκρίσιμες με το ίδιο μέτρο. Οι μέθοδοι ELECTRE (η σημαντικότερη κατηγορία των τεχνικών υπεροχής) χαρακτηρίζονται ως τεχνικές που κάνουν λιγότερες υποθέσεις σχετικά με την ιδιοσυγκρασία του αποφασίζοντα και την συγκρισιμότητα των κριτηρίων, όμως δεν καταλήγουν πάντα σε σαφές αποτέλεσμα

Έτσι ενώ οι μέθοδοι MAUT επιβάλουν άμεση δυνατότητα σύγκρισης μεταξύ των κριτηρίων (γεγονός που αποτελεί ισχυρά αμφίβολη θεώρηση) και καταλήγουν σε πλήρη κατάταξη των δράσεων, οι τεχνικές ELECTRE δεν θεωρούν τόσο ισχυρές υποθέσεις, αλλά συχνά καταλήγουν σε μερική κατάταξη των πιθανών δράσεων. Έτσι, και σε αντίθεση με τις τεχνικές MAUT, δεν είναι επιτρεπτή η πλήρης αντιστάθμιση μεταξύ των κριτηρίων, καθώς θεωρείται ότι η πληροφορία που χάνεται μέσω των ανταλλαγών, μεταξύ μεγεθών διαφορετικής φύσης, είναι σημαντική.

Η εφαρμογή μίας μεθόδου υπεροχής αποτελείται από δύο ξεχωριστά στάδια που περιλαμβάνουν την κατασκευή μίας σχέσης υπεροχής και την μετέπειτα ανάλυσή της. Για την κατασκευή της σχέσης υπεροχής μεταξύ των δράσεων χρησιμοποιούνται συγκρίσεις των εναλλακτικών σεναρίων κατά ζεύγη. Οι τεχνικές αυτές δεν περιορίζονται από τις φιλόδοξες υποθέσεις των μαθηματικών μοντέλων των μεθόδων MAUT, αλλά παρέχουν διαδικασίες περαιτέρω εξερεύνησης των σχέσεων μεταξύ των εναλλακτικών δράσεων, καταλήγοντας στην μερική κατάταξή τους. Οι πιο βασικές μεθοδολογίες σχέσεων υπεροχής περιλαμβάνουν δύο οικογένειες τεχνικών, την ELECTRE και την PROMETHEE, καθώς και την TOPSIS.

Η προσέγγιση των μεθόδων ELECTRE (ELimination and Choice Expressing REality) ξεκινά από τη διαισθητική προϋπόθεση ότι ο αποφασίζων δύναται να επιτύχει μόνο προσεγγιστικές συγκρίσεις μεταξύ των αποδόσεων των εναλλακτικών δράσεων. Η έννοια της υπεροχής στερείται αξιωματικής βάσης, αλλά βασίζεται στην εκτίμηση διαφόρων παραμέτρων και στην εφαρμογή ενός αλγόριθμου απόφαση. Ο Αποφασίζων, σε συνεργασία με τον αναλυτή, προσδιορίζουν κάποια όρια – κατώφλια, σύμφωνα με τα οποία επιτελείται η συγκριτική αξιολόγηση των εναλλακτικών σεναρίων. Υπάρχουν πέντε μέθοδοι ELECTRE, και ο αναλυτής δύναται να διαλέξει μία από αυτές, ανάλογα με το τι επιθυμεί να επιτύχει.

Η πολυπλοκότητα των μεθοδολογιών ELECTRE ώθησε τους ερευνητές στην αναζήτηση απλούστερων τεχνικών που να γίνονται ευκολότερα κατανοητές από μη ειδικούς λήπτες αποφάσεων. Έτσι αναπτύχθηκε η οικογένεια των μεθόδων PROMETHEE, η οποία ενοποίησε όλες τις σύγχρονες απόψεις μοντελοποίησης της προτίμησης με έναν απλό τρόπο. Ωστόσο, όπως και στην οικογένεια ELECTRE, λείπει μία στιβαρή θεωρητική βάση που θα επέτρεπε την βαθύτερη κατανόηση των υποθέσεων, πάνω στις οποίες στηρίζεται. Οι κυριότερες μέθοδοι της οικογένειας PROMETHEE είναι οι PROMETHEE I και II.

Η μέθοδος TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), εισηγήθηκε για πρώτη φορά από τους ερευνητές Yoon και Hwang το 1981. Η μεθοδολογία TOPSIS, βασίζεται στην κεντρική ιδέα της ελάχιστης ή μέγιστης απόστασης. Συγκεκριμένα, θεωρεί πως η τελικά επιλεγόμενη εναλλακτική  $A_i$  (Ε σε σύνολο εναλλακτικών Α), θα πρέπει να είναι αυτή με την ελάχιστη δυνατή γεωμετρική απόσταση από την ιδανική λύση και ταυτόχρονα, τη μεγαλύτερη δυνατή γεωμετρική απόσταση από τη χειρίστη λύση.

#### 4.5.3 Μέθοδοι Αλληλεπίδρασης

Πρόκειται για διαδικασίες που αποτελούνται από διαδοχικά στάδια υπολογισμών και συζήτησης. Το στάδιο υπολογισμού επιτρέπει στον αναλυτή να επιλέξει το σημείο που θα ξεκινήσει η συζήτηση με τον αποφασίζοντα. Έτσι ο τελευταίος δύναται να μελετήσει την πρόταση του αναλυτή και να παρέχει συμπληρωματικές πληροφορίες που θα οδηγήσουν στο επόμενο στάδιο υπολογισμών. Σκοπός της προσέγγισης αποτελεί η βελτίωση της κατανόησης του αποφασίζοντα πάνω στο θέμα, έτσι ώστε η τελική απόφασή του να χαρακτηρίζεται από υψηλό βαθμό συνέπειας.

Ο στόχος των μεθόδων αλληλεπίδρασης είναι να διευκολύνουν την εύρεση μιας συμβιβαστικής λύσης. Η πλειοψηφία των μεθόδων αλληλεπίδρασης αφορά σε γραμμικά πολυκριτηριακά μοντέλα βελτιστοποίησης και αποσκοπούν στην επίλυση προβλημάτων που δεν περιλαμβάνουν διακριτές/ασυνεχείς εναλλακτικές επιλογές και όπου οι στόχοι είναι περισσότεροι του ενός. Η προσέγγιση της λύσης επιτυγχάνεται μέσα από επαναληπτικές διαδικασίες που οδηγούν σε:

- ικανοποίηση του αποφασίζοντα όσο αφορά στο επίπεδο απόδοσης των επιλογών στα κριτήρια αξιολόγησης
- κατασκευή της συνάρτησης χρησιμότητάς του, έτσι ώστε η επιλογή της λύσης να επιτευχθεί μέσω μιας διαδικασίας μεγιστοποίησης της χρησιμότητας
- ή συνδυασμό των δύο προηγούμενων μεθόδων

#### 4.5.4 Άλλες Μέθοδοι

Σε αυτήν την κατηγορία κατατάσσονται όλοι οι υπόλοιποι τύποι μεθόδων. Επιγραμματικά αναφέρουμε τα εξής μοντέλα μεθόδων:

- NAIADE (Novel Approach to Imprecise Assessment and Decision Environments)
- SMAA (Stochastic Multiobjective Acceptability Analysis)
- Flag
- Regime

Φυσικά, ο συνολικός αριθμός των ΠΜ που έχουν αναπτυχθεί ως σήμερα είναι πολύ μεγάλος, οπότε σε καμία περίπτωση οι παραπάνω αναφορές δεν είναι εξαντλητικές (καθότι μάλιστα κάτι τέτοιο δεν εμπίπτει στους στόχους της παρούσας εργασίας).

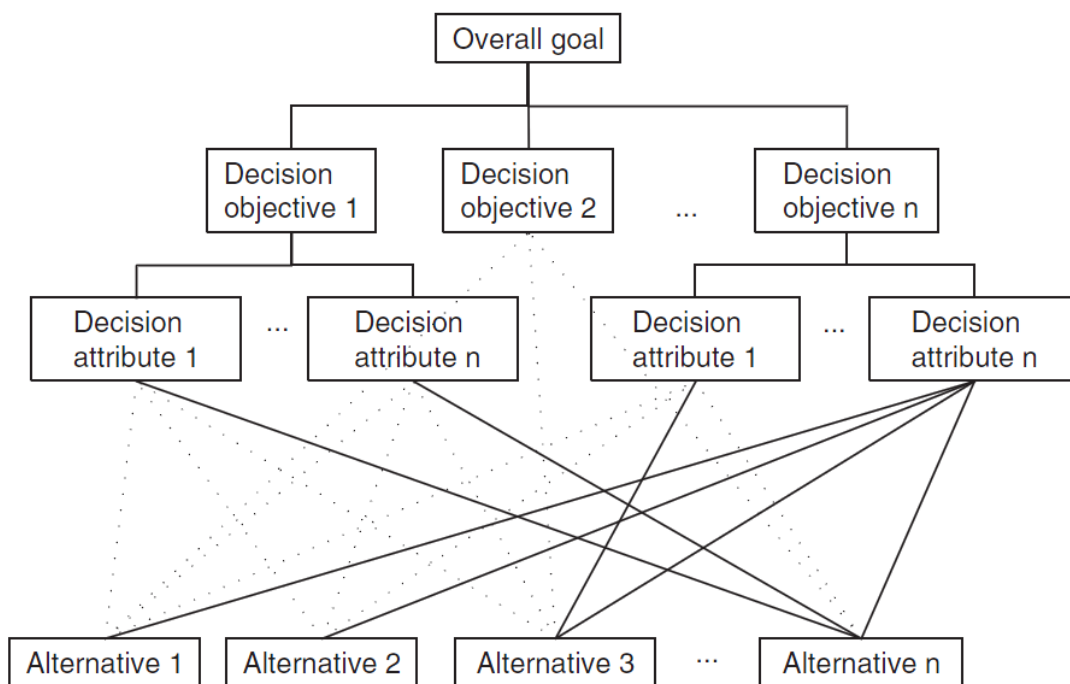
## **4.6 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΙΕΡΑΡΧΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ (AHP)**

Η Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία (Analytic Hierarchy Process-AHP) δημιουργήθηκε από τις εμπειρίες του δημιουργού της Thomas L. Saaty, στη διάρκεια ερευνητικών του προγραμμάτων (στον αμυντικό τομέα). Ο Saaty ανέπτυξε τη μέθοδο, για να αναπληρώσει την έλλειψη μιας ευκολονόητης και εύχρηστης μεθοδολογίας, που θα επέτρεπε τη λήψη αποφάσεων σε πολύπλοκα προβλήματα. Γενικά, η AHP είναι μια περιγραφική θεωρία, με την έννοια των φυσικών επιστημών. Αντιμετωπίζει τους ανθρώπους ξεχωριστά από τις συνθήκες στις οποίες βρίσκονται, καθώς μέχρι στιγμής δεν υπάρχει καμία πλήρης ενοποιημένη θεωρία των κοινωνικό-οικονομικό-πολιτικό-περιβαλλοντικό-πολιτιστικών παραγόντων που να μας επέτρεπε να εξαγάγουμε αρχές βελτιστοποίησης για την ανθρώπινη συμπεριφορά <sup>86</sup>. Συγκεκριμένα, η AHP αποτέλεσε προσπάθεια τυποποίησης της διαισθητικής κατανόησης του αποφασίζοντα επάνω στο πρόβλημα, με κύριο μέλημα τη διευκόλυνση του αποφασίζοντα ως προς τη δόμηση του προβλήματος μέσω του σχηματισμού μιας ιεραρχίας χαρακτηριστικών (εναλλακτικών επιλογών – κριτηρίων αξιολόγησης) .

Η AHP είναι σήμερα μια από τις πιο γνωστές ΠΜ, με ισχυρή μαθηματική θεμελίωση και πλήθος εφαρμογών. Σύμφωνα με τη μέθοδο το πρόβλημα αναλύεται στα συστατικά του μέρη με την χρήση ιεραρχικών δομών. Στο πρώτο επίπεδο της ιεραρχίας συναντάται ο συνολικός-αντικειμενικός στόχος του προβλήματος (εδώ προσδιορισμός βέλτιστων περιοχών) ενώ το τελευταίο διαμορφώνεται από τα προς αξιολόγηση εναλλακτικά σενάρια. Τα ενδιάμεσα επίπεδα διαμορφώνονται από τα κριτήρια και τα υποκριτήρια για την αξιολόγηση των σεναρίων. Το βάθος της ανάλυσης καθορίζεται από τον αριθμό των ενδιάμεσων επιπέδων ενώ το πλάτος από τον αριθμό των κριτηρίων που συμπεριλαμβάνονται στην ιεραρχία

---

<sup>86</sup> Thomas L. Saaty, *Models, Methods, Concepts and Applications of the Analytic Hierarchy Process*, Kluwer Academic Publishers, 2001



Σχήμα 16: Γενική ιεραρχική δομή<sup>87</sup>

Ως προς τη διαδικασία, αρχικά το πρόβλημα διασπάται σε υποπροβλήματα και ζεύγη συγκρίσεων. Με αυτό τον τρόπο, δημιουργείται ένα ιεραρχικό δένδρο, το οποίο κατατάσσει τα διάφορα κριτήρια, τα υποκριτήρια και τις εναλλακτικές, και ταυτόχρονα δείχνει τις μεταξύ τους σχέσεις. Ο Saaty προτείνει για τη δημιουργία του δένδρου, να αποδομείται το πρόβλημα σε κριτήρια και υποκριτήρια αρχίζοντας από το στόχο, ενώ παράλληλα να συνδέονται τα στοιχεία αυτά με τις εναλλακτικές λύσεις, ώστε να δημιουργηθεί ένα ιεραρχικό δένδρο και ταυτόχρονα ένα δίκτυο σχέσεων<sup>88</sup>.

Κάθε σύγκριση των εναλλακτικών μεταξύ τους για κάθε κριτήριο, αποτελεί στην ουσία μία έκφραση σπουδαιότητας, όπως «το A έχει ίση σπουδαιότητα με το B», ή «το A έχει μικρή υπεροχή έναντι του B» ή «το B έχει αδιαμφισβήτητη υπεροχή έναντι του A». Για τη διευκόλυνση των επιλύσεων σε προβλήματα με ποιοτικά χαρακτηριστικά, ο Saaty, κατασκεύασε την ομώνυμη κλίμακα:

<sup>87</sup> Annika Kangas, Jurgi Kangas, Mikka Kurtilla, *Managing Forest Ecosystems, Decision Support for Forest Management*, Vol.16, 2008

<sup>88</sup> T. L. Saaty, *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory*, RWS Publications, Pittsburgh, 1994

| Ένταση σπουδαιότητας                      | Ορισμός  | Επεξήγηση  |
|---|--|--|
| 1   | Ίσης σπουδαιότητας   | Δύο ενέργειες με ίση σπουδαιότητα                |
| 3   | Μικρή υπεροχή του ενός έναντι του άλλου  | Μικρή προτίμηση μιας ενέργειας έναντι της άλλης  |
| 5   | Σημαντική υπεροχή  | Ισχυρή προτίμηση της μιας ενέργειας από την άλλη |
| 7   | Πολύ σημαντική υπεροχή   | Ισχυρή κυριαρχία που φαίνεται στην πράξη         |
| 9   | Αδιαμφισβήτητη υπεροχή   | Η μεγαλύτερη δυνατή προτίμηση                    |
| 2, 4, 6, 8                                | Ενδιάμεσες τιμές   | Ενδιάμεσες τιμές των 1,3,5,7,9                   |
| Οι αντίστροφοι αριθμοί των παραπάνω τιμών | Αν $(A, B)=7$ (ισχυρή κυριαρχία του A έναντι του B), τότε $(B, A)=1/7$ (αντίστροφη τιμή) |  |

Πίνακας 5: Κλίμακα του Saaty

Κάθε μονάδα της κλίμακας δηλώνει τον σχετικό βαθμό σπουδαιότητας του στοιχείου  $i$  έναντι του στοιχείου  $j$ , όπως αυτή έχει δηλωθεί από τον λήπτη απόφασης με τη χρήση λεκτικών μεταβλητών. Η επέκταση της μεθόδου στην ασαφή λογική συνίσταται ακριβώς σε αυτό το σημείο στην απόδοση των μεταβλητών έκφρασης με τη μορφή ασαφών αριθμών, σε αντίθεση με την αρχική διατύπωση της μεθόδου όπου για τον μετασχηματισμό αυτό χρησιμοποιούνται ξερές τιμές.

Για την επέκταση της μεθόδου στην ασαφή λογική δύο κυρίως σχολές έχουν αναπτυχθεί, στις οποίες κοινό χαρακτηριστικό είναι η χρήση ασαφών αριθμών, των οποίων η συνάρτηση συμμετοχής είναι τριγωνικής μορφής, για τον προσδιορισμό των σχέσεων επικράτησης. Σύμφωνα με την πρώτη το διάλυμα των προτεραιοτήτων προσδιορίζεται με τη μέθοδο του λογαρίθμου των ελαχίστων τετραγώνων, ενώ στη δεύτερη γίνεται χρήση της Extend Analysis Method για τον προσδιορισμό των συνθετικών διανυσμάτων προτεραιότητας.

Για την πληρότητα της θεωρίας, επιβάλλεται σε αυτό το σημείο να αναφέρουμε τα τέσσερα αξιώματα της AHP, που είναι <sup>89</sup>:

- Η σχέση αντιστροφής
- Η σύγκριση ομογενών στοιχείων
- Η εξάρτηση των ιεραρχιών και των συστημάτων
- Η ισχύς της κατάταξης και του τελικού αποτελέσματος, και η εξάρτησή τους από την ιεραρχική δομή

<sup>89</sup> Thomas L. Saaty, *Models, Methods, Concepts and Applications of the Analytic Hierarchy Process*, Kluwer Academic Publishers, 2001

## 4.7 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΗΡ

Έστω ότι τίθεται πρόβλημα επιλογής αγοράς αυτοκινήτου, με τέσσερα κριτήρια και τρία υπογήφια αυτοκίνητα ως εναλλακτικές λύσεις<sup>90</sup>. Τα κριτήρια είναι K1: Ασφάλεια, K2: Εξοπλισμός, K3: Τιμή, K4: Αποθηκευτικοί Χώροι. Οι εναλλακτικές είναι Α, Β, Γ. Αν συγκρίνουμε τις τρεις εναλλακτικές λύσεις μεταξύ τους για το κριτήριο K1, θα προκύψει ένας τετραγωνικός πίνακας, στον οποίο θα παρουσιάζονται τα αριθμητικά δεδομένα της σύγκρισης, όπως αυτά εξάγονται από την ποιοτική αξιολόγηση, βάσει της κλίμακας του Saaty.

Όταν συγκρίνεται η κάθε εναλλακτική με τον εαυτό της, η τιμή από την παραπάνω κλίμακα είναι μονάδα, καθώς μία σύγκριση ακριβώς ομοίων εναλλακτικών θεωρείται ίσης σπουδαιότητας. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, η διαγώνιος του πίνακα να αποτελείται από μοναδιαίες τιμές. Στη συνέχεια, έστω ότι το αυτοκίνητο Α είναι πολύ ασφαλέστερο από το Β-τότε η εναλλακτική Α είναι πολύ καλύτερη από τη Β. Κατά συνέπεια, η εναλλακτική Α σε σχέση με τη Β, λαμβάνει τιμή 6 και η εναλλακτική Β, σε σύγκριση με την Α, θα λάβει την αντίστροφη τιμή 1/6. Ομοίως προκύπτουν οι υπόλοιπες τιμές. Με τη διαδικασία αυτή παράγεται η ακόλουθη μήτρα βαθμολόγησης των εναλλακτικών ως προς το K1:

| <b>K1: Ασφάλεια</b> | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>Γ</b> |
|---------------------|----------|----------|----------|
| <b>A</b>            | 1        | 6        | 8        |
| <b>B</b>            | 1/6      | 1        | 4        |
| <b>Γ</b>            | 1/8      | 1/4      | 1        |

Πίνακας 6: Μήτρα Βαθμολογιών ως προς το Κριτήριο K1

Στη συνέχεια, η μέθοδος υπολογίζει τη σχετική σπουδαιότητα κάθε εναλλακτικής σε σχέση με το εκάστοτε κριτήριο. Σύμφωνα με τον Saaty, για να υπολογισθεί η σχετική σπουδαιότητα κάθε εναλλακτικής, θα πρέπει να υπολογισθεί πρώτα το δεξί κυρίαρχο ιδιοδιάνυσμα (right principal eigenvector) και η αντίστοιχη ιδιοτιμή (eigenvalue) της μήτρας.

Οι ιδιοτιμές  $\lambda$ , και τα ιδιοδιανύσματα  $x$ , ενός πίνακα Α βρίσκονται επιλύοντας το σύστημα των εξισώσεων:

<sup>90</sup> Γεώργιος Αμαργιανός, Πολυκριτηριακές Μέθοδοι Λήψης Απόφασης με Έμφαση στις Παραλλαγές της Μεθόδου Electre, Διπλωματική Εργασία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 2007

$$Ax=\lambda x \quad \leftrightarrow \quad (A-\lambda I)x=0$$

όπου I= μοναδιαίος πίνακας

Θέτοντας  $A = \begin{bmatrix} 1 & 6 & 8 \\ 1/6 & 1 & 4 \\ 1/8 & 1/4 & 1 \end{bmatrix}$ , η μέγιστη ιδιοτιμή  $\lambda_{max}$  βρίσκεται με την επίλυση της εξίσωσης:

$$\det[A-\lambda I]=0 \quad \leftrightarrow \quad \det \begin{bmatrix} 1-\lambda & 6 & 8 \\ 1/6 & 1-\lambda & 4 \\ 1/8 & 1/4 & 1-\lambda \end{bmatrix} = (1-\lambda)^3 - 3 * (1-\lambda) + 1 = 0$$

Και επιλύοντας βρίσκουμε  $\lambda_{max} = 3.136$

Συνεχίζοντας, προχωράμε στον υπολογισμό του ιδιοδιανύσματος. Εξάγοντας από τη μήτρα A με τις συγκρίσεις ζευγαριών το αντίστοιχο μέγιστο αριστερό ιδιοδιάνυσμα (left eigenvector), μπορεί να υπολογιστεί το ιδιοδιάνυσμα χρησιμοποιώντας τον γεωμετρικό μέσο της κάθε γραμμής. Έτσι τα στοιχεία της κάθε γραμμής πολλαπλασιάζονται μεταξύ τους και έπειτα υπολογίζεται η n-οστή ρίζα (n: ο αριθμός των στοιχείων σε κάθε γραμμή). Έπειτα οι αριθμοί που προκύπτουν για κάθε γραμμή διαιρούνται με το άθροισμά των κυβικών ριζών και κανονικοποιούνται.

Στην περίπτωση του παραπάνω πίνακα A θα εκτελέσουμε λοιπόν διαδοχικά τα ακόλουθα βήματα:

1. Πολλαπλασιάζουμε τα στοιχεία κάθε γραμμής του πίνακα:

$$1^{\text{η}} \text{ γραμμή: } (1*6*8)= 48$$

$$2^{\text{η}} \text{ γραμμή: } (1/6*1*4)= 0.667$$

$$3^{\text{η}} \text{ γραμμή: } (1/8*1/4*1)= 0.031.$$

2. Εφόσον n= 3, δηλαδή υπάρχουν τρία στοιχεία σε κάθε γραμμή, υπολογίζεται η κυβική ρίζα των παραπάνω γινομένων:

$$1^{\text{η}} \text{ γραμμής: } \sqrt[3]{48} = 3.634$$

$$2^{\text{η}} \text{ γραμμής: } \sqrt[3]{0.667} = 0.86$$

$$3^{\text{η}} \text{ γραμμής: } \sqrt[3]{0.031} = 0.31$$

3. Έπειτα, η κυβική ρίζα του αθροίσματος της εκάστοτε γραμμής, διαιρείται με το άθροισμα των παραπάνω υπολογισθέντων κυβικών ριζών:

$$1^{\text{η}} \text{ γραμμή: } 3.634/(3.634+0.86+0.31)= 0.754$$

$$2^{\text{η}} \text{ γραμμή: } 0.86/(3.634+0.86+0.31)= 0.181$$

$$3^{\text{η}} \text{ γραμμή: } 0.31/(3.634+0.86+0.31)= 0.065$$



Το ιδιοδιάνυσμα που προκύπτει εν τέλει είναι το  $\begin{bmatrix} 0.754 \\ 0.181 \\ 0.065 \end{bmatrix}$

Μια εναλλακτική προσέγγιση για τον υπολογισμό της σχετικής σπουδαιότητας των εναλλακτικών λύσεων βασίζεται στην μέθοδο των ελάχιστων τετραγώνων. Η μέθοδος αυτή εκμεταλλεύεται ένα από τα πιο σημαντικά πλεονεκτήματα της Αναλυτικής Ιεραρχικής Διαδικασίας, που είναι ότι επιτρέπει ελάχιστη ασυνέπεια στις συγκρίσεις ζευγών. Αν υποθεθεί ότι υπάρχει συνέπεια σε όλες τις συγκρίσεις των ζευγών, τότε η σχέση των επιμέρους τιμών της μήτρας,  $a_{ij}=a_{ik}*a_{kj}$  θα πρέπει να είναι πάντα αληθής για όλους τους συνδυασμούς των συγκρίσεων της μήτρας.

Η απόλυτη συνέπεια, βέβαια, σπάνια συναντάται. Στη διαδικασία σχηματισμού της μήτρας της Αναλυτικής Ιεραρχικής Διαδικασίας, οι συγκρίσεις ζευγών θεωρούνται συνεπείς όταν ο αντίστοιχος Συντελεστής Συνέπειας (corresponding Consistency Ratio-CR) είναι μικρότερος από 10%. Για τον υπολογισμό του συντελεστή CR, πρώτα υπολογίζεται η Συνέπεια του Πίνακα (Consistency Index-CI) από την σχέση:

$$CI=(\lambda_{max}-n)/(n-1).$$

Έπειτα, υπολογίζεται ο αντίστοιχος Δείκτης Συνέπειας (CR) διαιρώντας την Συνέπεια του Πίνακα (CI) με κατάλληλη τιμή τυχαίας συνέπειας (Random Consistency Index- RCI) , που φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

| n          | 1 | 2 | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
|------------|---|---|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>RCI</b> | 0 | 0 | 0.58 | 0.90 | 1.12 | 1.24 | 1.32 | 1.41 | 1.45 |

Πίνακας 7: Πίνακας Τιμών Τυχαίας Συνέπειας

Στο παράδειγμά μας, κάθε γραμμή αριθμεί τρία στοιχεία, οπότε έχουμε  $n=3$ . Ο αντίστοιχος Συντελεστής Τυχαίας Συνέπειας RCI για  $n= 3$  είναι 0.58. Αν ο Δείκτης Συνέπειας CR που προκύπτει είναι μεγαλύτερος από 0.10 ή 10%, τότε το πρόβλημα θα πρέπει να μελετηθεί περαιτέρω και να επανεκτιμηθούν οι σχετικές βαρύτητες στις ανά ζεύγη συγκρίσεις.

Με αριθμητική αντικατάσταση στην περίπτωση μας προκύπτει:

$CI=(\lambda_{max}-n)/(n-1)= (3.136-3)/(3-1)=0.068$

$CR= CI/ RCI= 0.068/0.58=0.117$

Μόλις οι εναλλακτικές λύσεις συγκριθούν μεταξύ τους για κάθε κριτήριο, θα πάρουμε ένα διάνυσμα προτεραιότητας των λύσεων. Τα διανύσματα αυτά, θα αποτελέσουν τις στήλες της μήτρας απόφασης. Έπειτα, καθορίζεται το βάρος της σπουδαιότητας του κάθε κριτηρίου χρησιμοποιώντας και πάλι τη σύγκριση ζευγών. Λόγω συνήθειας, πρώτα υπολογίζεται το βάρος του κάθε κριτηρίου και έπειτα το βάρος των εναλλακτικών λύσεων, όμως, η σειρά υπολογισμού τους δεν επηρεάζει το αποτέλεσμα. Σε ένα πρόβλημα με M εναλλακτικές λύσεις και N κριτήρια θα πρέπει να δημιουργηθούν N μήτρες (μια μήτρα για το κάθε κριτήριο) με διαστάσεις  $M*M$ , καθώς επίσης και μια μήτρα  $N*N$  (περιλαμβάνει τα

κριτήρια). Η τελική μήτρα που θα προκύψει δίνεται από την ακόλουθη σχέση, την τελική σχέση της Αναλυτικής Ιεραρχικής Μεθόδου:  $A_{AHP} = \sum_j^N a_{ij} w_j$  με  $i=0,1,\dots,M$

Σύμφωνα με το παράδειγμα που παρατέθηκε παραπάνω, το πρόβλημα αποτελεί η επιλογή αυτοκινήτου ανάμεσα σε τρεις εναλλακτικές Α, Β, Γ, και τέσσερα κριτήρια, τα οποία είναι Κ1: Ασφάλεια, Κ2: Εξοπλισμός, Κ3: Τιμή, Κ4: Αποθηκευτικοί Χώροι..

Για το κριτήριο Κ1: Ασφάλεια, τα αποτελέσματα που προέκυψαν είναι:

$$\text{Κ1: Το ιδιοδιάνυσμα είναι } \begin{bmatrix} 0.754 \\ 0.181 \\ 0.065 \end{bmatrix} \text{ ενώ } \lambda_{\max} = 3.136, \text{ CI}=0.068, \text{ CR}=0.117$$

Ακολουθώντας την ίδια διαδικασία και για τα υπόλοιπα κριτήρια προκύπτουν τα εξής αποτελέσματα:

| <b>Κ2: Εξοπλισμός</b> | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>Γ</b> |
|-----------------------|----------|----------|----------|
| <b>A</b>              | 1        | 7        | 1/5      |
| <b>B</b>              | 1/7      | 1        | 1/8      |
| <b>Γ</b>              | 5        | 8        | 1        |

Πίνακας 8: Μήτρα Βαθμολογιών ως προς το Κριτήριο Κ2

$$\text{Κ2: Το ιδιοδιάνυσμα είναι } \begin{bmatrix} 0.233 \\ 0.055 \\ 0.713 \end{bmatrix} \text{ ενώ } \lambda_{\max} = 3.247, \text{ CI}=0.124, \text{ CR}=0.213$$

| <b>Κ3: Τιμή</b> | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>Γ</b> |
|-----------------|----------|----------|----------|
| <b>A</b>        | 1        | 8        | 6        |
| <b>B</b>        | 1/8      | 1        | 1/4      |
| <b>Γ</b>        | 1/6      | 4        | 1        |

Πίνακας 9: Μήτρα Βαθμολογιών ως προς το Κριτήριο Κ2

$$\text{Κ3: Το ιδιοδιάνυσμα είναι } \begin{bmatrix} 0.745 \\ 0.065 \\ 0.181 \end{bmatrix} \text{ ενώ } \lambda_{\max} = 3.13, \text{ CI}=0.068, \text{ CR}=0.117$$

| <b>Κ4: Αποθηκευτικοί Χώροι</b> | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>Γ</b> |
|--------------------------------|----------|----------|----------|
| <b>A</b>                       | 1        | 5        | 4        |
| <b>B</b>                       | 1/5      | 1        | 1/3      |
| <b>Γ</b>                       | 1/4      | 3        | 1        |

Πίνακας 10: Μήτρα Βαθμολογιών ως προς το Κριτήριο Κ2

$$\text{Κ4: Το ιδιοδιάνυσμα είναι } \begin{bmatrix} 0.674 \\ 0.101 \\ 0.226 \end{bmatrix} \text{ ενώ } \lambda_{\max} = 3.086, \text{ CI}=0.043, \text{ CR}=0.074$$

Στη συνέχεια, πρέπει να υπολογίσουμε τη βαρύτητα κάθε κριτηρίου ως προς τα άλλα, δηλαδή τη μήτρα σειράς σπουδαιότητας ή μήτρα βαρών κριτηρίων:

| Κριτήρια | K1  | K2  | K3  | K4 |
|----------|-----|-----|-----|----|
| K1       | 1   | 5   | 3   | 7  |
| K2       | 1/5 | 1   | 1/3 | 5  |
| K3       | 1/3 | 3   | 1   | 6  |
| K4       | 1/7 | 1/5 | 1/6 | 1  |

Πίνακας 11: Μήτρα βαρών κριτηρίων

Το ιδιοδιάνυσμα είναι  $\begin{bmatrix} 0.553 \\ 0.131 \\ 0.271 \\ 0.045 \end{bmatrix}$  ενώ  $\lambda_{\max}= 4.252$ ,  $CI=0.084$ ,  $CR=0.093$

Συνδυάζοντας όλα τα διανύσματα προτεραιότητας που προέκυψαν, σχηματίζεται η Μήτρα Απόφασης Προβλήματος:

| Κριτήρια     | K1    | K2    | K3    | K4    |
|--------------|-------|-------|-------|-------|
| Εναλλακτικές | 0.553 | 0.131 | 0.271 | 0.045 |
| A            | 0.754 | 0.233 | 0.745 | 0.674 |
| B            | 0.181 | 0.055 | 0.065 | 0.101 |
| Γ            | 0.065 | 0.713 | 0.181 | 0.226 |

Πίνακας 12: Μήτρα Απόφασης Προβλήματος

Χρησιμοποιώντας τον τύπο  $A_{AHP} = \sum_j^N a_{ij} w_j$  θα βρούμε την τελική κατάταξη των αυτοκινήτων:

$$A=(0.754*0.553)+(0.233*0.131)+(0.745*0.271)+(0.674*0.045)=0.68$$

$$B=(0.181*0.553)+(0.055*0.131)+(0.065*0.271)+(0.101*0.045)=0.13$$

$$\Gamma=(0.065*0.553)+(0.713*0.131)+(0.181*0.271)+(0.226*0.045)=0.19$$

Με εφαρμογή της AHP καταλήξαμε, λοιπόν, ότι το αυτοκίνητο A είναι καλύτερο από το αυτοκίνητο Γ, που με τη σειρά του, είναι καλύτερο από το αυτοκίνητο B. Η σειρά κατάταξης των λύσεων είναι:  $A>\Gamma>B$ . Πάντως, από τη στιγμή που μας προέκυψαν Συντελεστές Συνέπειας άνω του 0.1, είναι προφανές ότι θα πρέπει να επανεκτιμηθούν οι σχετικές βαρύτητες στις ανά ζεύγη συγκρίσεις.

Η παραπάνω διαδικασία, αποτελεί την κλασσική μέθοδο της AHP, όπως προτάθηκε από τον Saaty και όπως έγινε αποδεκτή και διαδόθηκε σε πολλούς τομείς. Με την πάροδο του χρόνου όμως, η χρήση της άνωθεν διαδικασίας υπέστη κάποιες αλλαγές, οι οποίες βρήκαν σύμφωνο και τον Saaty.

Σύμφωνα με την πρότυπη AHP, γίνεται κανονικοποίηση των στοιχείων των μητρών, διαιρώντας κάθε στοιχείο με το συνολικό άθροισμα της αντίστοιχης στήλης του πίνακα. Η διαδικασία κανονικοποίησης αφορά και στις σχετικές συγκρίσεις μεταξύ κριτηρίων, αλλά και στις σχετικές συγκρίσεις των εναλλακτικών μεταξύ τους, ως προς το εκάστοτε κριτήριο. Το  $\lambda_{max}$  προκύπτει ως διάνυσμα στήλη που έχει ως στοιχεία τους απλούς μέσους όρους των γραμμών.

Ορισμένοι ερευνητές παρατήρησαν ότι με την κλασική και την πρότυπη AHP παρατηρείται συχνά αναστροφή κατάταξης (rank reversal), η οποία υποδηλώνει ότι αν εισαχθεί στα δεδομένα μια επιπλέον εναλλακτική, όμοια ή και αρκετά παρόμοια με μια εναλλακτική που αξιολογήθηκε ήδη από τη μέθοδο, τότε η σειρά προτίμησης των λύσεων μεταβάλλεται. Δηλαδή, αν προστεθεί σε κάθε μήτρα της AHP, μια επιπλέον γραμμή, με τιμές ίδιες με αυτές μιας προϋπάρχουσας γραμμής, η εκτίμηση της τελικής κατάταξης μεταβάλλεται, ενώ θα έπρεπε οι δύο ομοειδείς εναλλακτικές να συγκεντρώνουν την ίδια βαθμολογία και να μην επηρεάζεται η βαθμολόγηση των υπολοίπων. Για το λόγο αυτό, εισήχθη η αναθεωρημένη AHP, η οποία και επιλύσει το πρόβλημα της αναστροφής κατάταξης. Η αναθεωρημένη AHP προτείνει να διαιρείται κάθε στοιχείο στην τελική μήτρα του προβλήματος, με το μεγαλύτερο αριθμό της στήλης. Κι αυτό, γιατί με την απλή κανονικοποίηση ως προς το άθροισμα των στοιχείων της στήλης, τα στοιχεία που προέκυπταν είχαν ως κάθετο άθροισμα τη μονάδα, οδηγώντας στο φαινόμενο της αναστροφής κατάταξης. Οι προτεραιότητες που προκύπτουν μέσω της αναθεωρημένης AHP λέγονται και εξιδανικευμένες προτεραιότητες. Η αναθεωρημένη AHP έγινε ευρέως αποδεκτή και χαρακτηρίστηκε μάλιστα από τον Saaty ως ιδανικό μοντέλο.

Συνήθως, οι ΠΜ καλούνται να ενσωματώσουν δεδομένα διαφορετικών μονάδων μέτρησης. Μέχρι τώρα, είδαμε ότι η εξομάλυνση των δυσκολιών αυτών επιτυγχάνεται με την κανονικοποίηση. Η κανονικοποίηση όμως, πολλές φορές είναι ατελής, ενώ και η προσθετική μέθοδος, μπορεί να οδηγήσει σε προβληματικές καταστάσεις. Έρχεται, λοιπόν, η πολλαπλασιαστική AHP να αντικαταστήσει την προσθετική, αλλαγή που αφορά όμως μόνο στο τελευταίο βήμα της. Δηλαδή, το πολλαπλασιαστικό μοντέλο χρησιμοποιείται μόνο για τις εκτιμήσεις των τιμών  $a_{ij}$  και των κριτηρίων  $w_j$  της μήτρας ενός προβλήματος. Αυτό γίνεται ώστε να προκύψουν σχέσεις υψωμένες σε δύναμη και έτσι να ξεπεραστούν τα προβλήματα που η προσθετική διαδικασία δημιουργεί. Σύμφωνα με το μοντέλο γινομένου με βάρη, ο τύπος που θα χρησιμοποιηθεί για να διαπιστώσουμε αν η εναλλακτική A του παραδείγματος υπερτερεί της B, είναι ο εξής:

$$A > B \leftrightarrow \prod_{j=1}^N \left( \frac{a_{1j}}{a_{2j}} \right)^{w_j} > 1$$

Σύμφωνα με το αντίστοιχο θεώρημα, στην πολλαπλασιαστική AHP η κατάταξη των ζευγών διατηρείται και δεν αλλάζει. Με άλλα λόγια, πρέπει πάντα να ισχύει η μεταβατική ιδιότητα, δηλαδή αν  $A > B$  και  $B > \Gamma$  τότε προκύπτει  $A > \Gamma$ . Αυτό είναι πολύ σημαντικό, διότι στην πρότυπη AHP και στις διάφορες παραλλαγές της όπου χρησιμοποιείται η αθροιστική διαδικασία, η ιδιότητα της διατήρησης της κατάταξης δεν ισχύει πάντα. Επιπλέον, ακόμα και αν κάθε εναλλακτική επεξεργαστεί μεμονωμένα από τις υπόλοιπες και μετέπειτα κανονικοποιηθεί χρησιμοποιώντας την πολλαπλασιαστική μέθοδο, οι προτεραιότητες των

εναλλακτικών που προκύπτουν, παραμένουν ανεξάρτητες από τον τρόπο που οι σχετικές τιμές  $a_{ij}$  έχουν κανονικοποιηθεί.

Βέβαια, αντί να συγκρίνουμε τις εναλλακτικές ως προς το καθένα υποκριτήριο βάσει της κλίμακας του Saaty, μπορούμε να υπολογίσουμε τις προτεραιότητές τους με τη χρήση κατηγοριών αξιολόγησης. Ουσιαστικά, θεωρούμε όποιες κατηγορίες θέλουμε, ώστε να υπάρχει η απαραίτητη διαβάθμιση ως προς την επίτευξη του εκάστοτε υποκριτηρίου, και με χρήση των συγκρίσεων ζευγών και της κλίμακας του Saaty προκύπτουν εν τέλει οι βαρύτητες όλων των κατηγοριών. Στη συνέχεια, αρκεί να κατατάξουμε την καθεμία εναλλακτική στην αντίστοιχη κατηγορία και έχουμε απευθείας την προτεραιότητά της<sup>91</sup>. Είναι προφανές ότι αυτή η εκδοχή μας βολεύει πολύ όταν έχουμε να συγκρίνουμε μεγάλο πλήθος εναλλακτικών σε μικρό χρόνο, και μάλιστα θα μας φανεί στην πορεία ιδιαίτερα χρήσιμη κατά την υλοποίηση της μεθοδολογίας. Έστω, λοιπόν, το παράδειγμα που προηγήθηκε και ότι θέλουμε να δημιουργήσουμε τις κατηγοριοποιήσεις των εναλλακτικών ως προς το κριτήριο της ασφάλειας. Μπορούμε να θεωρήσουμε τρία επίπεδα ασφάλειας, υψηλή, μέτρια και χαμηλή:

| Κ1:<br>Ασφάλεια | Υψηλή | Μέτρια | Χαμηλή | Προτεραιότητες | Εξιδανικευμένες<br>Προτεραιότητες |
|-----------------|-------|--------|--------|----------------|-----------------------------------|
| Υψηλή           | 1     | 3      | 7      | 0.6586         | 1.0000                            |
| Μέτρια          | 1/3   | 1      | 4      | 0.2628         | 0.3989                            |
| Χαμηλή          | 1/7   | 1/4    | 1      | 0.0786         | 0.1193                            |

Πίνακας 13: Εξαγωγή προτεραιοτήτων μέσω κατηγοριών αξιολόγησης

## **4.8 ΣΤΟΙΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ AHP**

Βάσει της διεθνούς βιβλιογραφίας, η AHP είναι αναμφίβολα μια από τις πλέον δημοφιλείς, αν όχι η πιο δημοφιλή, πολυκριτηριακή μέθοδος λήψης απόφασης, με ισχυρή μαθηματική θεμελίωση και πλήθος εφαρμογών στο ιστορικό της<sup>92 93 94</sup>. Από την πρώτη στιγμή της εμφάνισής της, με την απλότητα και τη δυναμική της κατέστη κυρίαρχη σε διάφορα πεδία σε όλο το φάσμα των προβλημάτων λήψης απόφασης. Η σύγκριση των ζευγών και ο υπολογισμός των τελικών βαρών είναι, εξάλλου, μια διαδικασία εύκολα κατανοητή και εφαρμόσιμη. Παράλληλα, η συγκεκριμένη μέθοδος εξασφαλίζει ελάχιστη ασυνέπεια στις συγκρίσεις των ζευγών.

Στη βασική της δομή, η AHP βοηθά στη δόμηση της πολυπλοκότητας του προβλήματος, στην εξομάλυνση των προβλημάτων μέτρησης και σύγκρισης και στην

<sup>91</sup> Thomas L. Saaty, *Decision making with the analytic hierarchy process*, Int. J. Services Sciences, Vol.1, 2008

<sup>92</sup> Thomas L. Saaty, *Axiomatic foundations of the Analytic Hierarchy Process*, Management Science, 32, 1986

<sup>93</sup> Thomas L. Saaty, E. H. Firman, *The Hierarchon: A Dictionary of Hierarchies*, AHP Series, Vol. V, Expert Choice Inc., Pittsburgh, 1996

<sup>94</sup> Thomas L. Saaty, *The Analytic Hierarchy and Analytic Network Process for the measurement of intangible criteria and for decision making*, Multiple criteria decision analysis: State of the art surveys, International series in operations research management science, 78, Springer, 2005

εξαγωγή σειράς κατάταξης. Η AHP ανήκει στην ομάδα εκείνη των μεθοδολογιών που κατάφεραν όχι μόνο να χρησιμοποιούν εύκολα δεδομένα, κατανοητά κριτήρια και απλούς υπολογισμούς, αλλά και να δώσουν αποτελέσματα που συμφωνούν σε μεγάλο βαθμό με τις εκτιμήσεις των εμπειρών και των ειδικών.

Η δύναμη της AHP είναι λογικό να πηγάζει από την ισχύ που διαθέτουν εν γένει οι ιεραρχικές μέθοδοι, σε συνάρτηση φυσικά με τη στερεή μαθηματική της θεμελίωση. Η ιεράρχηση, ως η ιδανική μέθοδος κατηγοριοποίησης, αποτελεί μια από τις πιο ισχυρές έμφυτες εγκεφαλικές λειτουργίες. Ως εκ τούτου, δεν προξενεί έκπληξη το γεγονός ότι καμία άλλη γνωστή μεθοδολογία δε διευκολύνει τη συνθετική διαδικασία κατά την επίλυση προβλημάτων όσο η AHP <sup>95</sup>. Ιδίως σε περιπτώσεις όπου καλούμαστε να διαχειριστούμε μεγάλο αριθμό παραμέτρων, η AHP είναι ιδανική, καθότι υλοποιεί την ομαδοποίηση των κριτηρίων και τη διαμόρφωσή τους σε ιεραρχικά πρότυπα.

Επιπροσθέτως, η AHP προσφέρει μία στιβαρή οργανωτική δομή για την επίτευξη συνεπών και διαφανών ανάλυσης, επιτυγχάνει την ενσωμάτωση πολυσχιδών και ανομοιογενών δεικτών και επιτρέπει τον συνυπολογισμό των προτιμήσεων των εμπλεκόμενων μερών. Η διαφάνεια της διαδικασίας αυξάνεται, καθότι τα κριτήρια απόφασης δύνανται να παρουσιαστούν στην αρχική τους μορφή χωρίς να είναι απαραίτητη η μετατροπή τους σε χρηματικές μονάδες.

Σύμφωνα με τους ερευνητές, όλες οι εκδοχές της AHP συμπεριφέρονται παρόμοια, και παράλληλα ο αριθμός των κριτηρίων έχει μικρή επίδραση στην αξιοπιστία των τελικών κατατάξεων <sup>96</sup>. Τα αποτελέσματα άλλων μελετών κατέδειξαν ότι οι τελικές κατατάξεις που προκύπτουν από τις AHP, SAW και ELECTRE δε διαφέρουν σημαντικά <sup>97</sup>. Πάντως, είναι πολύ σημαντικό για τους χρήστες των τεχνικών να έχουν επίγνωση του πώς παράγονται τα τελικά αποτελέσματα και πώς η ανάθεση βαρών επηρεάζει αυτά τα αποτελέσματα, απαίτηση που πληρείται από την AHP σύμφωνα με τους Karni et al.

Όπως προαναφέραμε, ένα από τα συγκριτικά πλεονεκτήματα της AHP έγκειται στην ικανότητά της να επιλύει προβλήματα σε μια τεράστια ποικιλία περιστάσεων. Είναι χαρακτηριστικό ότι έχει να επιδείξει χιλιάδες παραδείγματα προβλημάτων λήψης αποφάσεων, όπου εφαρμόστηκε με επιτυχία <sup>98</sup>. Μάλιστα, πολλές από αυτές τις εφαρμογές αφορούσαν σε έργα μεγάλης κλίμακας και υψηλότετων προϋπολογισμών. Μεταξύ άλλων, η AHP χρησιμοποιείται συχνά για προβλήματα επιλογής εναλλακτικών σε ανταγωνιστικό περιβάλλον, προβλήματα διάθεσης περιορισμένων πόρων <sup>99</sup>, σε μεθοδολογίες αξιολόγησης επενδύσεων <sup>100</sup> και εν γένει σε προβλήματα οικονομικού σχεδιασμού και στρατηγικής

<sup>95</sup> Ernest H. Forman, Saul I. Gass, *The analytical hierarchy process- an exposition*, Operations Research, 2001

<sup>96</sup> Stelios H.Zanakis, Anthony Solomon, Nicole Wishart, Sandipa Dubish, *Multi-attribute decision making: A simulation comparison of select methods*, European Journal of Operational Research, 1998

<sup>97</sup> Reuven Karni, Pedro Sanchez, V.M. Rao Tummala, *A comparative study of multiattribute decision making methodologies*, Theory and Decision, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 1990

<sup>98</sup> Thomas L. Saaty, *The Analytic Hierarchy Process*, RWS publications, Pittsburgh, 1980

<sup>99</sup> Ernest H. Forman, Saul I. Gass, *The analytical hierarchy process- an exposition*, Operations Research, 2001

<sup>100</sup> CIO Council, Best Practices Committee, *Value Measuring Methodology*, 2002

διοίκησης. Ορισμένοι οργανισμοί που έχουν χρησιμοποιήσει ως εργαλείο την AHP είναι οι ακόλουθοι <sup>101</sup>:

- Η πολιτεία της Βόρειας Καρολίνας για την ανάπτυξη κριτηρίων, που τη βοήθησαν στην επιλογή των ιδανικών προμηθευτών.
- Η Αμερικανική Ρυθμιστική Αρχή Πυρηνικής Ενέργειας (NRC) για τη βέλτιστη διάθεση προϋπολογισμού άνω των 100 εκατ. δολαρίων σε έργα στον τομέα της πληροφορικής.
- Η British Airways για να επιλέξει τον προμηθευτή του συστήματος ψυχαγωγίας ολόκληρου του εναέριου στόλου της.
- Η εταιρεία Xerox για να διαθέσει ένα δις δολάρια σε ερευνητικά προγράμματα.

Η ευρύτατη χρήση της AHP οδήγησε και στην ανάπτυξη πολλών υπολογιστικών πακέτων, όπως το Expert Choice® και το webHIPRE που θα χρησιμοποιήσουμε στην παρούσα εργασία. Μάλιστα, για εφαρμογές που άπτονται της Επιχειρησιακής Διαλειτουργικότητας, όπου είναι ζητούμενο η ευρεία διαθεσιμότητα και ο εύκολος χειρισμός των κοινών εργαλείων, η χρήση ανοικτών online προγραμμάτων, όπως το webHIPRE, αποτελεί συγκριτικό πλεονέκτημα. Για μια εξαντλητική απαρίθμηση των πεδίων εφαρμογής της AHP, ο αναγνώστης μπορεί να ανατρέξει στην αντίστοιχη βιβλιογραφία <sup>102</sup>.

Για την προσέγγιση του προβλήματος μέσω μιας πιο αλγοριθμικής σκοπιάς, σε πρώτη φάση κρίνεται σκόπιμο να μελετήσουμε το πρότυπο του Deason, που στηρίζεται στο ακόλουθο σχήμα δεικτών:

---

|          |  |
|----------|--|
| <b>A</b> | <b>Finite set of discrete alternatives</b>   |
| <b>B</b> | <b>Continuous alternatives</b>   |
| <b>C</b> | <b>Ordinal attributes</b>  |
| <b>D</b> | <b>Ordinal ranking of alternatives sought</b>  |
| <b>E</b> | <b>Cardinal ranking of alternatives sought</b>   |
| <b>F</b> | <b>Portfolio of discrete alternatives sought</b>   |
| <b>G</b> | <b>Single stage decision problem</b>   |
| <b>H</b> | <b>Multi stage decision problem with changing preferences</b>  |
| <b>I</b> | <b>Large number of objectives or discrete alternatives</b>   |
| <b>J</b> | <b>Need for highly refined solution</b>  |
| <b>K</b> | <b>Decision maker reluctant to express preference explicitly</b>   |
| <b>L</b> | <b>Decision maker experiences difficulty in conceptualizing hypothetical trade-offs or goal levels</b>   |
| <b>M</b> | <b>Decision maker preferences for marginal rates of substitution among objectives not independent of absolute levels of objective attainment</b> |
| <b>N</b> | <b>Need for decision maker understanding of method</b>   |
| <b>O</b> | <b>Limited time with decision maker available</b>  |

---

<sup>101</sup> Thomas L. Saaty, *Decision making with the analytic hierarchy process*, Int. J. Services Sciences, Vol.1, 2008

<sup>102</sup> B. L. Golden, P. T. Harker, E. A. Wasil, *Applications of the Analytic Hierarchy Process*, Springer-Verlag, Berlin, 1989

Το πρότυπο του Deason βασίζεται στο παραπάνω σύνολο δεικτών, που χαρακτηρίζουν την εκάστοτε περίπτωση πολυκριτηριακής απόφασης. Για ένα δοθέν πρόβλημα επιλογής ΠΜ, πρέπει να επιλέξουμε το κατάλληλο υποσύνολο δεικτών που ταιριάζουν στο πρόβλημα, κι ύστερα με τη χρήση αυτού του υποσυνόλου «φιλτράρουμε» τις διαθέσιμες ΠΜ ώστε να καταλήξουμε σε ένα περιορισμένο αριθμό επιλογών. Πιο αναλυτικά, ακολουθούμε τα κάτωθι βήματα<sup>104</sup>:

1. Καθορίζουμε μια λίστα με τις διαθέσιμες ΠΜ, αποκλείοντας εκείνες που είτε αφορούν σε πολύ συγκεκριμένες εφαρμογές, είτε δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν λόγω:
  - Εξεζητημένου υλικού ή/και λογισμικού που απαιτούν
  - Περιορισμένων εφαρμογών και αναφορών στη διεθνή βιβλιογραφία, που συνεπάγεται περιορισμένη έκθεση σε αναλυτές και αποφασίζοντες
  - Μη ενσωμάτωσης ποιοτικών κριτηρίων πέραν των ποσοτικών

Εν τέλει, οι διαθέσιμες τεχνικές, θα πρέπει να ανήκουν στην πολυκριτηριακή θεωρία χρησιμότητας, στις μεθόδους υπεροχής, στις σύνθετες μεθόδους ενοποίησης ή στις μεθόδους που βασίζονται σε αποστάσεις.

2. Κατανοούμε και δομούμε το συγκεκριμένο πρόβλημα απόφασης
3. Εξετάζουμε τους δείκτες ως προς τη συνάφειά τους με το εκάστοτε πρόβλημα απόφασης. Στην περίπτωσή μας, που έχουμε MADM κι όχι MODM, ο δείκτης B είναι άσχετος, καθότι αναφέρεται σε συνεχές πεδίο εναλλακτικών. Επίσης, ο δείκτης E (απόλυτη κατάταξη των εναλλακτικών) δεν μας ενδιαφέρει, αφού μας αρκεί και η σχετική κατάταξη των εναλλακτικών. Εξάλλου, η ακρίβεια των εκτιμήσεων που θα κάνουμε καθιστά αδύνατη την ακριβή απόλυτη ποσοτική κατάταξη των εναλλακτικών. Παρομοίως, και ο δείκτης F (χαρτοφυλάκιο εναλλακτικών) αποκλείεται, καθότι αναζητούμε τη σχετική κατάταξη. Ο δείκτης H (πρόβλημα απόφασης πολλών σταδίων) είναι άσχετος, καθώς στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας θα εφαρμόσουμε την ΠΜ μια φορά ώστε να δομήσουμε μια μεθοδολογία αξιολόγησης επενδύσεων, που δε θα αναστρέφεται ως διαδικασία. Επιπλέον, ο δείκτης J απορρίπτεται, αφού αναφέρεται σε μια εξαιρετικά φιλτραρισμένη λύση, ενώ εμείς θέλουμε απλά μια γενική κατάταξη των επενδυτικών σχεδίων. Τέλος και ο δείκτης K (ο αποφασίζων διστακτικός στο να εκφράσει ρητές προτιμήσεις) απορρίπτεται, αφού μας δίδεται το περιθώριο ως σχεδιαστές της μεθοδολογίας να εκφράσουμε αναλυτικά τις προτιμήσεις μας, που θα δίνουν βάρος στην ΕΔ.
4. Επιλέγουμε το σύνολο των κατάλληλων δεικτών. Οι δείκτες που απέμειναν, μέσω του αποκλεισμού που αναλύθηκε στο βήμα (3), είναι οι A, C, D, G, I, L, M, N και O.
5. Εξετάζουμε τη λίστα των ΠΜ που προέκυψε από το βήμα (1) και τη φιλτράρουμε μέσω των κριτηρίων του βήματος (4). Από τις μεθόδους χρησιμότητας, απορρίπτονται όλες εκτός από την Πολυκριτηριακή Ανάλυση-Q, επειδή δεν είναι

<sup>103</sup> Deason J., *A multi-objective decision support system for water project portfolio selection*, Ph.D. Dissertation, University of Virginia, 1984

<sup>104</sup> Tarik Al-Shemmeri, Bashar Al-Kloub, Alan Pearman, *Model choice in multicriteria decision aid*, European Journal of Operational Research, 1997



εφαρμόσιμες ως προς το υποσύνολο των δεικτών στους οποίους καταλήξαμε. Συγκεκριμένα, οι μέθοδοι αυτοί απαιτούν πολύ χρόνο και κατά κανόνα αδυνατούν να παράγουν μια σχετική κατάταξη. Παρομοίως, οι περισσότερες μέθοδοι απόστασης, εκτός του Goal Programming, απορρίπτονται, διότι δεν μπορούν να μας δώσουν τη σχετική κατάταξη των εναλλακτικών. Από τις μεθόδους ενοποίησης παραμένει η AHP και ορισμένες παραλλαγές της, όπως η JAS, που όμως για λόγους απλοποίησης, τις αμελούμε. Από τις μεθόδους υπεροχής, απορρίπτονται όσες δεν μπορούν να διαχειριστούν διακριτά σύνολα εναλλακτικών αλλά και όσες ναι μεν μπορούν, αλλά απαιτούν πολύ χρόνο και υψηλό υπολογιστικό φόρτο εργασίας. Ως εκ τούτου, παραμένουν μόνο οι ELECTRE και PROMETHEE. Εν τέλει, μας έμειναν προς εξέταση μόνο οι AHP, ELECTRE και PROMETHEE.

6. Αναπτύσσουμε επιπλέον κριτήρια, που είναι: α) όσο πιο σχετικά γίνεται με το πρόβλημά μας και επίσης β) ενδεικτικά για τη συνέπεια του τελικού αποτελέσματος. Δεδομένου ότι το πεδίο ενασχόλησής μας είναι η αξιολόγηση επενδύσεων ΕΔ, τα κριτήρια διαμορφώνονται ως εξής :
  - Πλήθος και εύρος διάδοσης εφαρμογών
  - Απλότητα χρήσης και απαιτούμενος χρόνος με τη χρήση υπολογιστή
  - Χρησιμότητα αποτελέσματος στον αποφασίζοντα
  - Συνέπεια αποτελέσματος
  - Σταθερότητα αποτελεσμάτων
7. Επιλέγουμε την πιο κατάλληλη μέθοδο μέσω της σύγκρισης ως προς τα επιπλέον κριτήρια του βήματος (6):
  - Η AHP υπερτερεί σαφώς και με μεγάλη διαφορά ως προς το πρώτο κριτήριο, όπως καταφαίνεται και από την ανάλυση που προηγήθηκε και από την υπερπληθώρα εφαρμογών που παραθέσαμε.
  - Ως προς την απλότητα και ευκολία χρήσης, οι τρεις μέθοδοι είναι περίπου ισοδύναμες. Ωστόσο, ο χρόνος που απαιτείται για την εκτέλεση μέσω υπολογιστή είναι σαφώς μικρότερος για την AHP <sup>105</sup>.
  - Η χρησιμότητα του αποτελέσματος στον εκάστοτε αποφασίζοντα είναι περίπου η ίδια και για τις τρεις μεθόδους.
  - Η AHP υπερτερεί και ως προς τη συνέπεια του προκύπτοντος αποτελέσματος <sup>106</sup>.
  - Ως προς τη σταθερότητα των αποτελεσμάτων, η PROMETHEE εμφανίζει καλύτερη συμπεριφορά <sup>107</sup>.

Με βάση τις συγκρίσεις αυτές, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η AHP είναι η προτιμότερη επιλογή, καθώς υπερέχει έναντι των ELECTRE και PROMETHEE.

Φυσικά, υπάρχουν πολλά εναλλακτικά μοντέλα επιλογής της κατάλληλης ΠΜ. Ορισμένα από αυτά προχωρούν σε αναλυτική βαθμοδότηση μιας λίστας κριτηρίων, όπως

<sup>105</sup> M. Gerson, *Model Choice in multi-objective decision making in natural resource systems*, PhD Dissertation, University of Arizona, 1981

<sup>106</sup> A. Teclé, *Choice of multicriteria decision making techniques for watershed management*, PhD Dissertation, University of Arizona, 1988

<sup>107</sup> J. Brans, B. Mareschal, *How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method*, European Journal of Operational Research, Vol. 24, 1986

αυτά του Gerson<sup>108</sup> και του Teclé<sup>109</sup>, ενώ άλλα επικεντρώνονται σε μια συνοπτική συγκριτική αξιολόγηση συγγενών με το πρόβλημα κριτηρίων, όπως του Πολατίδη<sup>110</sup>.

---

<sup>108</sup> M. Gerson, *Model Choice in multi-objective decision making in natural resource systems*, PhD Dissertation, University of Arizona, 1981

<sup>109</sup> A. Teclé, L. Duckenstein, *A procedure for selecting MCDM techniques for forest resources management*, Proceeding of the Ninth International Conference on Multiple Criteria Decision Making, Fairfax, Springer Verlag, 1990

<sup>110</sup> Ηρακλής Πολατίδης, *Ενεργειακή Ανάλυση και Λήψη Αποφάσεων: Ένα Πολυκριτηριακό Μεθοδολογικό Πλαίσιο*, Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, 2003

## **5. ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ**



## **5.1 ΔΟΜΗΣΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ**

Για να πάρουμε μια απόφαση, απαιτείται να γνωρίζουμε επαρκώς <sup>111</sup>:

- Τη φύση του προβλήματος
- Τις ανάγκες και το σκοπό της απόφασης
- Τα κριτήρια και τα υποκριτήρια τους
- Τους εταίρους (stakeholders)
- Τις εναλλακτικές ενέργειες

Η οικονομική αξιολόγηση ενός επενδυτικού σχεδίου είναι σε άμεση συνάρτηση με τους καθατούς επενδυτές. Γενικά, μπορούν να διακριθούν τρεις γενικές κατηγορίες:

- Ιδιώτες επενδυτές
- Πιστωτικά ιδρύματα (π.χ. τράπεζες, εταιρείες επιχειρηματικού κεφαλαίου, μη-κερδοσκοπικοί οργανισμοί, κ.ά.)
- Κρατικοί φορείς (σε τοπικό ή εθνικό επίπεδο).

Κάθε ένας από τους παραπάνω φορείς εξετάζει το επενδυτικό σχέδιο με διαφορετικά κριτήρια και για το λόγο αυτό ενδέχεται να χρησιμοποιεί και διαφορετικές προσεγγίσεις. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, ένα επενδυτικό σχέδιο θα πρέπει να πείσει και τις τρεις αυτές κατηγορίες φορέων, καθώς – ειδικά σε μεγάλες επενδύσεις – συμμετέχουν από κοινού στη χρηματοδότησή του.

Ως προς την μεθοδολογία αξιολόγησής που θα αναπτύξουμε, πρέπει να έχουμε κατά νου ότι οι επενδύσεις σε υποδομές ICT διαθέτουν κάποια ιδιάζοντα χαρακτηριστικά, που συνοψίζονται στα ακόλουθα <sup>112</sup>:

- Συνήθως τα αποτελέσματά τους εμφανίζονται μακροπρόθεσμα
- Ενέχουν υψηλό ποσοστό κινδύνου, ιδίως όσον αφορά στην τεχνολογική απαξίωση
- Μεγάλο μερίδιο από τα οφέλη και τα έξοδα είναι ποιοτικά, μη απτά και δυσανάγνωστα

Ως εκ τούτου, η χρήση των κλασικών χρηματοοικονομικών μεθόδων, όπως οι NPV και IRR, καθίσταται δύσκολη και επισφαλής. Γι' αυτό και οι ερευνητές συνήθως προσαρμόζουν αυτές τις μεθόδους, ώστε εν τέλει να δύνανται να συμπεριλάβουν και εκτιμήσεις για τις μη απτές παραμέτρους. Εξάλλου, είναι ευρέως αποδεκτό και θεμιτό η ανάλυσή μας να μην περιορίζεται σε αυστηρά μετρήσιμες επιπτώσεις, αλλά να περιλαμβάνει <sup>113</sup>:

- επιπτώσεις που αποτιμούνται άμεσα ή μπορούν να εκφραστούν με νομισματικούς όρους ως κόστος ευκαιρίας.

---

<sup>111</sup> Thomas L. Saaty, *Decision making with the analytic hierarchy process*, Int. J. Services Sciences, Vol.1, 2008

<sup>112</sup> K. Millis, R. Mercken, *The use of the balanced scorecard for the evaluation of information and communication technology projects*, International Journal of Project Management, Vol. 21, 2003

<sup>113</sup> Παρατηρητήριο για την Κοινωνία της Πληροφορίας, *Δείκτες για την ποσοτικοποίηση των στόχων της Γενικής Γραμματείας Δημόσιας Διοίκησης & Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης, αναφορικά με το eGovernment*, Αθήνα, 2007

- επιπτώσεις που είναι περισσότερο έμμεσες και δεν μπορούν να αποδοθούν με νομισματικούς όρους. Για την ποσοτικοποίηση αυτών των ποιοτικών δεικτών, βασιστήκαμε εν μέρει στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα eGovernment Economics Project (eGEP) <sup>114</sup>.

Στην πρώτη κατηγορία επιπτώσεων μπορεί να χρησιμοποιηθεί η εφαρμογή αυστηρά ποσοτικών χρηματοοικονομικών τεχνικών (π.χ. NPV), ενώ η δεύτερη απαιτεί ποιοτική προσέγγιση. Η χρηματοοικονομική ανάλυση, όπως παρουσιάστηκε στο τρίτο κεφάλαιο, αφορά στις άμεσες οικονομικές επιπτώσεις του υπό εξέταση σχεδίου και ενδιαφέρει κυρίως τον ιδιώτη επενδυτή και τα πιστωτικά ιδρύματα (με εξαίρεση τα μη-κερδοσκοπικά). Για μια πιο ευρεία άποψη της επένδυσης, είναι αναγκαίο οι παραδοσιακές μετρικές μέθοδοι, πχ. για τη μέτρηση της αποδοτικότητας, να επεκταθούν και για την αξιολόγηση μη απτών κριτηρίων. Ωστόσο, αυτές οι μετρικές τεχνικές μπορούν να περιγράψουν μόνο τα αποτελέσματα μετά την εφαρμογή της εκάστοτε επένδυσης (ex-post), κι όχι για να αξιολογήσουν τις επενδύσεις ex-ante (δηλαδή πριν την εφαρμογή, πχ. με χρήση προβλέψεων), όπως πχ. θα ήταν η σύγκριση της συνεισφοράς τους στην ανάπτυξη ενός ανοικτού περιβάλλοντος όπου θα ευδοκίμουςαν ψηφιακά καινοτομικά οικοσυστήματα. Για το σκοπό αυτό, ενδείκνυται να αναπτυχθούν μετρικά εργαλεία για να περιγράψουν και να προβλέψουν πχ. πόσες ξεχωριστές οντότητες θα μπορούσαν να συνδεθούν σε ένα μη ιδιόκτητο γνωσιακό περιβάλλον ή πόσοι υπάλληλοι μια μικρομεσαίας εταιρείας θα μπορούσαν να ωφεληθούν από την επένδυση χωρίς περαιτέρω προσπάθεια.

Από τη μια μεριά, λοιπόν, έχουμε τα δεδομένα που μπορούν να συλλεχθούν εύκολα, είναι αντικειμενικά, αξιόπιστα και μπορούν εύκολα να μετατραπούν σε οικονομική αξία (hard data). Είναι διαθέσιμα σε όλους τους οργανισμούς και αποτελούν τις μετρήσεις για την απόδοση των οργανισμών. Τέτοια δεδομένα αφορούν την παραγωγή, το κόστος, τη ποιότητα και τον χρόνο. Από την άλλη μεριά, κείνται τα δεδομένα που είναι υποκειμενικά, δεν μπορούν να συλλεχθούν εύκολα και τα οποία δεν μπορούν ή μπορούν δύσκολα να μετατραπούν σε οικονομική αξία (soft data). Είναι λιγότερο αξιόπιστα από τα προηγούμενα και μπορεί να αφορούν τις συνήθειες και τις συνθήκες της εργασίας, την εξυπηρέτηση των πελατών, τα κίνητρα που δίνονται και την ανάπτυξη του οργανισμού. Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται παραδείγματα γενικών μεταβλητών των δύο ομάδων, τα οποία όμως δε συνδέονται απαραίτητα με το πεδίο των επενδύσεων.

---

<sup>114</sup> DG Information Society and Media European Commission, *eGovernment Economics Project (eGEP) Measurement Framework Final Version*, eGovernment Unit, 2006

|                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| <b>ΠΑΡΑΓΩΓΗ</b>                     | <b>ΧΡΟΝΟΣ</b>                    |
| Μονάδες παραγωγής                   | Υπερωρίες                        |
| Συγκεντρωμένα προϊόντα              | Έγκαιρες αποστολές               |
| Προϊόντα που έχουν πουληθεί         | Χρόνος παραγωγής                 |
| Εγκεκριμένα δάνεια                  | Αριθμός χαμένων ημερών           |
| Εκκρεμότητες της εργασίας           | Καθυστερημένες αναφορές          |
| Αποστολές προϊόντων                 | Χρόνος επισκευής                 |
| Παραγωγικότητα                      | Πρόγραμμα συσκέψεων              |
| Αριθμός εφαρμογών                   | Χρόνος ολοκλήρωσης σχεδίων       |
| <b>ΚΟΣΤΟΣ</b>                       | <b>ΠΟΙΟΤΗΤΑ</b>                  |
| Κόστος ανά μονάδα                   | Άχρηστα προϊόντα                 |
| Κόστη μεταβλητών                    | Απορριφθέντα προϊόντα            |
| Κόστη λειτουργίας                   | Ποσοστά λάθους                   |
| Κόστη λόγω λαθών                    | Ελλείψεις                        |
| Αριθμός περιπτώσεων μείωσης κόστους | Αποκλίσεις από τα ιδανικά        |
| Έξοδα πωλήσεων                      | Αποτυχίες παραγωγής              |
| Σταθερά κόστη                       | Ποσοστό επιτυχημένων διαδικασιών |
| Διακυμάνσεις προϋπολογισμών         | Αριθμός ατυχημάτων               |
|                                     | Αριθμός διορθωμένων              |

Πίνακας 14: Μεταβλητές που μετατρέπονται εύκολα σε αξία

|   |   |
|---|---|
| <b>ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ</b>           | <b>ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΠΕΛΑΤΩΝ</b>                  |
| Συστηματική αποχή                       | Διαπληκτισμοί                               |
| Αργοπορία                               | Αριθμός ικανοποιημένων πελατών              |
| Επισκέψεις σε ιατρούς                   | Δείκτης ικανοποίησης πελατών                |
| Πρώτες βοήθειες                         | Αφοσίωση πελατών                            |
| Παράβαση κανόνων ασφαλείας              | Παράπονα πελατών                            |
| Παρατεταμένα διαλείμματα                |   |
| <b>ΕΡΓΑΣΙΑΚΟ ΚΛΙΜΑ</b>                  | <b>ΑΝΑΠΤΥΞΗ</b>                             |
| Αριθμός παραπόνων                       | Αριθμός προαγωγών                           |
| Διακρίσεις                              | Αριθμός αυξήσεων μισθών                     |
| Καταγγελίες                             | Εκπαιδευτικά προγράμματα                    |
| Παράπονα εργαζομένων                    | Αιτήματα για μετάθεση                       |
| Ικανοποίηση για την εργασία             | Δείκτες αξιολόγησης της απόδοσης            |
| Διατήρηση θέσης εργαζομένων             | Βελτιώσεις αποτελεσματικότητας της εργασίας |
| Δίκες                                   |   |
| <b>ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΕΣ ΣΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ</b>        | <b>ΚΙΝΗΤΡΑ</b>                              |
| Ικανοποίηση για την εργασία             | Εφαρμογή νέων ιδεών                         |
| Δεσμεύσεις των οργανισμών               | Επιτυχημένη ολοκλήρωση σχεδίων              |
| Αντιλήψεις για τις ευθύνες της εργασίας | Αριθμός προτάσεων που εφαρμόζονται          |
| Αφοσίωση των εργαζομένων                | Αριθμός στόχων                              |
| Αυτοπεποίθηση                           |   |

Πίνακας 15: Μεταβλητές που δε μετατρέπονται εύκολα σε αξία

Μια πρώτη κατηγοριοποίηση των μεθόδων αξιολόγησης τις διακρίνει σε δύο μεγάλες κατηγορίες: τη χρηματοοικονομική ανάλυση (Investment Analysis) και την κοινωνικοοικονομική ή απλά οικονομική ανάλυση κόστους- οφέλους (Cost Benefit Analysis-CBA). Σε ορισμένες περιπτώσεις, η κοινωνικοοικονομική ανάλυση διακρίνεται στην Οικονομική ανάλυση κόστους- οφέλους (Economic CBA) και στην Κοινωνική ανάλυση κόστους- οφέλους (Social CBA) <sup>115</sup>. Στην περίπτωση αυτή, η οικονομική ανάλυση κόστους – οφέλους δεν εξετάζει τις εξωτερικές οικονομίες του έργου λόγω των επιπτώσεων στο περιβάλλον.

Πάντως, με βάση τον προηγηθέντα διαχωρισμό των προς βαθμοδότηση μεταβλητών σε hard και soft, καθίσταται πιο εύλογη μια εναλλακτική κατηγοριοποίηση που να διαχωρίζει τις μεθόδους σε hard (όπως η Cost Benefit Analysis) και soft (όπως οι μέθοδοι βαθμοδότησης, αλλά και η AHP). Σύμφωνα με τον Mingers <sup>116</sup>, οι τυπικές παραδοχές που κάνουν οι hard μέθοδοι είναι ότι:

- Υπάρχει ένας αποφασίζων (ή τουλάχιστον μια ομάδα συναίνεσης) με ξεκάθαρο στόχο. Εάν υπάρχουν πολλαπλοί στόχοι, τότε συνοψίζονται συνήθως σε έναν απλό δείκτη.
- Η φύση του προβλήματος είναι προσυμφωνημένη, ακόμη κι αν μια ικανοποιητική λύση είναι δύσκολο να βρεθεί.
- Οι πιο σημαντικοί παράγοντες μπορούν ποσοτικοποιηθούν, ενώ ταυτόχρονα είναι εφικτό να συλλεχθούν αξιόπιστα δεδομένα
- Συνήθως χρησιμοποιείται ένα μοντέλο, μαθηματικό ή υπολογιστικό, για την εξαγωγή αποτελεσμάτων, με αποτέλεσμα η διαδικασία να μην είναι και τόσο διαφανής για τους πελάτες
- Ο ρόλος του υπεύθυνου Operational Research καταλαμβάνεται από έναν έμπειρο αναλυτή
- Οι μελλοντικές αβεβαιότητες μπορούν να μοντελοποιηθούν χρησιμοποιώντας την πιθανοτική θεωρία

Από την άλλη πλευρά, οι soft μέθοδοι δεν συμβαδίζουν με τις παραπάνω παραδοχές. Για την αντιμετώπιση προβλημάτων αξιολόγησης ένας συνδυασμός hard και soft μεθόδων αποτελεί την ιδανική επιλογή <sup>117</sup>. Γι' αυτό κι εμείς αποφασίσαμε στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας να δομήσουμε τη μεθοδολογία μας πάνω στις αρχές της CBA, με ενσωμάτωση των σχετικών χρηματοοικονομικών δεικτών και χρήση της AHP.

Ως προς την ποσοστιαία χρήση των πιο διαδεδομένων μεθόδων αξιολόγησης επενδύσεων σε τομείς ICT από ελληνικές μικρομεσαίες επιχειρήσεις, έχουμε την ακόλουθη κατάταξη <sup>118</sup>:

---

<sup>115</sup> Μαρία Καθαράκη, Παντελής Κωστής, *Μελέτες περιπτώσεων στην αξιολόγηση επενδύσεων*, Αθήνα, 2010

<sup>116</sup> J. Mingers, *Towards critical pluralism*, In *Multimethodology: Theory and practice of combining management science methodologies*, Wiley, 1997

<sup>117</sup> M.P. Gupta, Debalish Jana, *E-government evaluation: A framework and case study*, *Government Information Quarterly*, Vol. 20, 2003

<sup>118</sup> Sandra Cohen, Kalliroi Georgila, *e-Commerce Investments from an SME perspective: Costs, Benefits and Processes*, *The Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, Vol. 9, 2006



| Τεχνικές Αξιολόγησης | Ποσοστό |
|----------------------|---------|
| Ανάλυση Cost-Benefit | 79.2%   |
| IRR                  | 33.3%   |
| Payback Period       | 31.3%   |
| NPV                  | 18.8%   |

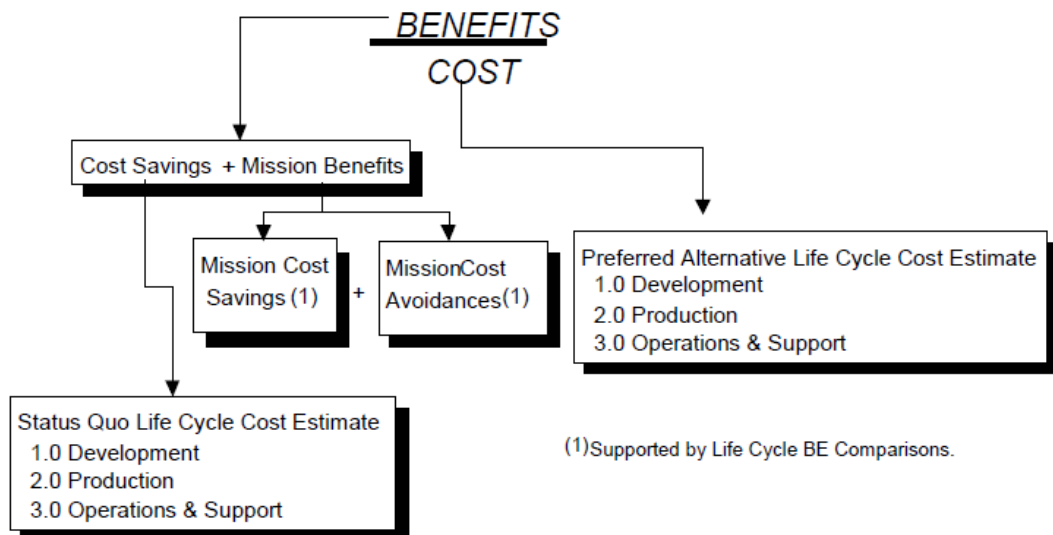
Πίνακας 16: Πιο διαδεδομένες μέθοδοι αξιολόγησης σε ΜΜΕ

Αναλύοντας τη CBA, μπορούμε να πούμε ότι ο όρος «κοινωνικοοικονομική ανάλυση» ή «ανάλυση οφέλους-κόστους» επιδιώκει να αποδώσει οικονομική διάσταση σε όλες τις παραμέτρους ενός έργου (τεχνικές, περιβαλλοντικές, κοινωνικές) σε βραχυπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα και εξετάζει όχι μόνο τις άμεσες αλλά και τις έμμεσες επιπτώσεις του οικονομικού σχεδίου. Η κοινωνικοοικονομική ανάλυση στοχεύει στη διόρθωση των οικονομικών μεγεθών της ιδιωτικής ανάλυσης, σύμφωνα με τις εξωτερικές οικονομίες (externalities) του έργου (θετικές και αρνητικές), δηλαδή κόστη και οφέλη που δεν αποτιμώνται με το συμβατικό μηχανισμό και τις τιμές της αγοράς. Με την προσέγγιση αυτή αξιολογείται η συμβολή του επενδυτικού σχεδίου στην οικονομική ευημερία μιας περιφέρειας ή ολόκληρης της χώρας. Επομένως, η αξιολόγηση διενεργείται για λογαριασμό ολόκληρης της κοινωνίας και όχι μόνο του ιδιώτη επενδυτή.

Σημείο εκκίνησης της οικονομικής ανάλυσης κόστους – οφέλους αποτελούν τα χρηματοοικονομικά δεδομένα του επενδυτικού σχεδίου. Με βάση τα δεδομένα αυτά πραγματοποιούνται μια σειρά διορθωτικών παρεμβάσεων στον Πίνακα Ταμειακών Ροών της επένδυσης, σε σχέση με τις οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις του σχεδίου. Τα βασικά κριτήρια που χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο μιας CBA είναι η NPV και ο δείκτης Οφέλους/ Κόστους, (Benefit Cost Rate ή BCR), ένας δείκτης ανάλογος του δείκτη κερδοφορίας (PI), που όμως δεν αποτελεί συγκεκριμένο μέτρο κόστους - αποτελεσματικότητας, καθότι η επιλογή της επένδυσης θα εξαρτηθεί από την οριακή χρησιμότητα του επιπλέον οφέλους, συγκρινόμενη με το οριακό κόστος της επένδυσης <sup>119</sup>. Η διαδικασία υπολογισμού του BCR περιγράφεται από το ακόλουθο σχήμα <sup>120</sup>:

<sup>119</sup> M. Zymelman, *The Economic Evaluation of Vocational Training Programs, Baltimore and London*, World Bank Staff Occasional Papers, The Johns Hopkins University Press, 1976

<sup>120</sup> CIO Council, Best Practices Committee, *Value Measuring Methodology*, 2002



Σχήμα 18: Υπολογισμός BCR

Η εφαρμογή της CBA έχει σκοπό να μετρήσει το όφελος και το κόστος από την επιλογή ενός έργου για μια κοινωνία, δηλαδή να προσδιορίσει τα μεγέθη αυτά στην κλίμακα μιας ολόκληρης Κοινωνίας-Οικονομίας. Όπως προαναφέραμε, αυτό που αξιολογείται δεν είναι το κόστος ή όφελος για τον φορέα που έχει αναλάβει την εφαρμογή αλλά η κοινωνική διάσταση των μεγεθών αυτών, στο βαθμό που το επενδυτικό πρόγραμμα έχει επίδραση στους πολίτες καθώς και σε άλλους κρατικούς ή μη φορείς. Επομένως, η CBA ενδείκνυται ιδιαίτερα για την αξιολόγηση επενδύσεων στο πεδίο της ΕΔ.

Οι οικονομικές αρχές στις οποίες στηρίζεται η CBA είναι <sup>121</sup>:

- Η αντίληψη περί της κοινωνικής ευημερίας.
- Η κυριαρχία του καταναλωτή, όπου η προθυμία του να πληρώσει για να αποκτήσει τα αγαθά αποτελεί και το βασικό μέτρο της αξίας των αγαθών αυτών.
- Η κατά Pareto βελτιστοποίηση που εξασφαλίζεται όταν η τιμή ενός αγαθού ισούται με το οριακό κόστος της παραγωγής του. Η τιμή αντανakλά τη μέγιστη ποσότητα αξίας που είναι πρόθυμοι να διαθέσουν οι καταναλωτές για την απόκτησή του, ενώ το οριακό κόστος την ελάχιστη τιμή στην οποία οι παραγωγοί θέλουν να διαθέσουν το συγκεκριμένο αγαθό.

Παρόλο που η οικονομική θεωρία της ευημερίας αποτελεί τη θεωρητική βάση της CBA, η πρακτική εφαρμογή της τελευταίας αποτελεί απλούστευση των σχετικών αρχών. Κριτήριο επιλογής ενός προγράμματος συνήθως δεν είναι η μεγιστοποίηση της κοινωνικής αξίας, εξισώνοντας το οριακό κοινωνικό κόστος με το οριακό κοινωνικό όφελος, αλλά η θετική διαφορά μεταξύ του συνολικού οφέλους μείον το συνολικό κόστος κάθε επενδυτικής επιλογής <sup>122</sup>. Τα οφέλη-πλεονεκτήματα της υπάρχουσας κατάστασης που θα απολεσθούν λόγω της νέας επένδυσης, συνεκτιμώνται με τις δαπάνες ανάπτυξης και λειτουργίας του νέου συστήματος και αποτελούν το συνολικό κόστος. Αντίστοιχα, η εξοικονόμηση σε κόστος

<sup>121</sup> R.J. Brent, *Applied Cost Benefit Analysis*, Edward Elgar, Cheltenham, 1996

<sup>122</sup> Η. Ευθυμίου, *Μοντέλο Οικονομοτεχνικής Αξιολόγησης Προγραμμάτων Ηλεκτρονικής Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης: Η Επιμόρφωση των Εκπαιδευτικών ως Πεδίο Εφαρμογής*, Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, 2005

λειτουργίας (σε σχέση με το υπάρχον σύστημα) συναθροίζεται με τα οφέλη-πλεονεκτήματα που θα καταγραφούν από την εισαγωγή του νέου συστήματος και αποτελούν το συνολικό όφελος. Η διαφορά τους αποτελεί το καθαρό όφελος (ή ζημιά) από την ανάληψη του επενδυτικού εγχειρήματος, όπως φαίνεται από την ακόλουθη απλοποιημένη σχηματική αναπαράσταση:

$$\begin{array}{c} \text{[PV(Internal Project Cost Savings, Operational)} \\ \text{+ PV(Mission Cost Savings)]} \\ \\ \text{- PV(Initial Investment)} \\ \hline \text{Net Present Value} \end{array}$$

Γενικά, εάν θέλουμε να ενσωματώσουμε την NPV στη CBA, η διαδικασία που πρέπει να ακολουθήσουμε περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα <sup>123</sup>:

1. Προσδιορίζουμε το χρονικό πλαίσιο, καθορίζοντας τη διάρκεια ζωής της επένδυσης. Πρέπει να επισημάνουμε ότι στην περίπτωση επενδύσεων ICT, η διάρκεια ζωής είναι πολύ συντομότερη. Για παράδειγμα, οι ιστοσελίδες ηλεκτρονικού εμπορίου και ηλεκτρονικής διακυβέρνησης πρέπει να αναβαθμίζονται και να εκσυγχρονίζονται κάθε 3-4 χρόνια. Μάλιστα, στις αναπτυσσόμενες χώρες ο ρυθμός εξέλιξης και αλλαγής είναι ακόμη ταχύτερος και η διάρκεια ζωής συντομότερη.
2. Ποσοτικοποιούμε τα οφέλη. Οι στόχοι της επένδυσης πρέπει να μεταφραστούν σε προσδοκώμενα οφέλη και μετά να ποσοτικοποιηθούν. Γενικά, η ποσοτικοποίηση είναι καλό να γίνεται σε σταθερές τιμές και σε νομίσματα με χαμηλό πληθωρισμό όπως το δολάριο και το ευρώ, καθότι μάλιστα οι περισσότερες τιμές τεχνολογιών εκφράζονται σε αυτά τα νομίσματα.
3. Προσδιορίζουμε τις δαπάνες, με πρώτες τις αρχικές δαπάνες της επένδυσης. Πρέπει να συνυπολογίσουμε και τις επιπλέον χρηματοδοτικές ανάγκες, όπως και τα λειτουργικά έξοδα. Όλες οι δαπάνες πρέπει να εκφράζονται στο ίδιο νόμισμα και να είναι ανηγμένες στο ίδιο έτος, όπως και τα οφέλη. Τα οφέλη και οι δαπάνες πρέπει να εκτιμώνται σε τουλάχιστον ετήσια βάση. Οι ανά τετράμηνο και ανά μήνα εκτιμήσεις μας δίνουν μεγαλύτερο βαθμό ακρίβειας, αλλά απαιτούν υπερβολικά λεπτομερείς προβλέψεις.
4. Υπολογίζουμε την παραμένουσα αξία. Στο τέλος της διάρκειας ζωής του έργου, αναμένουμε γενικά νέες επενδύσεις υψηλού κόστους, με στόχο την αντικατάσταση και τον εκσυγχρονισμό των τεχνολογικών δομών. Αλλά ακόμη κι έτσι, θα υφίσταται κάποια παραμένουσα αξία οφειλόμενη στις βάσεις δεδομένων που δημιουργήθηκαν, τις διαδικασίες που επανασχεδιάστηκαν, τους υπαλλήλους που εκπαιδεύτηκαν κτλ. Αυτά τα οφέλη πρέπει να αναγνωριστούν και να ποσοτικοποιηθούν.
5. Προσδιορίζουμε το επιτόκιο αναγωγής. Στον ιδιωτικό τομέα υπάρχουν πολλοί τρόποι για να το επιτύχουμε αυτό, κυρίως βασισμένοι στο κόστος κεφαλαίου. Ωστόσο, στο δημόσιο τομέα, είναι δύσκολο να καθοριστεί το επιτόκιο αυτό, ιδίως όταν οι συγκεκριμένες υπηρεσίες δεν εκδίδουν ομόλογα. Σε πρώτη φάση μπορεί κανείς να χρησιμοποιήσει ως σημείο εκκίνησης το επιτόκιο για το δημόσιο χρέος μιας χώρας,

<sup>123</sup> CIO Council, Best Practices Committee, *Value Measuring Methodology*, 2002

δηλαδή όταν μια κυβέρνηση δανείζεται με επιτόκιο 13%, το επιτόκιο αναγωγής που θα χρησιμοποιήσουμε πρέπει να είναι τουλάχιστον 15-20%.

6. Μετατρέπουμε κέρδη και δαπάνες σε παρούσες αξίες και βρίσκουμε την NPV.

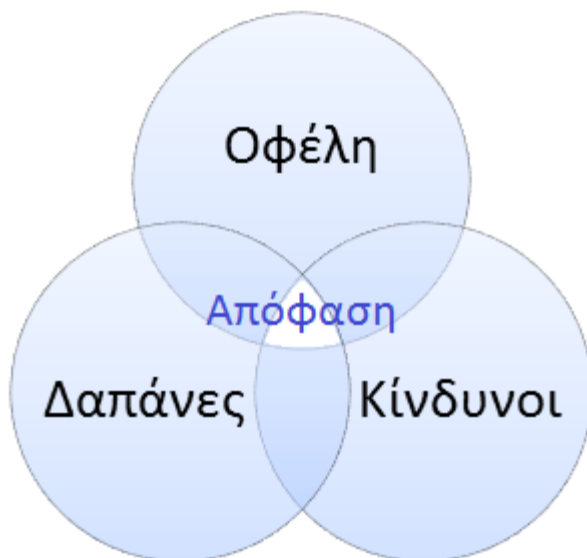
Για μια επένδυση  $i$  από ένα σύνολο εναλλακτικών, θα έχουμε:  $NSB_i = \sum_{t=1}^n \frac{b_i(t) - c_i(t)}{(1+r)^{t-1}}$

όπου για  $i=1, \dots, I$  σύνολο εναλλακτικών:

- $NSB_i$  είναι το καθαρό κοινωνικό όφελος από το πρόγραμμα  $I$  (προεξοφλημένο)
- $b_i(t)$  είναι τα οφέλη (σε χρηματικούς όρους) που προκύπτουν κατά το έτος  $t$
- $c_i(t)$  είναι το κόστος (σε χρηματικούς όρους) κατά το έτος  $t$
- $1/(1+r)$  είναι ο συντελεστής προεξόφλησης με ετήσιο επιτόκιο  $r$
- $n$  είναι η διάρκεια ζωής προγράμματος

Στόχος της CBA είναι να εντοπίσει προγράμματα με  $NSB_i > 0$ .

Με χρήση της λογικής της CBA, μπορούμε εύκολα να αξιολογήσουμε την AHP για τη λήψη αποφάσεων σε ένα ευρύ φάσμα. Ιδιαίτερα διαδεδομένη είναι η χρήση της AHP στη λήψη αποφάσεων μέσω του τετράπτυχου BOCR, που περιλαμβάνει τα οφέλη (Benefits) που προσπορίζει η απόφαση αυτή, τις ευκαιρίες (Opportunities) που δημιουργεί, τα κόστη (Costs) που συνεπάγεται, και τους κινδύνους/πιθανότητες αστοχίας (Risks) που εγκυμονεί. Χάριν απλότητας, στην παρούσα μεθοδολογία μας έχουμε ενσωματώσει τις ευκαιρίες στα οφέλη, οπότε απομένει το τρίπτυχο Benefits-Risks-Costs.



Σχήμα 19: Απόφαση βάσει οφελών, δαπανών και κινδύνων

Εξάλλου, ο ίδιος ο Saaty προτείνει τη χρήση του τρίπτυχου Οφέλη- Κίνδυνοι-Κόστη, με υπολογισμό του λόγου  $\text{benefits}/(\text{costs} \cdot \text{risks})$  διαμέσου της δόμησης ξεχωριστών ιεραρχιών για τα οφέλη, τα κόστη και τους κινδύνους. Και οι τρεις αυτές ιεραρχίες θα έχουν στο κατώτατο επίπεδό τους τις ίδιες εναλλακτικές <sup>124</sup>. Είναι εμφανές ότι μέσω αυτής της

<sup>124</sup> Thomas L. Saaty, *Models, Methods, Concepts and Applications of the Analytic Hierarchy Process*, Kluwer Academic Publishers, 2001

διαδικασίας είναι δυνατό να συντελεστεί ένα αρμονικό πάντρεμα των αρχών της CBA με το τρίπτυχο Benefits-Risks-Costs και την AHP.

Εκτελώντας την AHP για καθεμία από τις τρεις ιεραρχίες, παίρνουμε τις αντίστοιχες προτεραιότητες για την καθεμία εναλλακτική. Έπειτα, συνδυάζουμε τις προτεραιότητες που προκύπτουν από κάθε μια κατηγορία, υπολογίζοντας το λόγο  $\text{benefits}/(\text{costs}*\text{risks})$ , και λαμβάνουμε έτσι την τελική κατάταξη των επενδυτικών προτάσεων. Το γινόμενο (δαπάνες \*πιθανότητα αστοχίας), που στα Ελληνικά ορίζεται ως προσδοκώμενο κόστος, αποτελεί έναν πολύ χρήσιμο δείκτη επίδοσης για την αξιολόγηση των επενδύσεων, και δη και για τον προσδιορισμό του επιπέδου διακινδύνευσής τους<sup>125</sup>. Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειώσουμε ότι, κατά τον Saaty, τα κριτήρια για τα οφέλη και τα κόστη, όχι μόνο δε χρειάζεται να είναι αντίθετα, αλλά τουναντίον πρέπει να είναι μερικώς ή ολικώς διαφορετικά.

Για την εφαρμογή της AHP, και συγκεκριμένα για τον υπολογισμό των προτεραιοτήτων και των συντελεστών συνέπειας CR, χρησιμοποιήσαμε το πρόγραμμα webHIPRE (<http://www.hut.hipre.fi/>). Το webHIPRE είναι εύχρηστο, on-line και δωρεάν, στοιχεία που το καθιστούν ιδανικό στο πλαίσιο της ΕΔ. Για την προφύλαξη των στοιχείων και αποφυγή διαγραφών, δημιουργήσαμε τα μοντέλα μας στο private domain του webHIPRE. Ωστόσο, επειδή είναι επιθυμητή η διαδραστικότητα και η προσβασιμότητα (αυτό είναι εξάλλου το ζητούμενο της ΕΔ), ο οποιοσδήποτε αναγνώστης επιθυμεί να χρησιμοποιήσει ως αφετηρία τις ιεραρχίες της εργασίας, μπορεί να τις βρει ως benefits, costs και risks υπό το username «thesis12» και password «thesis12». Σημειώνουμε ότι το webHIPRE δεν επιτρέπει τη χρήση ελληνικών χαρακτήρων και, ως εκ τούτου, θα χρησιμοποιούμε χάριν ομοιογένειας αγγλικούς όρους για τα κριτήρια, τις μετρικές κτλ. κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας.

Σε αυτό το σημείο, πρέπει να επισημάνουμε ότι με τη χρήση της AHP μπορούμε υπολογίσουμε τη σχετική αναμενόμενη κερδοφορία, αλλά όχι την απόλυτη, διότι η μέθοδος υλοποιείται μέσω της σύγκρισης ζευγών εναλλακτικών, οπότε η τελική κατάταξη της επένδυσης εξαρτάται από τις υπόλοιπες εναλλακτικές. Για αντιστάθμισμα, μπορούμε πάντως να περικλείουμε ως εναλλακτική την base case (βασική περίπτωση), δηλαδή την περίπτωση να μην προβαίναμε σε επένδυση. Πάντως, εφόσον χρησιμοποιούμε μόνο λεκτικούς χαρακτηρισμούς έντασης και απόλυτα οικονομικά μεγέθη, είναι εφικτή και η κατά μόνας.

Σε γενικές γραμμές, η πορεία που πρέπει να ακολουθήσουμε για να δομήσουμε την ιεραρχία μας, περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα<sup>126</sup>:

1. Αναγνώριση του τελικού στόχου. Τι προσπαθούμε να πετύχουμε; Ποιο είναι το βασικό ζητούμενο;
2. Αναγνώριση των «υποστόχων» του τελικού στόχου. Εάν κριθεί απαραίτητο, μπορούμε να αναγνωρίσουμε και τους χρονικούς ορίζοντες που επηρεάζουν την απόφασή μας.
3. Αναγνώριση κριτηρίων που πρέπει να ικανοποιηθούν ώστε να επιτύχουμε τους «υποστόχους».

<sup>125</sup> Δημήτριος Χ. Παναγιωτόπουλος, *Συστημική Μεθοδολογία και Τεχνική Οικονομική*, Εκδόσεις Ζυγός, 2008

<sup>126</sup> Thomas L. Saaty, *Models, Methods, Concepts and Applications of the Analytic Hierarchy Process*, Kluwer Academic Publishers, 2001

4. Αναγνώριση υποκριτηρίων κάτω από το κάθε κριτήριο. Τα κριτήρια και τα υποκριτήρια μπορούν να συγκεκριμενοποιηθούν με ένα εύρος τιμών παραμέτρων ή με τη χρήση λεκτικών προσδιορισμών της έντασης (πχ. υψηλός, μέτριος, χαμηλός)
5. Αναγνώριση των εμπλεκόμενων παραγόντων (stakeholders- εταίροι)
6. Αναγνώριση των στόχων των εταίρων.
7. Αναγνώριση των πολιτικών που ακολουθούν οι εταίροι.
8. Αναγνώριση των επιλογών και των αποτελεσμάτων.

Σε πολλές περιπτώσεις τείνουμε να πιστεύουμε ότι όλα τα είδη πληροφορίας είναι χρήσιμα, και ότι όσο μεγαλύτερος ο όγκος της πληροφορίας, τόσο το καλύτερο. Ωστόσο, αυτό είναι λανθασμένη προσέγγιση και υπάρχουν πάμπολλα παραδείγματα που αποδεικνύουν ότι ο τεράστιος όγκος πληροφορίας είναι εξίσου χρήσιμος με τον ανεπαρκή <sup>127</sup>. Θα πρέπει συνεπώς να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί στο τι είδους πληροφορίες θα αναζητήσουμε και θα αξιοποιήσουμε στο πλαίσιο της παρούσας μεθοδολογίας, λειτουργώντας με αφαιρετική σκέψη και αποκλείοντας όσα κριτήρια/υποκριτήρια είναι επουσιώδη. Έχει αποδειχθεί, εξάλλου, ότι το ανθρώπινο μυαλό δουλεύει με έναν περιορισμένο αριθμό στοιχείων κάθε στιγμή. Ως εκ τούτου, για να διατηρηθεί η απαιτούμενη ομοιογένεια στην ΑΗΡ, πρέπει να χρησιμοποιούμε όσο το δυνατόν λιγότερα κριτήρια και κατηγορίες αξιολόγησης <sup>128</sup>. Μεγαλύτερος αριθμός επιλογών από όσες είναι απαραίτητες, οδηγεί σε αύξηση της ασυνέπειας.

Γενικά, στη μεθοδολογία μας, θα υιοθετήσουμε σε αρκετά σημεία το ακόλουθο σχήμα λεκτικών εντάσεων κατάταξης:

|                         | Εξαιρετικό | Καλό | Μέτριο | Κάτω του μετρίου | Μη ικανοποιητικό | Προτεραιότητες |
|-------------------------|------------|------|--------|------------------|------------------|----------------|
| <b>Εξαιρετικό</b>       | 1.0        | 2.0  | 3.0    | 4.0              | 5.0              | 0.419          |
| <b>Καλό</b>             | 1/2        | 1.0  | 2.0    | 3.0              | 4.0              | 0.263          |
| <b>Μέτριο</b>           | 1/3        | 1/2  | 1.0    | 2.0              | 3.0              | 0.158          |
| <b>Κάτω του μετρίου</b> | 1/4        | 1/3  | 1/2    | 1.0              | 2.0              | 0.097          |
| <b>Μη ικανοποιητικό</b> | 1/5        | 1/4  | 1/3    | 1/2              | 1.0              | 0.062          |
| <b>CR=0.015</b>         |            |      |        |                  |                  |                |

Πίνακας 17: Λεκτικές εντάσεις κατάταξης (Ranking Intensities)

Από εκεί και πέρα, για την εύρεση κατάλληλων τιμών για τους πολυσχιδείς δείκτες της ανάλυσής μας (πχ. τεχνολογικής ετοιμότητας, καινοτομικότητας, ανταγωνιστικότητας), και ιδίως αν έχουμε να αξιολογήσουμε επενδύσεις σε διαφορετικές χώρες, είναι χρήσιμο να ανατρέχουμε στο Innobarometer 2009, το Global Information Technology Report 2012 (του World Economic Forum, εν συντομία GITR) και το Global Competitiveness Report 2011-2012 (επίσης του World Economic Forum, εφεξής καλούμενη και GCR). Μάλιστα, για την κανονικοποίηση αυτών των δεικτών θα μπορούσαμε, παραδείγματος χάριν, να υπολογίζουμε το λόγο (max-index)/max, όπου max είναι η μέγιστη τιμή που μπορεί να λάβει ο εκάστοτε δείκτης (index).

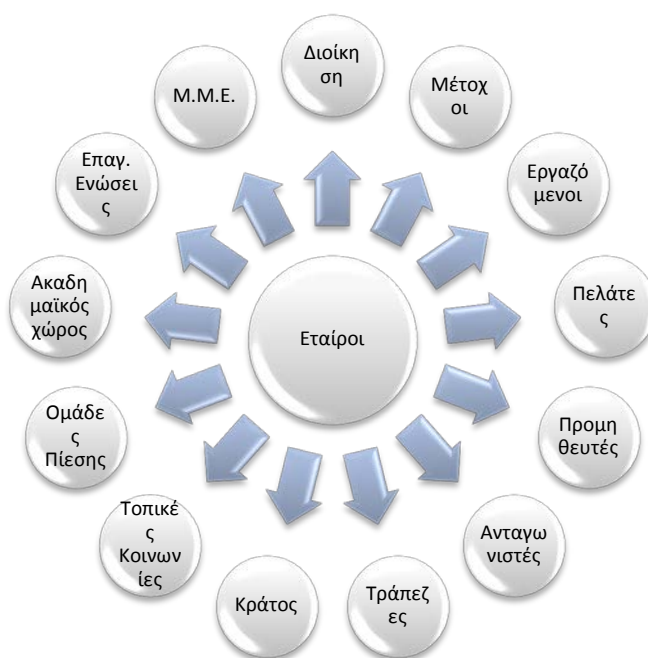
<sup>127</sup> Thomas L. Saaty, *Decision making with the analytic hierarchy process*, Int. J. Services Sciences, Vol.1, 2008

<sup>128</sup> Thomas L. Saaty, *Models, Methods, Concepts and Applications of the Analytic Hierarchy Process*, Kluwer Academic Publishers, 2001

## **5.2 ΕΤΑΙΡΟΙ (STAKEHOLDERS)**

Ο ευρέως χρησιμοποιούμενος στη διεθνή βιβλιογραφία όρος «stakeholders» αποδίδεται στα Ελληνικά με μια πληθώρα αντιστοιχιών, καθότι δεν έχει παγιωθεί η ακριβής μετάφρασή του. Η ακριβής ερμηνεία είναι «αυτοί που κρατούν, αυτοί που έχουν ενδιαφέρον-συμφέρον», ενώ πιθανές αποδόσεις του όρου είναι: «συμμέτοχοι», «εμπλεκόμενοι παράγοντες», «εμπλεκόμενοι», «εταίροι», «ενδιαφερόμενα/ εμπλεκόμενα μέρη» κτλ. Χάριν συντομίας και απλότητας, θα χρησιμοποιούμε εφεξής τον όρο «εταίροι».

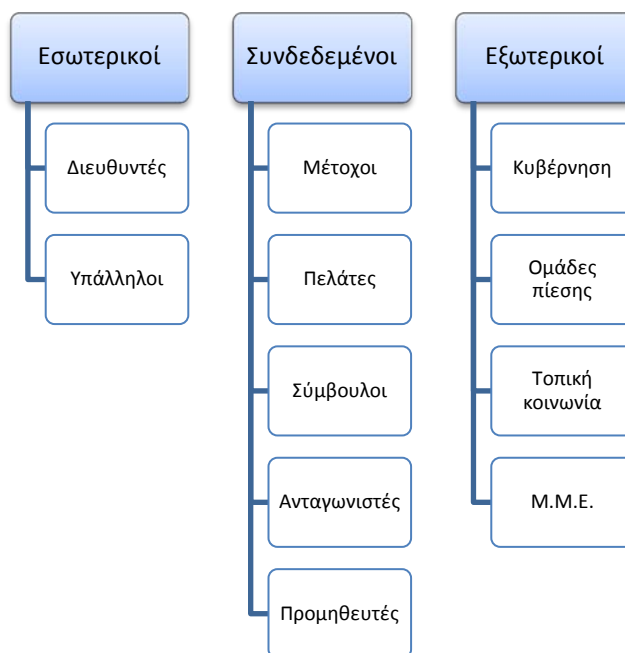
Ουσιαστικά, οι εταίροι μιας επιχείρησης είναι όσοι επηρεάζονται σημαντικά από τη λειτουργία της επιχείρησης αυτής, έχοντας άμεσο ή έμμεσο συμφέρον. Αντίστοιχα, οι εταίροι σε ένα επιχειρηματικό σχέδιο/ επένδυση είναι όσοι, ως αποτέλεσμα του έργου, κερδίζουν ή χάνουν σε επίπεδο λειτουργικότητας, εσόδων, παρούσας κατάστασης, συμμόρφωσης με τους νόμους κτλ <sup>129</sup>. Γενικά, θα μπορούσε να ειπωθεί ότι οι άμεσα ενδιαφερόμενοι είναι συνήθως οι μέτοχοι, οι εργαζόμενοι, οι πελάτες, οι προμηθευτές, οι ανταγωνιστές, και τα τραπεζικά ιδρύματα, ενώ οι έμμεσα ενδιαφερόμενοι το κράτος, οι τοπικές κοινωνίες, οι ομάδες πίεσης. Σχηματικά, έχουμε το παρακάτω διάγραμμα:



Σχήμα 20: Οι εταίροι μιας επιχείρησης

Μια κατηγοριοποίηση των εταίρων, τους διαχωρίζει ανάλογα με τη σχετική τους θέση ως προς την εταιρεία σε εσωτερικούς, συνδεδεμένους και εξωτερικούς:

<sup>129</sup> Alexander, I.; Robertson, S., *Understanding project sociology by modeling stakeholders*, Software IEEE, Volume: 21 , Issue: 1, 2004



Σχήμα 21: Κατηγοριοποίηση εταίρων ανάλογα με τη σχετική τους θέση ως προς την εταιρεία

Ένας άλλος τρόπος κατηγοριοποίησης των εταίρων βασίζεται στο ειδικό συμφέρον τους από τις επιχειρηματικές δραστηριότητες και στο είδος της επιρροής τους επί των εταιρικών αποφάσεων:

| Εταίροι                        | Βασικά ενδιαφέροντα  | Ισχύς και Επιρροή   |
|--------------------------------|--|---|
| Μέτοχοι                        | Αύξηση της κερδοφορίας, μερίσματα  | Εκλογή διοικητικού συμβουλίου   |
| Διοικητικό συμβούλιο, Μάνατζερ | Μισθός, προοπτικές, συνθήκες εργασίας  | Λήψη αποφάσεων, εκτενή γνώση των στοιχείων  |
| Υπάλληλοι                      | Μισθός, εργασιακή ασφάλεια και σταθερότητα, συνθήκες εργασίας, παρακίνηση  | Ροή προσωπικού, ποιότητα παραγωγής και προσφερόμενων υπηρεσιών                          |
| Προμηθευτές                    | Μακροπρόθεσμα συμβόλαια, έγκαιρες πληρωμές, αύξηση αγορών από πλευράς της εταιρίας   | Τιμολόγηση, ποιότητα και διαθεσιμότητα προϊόντος  |
| Δανειστές (πχ. Τράπεζες)       | Πληρωμή επιτοκίων και κεφαλαίου, διατήρηση της πιστωτικής φερεγγυότητας  | Ανάκληση χορήγησης δανείου, δέσμευση περιουσιακών στοιχείων                             |
| Πελάτες                        | Αξιόπιστη ποιότητα, αντιστοιχία ποιότητας-τιμής, διαθεσιμότητα προϊόντος, ευκολία παραγγελιών, εξυπηρέτηση σε περίπτωση βλάβης | Συμβολή στον τζίρο της εταιρίας, διάδοση της φήμης της                                  |
| Κυβέρνηση                      | Νόμιμη λειτουργία, πληρωμή φόρων, διατήρηση θέσεων εργασίας  | Νομοθεσία, επιχορηγήσεις, φορολόγηση  |
| Τοπική κοινωνία                | Διατήρηση τοπικών θέσεων εργασίας, περιβάλλον  | Εμμέσως δια των τοπικών σχεδίων ανάπτυξης και των διαμορφωτών απόψεως σε τοπικό επίπεδο |

Πίνακας 18: Ταξινόμηση εταίρων ανάλογα με τους στόχους και την επιρροή τους

Ως ανάλυση των εταίρων ορίζεται η διαδικασία αναγνώρισης των εταίρων και η ιεράρχησή τους ανάλογα με την επιρροή τους. Μάλιστα, η συγκεκριμένη διαδικασία είναι εκ των ων ουκ άνευ για κάθε είδους αξιολόγησης έργου ` πολλές επενδύσεις αποτυγχάνουν διότι



εκτιμούν λανθασμένα την επιρροή των διαφόρων εταίρων, αγνοώντας κάποια ενδιαφερόμενα μέρη ή εμπλέκοντας άλλα χωρίς γνώση, χρόνο ή ενδιαφέρον για το εκάστοτε έργο <sup>130</sup>. Σε κάθε περίπτωση, η παράβλεψη και λανθασμένη εκτίμηση των εταίρων είναι το πιο συχνό λάθος κατά την εκπόνηση επενδυτικών μελετών. <sup>131</sup>

Οι συγκρούσεις που προκύπτουν συνήθως μεταξύ των εταίρων αναδεικνύουν σαφώς την αναγκαιότητα χρησιμοποίησης διαδικασιών επίτευξης ομαδικής συμφωνίας (group consensus) και επίλυσης των διαφορών. Σε πολλές περιπτώσεις αυτό είναι αδύνατο, καθώς οι εμπλεκόμενοι στη διαδικασία απόφασης δεν επιθυμούν να προβούν σε διαπραγματεύσεις ή δε μετακινούνται από παγιωμένες θέσεις. Τουλάχιστον, όμως, κρίνεται χρήσιμη η αποτύπωση της κατάστασης και η κατά το δυνατόν ποσοτικοποίηση των διαφορών προτίμησης μεταξύ των αποφασιζόντων <sup>132</sup>.

Έχουν αναπτυχθεί διάφορες μέθοδοι προσέγγισης της ανάλυσης των εταίρων. <sup>133 134 135</sup> Μία ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα προσέγγιση είναι αυτή του «Κύκλου των Εταίρων», που παρουσιάζεται στο κάτωθι σχήμα <sup>136</sup>:

---

<sup>130</sup> Soo Ling Lim; Quercia, D.; Finkelstein, *StakeNet: using social networks to analyse the stakeholders of large-scale software projects*, 2010

<sup>131</sup> D. C. Gause and G. M. Weinberg, *Exploring Requirements: Quality Before Design*, Dorset House Publishing, 1989

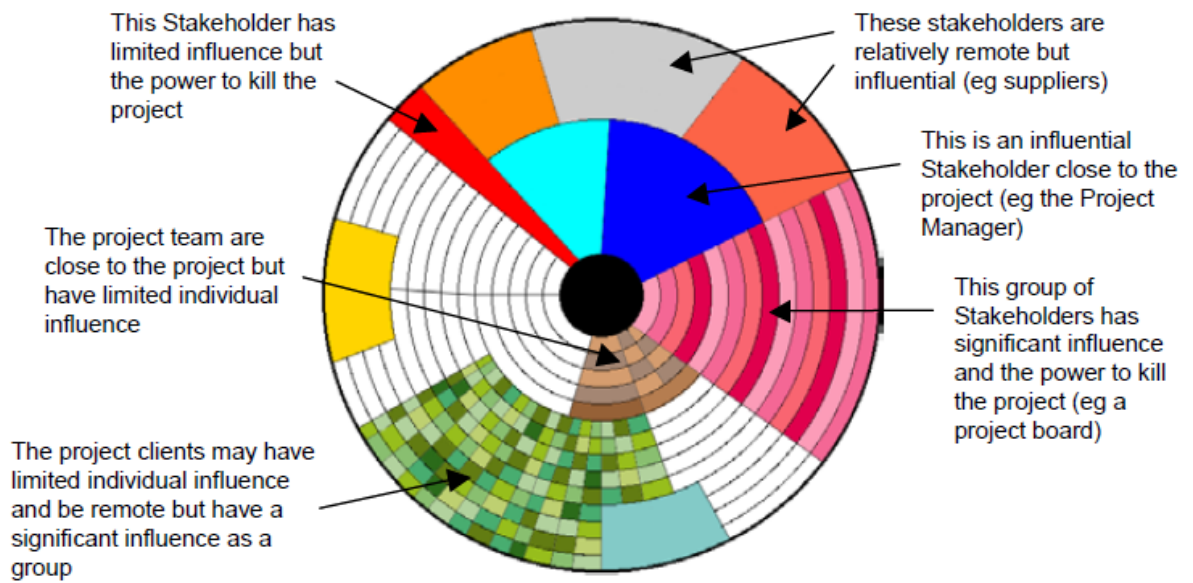
<sup>132</sup> D. Haralampopoulos, H. Polatidis, *Renewable energy projects: structuring a multicriteria group decision-making framework*, *Renewable Energy*, 28, 2003

<sup>133</sup> Derek Walker, Arthur Shelley and Lynda Bourne, *Influence, Stakeholder Mapping and Visualization, Construction Management and Economics*, Taylor & Francis, 2008

<sup>134</sup> A. Fletcher, et al., *Mapping stakeholder perceptions for a third sector organization*, *Journal of Intellectual Capital* 4, 2003

<sup>135</sup> R.K. Mitchell, B. R. Agle, and D.J. Wood, *Toward a Theory of Stakeholder Identification and Saliency: Defining the Principle of Who and What really Counts*, *Academy of Management Review*, 1997

<sup>136</sup> Lynda Bourne, *Project Relationship and the Stakeholder Circle*, PMI Research Conference in Canada, 2006



Σχήμα 22: Ο πρωτότυπος Κύκλος των Εταίρων (Stakeholder Circle®)

## 5.3 ΟΦΕΛΟΣ

Προστιθέμενη αξία μπορεί να παραχθεί είτε από τη χρήση που κάνουν οι πελάτες στα προϊόντα/υπηρεσίες, είτε από τη μείωση του ρίσκου των χρηστών, είτε διευκολύνοντας τη ζωή των χρηστών<sup>137</sup>. Τα οφέλη που απορρέουν από επενδύσεις διαλειτουργικότητας έχουν

<sup>137</sup> A. Osterwalde, *The Business Model Ontology: A Proposition in a Design Science Approach*, Doctoral Dissertation, Université de Lausanne, Switzerland, 2004

ήδη αναλυθεί στο αντίστοιχο κεφάλαιο. Ως υπενθύμιση παραθέτουμε το γνωστό πίνακα:

## Οφέλη ΕΔ

|   |
|---|
| Καινοτομία  |
| Ενοποίηση, βελτίωση και εξατομίκευση υπηρεσιών      |
| Αυξημένη ικανοποίηση πελατών                        |
| Αύξηση παραγωγικότητας                              |
| Περιορισμός κόστους                                 |
| Διάχυση γνώσης και αξιοποίηση συλλογικής νοημοσύνης |
| Μείωση πολυπλοκότητας                               |
| Αποφυγή απαξίωσης                                   |
| Μελλοντική εξασφάλιση συστημάτων ICT                |
| Άρση των διακρίσεων                                 |
| Διαφάνεια   |
| Μείωση γραφειοκρατίας                               |
| Προοπτική επενδύσεων                                |

Σχήμα 23: Οφέλη της ΕΔ

Θα μπορούσαμε, φυσικά, να συμπληρώσουμε και κάποια άλλα μη απτά οφέλη, όπως η αίσθηση του ανήκειν σε ομάδα, η αφοσίωση των πελατών, η βελτίωση της εταιρικής εικόνας και φήμης, οι δυνατότητες συμ-προώθησης κοκ.

Σύμφωνα με το Παρατηρητήριο για την Κοινωνία της Πληροφορίας, μια κατηγοριοποίηση των οφελών των επενδύσεων σε ICT φαίνεται ακολούθως:

| Ωφελοόμενοι            | Δημόσιος τομέας  | Πολίτες και επιχειρήσεις  |
|------------------------|--|---|
| Είδος                  |  |   |
| Άμεσα οικονομικά οφέλη | <b>1) Μείωση κόστους:</b><br>απελευθέρωση των πόρων για τη δημόσια και ιδιωτική καινοτομία αυξανόμενη αξία των προϊόντων και των υπηρεσιών | <b>2) Μείωση φόρτου:</b><br>διευκόλυνση στη διοίκηση, παροχή υψηλότερου επιπέδου και γρηγορότερων υπηρεσιών, αποταμίευση χρόνου και χρημάτων, ισότητα |

|                                |  |  |
|--------------------------------|--|--|
| <p><b>Άλλα οφέλη άμεσα</b></p> | <p><b>3) Συνολικά οφέλη από την επένδυση:</b> επίτευξη συμπράξεων στα πλαίσια παροχής υπηρεσιών, διευκόλυνση της διανομής και της επαναχρησιμοποίησης των δεδομένων για περισσότερο δυναμική παροχή υπηρεσιών, προώθηση της online πρόσβασης</p> | <p><b>4) Αύξηση της ικανοποίησης του χρήστη:</b> παροχή της υπηρεσίας 24/7, ενίσχυση της εξατομίκευσης και βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών, της δυνατότητας πρόσβασης και της ισότητας, ασφάλεια,</p> |
| <p><b>Έμμεσα οφέλη</b></p>     | <p><b>5) Ενίσχυση της νομιμότητας:</b> ενίσχυση της ασφάλειας και της εμπιστοσύνης σε συνολικό επίπεδο, εκσυγχρονισμός και του δημόσιου τομέα, δικαιοσύνη, αύξηση της δυνατότητας ανταπόκρισης, υπευθυνότητα και συμμετοχή</p>                   | <p><b>6) Ενίσχυση της ανάπτυξης:</b> βελτίωση του επιχειρησιακού περιβάλλοντος, δημιουργία μιας κοινωνίας πληροφοριών, ανάπτυξη υποδομών για ασφαλείς και αξιόπιστες</p>                                   |

Πίνακας 19: Οφέλη επενδύσεων ICT<sup>138</sup>

Η παραγωγή υπεραξίας στο πλαίσιο της ΕΔ βασίζεται στο εξής τετράπτυχο τάσεων:

- «Συμπαράγωγή» της προστιθέμενης αξίας, που σημαίνει ότι η εταιρεία θα πρέπει να εμπλέκει ενεργά τους καταναλωτές και τους χρήστες στις διαδικασίες καινοτομίας<sup>139</sup>. Όπως τονίσαμε και στο δεύτερο κεφάλαιο, η διάκριση ανάμεσα σε προμηθευτή και καταναλωτή έχει πλέον αρχίσει να γίνεται όλο και πιο δυσδιάκριτη, καθώς οι καταναλωτές συν-δημιουργούν με τους παραγωγούς υπηρεσίες και προϊόντα υψηλού βαθμού καινοτομίας. Είναι χαρακτηριστικός ο όρος «prosumers» που έχει δημιουργηθεί για να περιγράψει αυτήν την τάση.
- Εκμετάλλευση της Long Tail, δηλαδή η εταιρία να έχει κατά νου όχι μόνο το κομμάτι υψηλής αγοραστικής ζήτησης, αλλά και τη δυνατότητα να απευθύνεται σε ένα μεγάλο αριθμό καταναλωτών με πολύ συγκεκριμένες απαιτήσεις που μπορεί να απαιτούν προσαρμοσμένες ή και μοναδικές υπηρεσίες. Εκμεταλλεζόμενες το χαμηλό κόστος διανομής και τη λειτουργικότητα των φίλτρων, που προσφέρει το Web, οι εταιρείες μπορούν να αποκομίσουν πολλά οφέλη απευθυνόμενες σε αγορές- ή ακόμη και σε μεμονωμένα άτομα- που παρέμεναν δυσπρόσιτες<sup>140</sup>.

<sup>138</sup> Παρατηρητήριο για την Κοινωνία της Πληροφορίας, *Μελέτη Βελτίωσης Αποδοτικότητας των Επενδύσεων σε Τεχνολογίες Πληροφορικής στη Δημόσια Διοίκηση- Παραδοτέο Π1*, ΕΠΙΣΕΥ-ΕΜΠ, 2007

<sup>139</sup> Tapscott Δ., Williams Α., *Wikinomics: How Mass Collaboration Changes Everything*, Atlantic Books, USA, 2007

<sup>140</sup> Anderson C., *The Long Tail: why the future of business is selling less of more*, Hyperion, USA, 2006

- Συμπακτότητα προϊόντων/υπηρεσιών, δηλαδή πώς οι εταιρείες εμπορεύονται προϊόντα και υπηρεσίες που γίνονται πιο περίπλοκα, εμπλουτιζόμενα με άλλα προϊόντα και υπηρεσίες.
- Αξιοποίηση συλλογικής γνώσης και νοημοσύνης, τόσο στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων όσο και στην καθαυτή διαδικασία ανάπτυξης του προϊόντος <sup>141</sup>. Ένα παράδειγμα είναι η εμφάνιση αγορών προβλέψεων (prediction markets), που βοηθούν ιδιωτικούς και δημόσιους οργανισμούς με τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων, μέσω της χρήσης ενός μηχανισμού κοστολόγησης για τη συλλογή της κατακερματισμένης γνώσης και νοημοσύνης των αναρίθμητων ανθρώπων που συνυπάρχουν στην εκάστοτε αγορά.

Για να αντιληφθούμε πού έγκεινται στην πράξη τα σημαντικότερα οφέλη της ένταξης σε καινοτομικά οικοσυστήματα, θα ήταν πολύ χρήσιμο να δούμε ποια κίνητρα δηλώνουν οι ίδιοι επιχειρηματίες ότι τους οδηγούν στην ένταξή τους σε clusters <sup>142</sup>:

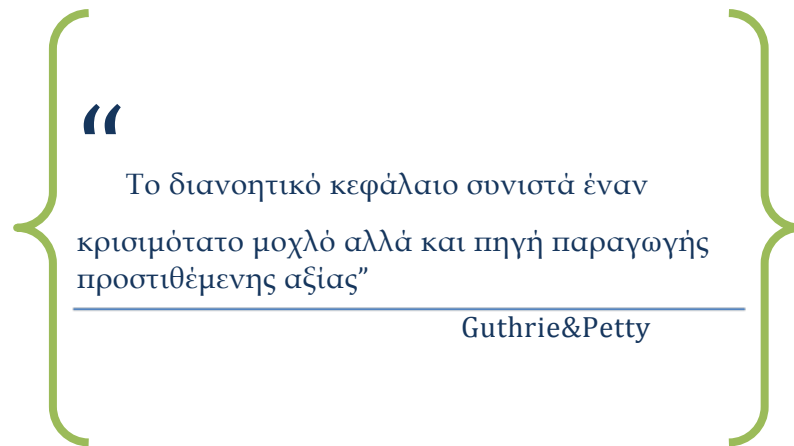
- Πρόσληψη ικανού προσωπικού (64%)
- Ανταλλαγή πληροφοριών για την αγορά (62%)
- Τόνωση του επιχειρηματικού πνεύματος (61%)
- Ανάπτυξη εξελισσόμενων συνεργασιών σε συγκεκριμένα πρότζεκτ (59%),
- Ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών (57%)
- Ανταλλαγή τεχνολογικών πληροφοριών (55%)
- Διευκόλυνση πρόσβασης σε οικονομική ενίσχυση (47%)
- Διευκόλυνση κοινής χρήσης των υποδομών (πχ. κτίρια, ερευνητικά εργαστήρια, εκπαιδευτικές εγκαταστάσεις) (46%)
- Πρόσβαση σε ερευνητικές υποδομές (εργαστήρια, πανεπιστήμια κοκ) (43%)
- Ανάπτυξη συνεργασιών ώστε να αντέξουν τον ανταγωνισμό σε πανευρωπαϊκό επίπεδο(42%)
- Συρρίκνωση χρόνου εισδοχής στην αγορά (41%)
- Διευκόλυνση πρόσβασης σε ιδιοκτησία γης (32%)

Επιπλέον, σύμφωνα με το Innobarometer <sup>143</sup>, μία στις δέκα επιχειρήσεις στην Ε.Ε. , που προέρχονται από κλάδους με έντονη καινοτομικότητα και επιπλέον στελεχώνονται με περισσότερους από είκοσι υπαλλήλους, βασίζονται στην καινοτομία ως πρωτεύουσα πηγή εσόδων (9%). Το ένα τέταρτο (27%) των εταιρειών βλέπει την καινοτομικότητα ως σημαντική πηγή εσόδων, ενώ πάνω από τις μισές (57%) ασχολούνται με την καινοτομία, χωρίς όμως να αποκομίζουν σημαντικά οφέλη άμεσα από τα παράγωγά της.

<sup>141</sup> Sunstein C., *Infotopia : How many minds produce knowledge*, Oxford University Press, USA, 2006

<sup>142</sup> Innobarometer, *On cluster's role in facilitating innovation in Europe*, The Gallup Organization Hungary & Gallup Europe upon the request of DG Enterprise and Industry, 2006

<sup>143</sup> The Gallup Organization, *Innobarometer 2009*, Directorate General Communication, European Commission, 2009



### 5.3.1 Διανοητικό κεφάλαιο

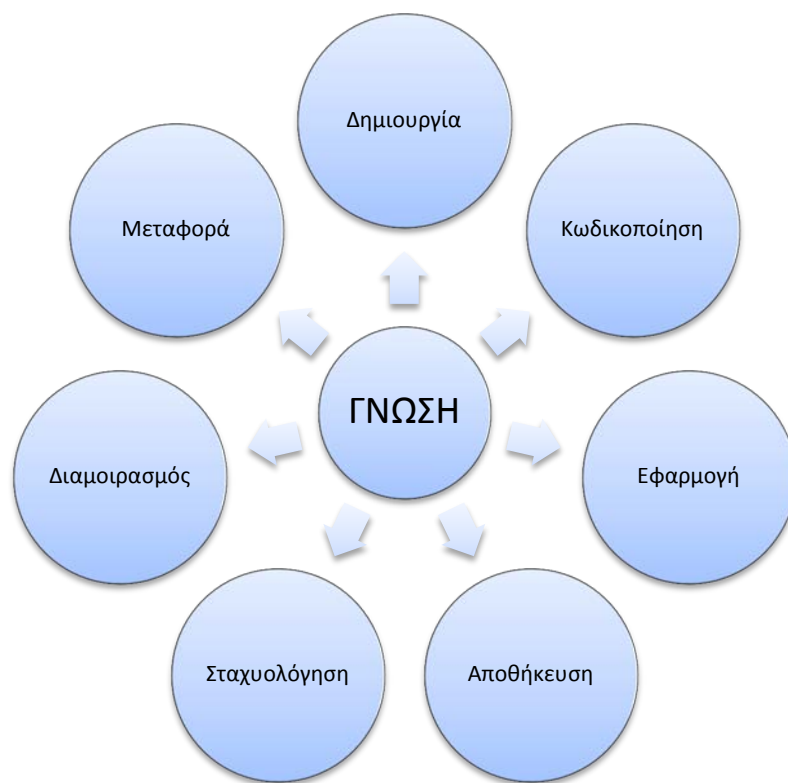
Σε αυτό το σημείο θεωρούμε σκόπιμο να αναπτύξουμε τις πιο σημαντικές πτυχές του διανοητικού κεφαλαίου, καθότι το τελευταίο συνιστά μία από τις κύριες πηγές οφελών στις επενδύσεις ΕΔ. Είναι χαρακτηριστικό της άγνοιας για τον παράγοντα αυτό ότι σε μία έρευνα του CCHCR (Competence Center for Human Capital Research) το 2000, το 58% των μάνατζερ που ερωτήθηκαν δεν είχαν καν συγκεκριμένη ιδέα για το τι σημαίνει «ανθρώπινο κεφάλαιο» (human capital) <sup>144</sup>.

Οι μέχρι στιγμής μεθοδολογίες, αφήνουν τη γνώση εντός μιας επιχείρησης σχεδόν αναξιοποίητη. Υπό τις παρούσες συνθήκες του ανηλεούς ανταγωνισμού, αυτή η ελλιπής αξιοποίηση της εμπειρίας και των ικανοτήτων δεν αποτελεί πλέον βιώσιμη στρατηγική <sup>145</sup>. Η αξιοποίηση της συλλογικής γνώσης περιλαμβάνει την ανταλλαγή στρατηγικών πληροφοριών, εμπειρία επί των διαδικασιών, τεχνογνωσία, συλλογικού σχεδιασμού, ανάπτυξης πολιτικών κτλ.

Η γνωσιακή λειτουργία περιλαμβάνει εν συντομία τις ακόλουθες διαδικασίες:

<sup>144</sup> M. Litschka, A. Markom, S. Schunder, *Measuring and analyzing intellectual assets: an integrative approach*, Journal of Intellectual Capital, Vol. 7, 2006

<sup>145</sup> Ancona, Deborah et al., *What Do We Really Want? A Manifesto for the Organizations of the 21st Century*, In: *Inventing the Organizations of the 21st Century*, Malone, Thomas et al. (eds), MIT Press, Cambridge, 2003



Σχήμα 24: Διαδικασίες γνωσιακής λειτουργίας

Ένας από τους βασικούς στόχους των ερευνητών του κλάδου εστιάζει στην υπέρβαση των δυσχερειών που παρατηρούνται κατά την αξιολόγηση του διανοητικού κεφαλαίου (intellectual capital) ενός οργανισμού και οφείλονται στους εξής λόγους <sup>146</sup>:

- Ιστορικά, οι λογιστικοί κανόνες, παρά τις κατά καιρούς αναθεωρήσεις τους, στοχεύουν στη μέτρηση απτών στοιχείων που αντιπροσώπευαν τις πλουτοπαραγωγικές πηγές κατά τη βιομηχανική περίοδο.
- Μερικές μη απτές παράμετροι είναι δύσκολο να μετρηθούν. Για παράδειγμα, η δημιουργικότητα, η καρδιά των διεργασιών παραγωγής γνώσης, είναι κατ' ουσίαν μια απρόβλεπτη διαδικασία με απρόβλεπτα αποτελέσματα, που μπορεί να εμφανίζεται με πολλές μορφές. Για εταιρίες όπως η Sony και η 3M, η καινοτομικότητα των προϊόντων και των διαδικασιών παίζει κρίσιμο ρόλο στη διαφοροποίηση της αγοράς.
- Η φύση του διανοητικού κεφαλαίου είναι τόσο ιδιοσυγκρασιακή, που κάτι που είναι πολύτιμο για έναν οργανισμό μπορεί να είναι άχρηστο για έναν άλλο.
- Τέλος, το διανοητικό κεφάλαιο έχει δύο διαστάσεις: τους άυλους πόρους και τις άυλες διαδικασίες, ως μία προσπάθεια να τονιστεί και να διαχωριστεί ο στατικός από το δυναμικό χαρακτήρα πτυχών του διανοητικού κεφαλαίου. Οι δεξιότητες των υπαλλήλων, τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας, η

<sup>146</sup> Danka Starovic, Bernard Marr, *Understanding Corporate Value: managing and reporting intellectual capital*, Cranfield University, School of Management, Chartered Institute of Management Accountants (CIMA), 2008

ικανοποίηση των πελατών, οι συμφωνίες με προμηθευτές και οποιοσδήποτε άλλος πόρος μπορεί να μετρηθεί ανά πάσα στιγμή ανήκουν στο στατικό διανοητικό κεφάλαιο. Ωστόσο, μπορεί μεν μια εταιρεία παραγωγής λογισμικού να διαθέτει πχ. εργαζόμενους με εξαιρετικές προγραμματιστικές ικανότητες, αλλά αυτό να είναι επουσιώδες αν λείπει ένα ισχυρό δίκτυο διανομής, η αφοσίωση των υπαλλήλων και ένα ισχυρό brand-name της εταιρείας. Αυτός ο δυναμικός συνδυασμός των άυλων παραμέτρων είναι συχνά η συνταγή της επιτυχίας για εταιρείες όπως η Microsoft, όπου η αξία του διανοητικού κεφαλαίου είναι μεγαλύτερη από το απλό άθροισμα των συνιστούντων μερών. Ένα μέτρο για την διάχυση της πληροφορίας θα μπορούσε να είναι το πόσες ξεχωριστές οντότητες θα μπορούσαν να συνδεθούν σε ένα μη ιδιόκτητο γνωσιακό περιβάλλον

Σε κάθε περίπτωση, το διανοητικό κεφάλαιο και τα άυλα περιουσιακά στοιχεία αποτελούν κατά πολλούς αναλυτές τους πλέον κρίσιμους παράγοντες για την επιτυχία ενός οργανισμού. Σύμφωνα με τον Sveiby, το διανοητικό κεφάλαιο μιας επιχειρηματικής οντότητας, διαχωρίζεται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

- Εξωτερική δομή
- Εσωτερική δομή
- Ανθρώπινο δυναμικό

Οι τρεις αυτές κατηγορίες μπορούν να μελετηθούν υπό το πρίσμα τριών επιπέδων (ανάπτυξη, αποδοτικότητα και σταθερότητα), όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα <sup>147</sup>:

---

<sup>147</sup> K.E. Sveiby, *The organisational wealth- managing and measuring knowledge-based assets*, Berret-Koehler, 1997



| Intangible Assets   |  |   |
|---|--|---|
| External Structure  | Internal Structure   | Personnel Competence  |
| <b>Growth / Renewal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Growth of personnel</li> <li>• Growth of market share</li> <li>• Customer satisfaction or quality</li> </ul> | <b>Growth / Renewal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investment in IT</li> <li>• Time for R&amp;D</li> <li>• Personnel behaviour towards managers, culture, customers</li> </ul> | <b>Growth / Renewal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Competence-enhancing customers</li> <li>• Growth of average professional competence (years)</li> <li>• Turnover of competence</li> </ul> |
| <b>Efficiency</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revenues per customer</li> <li>• Sales per agent</li> </ul>  | <b>Efficiency</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Percentage of administrative staff</li> <li>• Sales per staff</li> </ul>  | <b>Efficiency</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Value added per employee</li> <li>• Changes in the proportion of highest competence employees</li> </ul>                                       |
| <b>Stability</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repeat orders</li> <li>• Age of structure</li> </ul>  | <b>Stability</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Age of organisation</li> <li>• Rookie ratio</li> </ul>   | <b>Stability</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Employees turnover</li> </ul>   |

Πίνακας 20: Άυλα περιουσιακά στοιχεία κατά Sveiby

Μια εναλλακτική κατηγοριοποίηση για το διανοητικό κεφάλαιο, διακρίνει τρεις κατηγορίες:

- Ανθρώπινο κεφάλαιο, που περιλαμβάνει τις γνώσεις, τις ικανότητες και τις εμπειρίες των εργαζομένων
- Σχεσιακό κεφάλαιο, που αποτελείται από το σύνολο των εξωτερικών σχέσεων του οργανισμού
- Δομικό κεφάλαιο, που περιλαμβάνει τη γνώση που παραμένει εντός του οργανισμού, την κουλτούρα του, τις διοικητικές διαδικασίες, τις βάσεις δεδομένων κοκ. Αξίζει να τονίσουμε ότι η ικανότητα παραγωγής προστιθέμενης αξίας από το διανοητικό κεφάλαιο συνδέεται στενά τις διοικητικές ικανότητες των οργανισμών και την εφαρμογή των κατάλληλων στρατηγικών<sup>148</sup>.

Ορισμένοι δείκτες αξιολόγησης του διανοητικού κεφαλαίου όπως προτείνονται από το ολιστικό εταιρικό μοντέλο του Ramboll φαίνονται στον κάτωθι πίνακα<sup>149</sup>:

<sup>148</sup> Annabel Bismuth, Yoshiaki Tojo, *Creating value from intellectual assets*, Journal of Intellectual Capital, Vol. 9, 2008

<sup>149</sup> Danka Starovic, Bernard Marr, *Understanding Corporate Value: managing and reporting intellectual capital*, Cranfield University, School of Management, Chartered Institute of Management Accountants (CIMA), 2008

| Human capital indicators                                 | Organisational capital indicators                                    | Customer capital indicators   |
|--|--|---|
| Revenue generated per employee                           | Income per R&D expense   | Growth in sales volume  |
| Number of senior positions filled by junior staff        | Individual computer links to database                                | Revenues per customer   |
| Recruitment, development and training spend per employee | Number of times database has been consulted                          | Proportion of sales to repeat customers                                   |
| Employee satisfaction                                    | Upgrades of database   | Customer satisfaction   |
| Average length of service of staff                       | Contributions to database  | Effectiveness of ad campaign  |
| Staff turnover   | Upgrades of SOPs   | Brand loyalty   |
| Educational level of staff                               | Value of new ideas   | Brand image   |
| Staff with professional qualifications                   | Ratio of new ideas generated to new ideas implemented                | Product returns as a proportion of sales                                  |
| New ideas generated by staff                             | Number of new product introductions                                  | Customer complaints   |
| Value added per employee                                 | New product introductions per employee                               | Reputation of company   |
| Post-training evaluation exercise – benefits accrued     | Proportion of income from new product introductions                  | Proportion of customer's business that your product or service represents |
| Proportion of revenue-generating staff to other          | Number of patents  |   |
| Image of company from employee's perspective             | Average length of time for product design and development            |   |
|  | Changes implemented due to employee or customer satisfaction surveys |   |
|  | IT expenditure as a percentage of administration spend               |   |

Πίνακας 21: Δείκτες του ολιστικού εταιρικού μοντέλου του Ramboll

Σε έρευνα του CCHCR (Competence Center for Human Capital Research) το 2004 οι μάνατζερ ενέτασαν στην έννοια του «ανθρώπινου κεφαλαίου» τις δεξιότητες του προσωπικού καθώς και το διανοητικό κεφάλαιο. Μάλιστα, απέδιδαν στο ανθρώπινο κεφάλαιο βαρύτητα με μέσο όρο 3,8, σε μια κλίμακα όπου το 1 αντιστοιχεί στο

χαρακτηρισμό «όχι σημαντικό» και το 5 στο χαρακτηρισμό «πολύ σημαντικό»<sup>150</sup>. Μια άλλη έρευνα σε εκτελεστικούς διευθυντές, με θέμα τη συμβολή των μη απτών στοιχείων στην επιτυχία μιας εταιρείας, κατέληξε στην ακόλουθη κατάταξη (κατά φθίνουσα σειρά σημασίας)<sup>151</sup>:

- Φήμη της εταιρείας
- Φήμη του προϊόντος
- Τεχνογνωσία των υπαλλήλων
- Κουλτούρα της εταιρείας

Βέβαια, υπάρχουν έρευνες που μας παρέχουν ακόμη πιο αναλυτικές σειρές κατάταξης των άυλων περιουσιακών στοιχείων. Σύμφωνα με τις προτιμήσεις των αποφασιζόντων, η ικανοποίηση των καταναλωτών, η αφοσίωσή τους προς την εταιρεία καθώς και η φήμη της εταιρείας και του προϊόντος είναι καθοριστικά στοιχεία. Ο παρακάτω πίνακας περιλαμβάνει την αναλυτική κατάταξη:

| Rank    | Components of intangible assets      | Average rating |
|---------|--------------------------------------|----------------|
| 1       | Customer satisfaction                | 1.37           |
| 2       | Customer loyalty                     | 1.47           |
| 3       | Product reputation                   | 1.72           |
| 4       | Corporate reputation                 | 1.73           |
| 5       | Employee know-how                    | 1.90           |
| 6       | Employee loyalty                     | 2.00           |
| 7       | Relationships with suppliers         | 2.03           |
| 8       | Employee job satisfaction            | 2.07           |
| 9       | Management systems                   | 2.10           |
| 10      | Training of employees                | 2.17           |
| 11      | Brands                               | 2.23           |
| = 12/13 | Employee work experience             | 2.33           |
| = 12/13 | Employee innovativeness              | 2.33           |
| 14      | Supplier know-how                    | 2.37           |
| 15      | Intellectual property                | 2.47           |
| 16      | Relationship with other stakeholders | 2.56           |
| 17      | Corporate culture                    | 2.64           |
| 18      | Distributor know-how                 | 2.66           |
| = 19/20 | Technological processes              | 2.67           |
| = 19/20 | Databases                            | 2.67           |
| 21      | Relationship with investors          | 2.73           |
| = 22/23 | Employee education/qualifications    | 3.00           |
| = 22/23 | Other components                     | 3.00           |
| 24      | Distribution agreements              | 3.1            |
|         | Average for total                    | 2.3            |

Πίνακας 22: Ιεράρχηση των άυλων περιουσιακών στοιχείων<sup>152</sup>, όπου 1: απαραίτητο και 5: καθόλου απαραίτητο

Από την ίδια έρευνα προέκυψαν οι ακόλουθες μη απτές παράμετροι ως καθοριστικοί συντελεστές στις διάφορες λειτουργίες των οργανισμών:

<sup>150</sup> E. Hollis, *Managing intangible assets represents opportunity for learning leaders*, Chief Learning Officer, Atlanta, 2004

<sup>151</sup> R. Hall, *The strategic analysis of intangible resources*, Strategic Management Journal, Vol. 13, 1992

<sup>152</sup> Natasja Steenkamp, Varsha Kashyap, *Importance and contribution of intangible assets: SME managers' Perceptions*, Journal of International Capital, Vol. 11, 2010

| Contribution to your business                          | Intangible asset components making such contribution  |
|--|---|
| Help our organisation to adapt to rapid change         | Employee, innovation, systems, people, can do attitude of staff, employee skills and training   |
| Drive innovation                                       | Innovation and intelligence of employees, people, staff know-how  |
| Add value to our organisation                          | Satisfied employees, employee work experience, staff, all except databases, distribution agreements, distributor know-how, customers, customer satisfaction   |
| Are the chief source of wealth of our organisation     | Customers know-how, brand, product reputation, loyal consumers, all except databases, distribution agreements, brands, distributor know-how, customers, employee commitments  |
| Give our organisation a competitive advantage          | People, employee innovativeness, know-how, work experience, training, product reputation and quality, innovation, brand loyalty, all except databases, distribution agreements, brands, distributor know-how, personal relationship with clients  |
| Have a significant impact on our operating activities  | Employee innovativeness, know-how, work experience, loyalty and training, customer satisfaction, loyalty and relationships, determine how things have been done, all except databases, distribution agreements, brands, distributor know-how  |
| Are critical to the future success of our organisation | Customer satisfaction and relationships, brand, reputation, employee innovativeness, know-how, work experience, loyalty and training, customer satisfaction and loyalty, company and product reputation, all except databases, distribution agreements, brands, distributor know-how, relationships, technical skills |
| Drive our organisational strategy                      | People, employee innovativeness, know-how, work experience, loyalty and training, customer satisfaction and loyalty, product reputation, all except databases, distribution agreements, brands, distributor know-how, strong leadership by management   |
| Drive our organisation's growth                        | People, employee innovativeness, know-how, work experience, loyalty and training, customer satisfaction and loyalty, product reputation, all except databases, distribution agreements, brands, distributor know-how  |
| Help us to make informed decisions                     | Employees innovativeness, know-how, work experience, loyalty and training, customer satisfaction and loyalty, technologies, management systems, all except databases, distribution agreements, brands, distributor know-how, KPI  |
| Improve customer acquisition and retention             | People, reputation, employee innovativeness, know-how, work experience, loyalty and training, customer satisfaction and loyalty, all except databases, distribution agreements, distributor know-how, product knowledge and technical skills  |
| Improve employee recruitment and retention             | Employee innovativeness, know-how, work experience, job satisfaction, loyalty and training, customer satisfaction and loyalty, corporate reputation, brands   |

|   |   |
|---|---|
| Enhance employee motivation and loyalty   | Employee innovativeness, know-how, work experience, loyalty and training, customer satisfaction and loyalty, management systems, all except databases, distribution agreements, brands, distributor know-how, job satisfaction, skills and training         |
| Enhance strategic planning                | People, investors relationships, employee innovativeness, know-how, knowledge, work experience, loyalty and training, customer satisfaction and loyalty, management assistance, all except databases, distribution agreements, brands, distributor know-how |
| Enhance project management                | Employee innovativeness, know-how, work experience, loyalty and training, customer satisfaction and loyalty, all except databases, distribution agreements, brands, distributor know-how  |
| Enhance efficiency of resource allocation | Employee innovativeness, know-how, work experience, loyalty and training, customer satisfaction and loyalty, management assistance and systems, all except databases, distribution agreements, brands, distributor know-how                                 |

Πίνακας 23: Μη αποτί συντελεστές των διαφόρων εταιρικών λειτουργιών

Περνώντας στον ελλαδικό χώρο, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις των μανάτζερ των μικρομεσαίων επιχειρήσεων, τα οφέλη που προσπορίζει το ηλεκτρονικό εμπόριο είναι τα εξής <sup>153</sup>:

| Εκτιμώμενα Οφέλη                           | Ποσοστό των ερωτώμενων (%) |
|--|----------------------------|
| Διευκόλυνση ενημέρωσης των πελατών         | 83.3                       |
| Μέσο εισόδου σε νέες αγορές                | 81.3                       |
| Προσέγγιση νέων πελατών                    | 75.0                       |
| Απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος     | 66.7                       |
| Αύξηση πωλήσεων                            | 58.3                       |
| Μείωση λειτουργικών δαπανών                | 54.2                       |
| Αξιοποίηση νέων καναλιών διανομής          | 52.1                       |
| Ευελιξία υπηρεσιών                         | 52.1                       |
| Ποιότητα υπηρεσιών προς τον πελάτη         | 50.0                       |
| Μείωση των δαπανών πώλησης και διοίκησης   | 47.9                       |
| Μείωση του χρόνου επεξεργασίας παραγγελιών | 45.8                       |

Πίνακας 24: Οφέλη υιοθέτησης του ηλεκτρονικού εμπορίου

## 5.4 ΚΟΣΤΟΣ

Ο πιο σημαντικός στόχος κατά τον υπολογισμό των δαπανών είναι να εξασφαλίσουμε την αναλυτική και πλήρη παράθεσή τους, καθώς και τη μείωση της

<sup>153</sup> Sandra Cohen, Kalliroi Georgila, *e-Commerce Investments from an SME perspective: Costs, Benefits and Processes*, The Electronic Journal of Information Systems Evaluation, Vol. 9, 2006

πιθανότητας να μην υπολογίσουμε μία δαπάνη ή να την υπολογίσουμε εις διπλούν <sup>154</sup>. Οι δαπάνες διακρίνονται σε:

- Προ της εφαρμογής: Εσωτερικές επενδύσεις σχετικά με τις υποδομές και τον επανασχεδιασμό των διαδικασιών
- Εφαρμογής: Οι δαπάνες για την καθαυτή υλοποίηση της επένδυσης
- Λειτουργικές: Για τη λειτουργία, συντήρηση και αναβάθμιση του έργου

### Sample Cost Element Structure

|  |  |
|--|--|
| <b>1.0 System Planning &amp; Development</b>       | <b>3.0 System Maintenance &amp; Operations</b> |
| 1.1 Hardware                                       | 3.1 Hardware                                   |
| 1.2 Software                                       | 3.1.1 Maintenance                              |
| 1.2.1 Licensing Fees                               | 3.1.2 Upgrades                                 |
| 1.3 Development Support                            | 3.1.3 Lifecycle Replacement                    |
| 1.3.1 Government                                   | 3.2 Software                                   |
| 1.3.1.1 Program Management Oversight               | 3.2.1 Maintenance                              |
| 1.3.1.2 System Engineering Architecture Design     | 3.2.2 Upgrades                                 |
| 1.3.1.3 Change Management & Risk Assessment        | 3.2.3 License Fees                             |
| 1.3.1.4 Requirement Definition & Data Architecture | 3.3 O&M Support                                |
| 1.3.1.5 Test & Evaluation                          | 3.3.1 Government                               |
| 1.3.2 Contractor                                   | 3.3.1.1 Program Management Oversight           |
| 1.3.2.1 Program Management Oversight               | 3.3.1.2 Operations                             |
| 1.3.2.2 System Engineering Architecture Design     | 3.3.1.3 Security                               |
| 1.3.2.3 Change Management & Risk Assessment        | 3.3.1.4 Helpdesk                               |
| 1.3.2.4 Requirement Definition & Data Architecture | 3.3.2 Contractor                               |
| 1.3.2.5 Test & Evaluation                          | 3.3.2.1 Program Management Oversight           |
| 1.4 Studies  | 3.3.2.2 Operations                             |
| 1.4.1 Security                                     | 3.3.2.3 Security                               |
| 1.4.2 Accessibility (508 Strategy)                 | 3.3.2.4 Helpdesk                               |
| 1.4.3 Data Architecture                            | 3.4 Recurring Training                         |
| 1.4.4 Network Architecture                         | 3.5 Other Operations & Maintenance             |
| 1.5 Other  |  |
| 1.5.1 Facilities                                   |  |
| 1.5.2 Travel                                       |  |
| <b>2.0 System Acquisition &amp; Implementation</b> |  |
| 2.1 Procurement                                    |  |
| 2.1.1 Hardware                                     |  |
| 2.1.2 Software                                     |  |
| 2.1.3 Customized Software                          |  |
| 2.2 Personnel                                      |  |
| 2.2.1 Government                                   |  |
| 2.2.1.1 Additional Program Management Oversight    |  |
| 2.2.1.2 Process Redesign(BPR)                      |  |
| 2.2.1.3 System Integration                         |  |
| 2.2.1.4 System Engineering                         |  |
| 2.2.1.5 Test & Evaluation                          |  |
| 2.2.1.6 Data Conversion                            |  |
| 2.2.2 Contactor                                    |  |
| 2.2.2.1 Additional Program Management Oversight    |  |
| 2.2.2.2 Process Redesign(BPR)                      |  |
| 2.2.2.3 System Integration                         |  |
| 2.2.2.4 System Engineering                         |  |
| 2.2.2.5 Test & Evaluation                          |  |
| 2.2.2.6 Data Conversion                            |  |
| 2.3 Training                                       |  |

Σχήμα 25: Πρότυπη δομή δαπανών

Οι παραπάνω δαπάνες αναλύονται ως εξής <sup>155</sup>:

<sup>154</sup> CIO Council, Best Practices Committee, *Value Measuring Methodology*, 2002

<sup>155</sup> Sorin Kertesz, *Cost-Benefit Analysis of e-Government Investments*, Harvard University, 2003

1. Δαπάνες προ της εφαρμογής
  - Υλικό: διακομιστές- εξυπηρετητές, τερματικά, περιφερειακά, δικτύωση και υποδομή επικοινωνίας.
  - Λογισμικό:
    - i. Γενικό λογισμικό επικοινωνίας, λειτουργικά συστήματα, λογισμικό κοινής χρήσης πληροφορίας και διαχείρισης δεδομένων
    - ii. Εξειδικευμένο λογισμικό διαχείρισης βάσεων δεδομένων, ERP, CRM κοκ.
  - Ψηφιοποίηση δεδομένων: η μεταφορά δεδομένων από έγγραφη μορφή σε ηλεκτρονική είναι συνήθως δαπανηρή και χρονοβόρα διαδικασία.
  - Προσωπικό:
    - i. Εκπαίδευση: οι περισσότεροι υπάλληλοι πρέπει να αποκτήσουν ικανότητες λειτουργίας των υπολογιστών, ενώ επίσης με τη δημιουργία νέων τμημάτων ορισμένοι υπάλληλοι πρέπει να μεταφέρουν και να εξοικειωθούν με καινούριες διαδικασίες και δεξιότητες.
    - ii. Προσλήψεις: σε πολλές περιπτώσεις, το προσωπικό δεν είναι έτοιμο να προσαρμοστεί στις αλλαγές, οπότε πρέπει να γίνουν προσλήψεις νέου προσωπικού.
    - iii. Απολύσεις: αρκετοί από τους παλιούς υπαλλήλους, ειδικά αυτοί που πραγματοποιούσαν τυποποιημένες εργασίες, θα πρέπει να απολυθούν, με αποτέλεσμα την ανάγκη καταβολής αποζημιώσεων.
    - iv. Αυξήσεις μισθών: ενδέχεται να απαιτηθούν αυξήσεις στους μισθούς, ώστε να δοθούν περαιτέρω κίνητρα στους εργαζομένους να αποδεχθούν τις νέες συνθήκες, και να παραμείνουν στον οργανισμό αφότου αποκτήσουν τις νέες τους δεξιότητες.
  - Οργανωσιακή αναδιάρθρωση και επανασχεδιασμός διαδικασιών: Ειδικά σε περιπτώσεις επενδύσεων ηλεκτρονικής διακυβέρνησης είναι από τα δυσκολότερα εμπόδια, καθώς πολλοί κρατικοί φορείς δεν είναι σχεδιασμένοι να υποστηρίζουν πολύ-επίπεδες πρωτοβουλίες<sup>156</sup>. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να απαιτείται συχνά:
    - i. Η χρήση εξωτερικών συμβούλων
    - ii. Ο επανεξοπλισμός των γραφείων
    - iii. Η χρήση επιπλέον εξωτερικών υπηρεσιών μετά τον επανασχεδιασμό, όπως υποστήριξη και συντήρηση ISP, IT.

Η ανάθεση σε εξωτερικούς συνεργάτες αποτελεί μια επιλογή, ωστόσο συνεπάγεται βραχυπρόθεσμα επιπλέον έξοδα.

2. Δαπάνες εφαρμογής: Επισημαίνουμε ότι οι δαπάνες εργατικού δυναμικού πρέπει να αντιμετωπίζονται με προσοχή, καθώς διαφέρουν σημαντικά από χώρα σε χώρα. Αντίθετα, το υλικό και το λογισμικό επηρεάζονται ελάχιστα από τη χώρα όπου πραγματοποιείται η επένδυση. Οι δαπάνες εφαρμογής είναι γενικά υψηλές, ιδιαίτερα για σύνθετες υπηρεσίες, αλλά σίγουρα αρκετά χαμηλότερες από τις δαπάνες επενδύσεων προ της εφαρμογής.
  - Υλικό και λογισμικό: διακομιστές, λειτουργικά συστήματα διακομιστών, μετάδοση/bandwidth.

<sup>156</sup> William Matthews, *Study: E-gov prone to falter*, Federal Computer Week, 2002.

- Σχεδιασμός και ανάπτυξη: ακόμη κι αν γίνει εξωτερική ανάθεση, η διαδικασία απαιτεί προσωπικό που να συντονίζει την ανάπτυξη και να διενεργεί τους ελέγχους. Αυτό ενδέχεται να οδηγήσει σε αυξησεις μισθών ή/και προσωπικού.
  - Ψηφιοποίηση, μεταφορά και ενοποίηση μεταξύ off-line και on-line συστημάτων: Ακόμη κι αν ένας οργανισμός έχει μεταφέρει όλες τις πληροφορίες σε ψηφιοποιημένες βάσεις δεδομένων, απαιτείται όλες αυτές οι βάσεις να συνεργάζονται αρμονικά. Στο πρώτο στάδιο της εφαρμογής, κάποιες από αυτές τις ψηφιακές βάσεις απαιτείται να λειτουργούν ταυτόχρονα με τις παλιές βάσεις. Η μεταφορά και ενοποίηση των βάσεων δεδομένων είναι μια δαπανηρή διαδικασία και συχνά περιλαμβάνει την ενοκίαση ακριβών εξωτερικών συμβούλων.
3. Λειτουργικές δαπάνες: συχνά οι αναλύσεις περιλαμβάνουν απλά τα κόστη επεξεργασίας των αιτημάτων-παραγγελιών. Ωστόσο, είναι απαραίτητο να συμπεριλαμβάνονται και τα κόστη διοίκησης και συντήρησης.
- Συντήρηση και υποστήριξη: ανάλογα με την πολυπλοκότητα της επένδυσης, θα απαιτηθούν τεχνικοί για την υποστήριξη και συντήρηση του υλικού και του λογισμικού. Εάν γίνεται εξωτερική ανάθεση, τα επιπλέον έξοδα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν.
  - Ενημέρωση: οι χρήστες του Web 2.0 αναμένουν ταχύτερους ρυθμούς επικαιροποίησης από ό,τι οι χρήστες των παραδοσιακών καναλιών. Δεδομένου ότι ο πληθωρισμός οδηγεί σε συχνές αλλαγές τιμών, είναι απαραίτητη η επικαιροποίηση και ενημέρωση των τιμών. Επίσης, είναι απαραίτητη η ενημέρωση των πληροφοριών σχετικά με τις νέες υπηρεσίες.
  - Αναβαθμίσεις και εκσυγχρονισμός: από τη στιγμή που ο ρυθμός εξέλιξης της ICT και του Διαδικτύου είναι ταχύτατος, οι οργανισμοί οφείλουν να αναβαθμίζουν τις ψηφιακές τους πλατφόρμες και ιστοσελίδες κάθε λίγα χρόνια, όπως άλλωστε αναμένουν οι χρήστες. Οι οργανισμοί απαιτείται να προσθέτουν bandwidth, νέα χαρακτηριστικά και ταχύτερες επεξεργαστικές δυνατότητες σε ετήσια βάση.
  - Ζητήματα ασφαλείας: είναι πιο σοβαρά σε αναπτυσσόμενες χώρες από ό,τι σε ανεπτυγμένες, εξαιτίας του υψηλότερου ποσοστού δράσης των χάκερ (ειδικά σε χώρες της Ανατολικής Ευρώπης). Οι οργανισμοί απαιτείται να δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στην αύξηση των χαρακτηριστικών ασφαλείας των πλατφορμών τους.
  - Διαφήμιση και μάρκετινγκ: όταν αναφερόμαστε σε δράσεις ηλεκτρονικής διακυβέρνησης, τα πρώτα πρότζεκτ θα τύχουν μεγάλης προβολής από τον Τύπο, όπερ σημαίνει μειωμένα έξοδα διαφήμισης. Ωστόσο, όσο αυξάνει ο αριθμός των έργων, τόσο οι αντίστοιχες καμπάνιες δημοσίων σχέσεων θα χάνουν την αποτελεσματικότητά τους, οπότε θα απαιτηθούν επί πληρωμή καμπάνιες μάρκετινγκ. Οι τελευταίες είναι αρκετά δαπανηρές, ιδίως αν χρησιμοποιηθούν τηλεοπτικές διαφημίσεις.
  - Εκπαίδευση του πληθυσμού στη χρήση του Διαδικτύου και των εφαρμογών του: από αυτήν την άποψη οι δαπάνες για να «φτάσει» ο οργανισμός στους πολίτες είναι υψηλές. Ένα μέρος της εκπαίδευσης θα πραγματοποιηθεί από μη-κερδοσκοπικούς οργανισμούς, ένα άλλο από τον ιδιωτικό τομέα, αλλά το κυριότερο μερίδιο ανήκει σε δράσεις κρατικά χρηματοδοτούμενες. Συνήθως, οι δαπάνες αυτές είναι ξεκάθαρες μόνο μετά το σχεδιασμό του προγράμματος επιμόρφωσης.



- Καθολική πρόσβαση: η χαμηλή αποδοχή και χρήση από τους πολίτες είναι ίσως η μεγαλύτερη απειλή για τις επενδύσεις ΕΔ, ειδικά σε χώρες με χαμηλή διείσδυση του Διαδικτύου. Για παράδειγμα, στην Ελλάδα το ποσοστό πρόσβασης στο Διαδίκτυο είναι 44.4%, στο Μπαγκλαντές 3.7% και στη Δανία 88.7%<sup>157</sup>. Για να μειωθεί αυτή η απειλή, ενδέχεται να απαιτηθούν κίνητρα που θα προωθήσουν τη διάδοση της χρήσης των υπολογιστών και του Διαδικτύου, όπως η δημιουργία δημόσιων σημείων πρόσβασης. Ωστόσο, όλες αυτές οι μέθοδοι είναι αρκετά δαπανηρές, χωρίς να εξασφαλίζουν την καθολική αποδοχή και προσβασιμότητα.

Συμπληρωματικά με τα παραπάνω, κατά την Deloitte υπάρχουν κι οι δαπάνες που οι κυβερνητικοί κανονισμοί επιβάλλουν στους πολίτες και τις επιχειρήσεις, οι οποίες εμπίπτουν γενικά σε τρεις κατηγορίες:

- Εύρεση των κανονισμών με τους οποίους πρέπει κανείς να συμμορφωθεί.
- Κατανόηση της σημασίας των κανονισμών αυτών και προσδιορισμός του τρόπου συμμόρφωσης με αυτούς.
- Συμμόρφωση με τους κανονισμούς.

Η τελευταία κατηγορία είναι χαρακτηριστικά η μεγαλύτερη δαπάνη από την άποψη των άμεσων δαπανών, όσον αφορά στη συλλογή των απαραίτητων πληροφοριών, τη συμπλήρωση των κατάλληλων εντύπων και την επαφή με τις δημόσιες υπηρεσίες. Συνεπώς, θα μπορούσαμε να ενσωματώσουμε στην ιεραρχία δαπανών και τις δαπάνες συμμόρφωσης με τους κανονισμούς.

Οι δημόσιοι οργανισμοί και οι ιδιωτικές επιχειρήσεις χρησιμοποιούν διάφορα εργαλεία προσδιορισμού του κόστους, όπως το «Price S», το «SEER-SEM» και το «SEER H». Ένα ενδεικτικό παράδειγμα υπολογισμού των δαπανών για την κατασκευή ιστοσελίδας ηλεκτρονικού εμπορίου φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα<sup>158</sup>:

| INFRASTRUCTURE  |                                 | Costs             |
|---|---------------------------------|-------------------|
| <b>Production Server Hardware</b>   |                                 | <b>\$ 70,500</b>  |
|   | Web servers (5)                 | \$ 26,000         |
|   | Application servers (2)         | \$ 19,500         |
|   | Database servers (2, clustered) | \$ 25,000         |
| <b>Production Server Operating Software (if not bundled with hardware)</b>  |                                 | <b>\$ -</b>       |
| <b>Development Server Hardware</b>  |                                 | <b>\$ 58,500</b>  |
|   | Backup server                   | \$ 3,250          |
|   | Laptops and desktops            | \$ 48,750         |
|   | Development servers             | \$ 6,500          |
| <b>Development Server Operating Software (if not bundled with hardware)</b> |                                 | <b>\$ -</b>       |
| <b>Network Hardware</b>   |                                 | <b>\$ 115,050</b> |
|   | Routers                         | \$ -              |
|   | Switches (2)                    | \$ 4,550          |
|   | Load- balancing systems ( 2)    | \$ 65,000         |
|   | Firewalls (2)                   | \$ 13,000         |
|   | Backup system                   | \$ 32,500         |
|   | Other security expenses         | \$ -              |

<sup>157</sup> Soumitra Dutta, Beñat Bilbao-Osorio, *The Global Information Technology Report 2012: Living in a Hyperconnected World*, World Economic Forum and INSEAD Business School, 2012

<sup>158</sup> Sorin Kertesz, *Cost-Benefit Analysis of e-Government Investments*, Harvard University, 2003

|  |                   |
|--|-------------------|
| <b>Transmission/Bandwidth Charges Prior to Launch</b> (if not bundled with Hosting)                                      | \$ -              |
| <b>Facilities/Equipment</b> (to house servers and infrastructure staff) <b>or</b><br><b>Rent Expense Prior to Launch</b> | \$ 13,000         |
| <b>Labor Costs</b> (fully burdened costs, including benefits, bonuses, training, T&E)                                    | \$ 124,800        |
| Business staff (requirements development)  | \$ 13,000         |
| Technical staff (planning and engineering)   | \$ 39,000         |
| External contractors/consultants   | \$ 36,400         |
| <b>AND/OR</b> Systems integrators  | \$ 36,400         |
| <b>Managed Hosting Costs Prior to Site Launch</b>  | \$ 13,000         |
| <b>Corporate Overhead Chargeback During Development</b> (e.g., HR, Legal, Finance)                                       | \$ 6,240          |
| <b>STARTUP COSTS (minus hardware)</b>  | <b>\$ 157,040</b> |

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>Capital</b>  | \$ 159,900        |
| Depreciation of server hardware (if not expensed at startup) per year               | \$ 45,500         |
| Depreciation of network hardware (if not expensed at startup) per year              | \$ 39,000         |
| Hardware maintenance  | \$ 3,250          |
| Hardware upgrades   | \$ 3,250          |
| Software maintenance  | \$ 1,950          |
| Software upgrades   | \$ 1,950          |
| Bandwidth/transmission charges (if not bundled with hosting)                        | \$ -              |
| Post-launch hosting expenses  | \$ 65,000         |
| <b>Labor Costs</b> (Fully burdened costs, include benefits, bonuses, training, T&E) | <b>\$ 204,750</b> |
| Business staff (ongoing enhancements)   | \$ -              |
| Systems administrators  | \$ 81,250         |
| Technical staff   | \$ 81,250         |
| Operations staff  | \$ 42,250         |
| External contractors/consultants  | \$ -              |
| <b>OPERATING COSTS (first year)</b>   | <b>\$ 364,650</b> |

Πίνακας 25: Δαπάνες κατασκευής ιστοσελίδας ηλεκτρονικού εμπορίου

Τέλος, επειδή για τη χρήση της AHP μας ενδιαφέρει να έχουμε μια αίσθηση των προτιμήσεων των πραγματικών αποφασιζόντων, παρουσιάζουμε στον παρακάτω πίνακα δείκτες που φανερώνουν τη σημασία που αποδίδουν οι μάνατζερ μικρομεσαίων ελληνικών επιχειρήσεων στις διάφορες κατηγορίες δαπανών <sup>159</sup>:

| Παράγοντες                             | Συντελεστής Βαρύτητας |
|--|-----------------------|
| Δαπάνες προετοιμασίας και συντήρησης   |                       |
| Δαπάνες για συμβουλευτικές υπηρεσίες   | 0.811                 |
| Συντήρηση και αναβάθμιση               | 0.803                 |
| Κόστος εκπαίδευσης προσωπικού          | 0.755                 |
| Δαπάνες σχεδιασμού και ανάπτυξης       | 0.720                 |
| Άμεσες δαπάνες εφαρμογής               |                       |
| Αρχικό κόστος λογισμικού               | 0.909                 |
| Αρχικό κόστος υλικού                   | 0.832                 |
| Έμμεσες οργανωσιακές δαπάνες           |                       |
| Κόστος εμπλοκής διοικητικού προσωπικού | 0.866                 |
| Κόστος λόγω της τεχνολογικής εξάρτησης | 0.625                 |
| Κόστος πιθανής αποτυχίας               | 0.457                 |

<sup>159</sup> Sandra Cohen, Kalliroi Georgila, *e-Commerce Investments from an SME perspective: Costs, Benefits and Processes*, The Electronic Journal of Information Systems Evaluation, Vol. 9, 2006

## **5.5 ΚΙΝΔΥΝΟΙ**

Ο ολικός κίνδυνος μιας επένδυσης κατά τη χρηματοοικονομική θεωρία μπορεί γενικά να χωριστεί σε δύο μέρη: το συστηματικό κίνδυνο και το μη συστηματικό κίνδυνο. Ο συστηματικός κίνδυνος οφείλεται σε παράγοντες της αγοράς που επηρεάζουν όλες τις επιχειρήσεις ταυτόχρονα όπως είναι ο πληθωρισμός, τα υψηλά ή χαμηλά επιτόκια και οι γενικότερες εξελίξεις των οικονομικών συνθηκών. Από την άλλη ο μη συστηματικός κίνδυνος έχει να κάνει με παράγοντες που αφορούν την ίδια την επιχείρηση όπως είναι τα επιτυχημένα ή μη προγράμματα προώθησης των πωλήσεων, οι αλλαγές της τεχνολογίας παραγωγής του προϊόντος, οι αλλαγές στις προτιμήσεις των καταναλωτών και γενικότερα σε θέματα που αφορούν τον τομέα δραστηριοποίησης της συγκεκριμένης επιχείρησης <sup>160</sup>.

Μια πρώτη κατηγοριοποίηση ως προς την αξιολόγηση κινδύνων σχεδίων ηλεκτρονικής επιχειρηματικότητας, χρησιμοποιεί τα ακόλουθα πέντε κριτήρια: το κόστος, την τεχνική επιτευξιμότητα, τη λειτουργικότητα, το χρονοδιάγραμμα και το νομικό σκέλος <sup>161</sup>. Επίσης, μοντέλα θεωρούμενα υπό το πρίσμα των ηλεκτρονικών υπηρεσιών διακυβέρνησης <sup>162</sup>, μας παρέχουν παρεμφερή ταξινόμηση.

Ένας συνδυασμός των παραπάνω μοντέλων μας δίνει την ακόλουθη κατηγοριοποίηση:

- Οικονομικό ρίσκο ή ρίσκο πόρων: σχετίζεται με λάθος εκτιμήσεις των εξόδων, με εξάρτηση από μικρό αριθμό προμηθευτών χωρίς έλεγχο δαπανών και με εσφαλμένο προγραμματισμό.
- Τεχνικό/τεχνολογικό ρίσκο: σχετίζεται με την ανωριμότητα των εμπορικά διαθέσιμων τεχνολογιών, με την εξάρτηση από μικρό αριθμό προμηθευτών, με τον κίνδυνο εμφάνισης τεχνικών προβλημάτων και αστοχιών και με την ικανότητα παροχής της επιθυμητής τεχνολογικής λειτουργικότητας.
- Επιχειρησιακό/λειτουργικό ρίσκο: σχετίζεται με τους επιχειρησιακούς στόχους και με την πιθανότητα αποτυχίας επίτευξης των στόχων αύξησης της παραγωγικότητας και ανασχεδιασμού των διαδικασιών. Ειδικά στην περίπτωση της ΕΔ μας ενδιαφέρει πολύ να αξιολογήσουμε την πιθανότητα αστοχίας της εναρμόνισης των διαδικασιών.
- Οργανωτικό ρίσκο: σχετίζεται με την αντίσταση στην αλλαγή και την προτυποποίηση, μέσω της ελλιπούς ή λανθασμένης χρήσης και της παράκαμψης των νέων συστημάτων και διαδικασιών. Οφείλεται συνήθως σε ελλιπή επιμόρφωση των εργαζομένων.
- Ρίσκο δεδομένων/πληροφοριών: σχετίζεται με την απώλεια και τη λανθασμένη χρήση πληροφοριών, και με αυξημένο φόρτο εργασίας λόγω της ανάγκης συγκέντρωσης πληροφοριών από ποικίλες πηγές.

<sup>160</sup> Π. Ευθύμογλου, *Θέματα χρηματοοικονομικής διοίκησης*, Πανεπιστημιακές παραδόσεις Πανεπιστημίου Πειραιά, Αυτοέκδοση, Πειραιάς, 1996

<sup>161</sup> CIO Council, Best Practices Committee, *Value Measuring Methodology*, 2002

<sup>162</sup> B. Keller, *Is IT Worth It? Presenting the Public-Sector Business Case*, Gartner Inc, 2002

- **Ρίσκο ασφαλείας:** σχετίζεται με την ασφάλεια και την τρωτότητα των συστημάτων, ιστοσελίδων, πληροφοριών και δικτύων, με τον κίνδυνο εισβολών, με την παράνομη χρήση πληροφοριών με στόχο εγκλήματα και απάτες. Πρέπει να περιλαμβάνει το επίπεδο ρίσκου (πχ. υψηλό, μέτριο, χαμηλό) και ποια πλευρά της ασφάλειας καθορίζει το επίπεδο του κινδύνου, πχ. η ανάγκη για εμπιστευτικότητα σχετίζεται με την διαθεσιμότητα και αξιοπιστία των πληροφοριών και των συστημάτων.
- **Στρατηγικό ρίσκο:** σχετίζεται με στόχους που εκτείνονται σε όλο πλάτος του οργανισμού.
- **Ρίσκο ιδιωτικότητας:** σχετίζεται με την τρωτότητα των πληροφοριών που συλλέγονται για ιδιώτες ή για επιχειρήσεις (πχ. σχετικά με προσωπικά ή περιουσιακά στοιχεία αντίστοιχα).

Οι υπάρχουσες τεχνικές εκτίμησης του κινδύνου αναλύονται παρακάτω:

## 1. Η χρησιμοποίηση των πιθανοτήτων

Η χρήση της κατανομής των πιθανοτήτων για τους βασικούς παράγοντες, όπως το αρχικό κόστος της επένδυσης, η εξέλιξη της ζήτησης για ένα προϊόν, τα εργατικά, οι πρώτες ύλες, η δραστηριότητα των ανταγωνιστών και άλλων δεν είναι συνήθως διαθέσιμες στην αξιολόγηση επενδύσεων. Έτσι, χρησιμοποιείται η έννοια της υποκειμενικής πιθανότητας που αντιστοιχεί στην άποψη ενός ή περισσότερων ειδικών αναλυτών οι οποίοι θεωρείται ότι γνωρίζουν το επενδυτικό περιβάλλον και μπορεί να παρέχουν αξιόπιστες πληροφορίες σχετικά με την πιθανότητα εμφάνισης κάποιου συγκεκριμένου γεγονότος<sup>163</sup>. Μια εκδοχή του προσδιορισμού επιπέδων κινδύνου ανάλογα με τις πιθανότητες εμφάνισής του φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

| Κίνδυνος | Πιθανότητα | Επίδραση στο κόστος | Επίδραση στα οφέλη |
|----------|------------|---------------------|--------------------|
| Υψηλός   | 50%        | 25%                 | -25%               |
| Μεσαίος  | 30%        | 15%                 | -15%               |
| Χαμηλός  | 25%        | 5%                  | -5%                |

Πίνακας 27: Κίνδυνος ανάλογα με τις πιθανότητες εμφάνισης

Προφανώς, το σημαντικότερο μειονέκτημα της υποκειμενικής πιθανότητας σχετίζεται με την άποψη ότι διαφορετικά άτομα ή διαφορετικές ομάδες ατόμων παρέχουν στους ενδιαφερομένους διαφορετικές εκτιμήσεις όσον αφορά την πιθανότητα εμφάνισης ενός γεγονότος.

Ο προσδιορισμός της κατανομής πιθανοτήτων της NPV με βάση τις μεταβολές σε όλους τους σημαντικούς παράγοντες μπορεί να γίνει στην πράξη με τη μελέτη προσομοίωσης “Monte Carlo”. Με την προσομοίωση Monte Carlo παράγονται τυχαία και επαναληπτικά τιμές για τους σημαντικούς παράγοντες, προκειμένου η προσομοίωση να μιμηθεί τις πραγματικές καταστάσεις.

## 2. Η ανάλυση ευαισθησίας (sensitivity analysis)

<sup>163</sup> Α. Τσακλάγκανος, *Χρηματοδότηση και αξιολόγηση Επενδύσεων II*, Εκδόσεις Αδερφών Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη, 1996

Με την ανάλυση ευαισθησίας προσδιορίζουμε τις αλλαγές που θα επέλθουν στην NPV ή στο μέσο σταθμικό κόστος κεφαλαίου, αν μεταβάλουμε την εκτίμησή μας για έναν από τους προσδιοριστικούς παράγοντες που συμμετάσχουν στην ανάλυση των χρηματοροών. Προσπαθούμε δηλαδή να δούμε τι θα συμβεί στην NPV αν αλλάξουμε τις τιμές σε έναν προσδιοριστικό παράγοντα.

### 3. Ανάλυση κινδύνου με δένδρα αποφάσεων

Συχνά κάποια απόφαση που πρέπει να ληφθεί σήμερα επηρεάζει άλλες μελλοντικές αποφάσεις. Ιδιαίτερα σε συνθήκες περιορισμένης εξωτερικής χρηματοδότησης, οι εισροές κεφαλαίων που προέρχονται από επενδύσεις που βρίσκονται σε εξέλιξη μπορεί να χρησιμοποιηθούν (επανεπένδυση) για χρηματοδοτήσεις μελλοντικών επενδυτικών προγραμμάτων. Τα δένδρα αποφάσεων είναι μια τεχνική εκτίμησης του κινδύνου πιο δυναμική και αυτό γιατί προσπαθούν κατά μια έννοια να ερμηνεύσουν τον κίνδυνο ως μια μεταβαλλόμενη διαδικασία. Χρησιμοποιούνται κυρίως για την εκτίμηση του κινδύνου μεταξύ εναλλακτικών αμοιβαίως αποκλειόμενων επενδυτικών προτάσεων κάτω από συνθήκες αβεβαιότητας.

### 4. Προσαρμογή στον κίνδυνο του μέσου σταθμικού κόστους κεφαλαίου

Η μέθοδος της προσαρμογής στον κίνδυνο του μέσου σταθμικού κόστους κεφαλαίου ή προεξοφλητικού επιτοκίου (risk adjusted discounting rates) συνίσταται στην εκτίμηση της NPV μιας επένδυσης με την προσαρμογή του επιτοκίου προεξόφλησης στο βαθμό κινδύνου της επένδυσης. Εάν επικρατήσουν στην αγορά συνθήκες βεβαιότητας, τότε για όλα τα επενδυτικά σχέδια θα χρησιμοποιούνταν ένα επιτόκιο προεξόφλησης που θα αντιπροσώπευε την ελάχιστη αναμενόμενη απόδοση των επενδυτικών σχεδίων. Το επιτόκιο αυτό ονομάζεται ελεύθερο από κινδύνους επιτόκιο (risk free rate of interest).

### 5. Αβεβαιότητα, αμετακλητότητα και ευελιξία των επενδύσεων

Με τον όρο αβεβαιότητα αναφερόμαστε σε καταστάσεις όπου οι μελλοντικές ροές ή οι κύριες μεταβλητές που επηρεάζουν αυτές δεν μπορούν να προβλεφθούν με βεβαιότητα. Μέσω της αβεβαιότητας αναφερόμαστε σε ένα εύρος τιμών κάποιων μεταβλητών (απόδοσης, τιμής, ζήτησης κλπ), τα οποία συνδέονται με αντίστοιχες αβέβαιες καταστάσεις που μπορεί να συμβούν. Αντίθετα, σε καταστάσεις απόλυτης βεβαιότητας αναφερόμαστε μόνο όταν ο επενδυτής γνωρίζει με πιθανότητα ίση με τη μονάδα, ποιο θα είναι το μελλοντικό αποτέλεσμα της επένδυσης. Στις περισσότερες πραγματικές καταστάσεις, οι συνθήκες που αντιμετωπίζουν οι επενδυτές μεταβάλλονται συνεχώς με το χρόνο, με συνέπεια η επενδυτική συμπεριφορά να προσαρμόζεται ανάλογα με τις μελλοντικές καταστάσεις οι οποίες είναι πάντοτε αβέβαιες <sup>164</sup>.

<sup>164</sup> Avinash K. Dixit, Robert S. Pindyck, *Investment under Uncertainty*, Princeton University Press, 1994

Η αποτίμηση των κινδύνων συνιστά κρίσιμη διαδικασία για κάθε είδους επιχειρηματικό σχέδιο. Φυσιολογικά, λοιπόν, και στην περίπτωσή μας πρέπει να προβούμε σε αξιολόγηση κινδύνου, λαμβάνοντας υπόψη όλα τα είδη κινδύνου που σχετίζονται με επενδύσεις στον τομέα της διαλειτουργικότητας. Εξάλλου, όπως έχει αποδειχθεί <sup>165</sup>, ένα ποσοστό πάνω από 60% σχεδίων ηλεκτρονικής διακυβέρνησης αποτυγχάνει ή μένει μακριά από τους στόχους του.

Είναι κρίσιμο ο κάθε οργανισμός να ακολουθεί μια συγκεκριμένη και τυποποιημένη διαδικασία αξιολόγησης και διαχείρισης κινδύνων. Ωστόσο, στην Ελλάδα αυτή είναι συνήθως η εξαίρεση, δεδομένου ότι στην πλειονότητα των περιπτώσεων οι αποφάσεις που σχετίζονται με τη διαχείριση κινδύνων περιορίζονται σε ελάχιστα στελέχη (κυρίως της ανώτατης διοίκησης) <sup>166</sup>.

Το μεθοδολογικό κενό που υπήρχε μέχρι το 2004 ήρθε να επιλύσει η μεθοδολογία ERM- Enterprise Risk Management. Η μεθοδολογία αυτή πέτυχε την ενοποίηση της μέχρι τότε συσσωρευμένης γνώσης σχετικά με την αξιολόγηση και διαχείριση επιχειρηματικών κινδύνων τόσο ως προς τις βασικές αρχές της μεθοδολογίας, όσο και ως προς την υιοθέτηση κοινής γλώσσας στα ενδιαφερόμενα μέρη. Στο πλαίσιο της ERM θεωρείται ως ιδανική πρακτική η συστηματική προσέγγιση των κινδύνων που χαρακτηρίζουν τον οργανισμό με την κατωτέρω σειρά ενεργειών <sup>167</sup>:

1. Αναγνώριση του Εσωτερικού Περιβάλλοντος της επιχείρησης και Αξιολόγησή του, πχ. όσον αφορά στην φιλοσοφία της διοίκησης, τις πολιτικές ανθρώπινου δυναμικού και την καθεαυτή δομή του Διοικητικού Συμβουλίου.
2. Επιχειρησιακή στοχοθέτηση, που περιλαμβάνει τον καθορισμό και την καταγραφή των επιχειρησιακών στόχων.
3. Αναγνώριση γεγονότων: ποια από αυτά μπορεί να έχουν θετική ή αρνητική επίδραση στην επίτευξη των επιχειρησιακών στόχων.
4. Αξιολόγηση των κινδύνων σε σχέση με τους επιχειρησιακούς στόχους.
5. Αντιμετώπιση των κινδύνων ανάλογα με το επιθυμητό επίπεδο αποδοχής τους από την διοίκηση της εταιρείας.
6. Υιοθέτηση δικλείδων ασφαλείας- ελεγκτικών διεργασιών προς την κατεύθυνση της αντιμετώπισης των κινδύνων.
7. Ενσωμάτωση πρακτικών πληροφόρησης και επικοινωνίας τόσο στο εσωτερικό, όσο και στο εξωτερικό περιβάλλον της εταιρείας.

<sup>165</sup> William Matthews, *Study: E-gov prone to falter*, Federal Computer Week, 2002

<sup>166</sup> Άλλα Μωυσίδου, *Εσωτερικός Έλεγχος και Επιχειρηματικοί Κίνδυνοι*, Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, 2010

<sup>167</sup> Committee of Sponsoring Organizations of the Tradeway Commission, *Enterprise Risk Management, Integrated Framework*, 2004

8. Εγκαθίδρυση διαδικασιών επισκόπησης των διαδικασιών διαχείρισης επιχειρηματικών κινδύνων, που θα εκτελούνται είτε από την ίδια τη διοίκηση της εταιρίας είτε από ανεξάρτητο όργανο αυτής.

Τέλος, σε σχέση με την παρούσα εργασία, είναι σημαντικό να τονίσουμε ότι ένα πλαίσιο ΕΔ ευρείας κλίμακας, συνοδευόμενο από μια ευρεία πρόσβαση σε αγορές, είναι πιθανόν να αμβλύνει την έκθεση της εταιρείας σε κινδύνους<sup>168</sup>.

---

<sup>168</sup> European Commission, Information Society and Media, *Unleashing the potential of the European knowledge economy: Value proposition for Enterprise Interoperability*, Version 4.0, 2008





## **6. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**



## **6.1 ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΟΙ ΦΟΡΕΙΣ**

Είναι προφανές ότι και στην περίπτωση επενδύσεων στον τομέα της διαλειτουργικότητας εμφανίζεται η πλειονότητα των εταίρων που αναφέρθηκαν στο κεφάλαιο 5.1. Ωστόσο, επειδή η ΑΗΡ παρουσιάζει ασυνέχειες σε περίπτωση που αυξάνει ο αριθμός των συγκρινόμενων παραγόντων <sup>169</sup>, χρειάζεται να είμαστε επιλεκτικοί. Καταλήγουμε, λοιπόν, στους ακόλουθους εταίρους: Οργανισμός (Επιχείρηση ή Κυβερνητική/Δημόσια Υπηρεσία), Οικοσύστημα (με την έννοια του innovation ecosystem και του cluster- στην περίπτωση του δημοσίου ο όρος οικοσύστημα ταυτίζεται με το σύνολο των κρατικών φορέων), Καταναλωτές (χρήστες της υπηρεσίας) και Κοινωνία-Οικονομία.

Εξάλλου και το ευρωπαϊκό έργο «Unleashing the potential of the European knowledge economy: Value proposition for Enterprise Interoperability» <sup>170</sup> ορίζει ότι ο προσδιορισμός της αξίας της ΕΔ μπορεί να αναλυθεί σε ένα πλαίσιο τριών επιπέδων και πολλών διαστάσεων. Τα τρία επίπεδα είναι το Οικονομικό-Κοινωνικό επίπεδο, το επίπεδο Επιχείρησης-Κοινότητας και το Ατομικό επίπεδο, μια ταξινόμηση πολύ κοντά στη δική μας. Σύμφωνα με το παραπάνω πλαίσιο, το μοντέλο αξιολόγησης των επενδύσεων πρέπει να εστιάζει στο επίπεδο Επιχείρησης-Κοινότητας όπου η ΕΔ έχει και τη μεγαλύτερη και πιο άμεση επίδραση. Μάλιστα, στο επίπεδο αυτό οι επιπτώσεις της ΕΔ είναι έντονες και επικαλυπτόμενες, επηρεάζοντας και το ανθρώπινο κεφάλαιο των εταιριών, δηλαδή τις τεχνικές, σχεσιακές, γνωσιακές και συμπεριφορικές ικανότητές τους (Ατομικό επίπεδο). Επιπλέον, στο συγκεκριμένο οδικό χάρτη επισημαίνεται ότι οι επενδύσεις στην ΕΔ και τις υποδομές πρέπει να εστιάζουν στη:

- Θετική ανάδραση: η συνολική αξία της επένδυσης όσο και η αξία για τον κάθε ξεχωριστό συμμετέχοντα εξαρτάται από τον αριθμό των άλλων συμμετεχόντων στο ίδιο δυναμικό δίκτυο.
- Συμμετρία της αξίας: όλα τα συμμετέχοντα μέρη- συμπεριλαμβανομένων των επιχειρηματικών εταίρων και το τελικών χρηστών (που μπορεί να είναι ή όχι καταναλωτές που πληρώνουν) κερδίζουν καινούρια αξία διαμέσου της σχέσης τους.
- Καινοτομία: το να δημιουργεί η επένδυση προστιθέμενη αξία, παρά να αναδιανέμει την υπάρχουσα.

Φυσικά, υπάρχουν και αρκετές άλλες προσεγγίσεις που μπορεί κανείς να ακολουθήσει. Ενδεικτικά αναφέρουμε τη δομή που προτείνει το CIO Council για επενδύσεις ηλεκτρονικής διακυβέρνησης, και προτείνει η μεθοδολογία να δομείται με βάση τους άξονες <sup>171</sup>:

- Αξία για τον τελικό χρήστη
- Κοινωνική αξία
- Οικονομική αξία για την κυβέρνηση
- Λειτουργική αξία για την κυβέρνηση
- Στρατηγική και πολιτική αξία

---

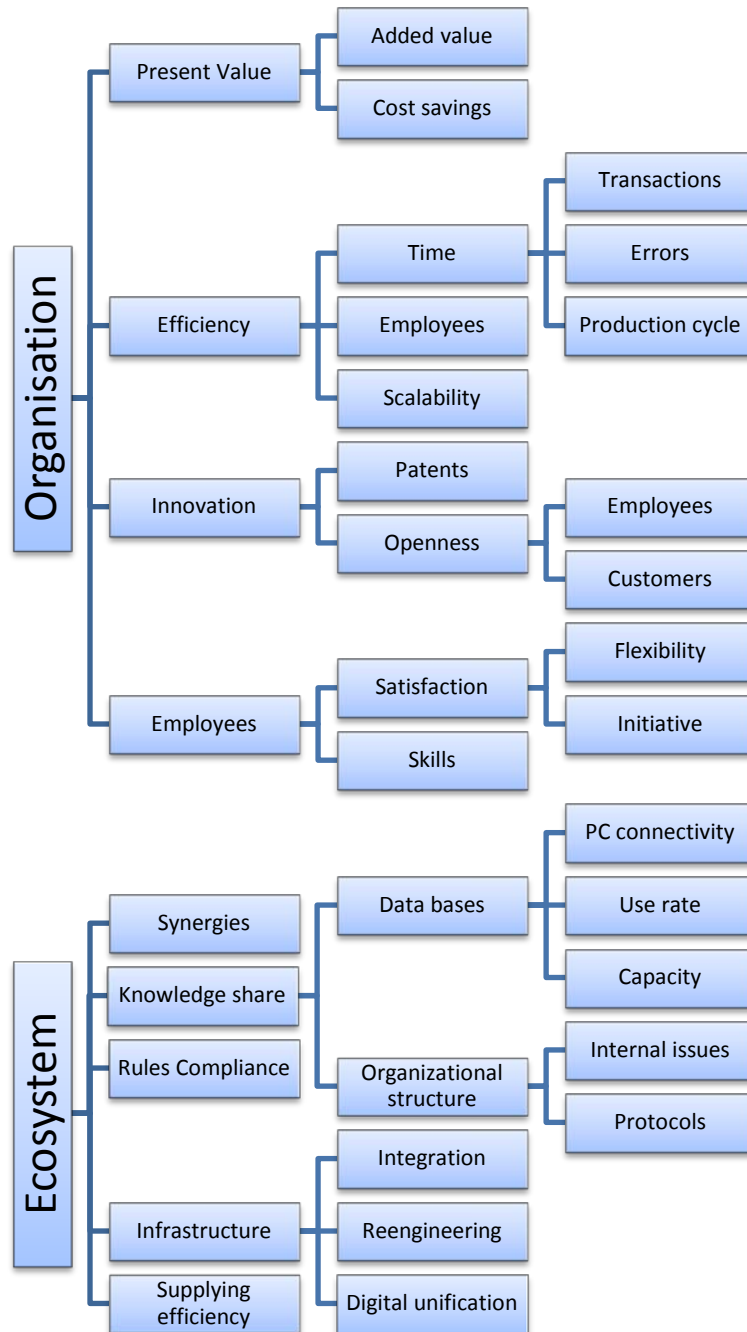
<sup>170</sup> European Commission, Information Society and Media, *Unleashing the potential of the European knowledge economy: Value proposition for Enterprise Interoperability*, Version 4.0, 2008

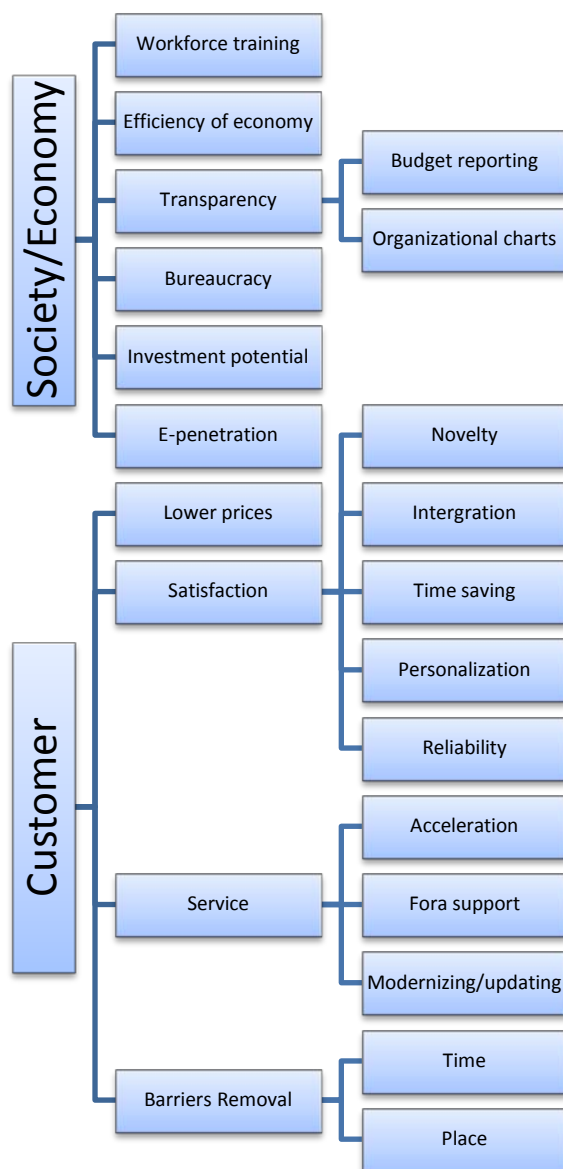
<sup>171</sup> CIO Council, Best Practices Committee, *Value Measuring Methodology*, 2002

Πάντως, πρέπει να είμαστε προσεκτικοί σε ποια ιεραρχία θα εντάσσουμε το κάθε κριτήριο. Για παράδειγμα, μια εφαρμογή ηλεκτρονικών αγορών (e-purchasing) έχει ως στόχο τη δραστική μείωση του χρόνου επεξεργασίας ενός τιμολογίου. Θα πρέπει όμως αυτό το όφελος να το εντάξουμε στα οφέλη του πελάτη ή του οργανισμού; Αν το δούμε από τη σκοπιά της εξοικονόμησης εργατικού κόστους, τότε αφορά στον οργανισμό. Αντίθετα, θα αφορά στον πελάτη όταν το βλέπουμε από τη σκοπιά της ευκολίας χρήσης και του βαθμού ικανοποίησης του τελευταίου.

## 6.2 ΟΦΕΛΟΣ

Προφανώς, η συγκεκριμένη ιεραρχία θα δομηθεί με βάση τα οφέλη που απορρέουν από τον εκάστοτε εταίρο. Με αφετηρία την ανάλυση της παραγράφου 5.3, καταλήγουμε στην ακόλουθη ιεραρχία:

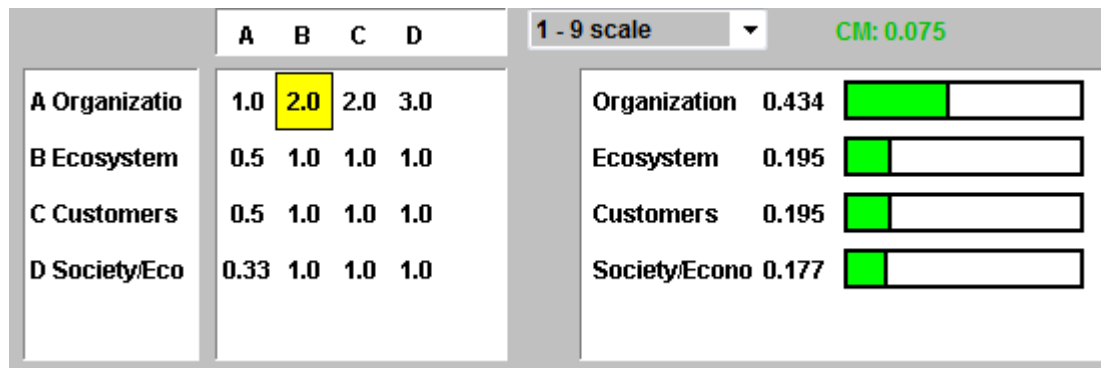




Σχήμα 26: Κατ' αρχήν ιεραρχία οφέλους για επενδύσεις ΕΔ

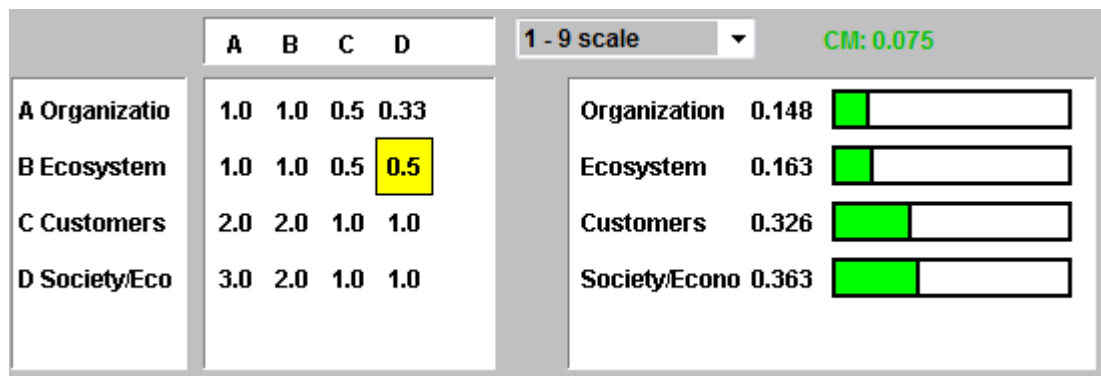
Στην παρούσα ανάλυση θεωρούμε ότι η επένδυση ΕΔ υλοποιείται με στόχο να εξελίξει ήδη υπάρχουσες υπηρεσίες, γι' αυτό και χρησιμοποιούμε το λόγο μεταβολής ή αλλιώς την ποσοστιαία μεταβολή (τελική τιμή-αρχική τιμή)/(αρχική τιμή) ως μετρική σε πολλές περιπτώσεις. Στην περίπτωση που η επένδυση αφορά ανάπτυξη μιας υπηρεσίας από το μηδέν, είναι απαραίτητο ο αναλυτής να τροποποιήσει τη μέθοδο. Όπως αναφέραμε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, για την ποσοτικοποίηση των ποιοτικών δεικτών βασιστήκαμε εν μέρει στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα eGovernment Economics Project (eGEP)<sup>172</sup>. Στο πρώτο επίπεδο κριτηρίων, προκύπτει με χρήση του webHIPRE το ακόλουθο ιδιοδιάγραμμα προτιμήσεων:

<sup>172</sup> DG Information Society and Media European Commission, *eGovernment Economics Project (eGEP) Measurement Framework Final Version*, eGovernment Unit, 2006



Σχήμα 27: Μήτρα βαρών- Προτεραιότητες οφέλους για ιδιωτικές επενδύσεις ΕΔ

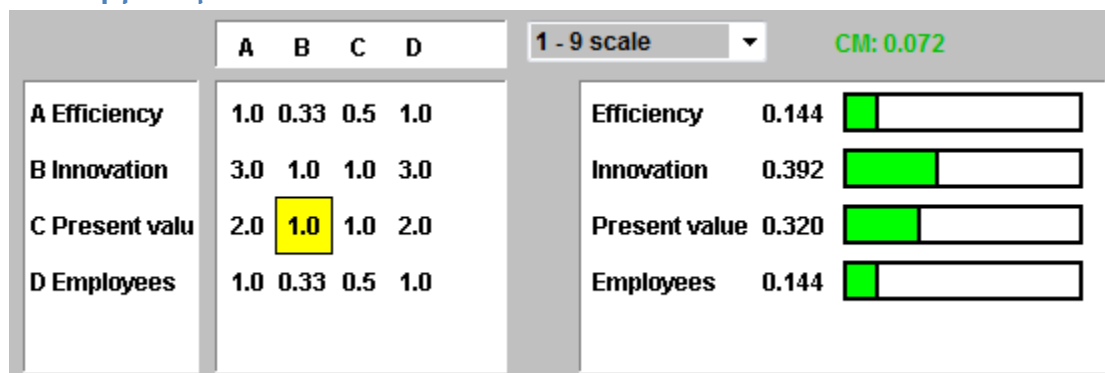
Στην περίπτωση επενδύσεων ηλεκτρονικής διακυβέρνησης είναι εμφανές ότι αλλάζουν οι συντελεστές βάρους, καθότι πρέπει να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στην Κοινωνία/Οικονομία, και στους Χρήστες της υπηρεσίας, όπως φαίνεται ακολούθως:



Σχήμα 28: Μήτρα βαρών- Προτεραιότητες οφέλους για επενδύσεις ηλεκτρονικής διακυβέρνησης

Έχοντας κάνει αυτή τη διάκριση στο πρώτο επίπεδο της ιεραρχίας μας, δε θα χρειαστεί να προβούμε σε διαφοροποίηση στα υπόλοιπα επίπεδα, γεγονός που ενισχύει την ομοιογένεια της μεθόδου.

### 6.2.1 Οργανισμού



Σχήμα 29: Προτεραιότητες ως προς τα οφέλη που απορρέουν από τον οργανισμό

### 6.2.1.1 Χρηματοοικονομικά οφέλη

Τα χρηματοοικονομικά οφέλη είναι η μόνη κατηγορία κριτηρίων οφελών στην οποία θα απονείμουμε αμιγώς χρηματικές τιμές (τις οποίες φυσικά στη συνέχεια θα κανονικοποιήσουμε). Όπως αναφέραμε και στην παράγραφο 5.3 τα χρηματοοικονομικά οφέλη που απορρέουν από μία επένδυση ΕΔ σχετίζονται με την προστιθέμενη αξία που παράγει, αλλά και με την εξοικονόμηση δαπανών που μας προσφέρει. Μπορούμε να υποθέσουμε ότι η παραμένουσα αξία της επένδυσης μετά την παρέλευση του κύκλου ζωής είναι σχεδόν μηδενική (καθότι ο ρυθμός απαξίωσης των συστημάτων ICT είναι πολύ γρήγορος, όπως έχουμε επισημάνει).

Υπολογίζουμε τα χρηματοοικονομικά οφέλη ως το άθροισμα της προσδοκώμενης προστιθέμενης αξίας και της εξοικονόμησης δαπανών. Φυσικά, όλα αυτά τα ποσά αφορούν στον κύκλο ζωής της επένδυσης και είναι ανηγμένα στην παρούσα χρονική στιγμή με εφαρμογή του κατάλληλου μέσου σταθμικού κόστους κεφαλαίου.

Στην παράγραφο 2.7 είχαμε προσδιορίσει αναλυτικά τους παράγοντες περιορισμού των δαπανών. Συνοψίζοντας, η εξοικονόμηση δαπανών μπορεί να προκύψει από:

- Μείωση προσωπικού
- Μείωση εξόδων για έρευνες αγοράς
- Περιορισμό εξόδων για μάρκετινγκ (τουλάχιστον για το πρώτο χρονικό διάστημα)
- Μείωση κόστους παραγωγής και διακίνησης
- Φθηνότερη συντήρηση λόγω απλότητας
- Μεγαλύτερο χρόνος ζωής
- Αυτοματισμό διαδικασιών
- Περιορισμό λειτουργικών δαπανών
  - Ταχυδρομικά έξοδα
  - Χαρτική ύλη
  - Εκτυπώσεις
- Περιορισμό κόστους λόγω online συναλλαγών και online συμπλήρωσης εγγράφων (που είναι εύκολα υπολογίσιμο καθώς όλοι οι οργανισμοί γνωρίζουν ποιο είναι το μέσο κόστος με φυσική παρουσία και ποιο με χρήση του Διαδικτύου). Επί

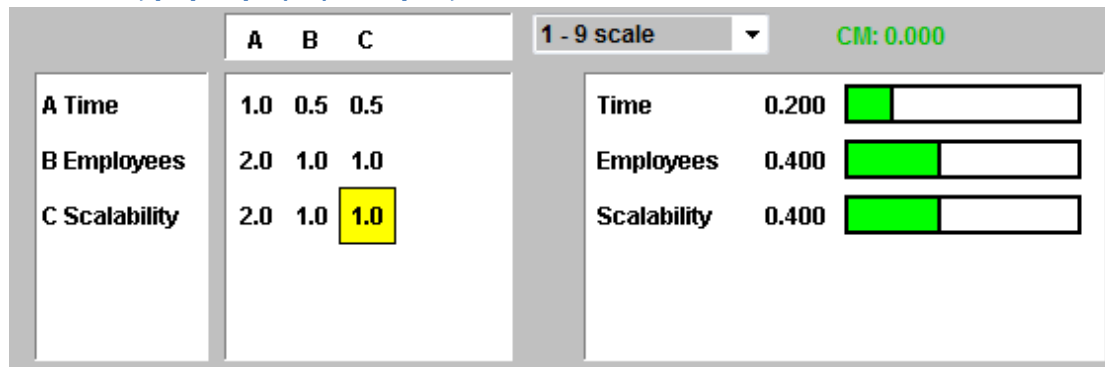


παραδείγματι, μια επένδυση e-procurement, οδηγεί σε μείωση του κόστους συναλλαγών κατά 42-65% <sup>173</sup> <sup>174</sup>. Το κόστος μιας εντολής αγοράς με τη συμβατική διαδικασία μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 100 και 250 δολαρίων, ενώ με τη χρήση e-procurement αυτά τα έξοδα μειώνονται σε 10 με 30 δολάρια <sup>175</sup>!

Οι περισσότεροι από τους παραπάνω παράγοντες εξοικονόμησης κόστους μπορούν να ποσοτικοποιηθούν με εύκολους και προφανείς τρόπους. Για παράδειγμα, ως προς τα οφέλη του αυτοματισμού, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την ποσότητα :

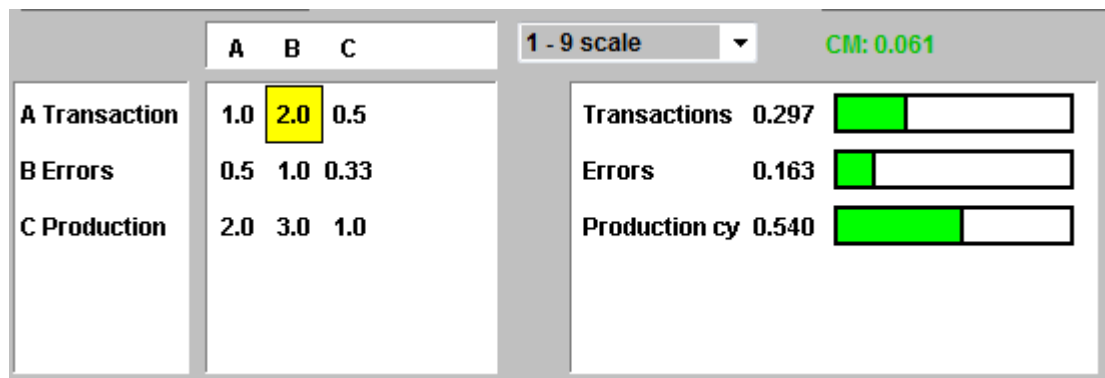
[(μέσος χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση διαδικασίας χωρίς τον αυτοματισμό που προσφέρει η ΕΔ)- (μέσος χρόνος μετά την υλοποίηση της επένδυσης)]\* (μέσο κόστος υπαλλήλου ανά μονάδα χρόνου)

### 6.2.1.2 Αύξηση παραγωγικότητας



Σχήμα 30: Προτεραιότητες ως προς την παραγωγικότητα

#### Χρονική



Σχήμα 31: Προτεραιότητες ως προς τη χρονική αποτελεσματικότητα

<sup>173</sup> A. Davila, M. Gupta, R. Palmer, *Moving procurement systems to the internet: The adoption and the use of e-procurement technology models*, European Management Journal, Vol. 21m 2003

<sup>174</sup> W.D. Pressuti, *Supply Management and e-procurement: Creating value added in the supply chain*, Ind. Marketing Management, Vol. 32, 2003

<sup>175</sup> R. Handfield, K. McCormack, W. Steininger, *Best practices in procure to pay*, NC State University, Raleigh, 2005

Transactions: % εκτιμώμενη μείωση του μέσου χρόνου περαίωσης μιας συναλλαγής

Errors: % μείωση μέσου χρόνου επιδιόρθωσης σφάλματος (ως αποτέλεσμα της μείωσης της πολυπλοκότητας)

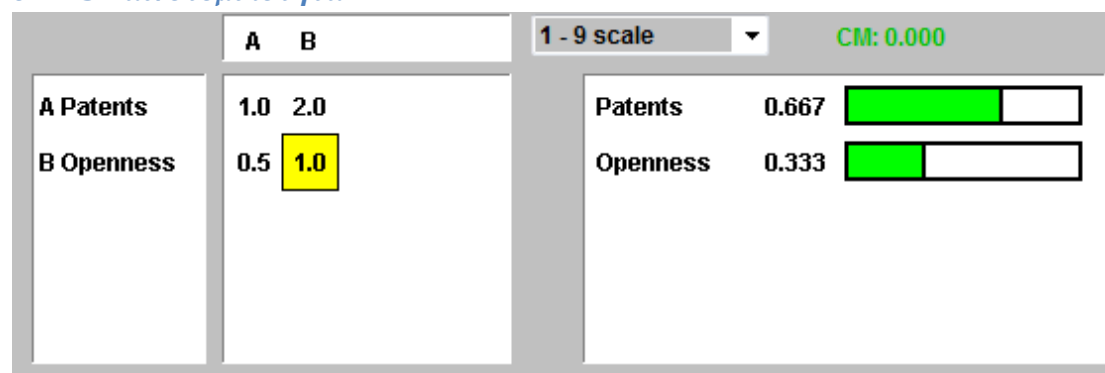
Production cycle: % μείωση χρόνου για την παραγωγή, σχεδίαση και ανάπτυξη. Σύμφωνα με μελέτες, οι χρόνοι των κύκλων τροφοδοσίας μειώνονται κατά 25-30%, ενώ οι χρόνοι μέχρι την αγορά κατά 10-15% <sup>176</sup>.

Employees: % αύξησης της προστιθέμενης αξίας/ υπάλληλο

Scalability: Δυνατότητα διευρυμένης «κλιμάκωσης» της παραγωγής, με βάση τις ακόλουθες εντάσεις κατάταξης.

| Δυνατότητα «Κλιμάκωσης» | Σημαντική | Ικανοποιητική | Σχεδόν αμελητέα | Προτεραιότητες |
|-------------------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|
| Σημαντική               | 1         | 3             | 7               | 0.6586         |
| Ικανοποιητική           | 1/3       | 1             | 4               | 0.2628         |
| Σχεδόν αμελητέα         | 1/7       | 1/4           | 1               | 0.0786         |

### 6.2.1.3 Καινοτομικότητα



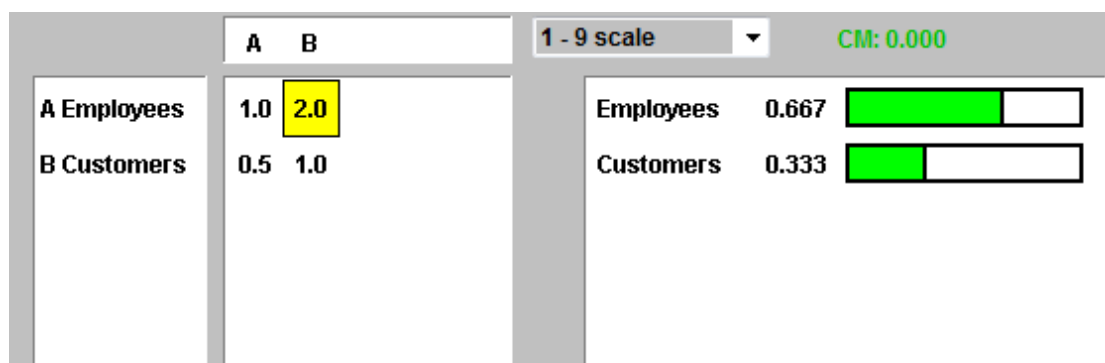
Σχήμα 32: Προτεραιότητες ως προς την καινοτομικότητα

Patents: εκτιμώμενη αύξηση στον αριθμό των πατεντών, σύμφωνα με τις εξής εντάσεις κατάταξης.

| Εκτιμώμενη αύξηση πατεντών | Σημαντική | Ικανοποιητική | Σχεδόν αμελητέα | Προτεραιότητες |
|----------------------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|
| Σημαντική                  | 1         | 3             | 7               | 0.6586         |
| Ικανοποιητική              | 1/3       | 1             | 4               | 0.2628         |
| Σχεδόν αμελητέα            | 1/7       | 1/4           | 1               | 0.0786         |

<sup>176</sup> Peter Trkman, Kevin McCormack, *Estimating the Benefits and Risks of Implementing E-Procurement*, IEEE Transactions on Engineering Management, Vol. 57, 2010

### Ανοικτή πρόσβαση και ανάδραση

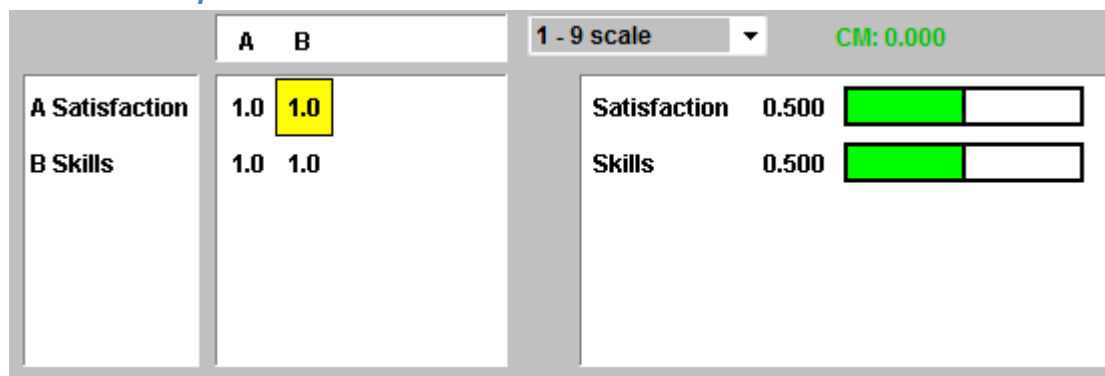


Σχήμα 33: Προτεραιότητες ως προς την ανοικτή πρόσβαση και ανάδραση

Employees: % αύξηση του αριθμού των επιχειρησιακών διαδικασιών που είναι ανοιχτές σε όλους τους υπαλλήλους.

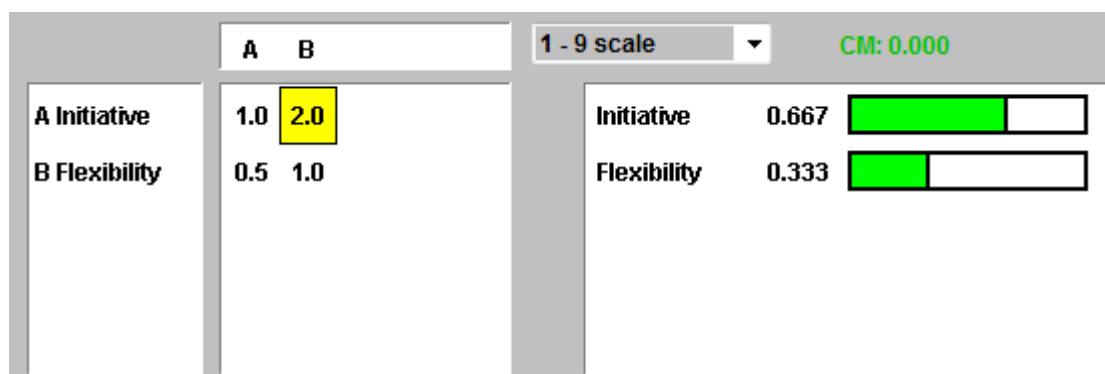
Customers: % αύξηση του αριθμού των επιχειρησιακών λειτουργιών που είναι δεκτικές σε αμφίδρομη ανάδραση από την πλευρά των χρηστών.

### 6.2.1.4 Υπάλληλοι



Σχήμα 34: Προτεραιότητες οφελών που σχετίζονται με τους υπαλλήλους

### Ικανοποίηση υπαλλήλων



Σχήμα 35: Προτεραιότητες ως προς την ικανοποίηση των υπαλλήλων

Η ποιότητα της εργασιακής ζωής και η ικανοποίηση των εργαζομένων αποτελεί κρισιμότητα παράγοντα. Ενώ τα αποτελέσματα της τεχνολογικής προόδου αντιγράφονται σχετικά γρήγορα από τους ανταγωνιστές, τα άτομα δεν επιθυμούν συνήθως να μετακινούνται σε άλλες επιχειρήσεις ή σε άλλες χώρες. Προφανώς, λοιπόν, το μακροχρόνιο πλεονέκτημα που μένει στον οργανισμό είναι το προσωπικό που απασχολεί. Όπως εύστοχα είχε επισημάνει και ο Paul Hagusa, Πρόεδρος της Sharp Corp. στις ΗΠΑ: «Κάποτε οι Αμερικανοί είχαν αποδοτικές μηχανές και εξοπλισμό, ενώ οι Ιάπωνες όχι. Τότε, άσχετα από τους εργαζόμενους, αυτοί που κατείχαν τις πιο σύγχρονες μηχανές είχαν και το συγκριτικό πλεονέκτημα. Αλλά σήμερα και οι δύο χώρες έχουν παρόμοιο εξοπλισμό και αυτό που δημιουργεί τη διαφορά είναι η ποιότητα των ανθρώπων»<sup>177</sup>.

Initiative: Η αύξηση του περιθωρίου για πρωτοβουλίες που παρέχεται στους υπαλλήλους.

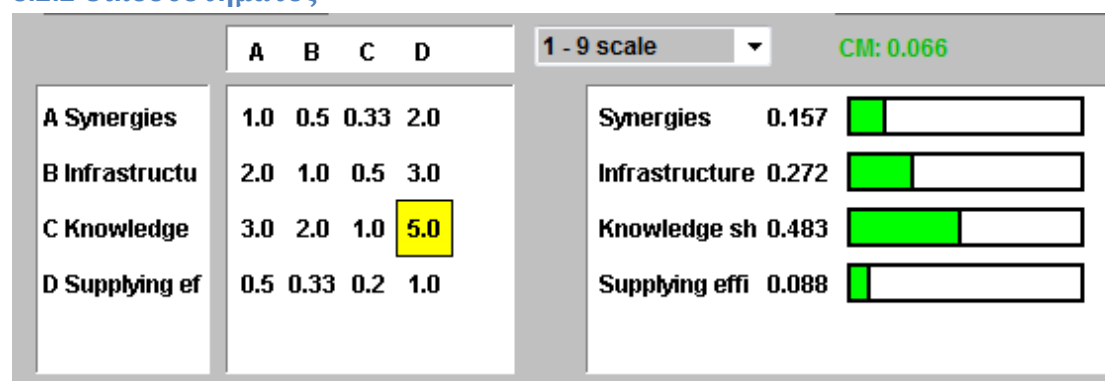
| Περιθώριο πρωτοβουλίας | Σημαντικό | Ικανοποιητικό | Σχεδόν αμελητέο | Προτεραιότητες |
|------------------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|
| Σημαντικό              | 1         | 3             | 7               | 0.6586         |
| Ικανοποιητικό          | 1/3       | 1             | 4               | 0.2628         |
| Σχεδόν αμελητέο        | 1/7       | 1/4           | 1               | 0.0786         |

Flexibility: % αύξηση αριθμού υπαλλήλων που μπορούν να επωφεληθούν από ευελιξία στην εργασία τους.

Επιμόρφωση υπαλλήλων

Training hours: % αύξηση του λόγου εργατοωρών που αφιερώνονται στην εκπαίδευση

## 6.2.2 Οικοσυστήματος



Σχήμα 36: Προτεραιότητες ως προς το όφελος του οικοσυστήματος

<sup>177</sup> Μηλιώτη Ειρήνη, *Στρατηγική των Επιχειρήσεων-Μια προσέγγιση από τον στρατηγικό σχεδιασμό στην στρατηγική διοίκηση*, Σύγχρονη Εκδοτική, Αθήνα, 2010

### 6.2.2.1 Επίτευξη συμπράξεων

Στην πράξη είναι πολύ δύσκολο να εκτιμηθούν, αφού κάθε δίκτυο εμφανίζει ξεχωριστά χαρακτηριστικά όσον αφορά στο κατά πόσο είναι ανοικτό, στη δομή της αγοράς που απευθύνεται και στο βαθμό ελέγχου και ισχύος των εταίρων. Σε κάθε περίπτωση, πρέπει να έχουμε υπόψη ότι η επένδυση που θα αποφέρει τα περισσότερα οικονομικά κέρδη στον οργανισμό δεν είναι κατ' ανάγκη η βέλτιστη για το οικοσύστημα. Εξάλλου, αν μια εναλλακτική είναι ξεκάθαρα ωφέλιμη για όλους εκτός από έναν κρίσιμο παράγοντα του δικτύου, η βιωσιμότητα και η γενική υπεραξία του δικτύου θα ετίθετο εν κινδύνω άμα τη εφαρμογή της εν λόγω εναλλακτικής.

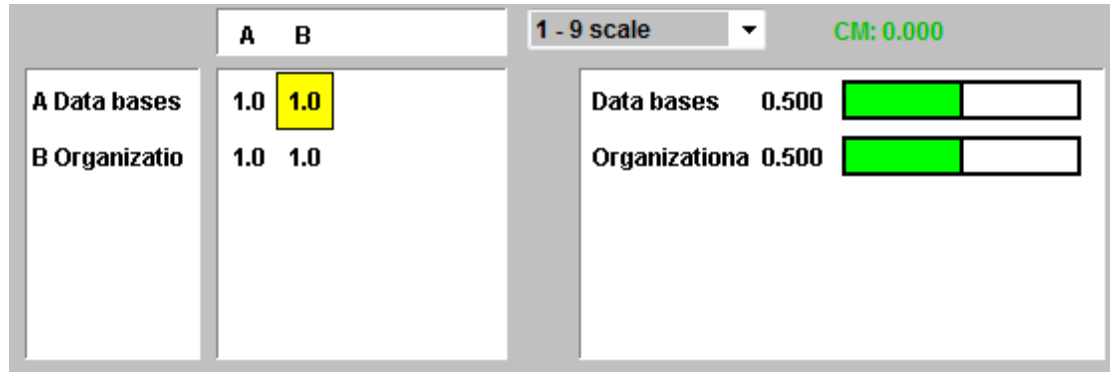
Γι' αυτό το λόγο, πρέπει στην αξιολόγηση επενδύσεων να συμπεριλάβουμε:

- Κατά πόσον η επένδυση διευκολύνει τα μέλη του δικτύου να επιδιώξουν από κοινού ευκαιρίες που ειδιάλλως θα ήταν ανέφικτες.
- Κατά πόσον η επένδυση αποθαρρύνει ζωτικά μέλη του δικτύου να αποχωρήσουν με την αιτιολογία ότι οι ευκαιρίες που θα έχουν σε ανταγωνιστικά δίκτυα είναι πλουσιότερες. Μάλιστα, υπάρχει το ενδεχόμενο όλοι οι συνέταιροι σε ένα δίκτυο να επενδύσουν σε ένα σχέδιο με αρνητική καθαρή παρούσα αξία, επειδή θέλουν να διατηρήσουν ένα σημαντικό συμπαίκτη μέσα στο δίκτυο. Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη τη μελλοντική έκρηξη της ανοικτής προσβασιμότητας της τεχνολογίας αυτός ο παράγοντας μπορεί να θεωρηθεί αμελητέος - η έμφαση στη διατήρηση των στρατηγικών συμπαικτών και στη δημιουργία εσωτερικά στο δίκτυο φυλασσόμενης τεχνολογίας, θα μετατοπιστεί στη δημιουργία επιχειρηματικών ευκαιριών και στον ανταγωνισμό με άλλα δίκτυα βάσει της πραγματικής καινοτομίας.

Synergies: Προοπτική για ανάπτυξη συμπράξεων εντός του οικοσυστήματος με στόχο την παροχή βελτιωμένων- ενοποιημένων- εμπλουτισμένων υπηρεσιών, που δε θα ήταν εφικτές χωρίς την επένδυση ΕΔ. Οι εντάσεις κατάταξης εξαρτώνται από την πιθανότητα ανάπτυξης συμπράξεων:

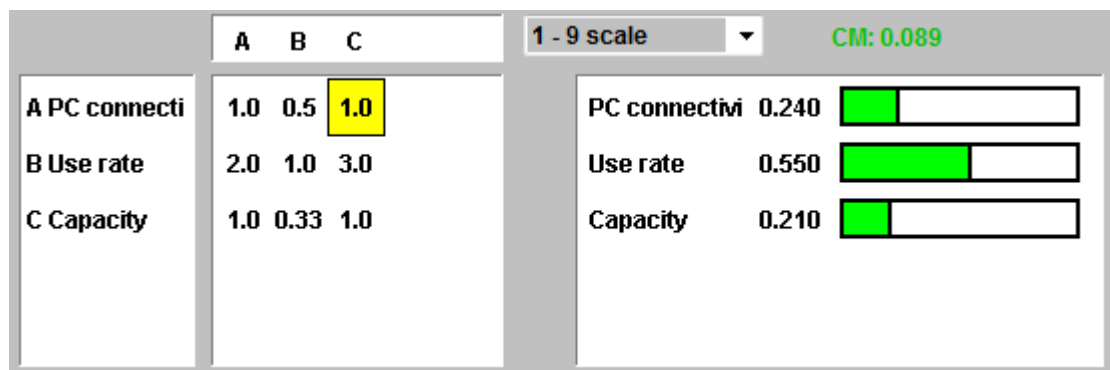
| Πιθανότητα συμπράξεων | επίτευξης | Υψηλή | Ικανοποιητική | Σχεδόν αμελητέα | Προτεραιότητες |
|-----------------------|-----------|-------|---------------|-----------------|----------------|
| Υψηλή                 | 1         | 3     | 7             | 0.6586          |                |
| Ικανοποιητική         | 1/3       | 1     | 4             | 0.2628          |                |
| Σχεδόν αμελητέα       | 1/7       | 1/4   | 1             | 0.0786          |                |

### 6.2.2.2 Αξιοποίηση συλλογικής γνώσης



Σχήμα 37: Προτεραιότητες ως προς την αξιοποίηση της συλλογικής γνώσης

#### Βάσεις Δεδομένων



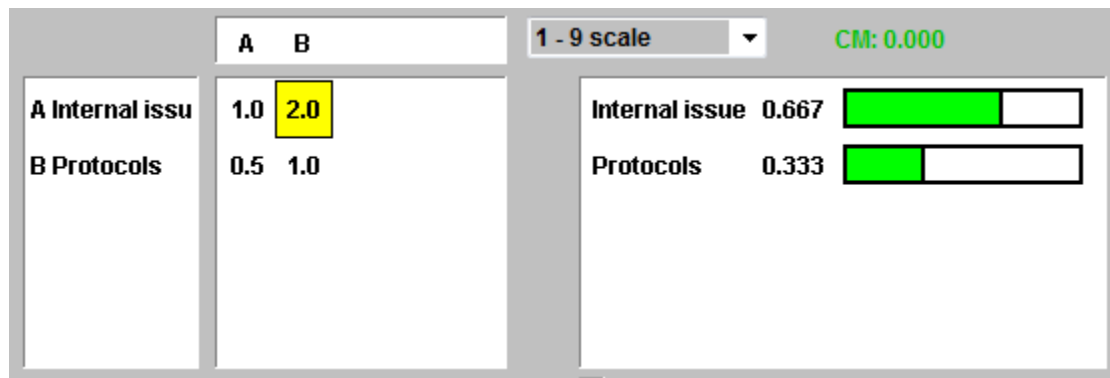
Σχήμα 38: Προτεραιότητες ως προς τις βάσεις δεδομένων

PC connectivity: % αύξηση υπολογιστών υπαλλήλων που είναι συνδεδεμένοι στις βάσεις δεδομένων

Use rate: % αύξηση υπαλλήλων που συμβουλεύονται και χρησιμοποιούν τις βάσεις δεδομένων

Capacity: % αύξηση της συνολικής χωρητικότητας βάσεων δεδομένων

#### Βελτίωση οργανωτικών δομών



Σχήμα 39: Προτεραιότητες ως προς τη βελτίωση των οργανωτικών δομών

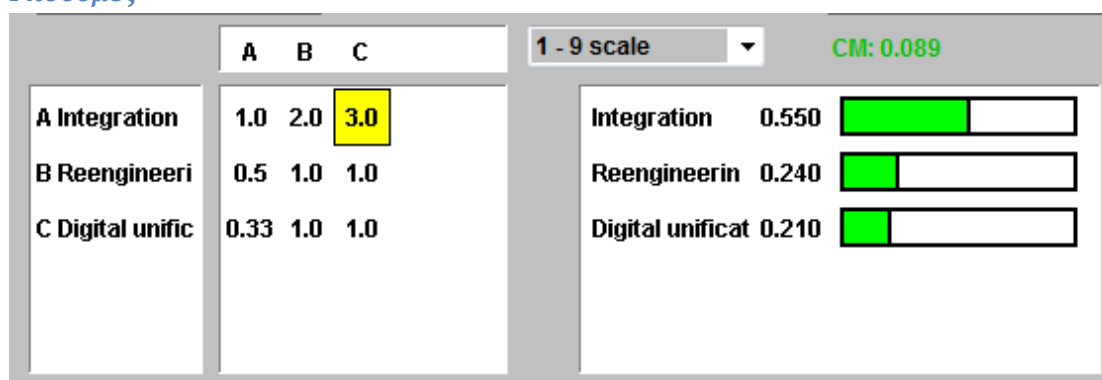
Internal issues: % μείωση του μέσου χρόνου που απαιτείται για τη διεκπεραίωση εσωτερικών υποθέσεων

Protocols: % μείωση των εσωτερικών πρωτοκόλλων για οριζόντιες υπηρεσίες

### 6.2.2.3 Επίλυση νομικών ζητημάτων

Μέχρι πρόσφατα, οι εταιρείες αντιλαμβάνονταν την καινοτομία ως μια διαδικασία άντλησης εσωτερικών πηγών συσσωρευμένης γνώσης και δημιουργικότητας. Οι εταιρείες προστάτευαν με σθένος τις πατέντες και τα μυστικά τους, ώστε να αποκομίσουν τα μέγιστα οφέλη από τις καινοτόμες προσπάθειές τους. Αντίθετα, η ανοικτή καινοτομία που προάγει η ΕΔ απαιτεί εταιρείες έτοιμες να αξιοποιήσουν την εξωτερική γνώση, μοιραζόμενες παράλληλα τις αναξιποίητες ιδέες τους με άλλες εταιρείες. Αυτό έχει ως συνέπεια να αίρονται σε πολλές περιπτώσεις νομικά ζητήματα πνευματικής περιουσίας, που θα ανέκυπταν αν δεν υπήρχε ΕΔ. Ωστόσο, η συγκεκριμένη παράμετρος είναι δύσκολα προσδιορίσιμη και, ως εκ τούτου, αμελείται.

### 6.2.2.4 Υποδομές



Σχήμα 40: Προτεραιότητες ως προς τις υποδομές

Οι επενδύσεις στην ΕΔ αφορούν κατά βάση στις υποδομές, και αυτή η τάση αναμένεται να ενισχυθεί στο μέλλον. Ωστόσο, είναι δύσκολο να αξιολογήσει κανείς την ορθότητα της επένδυσης σε υποδομές, διότι η τελική της αξία βασίζεται στο κατά πόσον θα γίνουν περαιτέρω επενδύσεις που να αξιοποιούν την υποδομή αυτή. Ο όρος «υποδομές» δεν περιλαμβάνει φυσικά μόνο τη βασική τεχνική επικοινωνία, αλλά οτιδήποτε θα διατεθεί για κοινή χρήση, όπως για παράδειγμα κοινές οντολογίες που θα εξασφαλίσουν σημασιολογική συνοχή μεταξύ των μελών του δικτύου. Στο σημείο αυτό μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι αναγκαστικά θα υπάρχουν κάποιες επικαλύψεις με το κριτήριο της αξιοποίησης της συλλογικής γνώσης, οπότε για να τις αποφύγουμε δε θα επαναλάβουμε υποκριτήρια όπως αυτά που σχετίζονται με τις βάσεις δεδομένων κτλ.

Integration: % των οργανισμών του οικοσυστήματος μεταξύ των οποίων θα επέλθει πλήρης ηλεκτρονική διασύνδεση και ενοποίηση

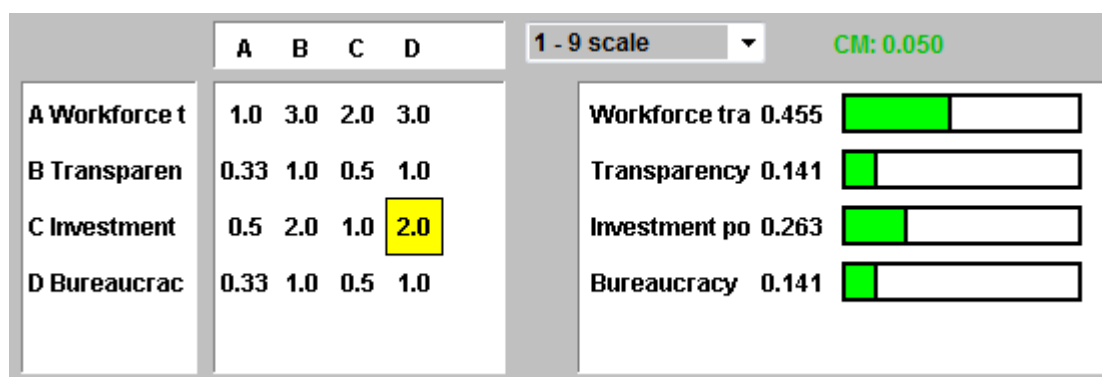
Reengineering: % διαδικασιών που θα επανασχεδιαστούν

Digital unification: % διαδικασιών που θα χαρτογραφηθούν, ψηφιοποιηθούν και ενοποιηθούν

### 6.2.2.5 Αποτελεσματικότητα προμηθειών

Supplying' efficiency: % αύξηση των προμηθειών που πραγματοποιούνται εξ' ολοκλήρου online

### 6.2.3 Κοινωνίας/Οικονομίας



Σχήμα 41: Προτεραιότητες ως προς το όφελος της κοινωνίας/οικονομίας

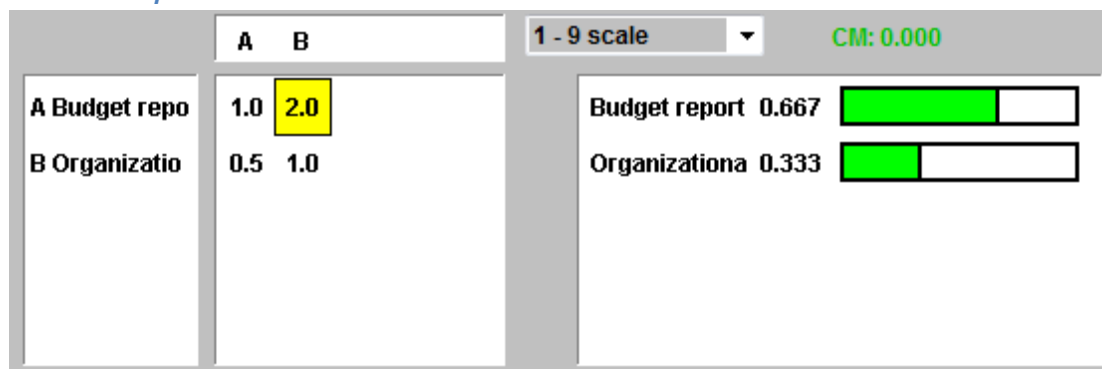
#### 6.2.3.1 Εκπαίδευση εργατικού δυναμικού

Workforce training: % των εργατοωρών που αφιερώνονται στην επιμόρφωση σε τεχνολογίες ICT

#### 6.2.3.2 Αποτελεσματικότητα οικονομίας

Αποτελεί ένα μακροοικονομικό μέγεθος που απαιτεί τον συνυπολογισμό πολλών συσχετισμένων παραγόντων, και άρα είναι δύσκολα προσδιορίσιμο. Ως εκ τούτου, το αγνοούμε στο πλαίσιο της παρούσας ανάλυσης.

#### 6.2.3.3 Διαφάνεια



Σχήμα 42: Προτεραιότητες ως προς τη διαφάνεια



Budget reporting: % αύξηση της συχνότητας ανάρτησης ισολογισμών και επικαιροποιημένων οικονομικών στοιχείων

Organizational charts: % αύξηση της συχνότητας επικαιροποίησης των οργανογραμμάτων, όπου αναφέρονται πλήρως και συγκεκριμένα οι αρμοδιότητες κάθε τμήματος (μαζί με τα αντίστοιχα στοιχεία επικοινωνίας)

### 6.2.3.4 Γραφειοκρατία

Bureaucracy: % μείωση του μέσου χρόνου για την έναρξη νέας επιχειρηματικής δραστηριότητας λόγω διαθεσιμότητας ψηφιακών πιστοποιητικών ή υπηρεσιών.

### 6.2.3.5 Επενδυτικές προοπτικές

Θα χρησιμοποιήσουμε την εκτίμηση των ειδικών ως προς την πιθανότητα η συγκεκριμένη επένδυση να αποτελεί εφελτήριο για να ακολουθήσουν κι άλλες συναφείς επενδύσεις.

| Προοπτική επενδύσεων | Σημαντική | Ικανοποιητική | Σχεδόν αμελητέα | Προτεραιότητες |
|----------------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|
| Σημαντική            | 1         | 3             | 7               | 0.6586         |
| Ικανοποιητική        | 1/3       | 1             | 4               | 0.2628         |
| Σχεδόν αμελητέα      | 1/7       | 1/4           | 1               | 0.0786         |

Οι υψηλού επιπέδου υπηρεσίες που προκύπτουν από τις επενδύσεις ΕΔ παρέχουν επιπλέον κίνητρο στους πολίτες να χρησιμοποιούν το Web 2.0, αυξάνοντας έτσι το βαθμό διείσδυσης του Διαδικτύου. Το συγκεκριμένο όφελος είναι δύσκολο να προβλεφθεί ή να ποσοτικοποιηθεί. Θα μπορούσαμε, λοιπόν, να αγνοήσουμε το συγκεκριμένο παράγοντα, κάνοντας την παραδοχή ότι μια κοινή επένδυση ΕΔ δεν πρόκειται να αυξήσει την ευρυζωνική διείσδυση σε αξιοσημείωτο βαθμό.

## 6.2.4 Πελατών



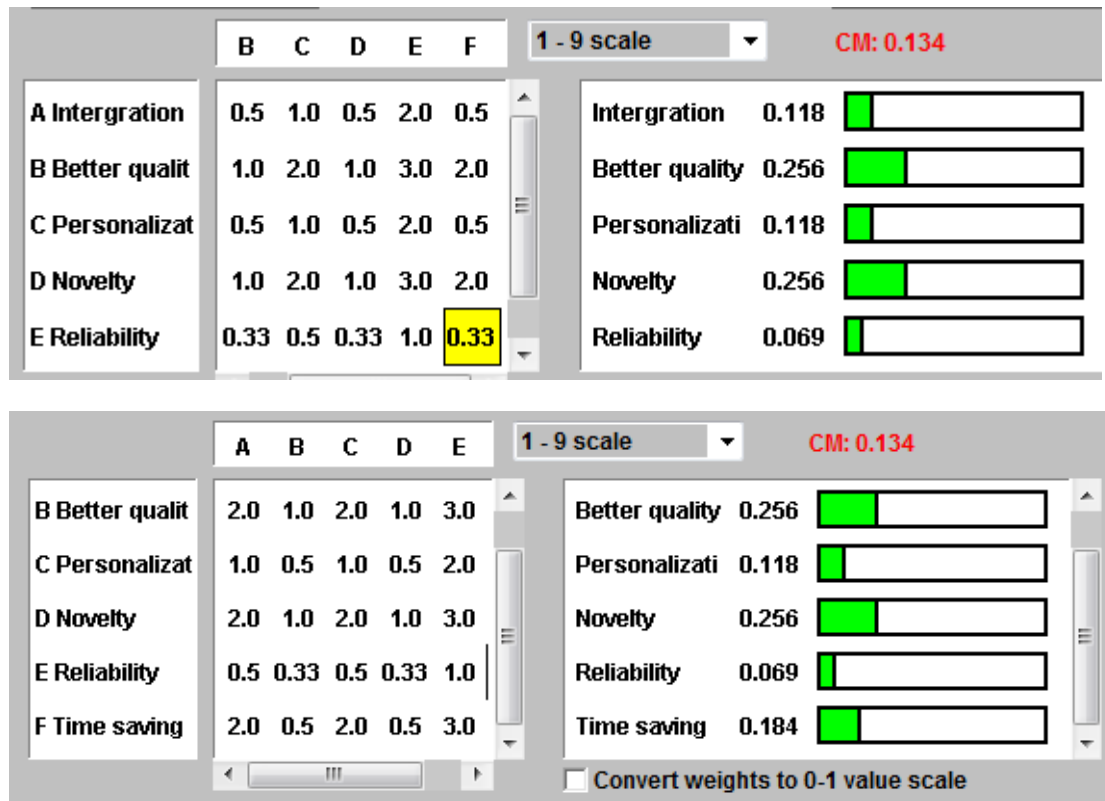
Σχήμα 43: Προτεραιότητες ως προς το όφελος των πελατών

### 6.2.3.1 Μείωση τιμών

Η μείωση τιμών είναι ένα ευκόλως ποσοτικοποιήσιμο μέγεθος.

Lower prices: % μείωση του μέσου κόστους που χρεώνεται ο χρήστης για την υπηρεσία

### 6.2.3.2 Ικανοποίηση/ Προσέλκυση πελατών

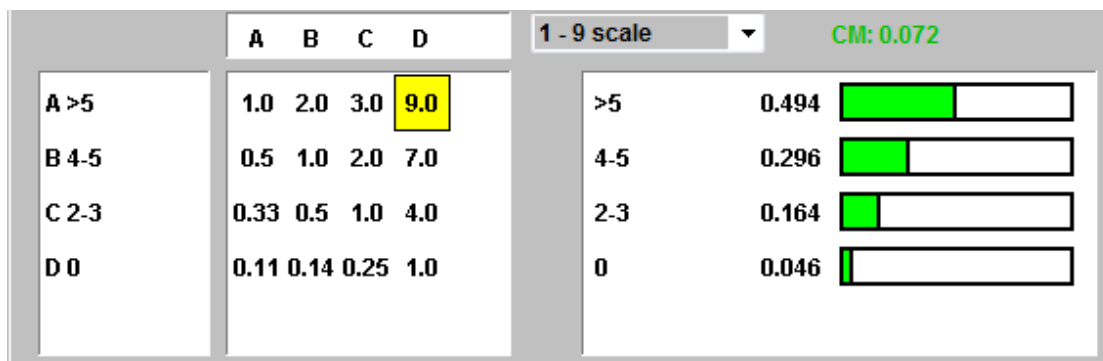


Σχήμα 44: Προτεραιότητες ως προς την ικανοποίηση των πελατών

Για τον υπολογισμό της ικανοποίησης πελατών θα ήταν βολικός ένας εξωγενώς μετρήσιμος δείκτης ποιότητας των υπηρεσιών και της αντίστοιχης ανταπόκρισης των χρηστών. Ωστόσο, κάτι τέτοιο αποτελεί προφανώς ex-post μετρική και δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο πλαίσιο της μεθόδου μας.

Novelty: % αύξηση του αριθμού των προσφερόμενων υπηρεσιών

Intergration: κατάταξη ανάλογα με τον αριθμό υπηρεσιών που ήταν μέχρι τώρα διακριτές και με την επένδυση ΕΔ αναμένεται να ενοποιηθούν



Σχήμα 45: Εντάσεις κατάταξης ως προς την ενοποιησιμότητα

Better quality: Εκτιμώμενη βελτίωση της ποιότητας του προϊόντος

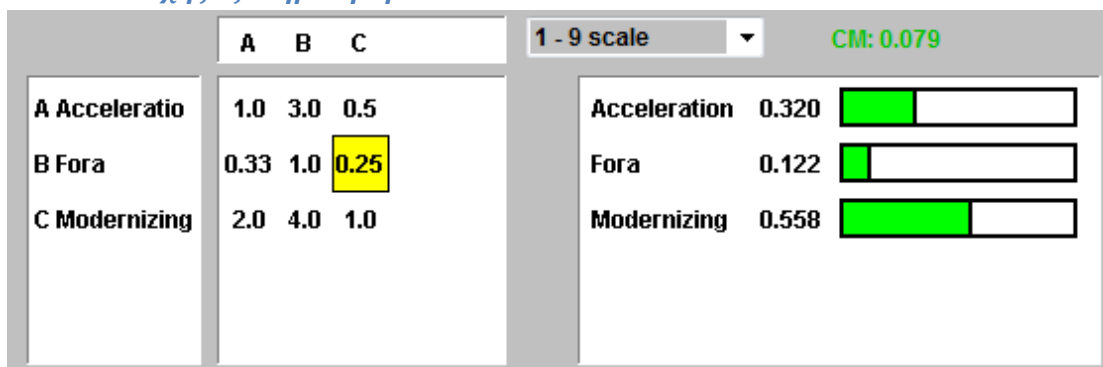
| Βελτίωση ποιότητας | Σημαντική | Ικανοποιητική | Σχεδόν αμελητέα | Προτεραιότητες |
|--------------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|
| Σημαντική          | 1         | 3             | 7               | 0.6586         |
| Ικανοποιητική      | 1/3       | 1             | 4               | 0.2628         |
| Σχεδόν αμελητέα    | 1/7       | 1/4           | 1               | 0.0786         |

Time saving: % μείωση του μέσου απαιτούμενου χρόνου από την πρώτη είσοδο του χρήστη στο online σύστημα μέχρι την οριστικοποίηση της παροχής της υπηρεσίας. Ουσιαστικά, ο δείκτης αυτός μας παρέχει μια πρακτική μετρική του βαθμού στον οποίο έχουν επιταχυνθεί οι διαδικασίες αλλά και κατά πόσον έχει διευκολυνθεί για το χρήστη η διαδικασία απόκτησης της υπηρεσίας.

Reliability: Βελτίωση αξιοπιστίας συστήματος, λόγω της βελτίωσης του βαθμού τρωτότητας (βλ. και αντίστοιχη κατηγορία κινδύνου)

| Βελτίωση Τρωτότητας | Βαθμού | Σημαντική | Ικανοποιητική | Σχεδόν αμελητέα | Προτεραιότητες |
|---------------------|--------|-----------|---------------|-----------------|----------------|
| Σημαντική           |        | 1         | 3             | 7               | 0.6586         |
| Ικανοποιητική       |        | 1/3       | 1             | 4               | 0.2628         |
| Σχεδόν αμελητέα     |        | 1/7       | 1/4           | 1               | 0.0786         |

### 6.2.3.3 Συνεχής εξυπηρέτηση

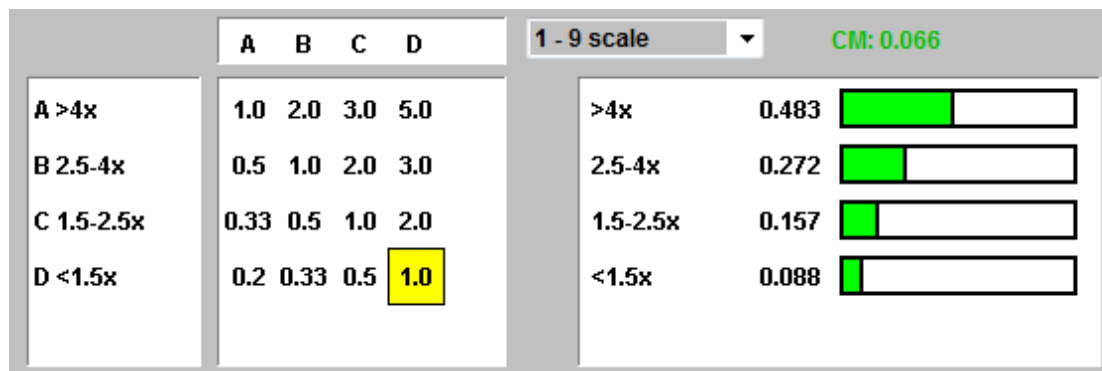


Σχήμα 46: Προτεραιότητες ως προς τη συνεχή εξυπηρέτηση

Acceleration: % μείωση του απαιτούμενου χρόνου για σέρβις- επίλυση προβλημάτων σχετιζόμενων με την υπηρεσία

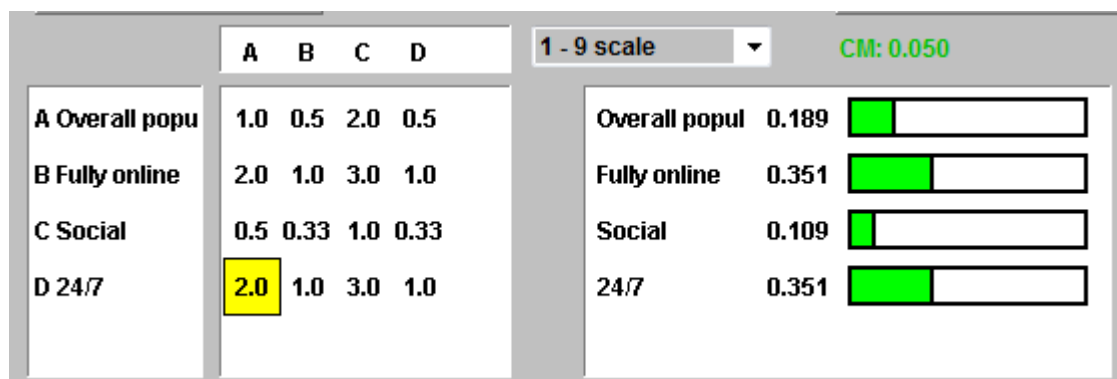
Fora: % αύξηση πόρων που διατίθενται για τις κοινότητες ενδιαφέροντος (fora) και για τις κοινότητες σε μέσα κοινωνικής δικτύωσης

Modernizing: Αύξηση της συχνότητας παροχής αναβαθμίσεων και εκσυγχρονισμού των υπηρεσιών



Personalization: % αύξησης του πλήθους των εξατομικευμένων υπηρεσιών (long tail)

#### 6.2.3.4 Άρση περιορισμών-προσβασιμότητα



Σχήμα 47: Προτεραιότητες ως προς την άρση των περιορισμών και την προσβασιμότητα

Η άρση των περιορισμών έχει ως αποτέλεσμα συνήθως την αύξηση του βαθμού δικαιοσύνης. Σε επέκταση αυτού, είναι αξιοσημείωτο ότι οι χρήστες είναι πρόθυμοι να αναθεωρήσουν τις προσδοκίες τους εφόσον θεωρούν ότι αντιμετωπίζονται δίκαια.

Overall population: % αύξηση της μερίδας του πληθυσμού που θα έχουν πλήρη προσβασιμότητα

Fully online: % αύξηση του ποσοστού των υπηρεσιών που θα είναι εξ' ολοκλήρου online διαθέσιμες

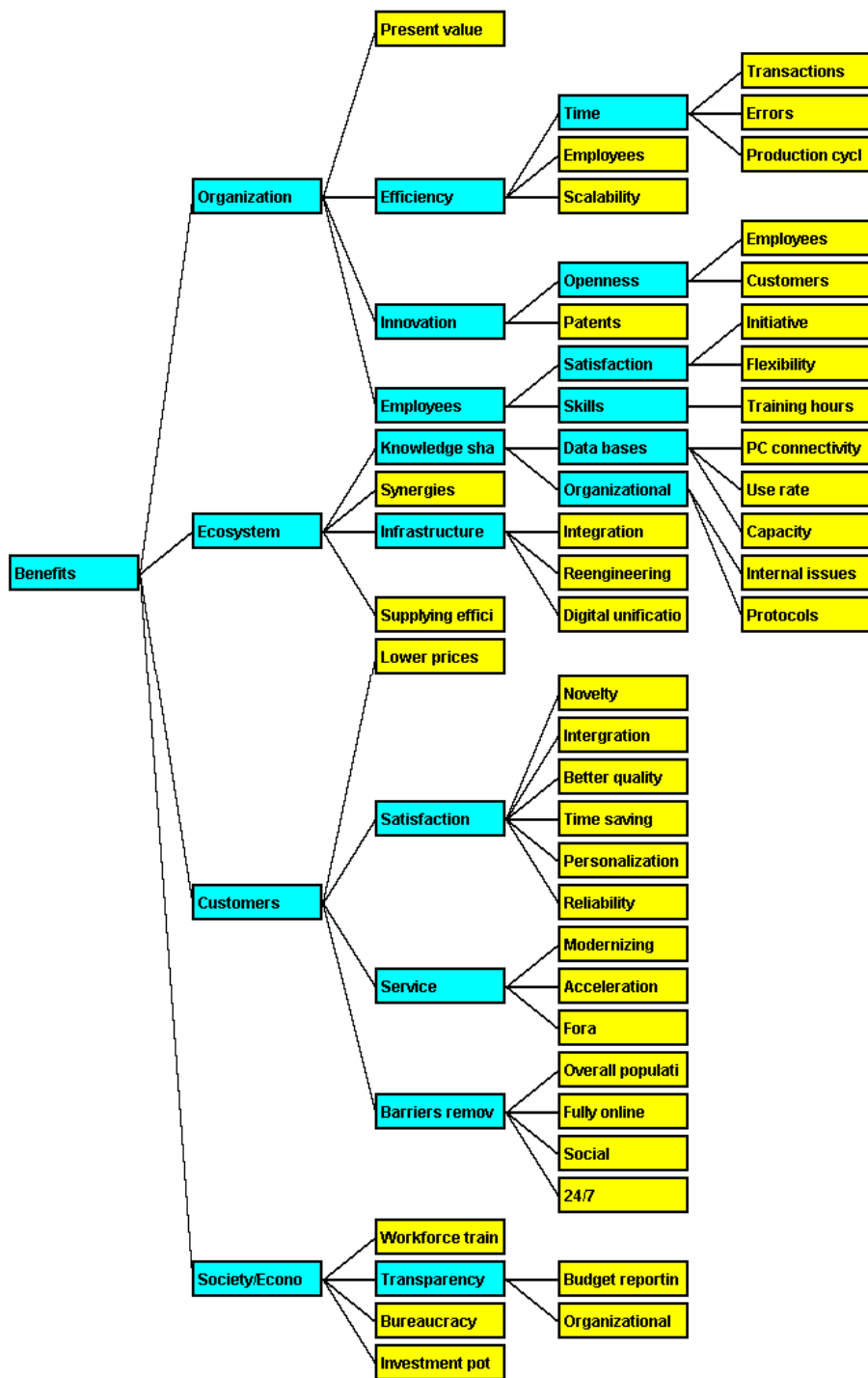
24/7: Ανάθεση της τιμής 1 αν η υπηρεσία είναι διαθέσιμη 24 ώρες την ημέρα για όλες τις ημέρες της εβδομάδας, και 0 αν όχι.

Social: Διευκόλυνση της προσβασιμότητας από κοινωνικά ευπαθείς ομάδες (ΑμεΑ, μετανάστες, ΡΟΜΑ, φυλακισμένοι, παλιννοστούντες κλπ)

| Διευκόλυνση ευπαθών ομάδων | προσβασιμότητας | Υψηλή | Μέτρια | Χαμηλή | Προτεραιότητες |
|----------------------------|-----------------|-------|--------|--------|----------------|
| Υψηλή                      |                 | 1     | 3      | 7      | 0.6586         |
| Μέτρια                     |                 | 1/3   | 1      | 4      | 0.2628         |
| Χαμηλή                     |                 | 1/7   | 1/4    | 1      | 0.0786         |

### 6.2.5 Τελική ιεραρχία οφέλους

Σύμφωνα με την ανάλυση που προηγήθηκε, η ιεραρχία που χρησιμοποιήσαμε ήταν η ακόλουθη:



Σχήμα 48: Τελική ιεραρχία οφέλους

Τρέχοντας το webHIPRE, προκύπτουν οι ακόλουθες σύνθετες προτεραιότητες ανά ιεραρχικό επίπεδο (οι συγκεκριμένες αφορούν σε ιδιωτική επένδυση ΕΔ, ενώ για δημόσια επένδυση θα διαφορετικές προτεραιότητες πρώτου επιπέδου, άρα και διαφορετικές σύνθετες προτεραιότητες):

## 0 Benefits

1 Organization 0.434

2 Efficiency 0.144

3 Time 0.200

4 Transactions 0.297

4 Errors 0.163

4 Production cycle 0.540

3 Employees 0.400

3 Scalability 0.400

2 Innovation 0.392

3 Patents 0.667

3 Openness 0.333

4 Employees 0.667

4 Customers 0.333

2 Present value 0.320

2 Employees 0.144

3 Satisfaction 0.500

4 Initiative 0.667

4 Flexibility 0.333

3 Skills 0.500

4 Training hours 1.000

1 Ecosystem 0.195

2 Synergies 0.157

2 Infrastructure 0.272

3 Integration 0.550

3 Reengineering 0.240

3 Digital unification 0.210

2 Knowledge sharing 0.483

3 Data bases 0.500

4 PC connectivity 0.240

4 Use rate 0.550

4 Capacity 0.210

3 Organizational structure 0.500

4 Internal issues 0.667

4 Protocols 0.333

2 Supplying efficiency 0.088

1 Customers 0.195  
2 Satisfaction 0.538  
3 Integration 0.118  
3 Better quality 0.256  
3 Personalization 0.118  
3 Novelty 0.256  
3 Reliability 0.069  
3 Time saving 0.184  
2 Barriers removal 0.121  
3 Overall population 0.189  
3 Fully online 0.351  
3 Social 0.109  
3 24/7 0.351  
2 Lower prices 0.220  
2 Service 0.121  
3 Acceleration 0.320  
3 Fora 0.122  
3 Modernizing 0.558

1 Society/Economy 0.177  
2 Workforce training 0.455  
2 Transparency 0.141  
3 Budget reporting 0.667  
3 Organizational Charts 0.333  
2 Investment potential 0.263  
2 Bureaucracy 0.141



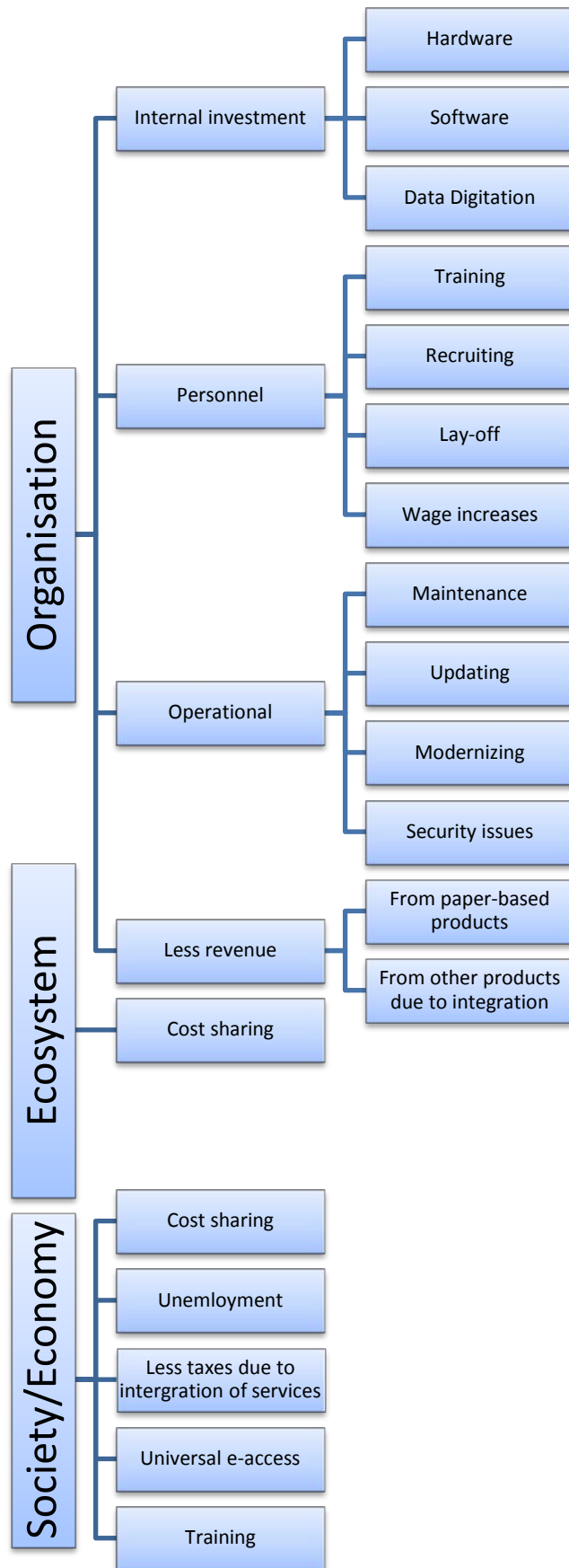
“

Οι περισσότερες ελληνικές εταιρείες δεν αντιλαμβάνονται ότι το ηλεκτρονικό επιχειρείν απαιτεί τεράστιους πόρους”

Cohen&Georgila

## **6.3 ΚΟΣΤΟΣ**

Στην παράγραφο 5.4 είχαμε αναλύσει ενδελεχώς τις δαπάνες που συνδέονται με μια επένδυση ΕΔ. Βάσει της συγκεκριμένης ανάλυσης, μια καταρχήν ιεραρχία κόστους για τους διάφορους εταίρους είναι η ακόλουθη:



Σχήμα 49: Κατ' αρχήν ιεραρχία κόστους

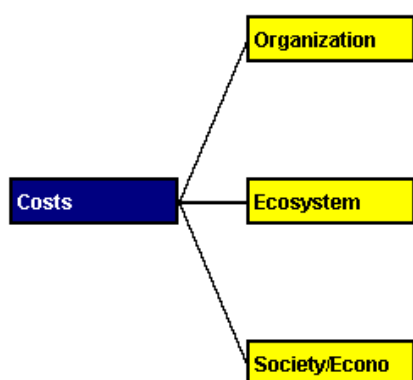
Ωστόσο, στην περίπτωση του κόστους η ανάγκη για αποτίμηση ποιοτικών μεγεθών είναι περιορισμένη, οπότε θα χρησιμοποιήσουμε αμιγώς οικονομικά μεγέθη. Επομένως, η ανάλυση μας για το κόστος θα είναι σημαντικά διαφοροποιημένη, απλούστερη και συντομότερη από την αντίστοιχη ανάλυση για τα οφέλη και τους κινδύνους. Για την περαιτέρω απλοποίηση της δομής κόστους, μπορούμε να προβούμε σε κάποιες εύλογες απλοποιήσεις:

- Μπορούμε να υποθέσουμε μηδενικό κόστος για τις ανάγκες μάρκετινγκ, καθώς η ηλεκτρονική διακυβέρνηση και οι επενδύσεις ΕΔ βρίσκονται ακόμη σε πρώιμο στάδιο στην Ελλάδα, και αναμένεται να πάρουν δημοσιότητα από τα ΜΜΕ.
- Η εκπαίδευση του πληθυσμού και η καθολική προσβασιμότητα μπορούν να παραβλεφθούν σε πρώτη φάση, εφόσον μάλιστα η προσβασιμότητα των μεμονωμένων ατόμων στο Διαδίκτυο είναι σε αρκετά καλό επίπεδο.
- Το χρηματικό ισοδύναμο κόστος που οφείλεται στην πιθανή απώλεια θέσεων εργασίας μπορεί να θεωρηθεί ίσο με την απώλεια ασφαλιστικών εισφορών

Συνεπώς, με βάση την ανάλυση του 5.4 υπολογίζουμε αρχικά τις συνολικές δαπάνες του οργανισμού σε απόλυτες χρηματικές μονάδες (πχ. ευρώ). Στη συνέχεια, προσδιορίζουμε την οικονομική συνεισφορά (αν φυσικά υπάρχει) του οικοσυστήματος στην εκάστοτε επένδυση (και πάλι σε απόλυτες χρηματικές μονάδες). Τέλος, υπολογίζουμε τις δαπάνες που αφορούν το ευρύτερο κρατικό τομέα (πχ. επιδότηση επένδυσης, χρηματικό ισοδύναμο λόγω της πιθανής απώλειας θέσεων, μείωση εσόδων από φόρους λόγω ενοποίησης υπηρεσιών και πτώσης της τιμής τους κτλ).

Εννοείται ότι όλα αυτά τα ποσά αφορούν στον κύκλο ζωής της επένδυσης και είναι ανηγμένα στην παρούσα χρονική στιγμή με εφαρμογή του κατάλληλου μέσου σταθμικού κόστους κεφαλαίου. Επίσης, επειδή οι τιμές που χρησιμοποιούμε είναι σε χρηματικές μονάδες, απαιτείται να προβούμε σε κανονικοποίηση. Δηλαδή, αν το κόστος μιας επένδυσης για τον οργανισμό είναι 200.000 ευρώ και μιας άλλης επένδυσης 400.000 ευρώ θα πρέπει να υπολογίσουμε τις αντίστοιχες κανονικοποιημένες τιμές, που είναι αντίστοιχα 0.33 και 0.67 (ή 0.5 και 1.0 αντίστοιχα αν προτιμούσαμε εξιδανικευμένες τιμές).

Το απλοποιημένο ισοδύναμο ιεραρχίας κόστους στο webHIPRE είναι το ακόλουθο:



Σχήμα 50: Απλοποιημένο ισοδύναμο ιεραρχίας κόστους στο webHIPRE

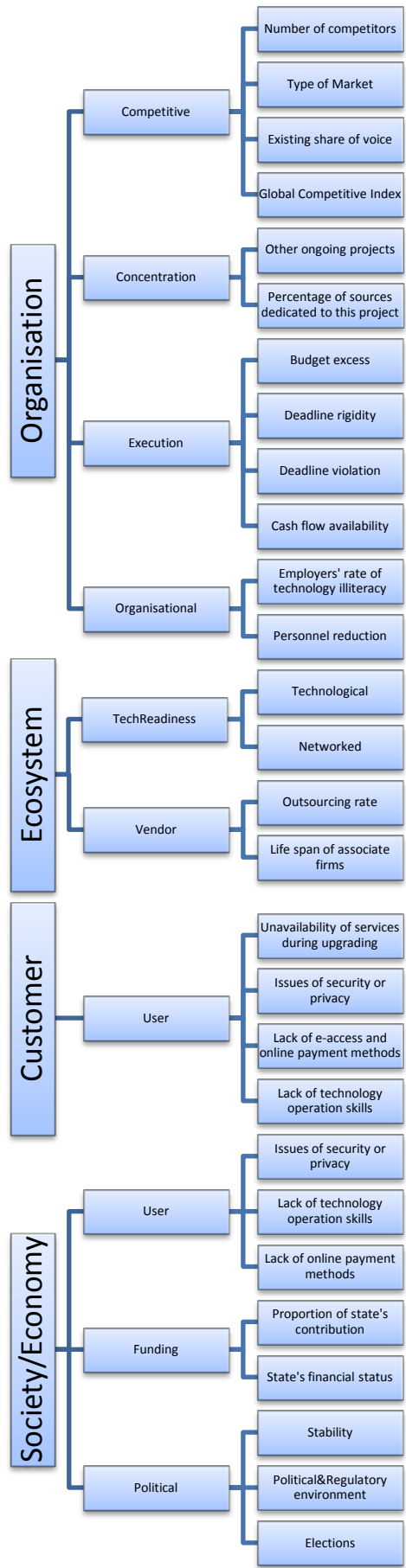
Οι προτεραιότητες που αποδίδουμε στην επιβάρυνση του κάθε εταίρου φαίνονται στην ακόλουθη μήτρα βαρών:

|                      | A    | B   | C   |                      | 1 - 9 scale | CM: 0.061  |
|----------------------|------|-----|-----|----------------------|-------------|--|
| <b>A Organisatio</b> | 1.0  | 2.0 | 3.0 | <b>Organisation</b>  | 0.540       | <div style="width: 54%; background-color: green;"></div>   |
| <b>B Ecosystem</b>   | 0.5  | 1.0 | 2.0 | <b>Ecosystem</b>     | 0.297       | <div style="width: 29.7%; background-color: green;"></div> |
| <b>C Society/Eco</b> | 0.33 | 0.5 | 1.0 | <b>Society/Econo</b> | 0.163       | <div style="width: 16.3%; background-color: green;"></div> |

Σχήμα 51: Μήτρα βαρών κόστους

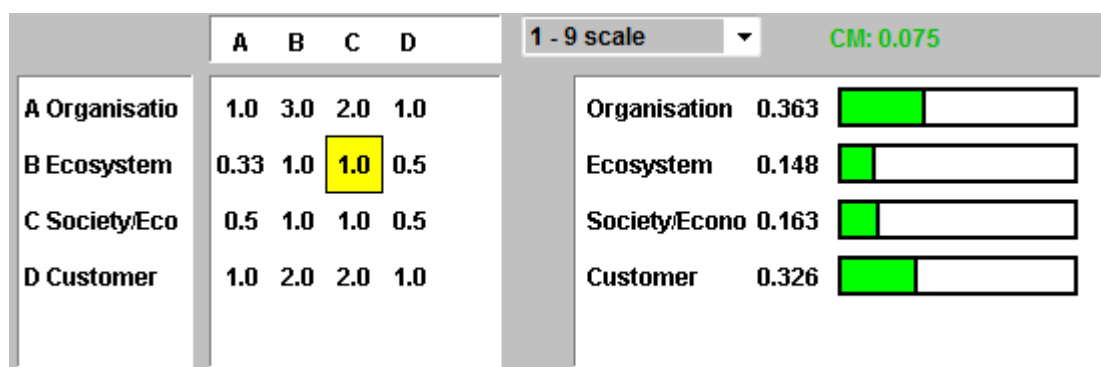
## 6.4 ΚΙΝΔΥΝΟΙ

Δεδομένου ότι μέσω της χρήσης της AHP έχουμε ήδη εισαγάγει τη σχετικότητα της υποκειμενικότητας, η χρήση της αξιολόγησης ρίσκου μέσω της υποκειμενικής πιθανότητας ταιριάζει στο πλαίσιο της μεθόδου. Επίσης, αν αναφερόμαστε σε επενδύσεις που απευθύνονται στην ίδια αγορά, είναι δυνατό να αμεληθούν οι συστηματικοί κίνδυνοι. Ακολουθώντας το σκελετό της συλλογιστικής πορείας της ERM, συνδυαστικά με τα μοντέλα που παραθέσαμε στο κεφάλαιο 5.5 καταλήγουμε σε μια κατ' αρχήν ιεραρχία:



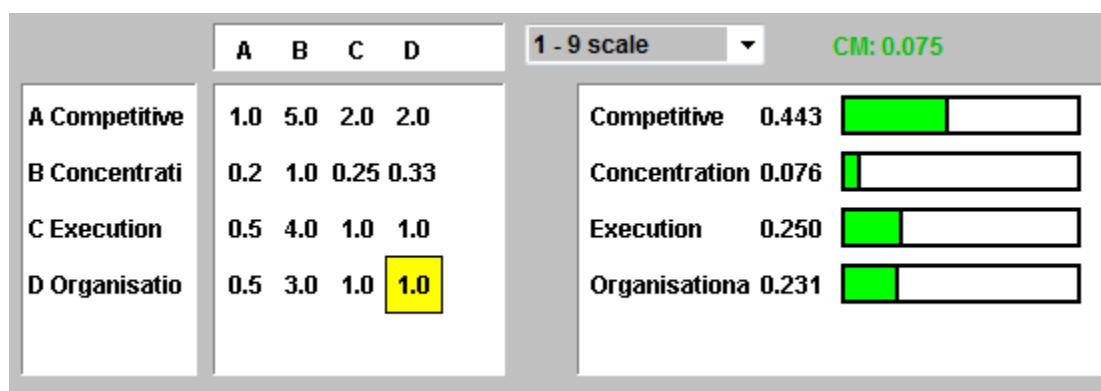
Σχήμα 52: Κατ' αρχήν ιεραρχία κινδύνων για επενδύσεις ΕΔ

Στο πρώτο επίπεδο κριτηρίων, προκύπτει με χρήση του webHIPRE το ακόλουθο ιεραρχικό προτιμήσεων:



Σχήμα 53: Μήτρα βαρών- Προτεραιότητες κινδύνων

#### 6.4.1 Οργανισμού



Σχήμα 54: Προτεραιότητες ως προς τους κινδύνους του οργανισμού

##### 6.4.1.1 Ανταγωνιστικότητα

Το μικροπεριβάλλον των επιχειρήσεων εξετάζεται με τέσσερις τρόπους:<sup>178</sup>

- i. Με την κλασική θεωρία περί ανταγωνισμού που ανέπτυξε ο θεωρητικός του μανάτζμεντ Michael Porter.<sup>179 180</sup>
- ii. Με βάση την οικονομική θεωρία των μορφών αγοράς.
- iii. Με τη μεθοδολογία της ανάλυσης στρατηγικών ομάδων.

<sup>178</sup> Ειρήνη Μηλιώτη, *Στρατηγική των Επιχειρήσεων-Μια προσέγγιση από τον στρατηγικό σχεδιασμό στην στρατηγική διοίκηση*, Σύγχρονη Εκδοτική, Αθήνα, 2010

<sup>179</sup> Michael Porter, *Competitive Strategy*, The Free Press, London, 1982

<sup>180</sup> Michael Porter, *Competitive Advantage*, The Free Press, London, 1985

iv. Με βάση τη χρηματοοικονομική ανάλυση.

Σύμφωνα με το νόμο 2234/94 προτείνεται η ανάλυση του μικροπεριβάλλοντος με βάση την οικονομική θεωρία των μορφών αγοράς. Λόγω αυτού, κι εμείς σε πρώτη φάση θα προσανατολίσουμε την ανάλυσή μας στις μορφές αγοράς.

Όπως φαίνεται στην ιεραρχία κινδύνων, τα υποκριτήρια είναι ο τύπος της αγοράς, ο αριθμός των ανταγωνιστών, το μερίδιο στην αγορά και ο δείκτης ανταγωνιστικότητας ανά χώρα.

Οι διάφορες μορφές αγοράς ορίζονται συνοπτικά στον ακόλουθο πίνακα <sup>181</sup>:

| Δομές αγοράς              | Προϋποθέσεις   | Παραδείγματα                            |
|---------------------------|--|---|
| Αμιγές Μονοπώλιο          | Μία επιχ/ση κατέχει το 100% της αγοράς   | Ηλεκτρικό, νερό κ.α. δημόσιες υπηρεσίες |
| Κυρίαρχη Επιχ/ση          | Μία επιχ/ση κατέχει >50% της αγοράς χωρίς να υπάρχει ανταγωνιστής  | Σταθερή τηλεφωνία, αερομεταφορές        |
| Ισχυρό Ολιγοπώλιο         | Οι 4 μεγαλύτερες επιχ/σεις κατέχουν >60% της αγοράς και μπορούν εύκολα να έρθουν σε συμφωνία για τις τιμές πώλησης                       | Βιομηχανία τσιμέντων                    |
| Ασθενές Ολιγοπώλιο        | Οι 4 μεγαλύτερες επιχ/σεις κατέχουν λιγότερο του 40% της αγοράς και η συμφωνία μεταξύ τους για την διαμόρφωση των τιμών δεν είναι εφικτή | Εφημερίδες, περιοδικά                   |
| Μονοπωλιακός Ανταγωνισμός | Υπάρχουν πολλοί ανταγωνιστές κανένας εκ των οποίων δεν κατέχει περισσότερο του 10% της αγοράς  | Λιανικό εμπόριο, βιομηχανία αλλαντικών  |
| Πλήρης Ανταγωνισμός       | Υπάρχουν περισσότεροι από 50 ανταγωνιστές με πολύ μικρά μερίδια αγοράς   | Γεωργικά προϊόντα                       |

Πίνακας 28: Τύποι αγοράς

Χρησιμοποιώντας το webHIPRE υπολογίζουμε τις προτεραιότητες που αποδίδουμε στην κάθε εναλλακτική ανάλογα με τον τύπο της εκάστοτε αγοράς, φαίνεται ακολούθως:

| Τύπος Αγοράς              | Τιμές |
|---------------------------|-------|
| Αμιγές Μονοπώλιο          | 0.330 |
| Κυρίαρχη Επιχείρηση       | 0.289 |
| Ισχυρό Ολιγοπώλιο         | 0.176 |
| Ασθενές Ολιγοπώλιο        | 0.111 |
| Μονοπωλιακός ανταγωνισμός | 0.063 |
| Πλήρης ανταγωνισμός       | 0.030 |

Πίνακας 29: Απονομή τιμών ανάλογα με τον τύπο της αγοράς

Αν η επιχείρηση/οργανισμός που εξετάζουμε δε (θα) ανήκει στους κυρίαρχους παίκτες της αντίστοιχης αγοράς, οι προτεραιότητες που θα αποδώσουμε στην επένδυση είναι οι άνωθι. Ειδικά, αν η επιχείρηση (θα) ανήκει στους κυρίαρχους παίκτες βάζουμε τις προτεραιότητες με την «αντίστροφη φορά». Δηλαδή, αν μια επένδυση στοχεύει σε μια αγορά κυρίαρχης επιχείρησης όπου θα είναι εκείνη η κυρίαρχη επιχείρηση, τότε θα της αποδώσουμε δείκτη κινδύνου ανταγωνιστικότητας 0.063.

<sup>181</sup> Βαγγέλης Τζουβελέκας, *Σημειώσεις Οικονομικής των Επιχειρήσεων*, Σχολή Κοινωνικών Επιστημών, Ρέθυμνο 2003

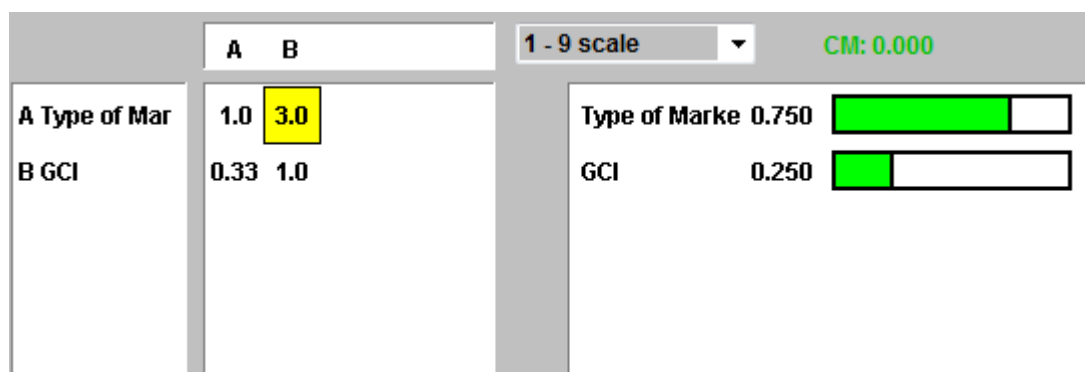
Με βάση τους παραπάνω ορισμούς και συσχετισμούς, καθίσταται εμφανές ότι το μερίδιο στην αγορά και ο αριθμός ανταγωνιστών μπορούν χάριν απλότητας να «απορροφηθούν» ως κριτήρια από τον τύπο της αγοράς. Αν θέλουμε, τώρα να συμπεριλάβουμε και τη σύγκριση επενδύσεων που θα υλοποιηθούν σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές, θα πρέπει να συμπεριλάβουμε και δείκτες για το επίπεδο τοπικού ανταγωνισμού κάθε κράτους. Ως προς την ένταση του τοπικού ανταγωνισμού, η Ελλάδα καταλαμβάνει βάσει του The Global Information Technology Report 2012, την 82<sup>η</sup> θέση, με δείκτη 4.6, πιο κάτω από τον παγκόσμιο μέσο όρο (4.8)<sup>182</sup>. Την ίδια ώρα, βάσει του Global Competitiveness Report 2011-2012, καταλαμβάνει την 90<sup>η</sup> θέση από τις 142, με Global Competitive Index (GCI) 3.9 με άριστα το 7<sup>183</sup>. Η τελευταία μελέτη είναι η πιο ενδελεχής ως προς την ανταγωνιστικότητα και αυτή που θα χρησιμοποιήσουμε επί της παρούσης. Συγκεκριμένα, για κάθε χώρα θα παίρνουμε ως βαθμολογία αξιολόγησης τη διαφορά του GCI της χώρας από το 7, δια το 7: δηλαδή για την Ελλάδα:  $(7-3.9)/7=0.443$ .

Οι τιμές που αποδίδονται στις εναλλακτικές ανάλογα με τα κριτήρια είναι εν συντομία:

**Type of Market:** Από τον παραπάνω πίνακα διαβάθμισης του τύπου της αγοράς (όπου έχει ήδη γίνει κανονικοποίηση)

**GCI:** Για κάθε χώρα, από το Global Competitiveness Report του World Economic Forum, βρίσκουμε το λόγο  $(7-GCI)/7$

Μέσω του webHIPRE, συγκρίνουμε τα υποκριτήρια Type of Market και GCI και προκύπτει:



Σχήμα 55: Προτεραιότητες ως προς τον κίνδυνο ανταγωνιστικότητας

#### 6.4.1.2 Συγκέντρωση

Πολλές φορές οι επενδυτικοί φορείς δίνουν υπερβολική έμφαση στη σημασία της συγκεκριμένης επένδυσης, αγνοώντας ότι πιθανή αποτυχία ενδέχεται να αποστραγγίσει τον οργανισμό από τη δυνατότητα μελλοντικών επενδύσεων. Επομένως, πρέπει οι οργανισμοί να λαμβάνουν υπόψη το κίνδυνο από την υπερβολική συγκέντρωση σε ένα πρότζεκτ. Πάντως,

<sup>182</sup> Soumitra Dutta, Beñat Bilbao-Osorio, *The Global Information Technology Report 2012: Living in a Hyperconnected World*, World Economic Forum and INSEAD Business School, 2012

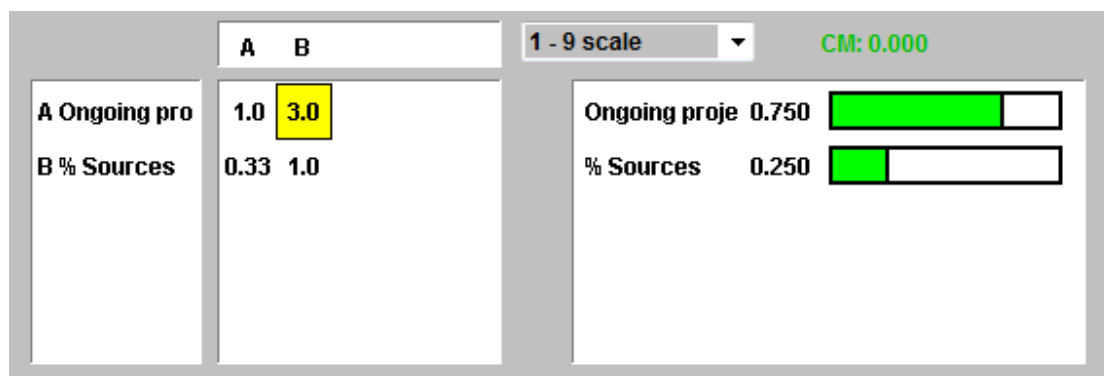
<sup>183</sup> Klaus Schwab, *The Global Competitiveness Report 2011-2012*, World Economic Forum, Geneva, 2011



στους κινδύνους συγκέντρωσης δεν αποδίδουμε μεγάλη βαρύτητα, δεδομένου ότι επηρεάζουν εξ ορισμού τις μελλοντικές κι όχι τόσο τις παρούσες επενδύσεις. Προφανώς, όσα περισσότερα πρότζεκτ τρέχει ένας οργανισμός ταυτόχρονα και όσο μεγαλύτερο ποσοστό των πόρων του αφιερώνει σε μια επένδυση, τόσο μεγαλύτερος ο κίνδυνος. Οπότε,

**Ongoing projects:** ο λόγος  $1/(\text{συνολικός αριθμός πρότζεκτ που τρέχει ταυτόχρονα η εταιρεία})$

**% Sources:** ποσοστό συνολικών πόρων οργανισμού που εκτιμάται ότι θα διατεθούν ως αρχικό κεφάλαιο για την επένδυση (προτεραιότητα 0.750, ως έχουν μικρή υπεροχή έναντι του Ongoing Projects)



Σχήμα 56: Προτεραιότητες ως προς το ρίσκο συγκέντρωσης

#### 6.4.1.3 Εκτέλεση

Πρόκειται για ρίσκο σχετιζόμενο με την εκτέλεση του πρότζεκτ. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, αποτελεί συχνό λάθος να αγνοούνται παράμετροι, όπως η αποτυχία συγκέντρωσης πόρων και ανθρώπινου δυναμικού, διατήρησης ρευστότητας, τήρησης των προθεσμιών και τήρησης του προϋπολογισμού. Μάλιστα, ιδίως οι επενδύσεις ΕΔ συνήθως απαιτούν πιο ακριβή σχεδιασμό και περισσότερες ηγετικές ικανότητες, ενώ ταυτόχρονα είναι ευαίσθητες στις παραβιάσεις προθεσμιών (λόγω του περιορισμένου χρόνου ζωής τους).

**Deadline rigidity:** Εκτίμηση του αποφασίζοντα για την επάρκεια του χρονικού διαστήματος που έχει οριστεί για την ολοκλήρωση του πρότζεκτ.

| Προθεσμία    | Σφικτή | Απλά επαρκής | Άνετη | Προτεραιότητες |
|--------------|--------|--------------|-------|----------------|
| Σφικτή       | 1      | 3            | 7     | 0.6586         |
| Απλά επαρκής | 1/3    | 1            | 4     | 0.2628         |
| Άνετη        | 1/7    | 1/4          | 1     | 0.0786         |

Σχήμα 57: Απόδοση τιμών για την αυστηρότητα προθεσμιών

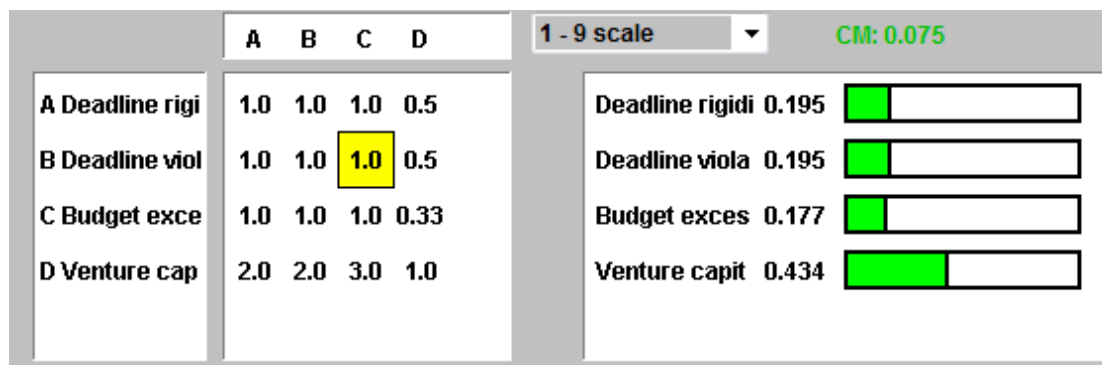
**Deadline violation:** % παλαιών έργων του οργανισμού που απέτυχαν να παραδοθούν στην ώρα τους (βάσει των στοιχείων που διαθέτει ο οργανισμός)

**Budget excess:** Ποσοστό παλαιών έργων που υπερέβησαν τον προϋπολογισμό τους πάνω από 20% (βάσει των στοιχείων που διαθέτει ο οργανισμός)

**Cash flow availability:** Περιλαμβάνει 1) **Venture capital availability**, δηλαδή διαθεσιμότητα κεφαλαίων επιχειρηματικών συμμετοχών για τη χρηματοδότηση επενδύσεων, που ποσοτικοποιείται με χρήση του λόγου  $(7-VCA)/7$ , όπου ο VCA ο δείκτης Venture Capital

Availability που μας δίνει η Global Competitiveness Report, και 2) Viability of ICT companies: % των χρηματοδοτούμενων νέων επιχειρήσεων σε τομείς ΕΔ και ICT, που παραμένουν βιώσιμες 18 μήνες μετά την έναρξη λειτουργίας τους. Τα στοιχεία στη βιβλιογραφία για το δείκτη βιωσιμότητας δεν είναι επαρκή, οπότε θα τον παραβλέψουμε στο πλαίσιο της ανάλυσης μας.

Τελικά προκύπτει:



Σχήμα 58: Προτεραιότητες κινδύνου εκτέλεσης

#### 6.4.1.4 Οργανωτικοί

Η έλλειψη κατανόησης και κοινής αφοσίωσης, μαζί με την αντίσταση σε ατομικό επίπεδο, μπορεί να αχρηστεύσουν ακόμη και μια επένδυση που φαντάζει απίστευτα επωφελής στα μάτια της ανώτατης διοίκησης. Η αντίσταση των ατόμων στις αλλαγές μπορεί να οφείλεται σε φόβο, αίσθημα απώλειας, συνήθεια, μη κατανόηση της χρησιμότητας της αλλαγής, διαφορετικές αντιλήψεις, αντίδραση στο φορέα της αλλαγής, αρνητικές επιπτώσεις από την αλλαγή κοκ. Γι' αυτό, πρέπει η αξία της τεχνολογίας να μην αντιμετωπίζεται μόνο ως μέσο προώθησης της αποδοτικότητας και της παραγωγικότητας, αλλά και ως καταλύτης αλλαγής δομικών αλλαγών στην κοινωνία. Όταν οι εργαζόμενοι φτάνουν σε σημείο να παραιτούνται από την εργασία τους είτε μόνιμα είτε προσωρινά, λόγω χαμηλής ικανοποίησής τους, μπορεί να έχει καταστροφικές συνέπειες για έναν οργανισμό.

Στις αρχές της τελευταίας δεκαετίας του 20<sup>ου</sup> αιώνα, η καθηγήτρια του MIT Wanda Orlikowski παρουσίασε μια εντυπωσιακή μελέτη περίπτωσης<sup>184</sup> όπου μια επένδυση συμβουλευτικής εταιρείας 50.000 υπαλλήλων με στόχο την αξιοποίηση της συλλογικής εμπειρίας απέτυχε παταγωδώς. Λόγω των λίγων υψηλόβαθμων θέσεων και του έντονου ανταγωνισμού, οι νεότεροι υπάλληλοι- που κατείχαν την πλειοψηφία της καινοτόμας γνώσης- ήταν διστακτικοί στο να τη μοιραστούν, διότι φοβούνταν ότι θα έχαναν το πλεονέκτημα στην κούρσα για επαγγελματική ανέλιξη. Επιπλέον, λόγω του εξαντλητικού ωραρίου, οι νέοι εργαζόμενοι αποφάσισαν να μη διαθέσουν έξτρα χρόνο για την εκπαίδευσή τους στο νέο πρόγραμμα. Μάλιστα, οι περισσότεροι νόμιζαν ότι επρόκειτο απλά για ένα νέο σύστημα διαχείρισης e-mail. Τέλος, οι πιο έμπειροι εργαζόμενοι φοβούνταν ότι οι πληροφορίες που θα εισήγαγαν στο σύστημα υπήρχε περίπτωση να εφαρμοστούν εντός λανθασμένου πλαισίου από άπειρους αναλυτές, διακινδυνεύοντας τη φήμη της εταιρείας. Γι' αυτούς τους λόγους, η συγκεκριμένη επένδυση ΕΔ περιήλθε σε αχρησία.

<sup>184</sup> W. J. Orlikowski, *Learning from notes: organizational issues in groupware implementation*, The Information Society, 1993

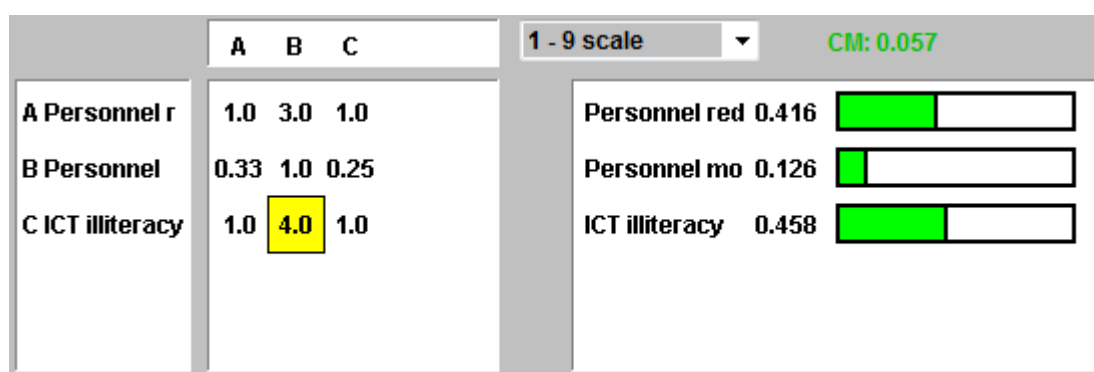
Γενικά είναι αποδεκτό ότι οι εργαζόμενοι ως φορείς καινοτομίας σε ατομικό επίπεδο διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στη μετάβαση στην καινοτομο-κεντρική παραγωγή. Φυσικά, όσο περισσότερη η γνώση και οι λοιπές δεξιότητες που έχουν αποκτήσει, τόσο πιο ενεργή θα είναι η συμβολή τους στην καινοτομία. Εξάλλου, στο σύγχρονο περιβάλλον η διαδικασία της καινοτομίας κινείται από κάτω-προς-τα πάνω.

**Personnel reduction:** % μείωσης του προσωπικού και κατάργησης θέσεων εργασίας

**Personnel movement:** % του προσωπικού που εξαναγκάζεται σε εσωτερική μετακίνηση

**ICT illiteracy:** % του προσωπικού που δεν έχει επαρκείς δεξιότητες χειρισμού ICT, με έμφαση στο βασικό χειρισμό υπολογιστών, εφαρμογών Web 2.0 και βάσεων δεδομένων. Το «επαρκές επίπεδο» καθορίζεται από τον αποφασίζοντα ανάλογα με τις απαιτήσεις των υπηρεσιών που θα προσφέρονται.

Θα μπορούσαμε να ενσωματώσουμε και την ποσοστιαία μέση αύξηση των μισθών, που αναμένεται να δοθεί ως κίνητρο στους υπαλλήλους να μην αντισταθούν στην επένδυση. Ωστόσο, επειδή για κάθε υπάλληλο αναμένεται να υπάρχουν διαφορετικά επίπεδα αυξήσεων, δεν είναι εύκολη η ενσωμάτωση του δείκτη, και τον παραλείπουμε από την ανάλυσή μας.



Σχήμα 59: Προτεραιότητες ως προς τους οργανωτικούς κινδύνους

## 6.4.2 Οικοσυστήματος

### 6.4.2.1 Προμηθευτών

Ο οργανισμός συνήθως προμηθεύεται το σύνολο του υλικού και λογισμικού που απαιτείται για μια επένδυση από προμηθευτές, που είναι είτε τοπικές είτε πολυεθνικές εταιρείες. Ωστόσο, σε μια διαρκώς μεταβαλλόμενη αγορά όπως της ICT, η διάρκεια ζωής των εταιρειών είναι συνήθως περιορισμένη, την ίδια ώρα που η κρίση ή οι τεχνολογικές εξελίξεις μπορούν να «πετάξουν» μια εταιρεία εκτός αγοράς.

Οι μικρές εταιρείες φαίνεται να είναι οι πιο επιρρεπείς σε αυτού του είδους τον κίνδυνο, ωστόσο ακόμη οι μεγάλες εταιρείες δεν παύουν να είναι ευάλωτες. Για παράδειγμα, στην περίπτωση συγχωνεύσεων, παρατηρείται συχνά αποψίλωση γραμμών παραγωγής, υπηρεσιών και εργατικού δυναμικού, φαινόμενο το οποίο επηρεάζει εν τέλει την ποιότητα

των υπηρεσιών και των τεχνολογικών συστημάτων που θα παρέχει ο προμηθευτής. Μια πιθανή επίπτωση είναι η αύξηση των εξόδων συντήρησης και υποστήριξης των συστημάτων. Ωστόσο, με δεδομένο ότι οι προμηθευτές σε μια επένδυση ΕΔ μπορεί να είναι πολλοί και διαφορετικοί, εγκατεστημένοι σε διαφορετικές γωνίες του πλανήτη, ο κίνδυνος αυτός είναι ιδιαίτερα περιορισμένος (και πολύ δύσκολα μετρήσιμος φυσικά). Εξάλλου, το ρίσκο προμηθευτών συγγενεύει με το τεχνολογικό ρίσκο που αναφέρεται παρακάτω, οπότε μπορεί να «απορροφηθεί» από το δεύτερο. Κατόπιν τούτων, αγνοούμε στην ανάλυσή μας το ρίσκο προμηθευτών.

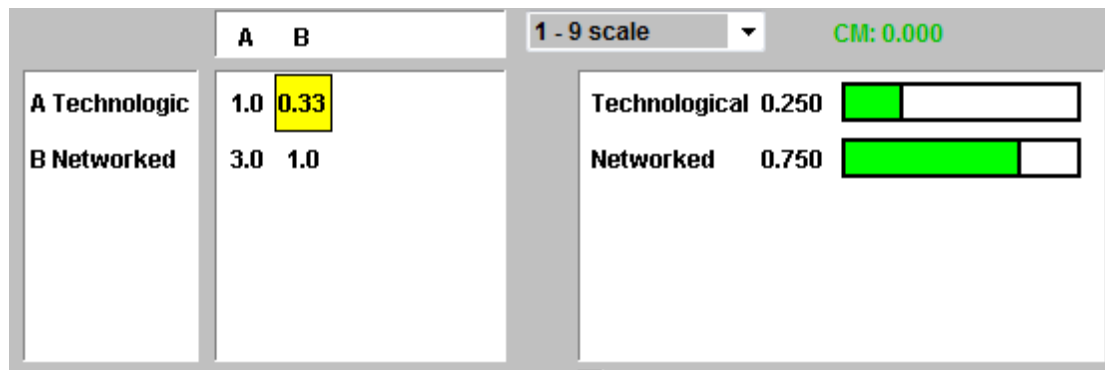
#### 6.4.2.2 Τεχνολογικής ετοιμότητας

Το Web 2.0 είναι μια σχετικά καινούρια τεχνολογία και συνεχώς αναπτύσσονται νέα πρωτόκολλα, που επηρεάζουν άμεσα τις εφαρμογές ΕΔ. Το πρόσωπο του Διαδικτύου αλλάζει συνεχώς, όπως και οι πλατφόρμες που φιλοξενεί. Οι ιστοσελίδες που δημιουργήθηκαν πριν 3-4 χρόνια θεωρούνται πεπαλαιωμένες και μη ελκυστικές. Ειδικά σε ορισμένους τομείς, όπως online συνεργασίες, αξιοποίηση συλλογικής γνώσης (που μας ενδιαφέρει στην περίπτωση της ΕΔ), υπηρεσίες διασκέδασης κοκ, έχουν συντελεστεί τεράστιες αλλαγές τα τελευταία 1-2 χρόνια. Ως εκ τούτου, συντρέχει ο κίνδυνος οι επενδύσεις ΕΔ να θεωρούνται απαρχαιωμένες ακόμη και μέσα σε διάστημα μηνών, προκαλώντας αυξήσεις στα έξοδα ενημέρωσης και εκσυγχρονισμού των συστημάτων.

Προφανώς, οι τεχνολογικοί κίνδυνοι σχετίζονται, εκτός από τη φύση της επένδυσης που στην περίπτωσή μας είναι δεδομένη (ΕΔ), με την υστέρηση των ευρύτερων τεχνολογικών υποδομών. Αυτή η υστέρηση τεχνολογικής ετοιμότητας εγκυμονεί κινδύνους για την επιτυχία του πρότζεκτ. Ωστόσο πέρα από τις γενικής φύσεως τεχνολογικές υποδομές, από τη στιγμή που εξετάζουμε συγκεκριμένα επενδύσεις ΕΔ, είναι ακόμη πιο κρίσιμος παράγοντας η ετοιμότητα διασύνδεσης-διαδικτύωσης.

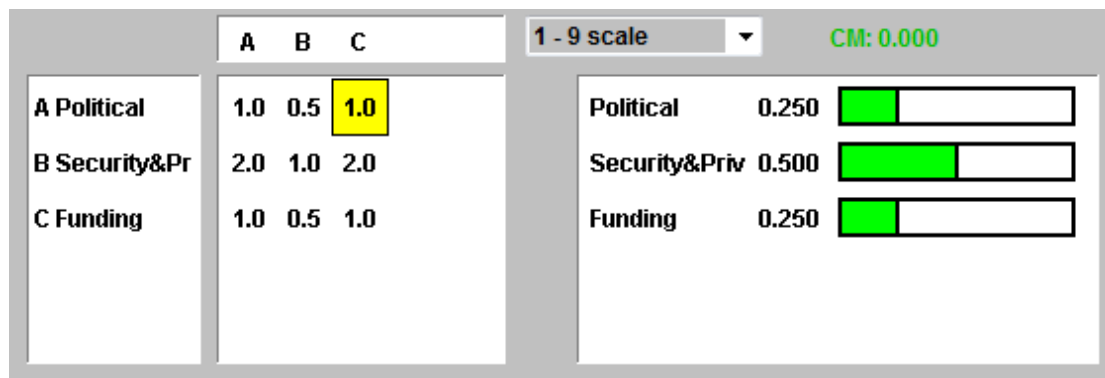
Technological: Χρησιμοποιώντας το δείκτη Technological Readiness από την GCR, υπολογίζουμε το λόγο  $(7\text{-Technogical\_Readiness})/7$ . Πρόκειται για ένα δείκτη που μας παρέχει μια αίσθηση του γενικότερου τεχνολογικού υποβάθρου σε μια χώρα.

Networked: Χρησιμοποιούμε το δείκτη Networked Readiness του GITR, ο οποίος μάλιστα συνιστά και την τελική μετρική του συγκεκριμένου report, μέσω του λόγου  $(7\text{-Networked\_Readiness})/7$ . Η συγκεκριμένη μετρική είναι εξαιρετικά χρήσιμη και αντιπροσωπευτική, διότι ενσωματώνει πολυσχιδείς υποδείκτες και μας παρέχει μια αίσθηση της ετοιμότητας εφαρμογής της ΕΔ.



Σχήμα 60: Προτεραιότητες τεχνολογικής ετοιμότητας

### 6.4.3 Κοινωνίας/Οικονομίας



Σχήμα 61: Προτεραιότητες οικονομικοκοινωνικών κινδύνων

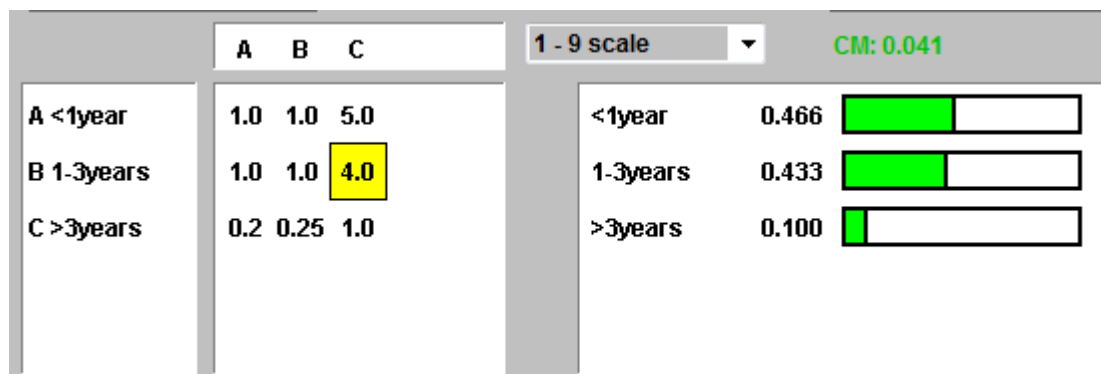
#### 6.4.3.1 Πολιτικοί

Συχνά η απαξίωση ή ακόμη και η ολική αποτυχία μιας επενδυτικής προσπάθειας οφείλεται σε πολιτικούς λόγους. Όπως παρατηρούμε σήμερα και στην Ελλάδα, η πολιτική διαχείριση σοβαρών ζητημάτων, όπως η κρίση, έχουν πολλαπλές επιπτώσεις τόσο στους υπάρχοντες οργανισμούς όσο και στις επενδυτικές προοπτικές. Ακόμη κι όταν μια επένδυση, πχ. ηλεκτρονικής διακυβέρνησης, αφορά σε μία μόνο υπηρεσία, είναι πιθανό να επηρεαστεί ή και να ακρωθεί λόγω απόσυρσης κονδυλίων. Μεγάλο μέρος του πολιτικού κινδύνου οφείλεται στις αλλαγές που έπονται των εκλογών.

Ταυτόχρονα, δεδομένου ότι οι επενδύσεις ΕΔ οδηγούν σε καινοτομίες και σε δυναμικές συνεργασίες, πρέπει να υπάρχει το κατάλληλο νομοθετικό πλαίσιο που να προστατεύει τα πνευματικά δικαιώματα, αλλά και το κατάλληλο δικαστικό σύστημα που να επιλύει τις διαφορές με ταχύτητα και αποτελεσματικότητα.

**Political stability:** Η πολιτική σταθερότητα προκύπτει με χρήση του Percentile rank of political stability (με μέγιστο το 100) του The Worldwide Governance Indicators (WGI) project <sup>185</sup> ως το πηλίκο: (100- rank)/100

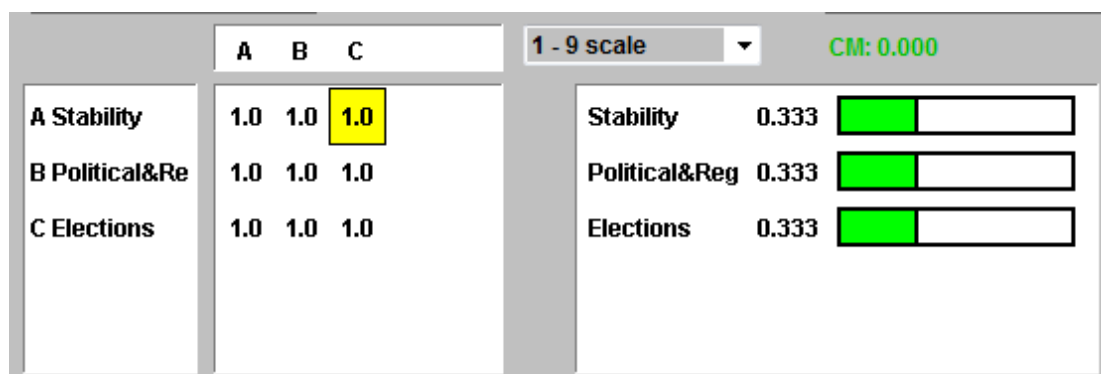
**Elections:** Με βάση τους χρονικούς κύκλους ζωής των επενδύσεων ΕΔ που έχουμε περιγράψει, οι προτεραιότητες ανάλογα με το χρονικό διάστημα μέσα στο οποίο αναμένονται εκλογές (με υποκειμενική πιθανότητα άνω του 50%), υπολογίζονται ως εξής:



Σχήμα 62: Απόδοση τιμών ανάλογα με το χρόνο των εκλογών

**Political and regulatory environment:** από τον ομώνυμο δείκτη του Global Information Technology Report 2012, θα υπολογίσουμε το λόγο (7-index)/7

Τελικά, προκύπτει το ακόλουθο ιδιοδιάνυσμα προτεραιοτήτων:



Σχήμα 63: Προτεραιότητες ως προς τους πολιτικούς κινδύνους

#### 6.4.3.2 Ασφάλειας-Απορρήτου

Δεδομένου ότι οι βάσεις δεδομένων που αναπτύσσονται στο πλαίσιο μιας επένδυσης ΕΔ περιλαμβάνουν υπερπληθώρα στοιχείων (εκτός των στοιχείων των καταναλωτών, περιλαμβάνουν πληροφορίες για τα ιδιωτικά-περιουσιακά στοιχεία των λοιπών πολιτών, αλλά και οργανισμών), οι κίνδυνοι ιδιωτικότητας είναι ιδιαίτερα σημαντικοί.

Για τις καταχρήσεις από την πλευρά των υπαλλήλων θεωρούμε ότι, επειδή είναι σχετικά μεμονωμένες, αντιμετωπίζονται στο πλαίσιο του ισχύοντος νομικού πλαισίου. Όμως,

<sup>185</sup> Daniel Kaufmann, Aart Kraay, Massimo Mastruzzi, *The Worldwide Governance Indicators (WGI)*, The World Bank Group, 2011

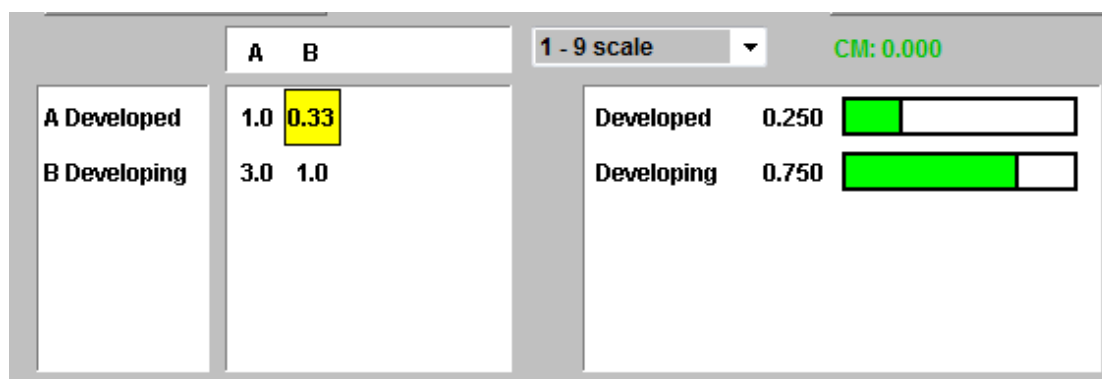
ο δείκτης για το political and regulatory environment που χρησιμοποιήσαμε στην προηγούμενη παράγραφο μας δίνει ένα μέτρο του ρίσκου που θα αναλάμβαναν οι υπάλληλοι εάν προέβαιναν σε παράνομη χρήση των δεδομένων. Επομένως, μπορούμε αγνοήσουμε το ρίσκο κατάχρησης από τους υπαλλήλους και να επικεντρωθούμε σε ένα δείκτη την κυβερνοασφάλεια.

Ένα κατ' αρχήν μέτρο του ρίσκου ασφάλειας είναι το ανάλογο της χρονικής περιόδου που απαιτείται για:

- Εκτιμήσεις κυβερνοασφάλειας
- Ελέγχους ασφαλείας
- Σαρώσεις τρωτότητας
- Διόρθωση προβλήματος και εφαρμογή της βελτιωμένης πολιτικής

Οι παραπάνω αποτελούν ex-post μετρικές, οπότε θα προτιμούσαμε αντ' αυτών την ex-ante μετρική των rates of hacker attacks. Ωστόσο, υπάρχουν ελάχιστα διαθέσιμα στοιχεία στη διεθνή βιβλιογραφία για αυτόν το δείκτη, την ίδια ώρα που η έχει αρχίσει να εξαπλώνεται η δράση παγκόσμιων συστάδων χάκερ, με χαρακτηριστικό παράδειγμα τους Anonymous. Αυτή η διεθνοποίηση της δράσης των χάκερ δεν αφήνει και πολλά περιθώρια για γεωγραφικές κατηγοριοποιήσεις, αν και ισχύει ότι οι αναπτυσσόμενες χώρες είναι πιο ευάλωτες από τις ανεπτυγμένες. Εν τέλει, ο διαχωρισμός σε αναπτυσσόμενες και ανεπτυγμένες χώρες θα έχει μικρότερη βαρύτητα από ό,τι ο χαρακτηρισμός του βαθμού τρωτότητας (ανάλογα με το είδος της επένδυσης ΕΔ), όπως αυτός εκτιμάται από τους ειδικούς.

Country development: Διαχωρισμός χώρας σε ανεπτυγμένη ή αναπτυσσόμενη.



Σχήμα 64: Διαχωρισμός σε αναπτυσσόμενες και ανεπτυγμένες χώρες

Vulnerability: Χαρακτηρισμός από τους ειδικούς του επιπέδου τρωτότητας σε ηλεκτρονικές επιθέσεις, που απειλούν την ασφάλεια προσωπικών δεδομένων και το απόρρητο.

| Βαθμός Τρωτότητας | Υψηλός | Μέτριος | Χαμηλός | Προτεραιότητες |
|-------------------|--------|---------|---------|----------------|
| Υψηλός            | 1      | 3       | 7       | 0.6586         |
| Μέτριος           | 1/3    | 1       | 4       | 0.2628         |
| Χαμηλός           | 1/7    | 1/4     | 1       | 0.0786         |

Σχήμα 65: Απόδοση τιμών ως προς την τρωτότητα

Ως προς τους υπόλοιπους παράγοντες κινδύνου χρηστών (έλλειψη πρόσβασης στο Web 2.0, σε online συστήματα πληρωμών κτλ), θεωρούμε ότι αρκεί να τους θεωρήσουμε υπό το πρίσμα των πελατών, οπότε δε θα τους συνυπολογίσουμε στους οικονομικοκοινωνικούς.

|                 | A   | B   | 1 - 9 scale | CM: 0.000  |
|-----------------|-----|-----|-------------|--|
| A Country's D   | 1.0 | 0.5 |             | Country's Dev 0.333 <input type="text" value="0.333"/> |
| B Vulnerability | 2.0 | 1.0 |             | Vulnerability 0.667 <input type="text" value="0.667"/> |

Σχήμα 66: Προτεραιότητες ως προς την ασφάλεια-απόρρητο

#### 6.4.3.3 Χρηματοδότησης

Αναφερόμαστε στους κινδύνους που απορρέουν από την πιθανότητα το κράτος να μην μπορέσει να αντεπεξέλθει στις δεσμεύσεις του για επιχορήγηση- χρηματοδότηση του πρότζεκτ.

Proportion of state's contribution: % συμμετοχή του κράτους στη χρηματοδότηση της αρχικής επένδυσης

State's financial status: Με χρήση του δείκτη Country credit rating του GCR (με άριστα το 100), υπολογίζουμε το λόγο  $(100 - \text{credit\_rating})/100$

|                  | A   | B   | 1 - 9 scale | CM: 0.000   |
|------------------|-----|-----|-------------|---|
| A Proportion of  | 1.0 | 2.0 |             | Proportion of 0.667 <input type="text" value="0.667"/>  |
| B State's financ | 0.5 | 1.0 |             | State's financ 0.333 <input type="text" value="0.333"/> |

Σχήμα 67: Προτεραιότητες ως προς την κρατική χρηματοδότηση

#### 6.4.4 Πελατών

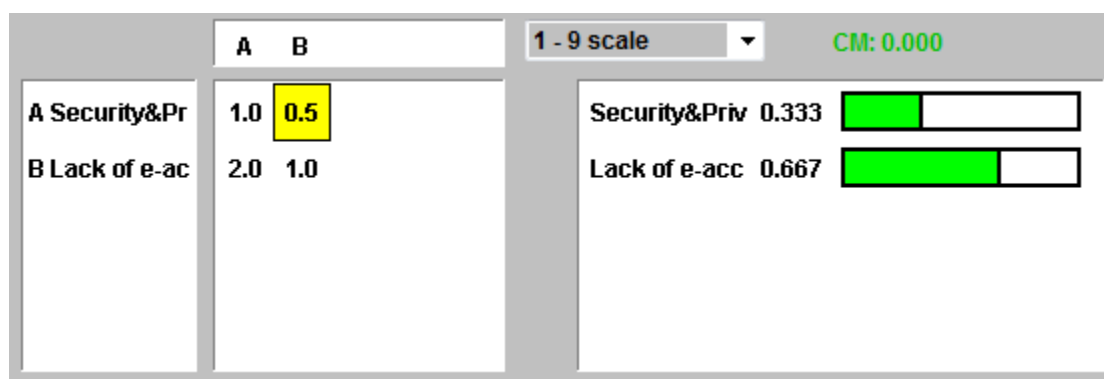


Ως προς τους κινδύνους που σχετίζονται με τους πελάτες, αμελούμε τον κίνδυνο μη διαθεσιμότητας κατά τη συντήρηση και αναβάθμιση, καθότι έχει ληφθεί ουσιαστικά υπ' όψιν στην κατηγορία οφελών ικανοποίησης των χρηστών της υπηρεσίας. Από εκεί και πέρα έχουμε:

Security&Privacy: Ανάλογα με τον τρόπο που ορίσαμε το ρίσκο τρωτότητας, ορίζουμε και το ρίσκο οι πελάτες να αισθάνονται απροστάτευτοι ως προς το απόρρητό τους. Όσο μεγαλύτερος είναι ο εκτιμώμενος βαθμός τρωτότητας, τόσο μεγαλύτερο το αντίστοιχο ρίσκο.

| Βαθμός Τρωτότητας | Υψηλός | Μέτριος | Χαμηλός | Προτεραιότητες |
|-------------------|--------|---------|---------|----------------|
| Υψηλός            | 1      | 3       | 7       | 0.6586         |
| Μέτριος           | 1/3    | 1       | 4       | 0.2628         |
| Χαμηλός           | 1/7    | 1/4     | 1       | 0.0786         |

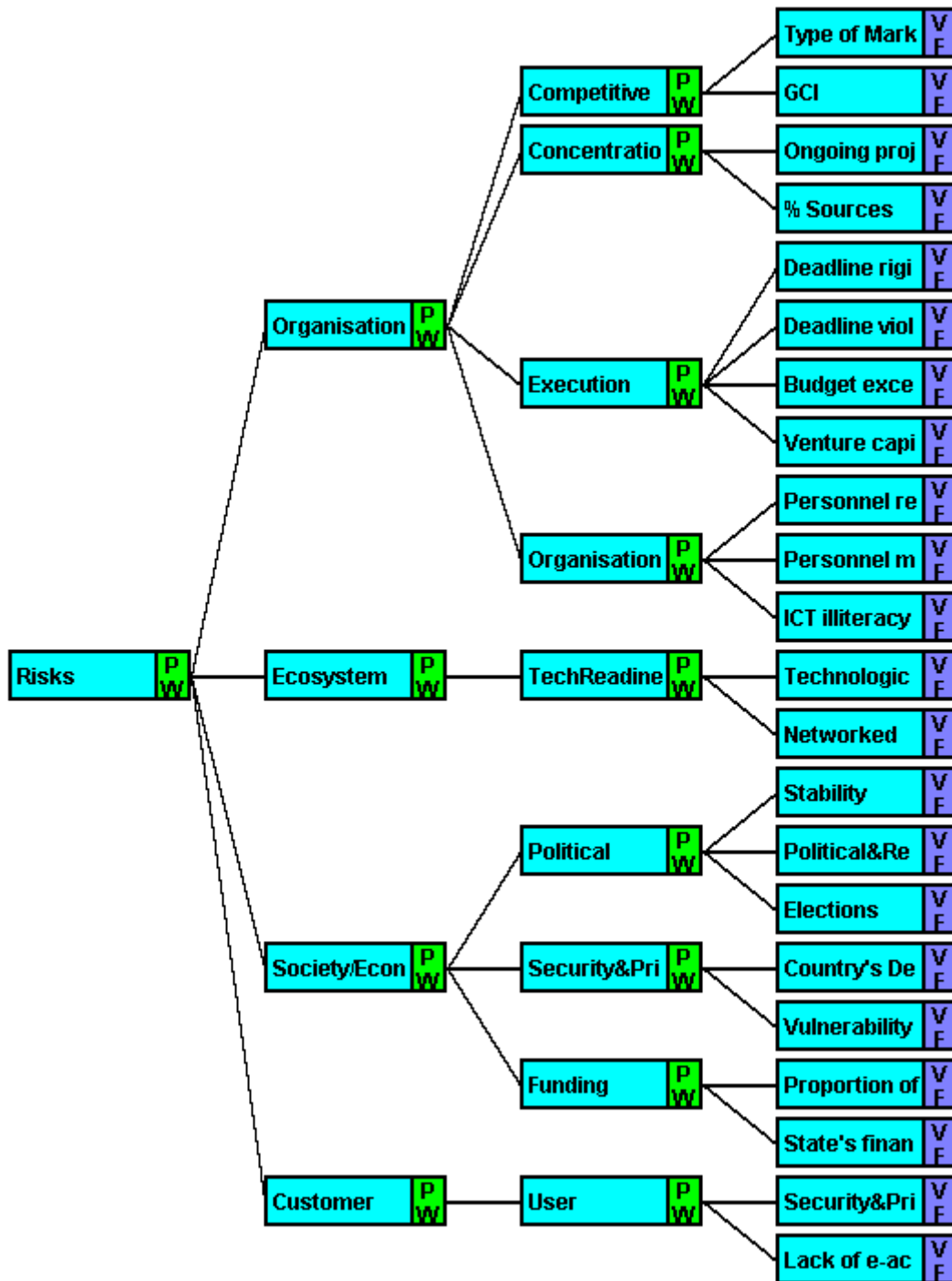
Lack of e-access: Χρησιμοποιούμε το δείκτη Individual Usage από το GITR και βρίσκουμε το λόγο  $(7 - \text{Individual\_Usage})/7$ . Δεδομένου ότι ο δείκτης GITR ενσωματώνει πολλές μετρικές- υποδείκτες που αναφέρονται στο βαθμό προσβασιμότητας στο Web 2.0 και αξιοποίησης των δυνατοτήτων του, δε θα λάβουμε υπόψη ως ξεχωριστά υποκριτήρια τα Lack of e-payment και Lack of technology operation skills.



Σχήμα 68: Προτεραιότητες ως προς το ρίσκο χρήστη

#### 6.4.5 Τελική ιεραρχία κινδύνων

Η τελική ιεραρχία που προκύπτει στο webHIPRE είναι η ακόλουθη:



Σχήμα 69: Ιεραρχία μέσω webHIPRE

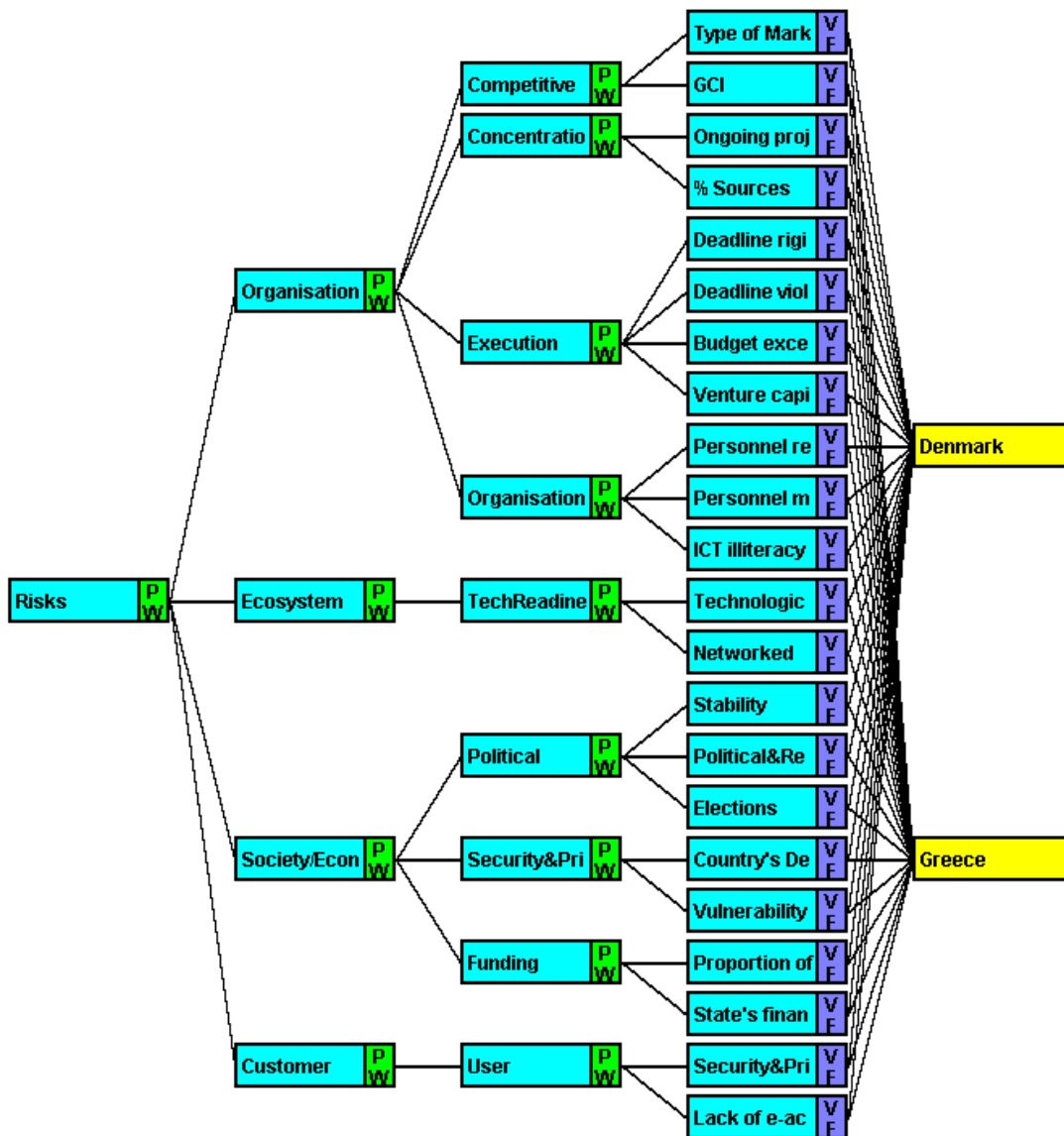
#### 6.4.6 Εφαρμογή μεθόδου

Έστω μια ευρωπαϊκή εταιρεία ICT που δραστηριοποιείται μεταξύ άλλων σε Ελλάδα και Δανία, και θέλει να προβεί σε μια επένδυση ΕΔ. Έχει διαγνώσει ότι στη Δανία υπάρχει σημαντικό έλλειμμα ως προς το e-travelling, ενώ στο παράρτημα της εταιρείας στην Ελλάδα

υπάρχουν σημαντικά περιθώρια βελτίωσης ως προς τη διαδικασία προμηθειών. Οι δύο εναλλακτικές που έχει είναι λοιπόν οι εξής:

- Δανία (από εδώ και πέρα επένδυση Δ): Ανάπτυξη μιας πλατφόρμας που θα συνδυάζει όλες τις υπάρχουσες μηχανές αναζήτησης διακοπών (μια εκ των οποίων ήδη τρέχει η εταιρεία στη χώρα αυτή) και θα προσφέρει περισσότερες ενοποιημένες υπηρεσίες με πιο αυτοματοποιημένο τρόπο. Ενδεικτικά, η εταιρεία σκοπεύει να παρέχει οργανωμένες κριτικές για τους τόπους διακοπών και για τα διάφορα τουριστικά καταστήματα, αξιοποιώντας τη συσσωρευμένη γνώση από τις υπάρχουσες ιστοσελίδες και τουριστικούς οδηγούς, και ενσωματώνοντας τις δυνατότητες που προσφέρουν τα social media. Ταυτόχρονα, θα προσφέρει 3D online ξεναγήσεις στους πιο δημοφιλείς τουριστικούς προορισμούς, αλλά και σε επιλεγμένα καταλύματα (σε πολλές περιπτώσεις με απλή ενσωμάτωση των βίντεο που έχουν διαθέσιμα στις ιστοσελίδες τους οι κατά τόπους τουριστικοί οργανισμοί και τα τουριστικά καταστήματα). Φυσικά, θα παρέχει και τις κλασικές υπηρεσίες (φιλτράρισμα των πιο ποιοτικών και οικονομικών πακέτων διακοπών, online κρατήσεις κοκ).
- Ελλάδα (από εδώ και πέρα επένδυση Ε): Ανασχεδίαση όλης της προμηθευτικής αλυσίδας (supply chain) των υποκαταστημάτων της εταιρείας στην Ελλάδα, με επένδυση σε μια πλατφόρμα που θα της εξασφαλίζει πιο αποτελεσματική επικοινωνία και συνεργασία με τους προμηθευτές της.

Θα τρέξουμε, λοιπόν, στο webHIPRE την ακόλουθη ιεραρχία κινδύνων:



Σχήμα 70: Ιεραρχία κινδύνων για τη μελέτη περίπτωσης

Με βάση την ανάλυση που προηγήθηκε, μπορούμε να υπολογίσουμε τους δείκτες αξιολόγησης για τη συγκεκριμένη περίπτωση. Συγκεκριμένα, αντλούμε τους κατάλληλους δείκτες από τις παγκόσμιες εκθέσεις και εκφράζουμε όπου απαιτείται την εκτίμησή μας, ώστε να συμπληρώσουμε τα κατάλληλα πεδία του webHIPRE. Κάνουμε τις ακόλουθες παραδοχές-εκτιμήσεις:

- Η εταιρεία κατά την περίοδο της επένδυσης, τρέχει άλλα τέσσερα πρότζεκτ σε πανευρωπαϊκό επίπεδο. Συνεπώς, ο κίνδυνος επικάλυψης (Ongoing projects risk rating) θα είναι  $1/(1+4)=0.2$ .
- Από τα στοιχεία της εταιρείας προκύπτει ότι η επένδυση στη Δανία θα απορροφήσει το 26% των πόρων της εταιρείας και στην Ελλάδα το 22% (αυτοί οι αριθμοί αποτελούν και το %Sources rating).
- Οι ειδικοί εκτιμούν ότι η προθεσμία που έχει τεθεί για την επένδυση Δ είναι πολύ σύντομη, και ότι είναι πολύ πιθανό είναι υπάρξει παραβίασή της, κι ως εκ τούτου το

Deadline rigidity rating είναι 0.6586. Αντίθετα, για την Ε η δοσμένη προθεσμία είναι επαρκής (Deadline rigidity rating είναι 0.2628).

- Τα ποσοστά παραβίασης των προθεσμιών είναι 19% για τα πρότζεκτ που ανέλαβαν τα γραφεία της εταιρείας στη Δανία, και 27% στην Ελλάδα, οπότε αυτά τα ποσοστά μπαίνουν ως Deadline violation ratings.
- Η εταιρεία είναι κυρίαρχος παίκτης στο ισχυρό ολιγοπώλιο των αγορών στις οποίες απευθύνεται και με τις δύο εναλλακτικές. (Type of market rating=0.111)
- Για την Ελλάδα ο GCI είναι 3.9, οπότε ο αντίστοιχος δείκτης διαμορφώνεται στα  $(7-3.9)/7=0.443$ , ενώ για τη Δανία ο GCI είναι 5.4, οπότε ο δείκτης αξιολόγησης ρίσκου που θα χρησιμοποιήσουμε θα είναι  $(7-5.4)/7=0.229$ . Για τους υπόλοιπους δείκτες που απλά απαιτούνται μετρικές από παγκόσμιες εκθέσεις, υπολογίζουμε τους αντίστοιχους λόγους με την ίδια λογική.
- Προβλέπεται στο πλαίσιο της επένδυσης Δ μείωση προσωπικού 4% (Personnel reduction) και μετακίνηση 16%(Personnel Movement), ενώ στο πλαίσιο της Ε τα αντίστοιχα ποσοστά είναι 2% και 9%.
- Το ποσοστό ICT illiteracy αγγίζει για τη Δ το 9% και την Ε το 10%.
- Προβλέπονται εκλογές στις δύο χώρες σε διάστημα 1-3 ετών (στη Δανία οι προηγούμενες εκλογές έγιναν τον Οκτώβριο 2011, ενώ στην Ελλάδα το πιο πιθανό είναι να μην ολοκληρώσει τετραετία η κυβέρνηση). Συνεπώς το Elections rating είναι 0.433.
- Και οι δύο χώρες εντάσσονται στις ανεπτυγμένες, οπότε τίθεται Country development rating 0.25.
- Οι ειδικοί εκτιμούν το βαθμό τρωτότητας της Δ ως χαμηλό (Vulnerability rating 0.0786) και της Ε ως μέτριο (0.2628).
- Το ποσοστό της κρατικής επιχορήγησης (Proportion of state contribution) της Δ είναι 17% και της Ε 16%.

Εισάγουμε τους παραπάνω δείκτες αξιολόγησης στο webHIPRE και παίρνουμε τα ακόλουθα screenshots:

|            | Ongoing project | % Sources | Deadline rigidity | Deadline violatio |
|------------|-----------------|-----------|-------------------|-------------------|
| Min Rating | 0.0             | 0.0       | 0.0               | 0.0               |
| Denmark    | 0.2             | 26.0      | 0.6586            | 16.0              |
| Greece     | 0.2             | 24.0      | 0.2628            | 23.0              |
| Max Rating | 1.0             | 100.0     | 1.0               | 100.0             |
| Unit       |                 |           |                   |                   |

Buttons: Clear Ratings, OK, Cancel, Import...

Σχήμα 71: Εισαγωγή προτεραιοτήτων στο webHIPRE

|            | Budget excess | Venture capital | Personnel move | Personnel reduc |
|------------|---------------|-----------------|----------------|-----------------|
| Min Rating | 0.0           | 0.0             | 0.0            | 0.0             |
| Denmark    | 26.0          | 0.514           | 16.0           | 4.0             |
| Greece     | 31.0          | 0.686           | 9.0            | 2.0             |
| Max Rating | 100.0         | 1.0             | 100.0          | 100.0           |

| Type of Market | GCI   |
|----------------|-------|
| 0.0            | 0.0   |
| 0.111          | 0.229 |
| 0.111          | 0.443 |
| 1.0            | 1.0   |

|            | ICT illiteracy | Technological | Networked | Stability |
|------------|----------------|---------------|-----------|-----------|
| Min Rating | 0.0            | 0.0           | 0.0       | 0.0       |
| Denmark    | 9.0            | 0.114         | 0.186     | 0.156     |
| Greece     | 10.0           | 0.4           | 0.429     | 0.599     |
| Max Rating | 100.0          | 1.0           | 1.0       | 1.0       |

|            | Political&Regula | Elections | Country's develo | Vulnerability |
|------------|------------------|-----------|------------------|---------------|
| Min Rating | 0.0              | 0.0       | 0.0              | 0.0           |
| Denmark    | 0.2              | 0.433     | 0.25             | 0.0786        |
| Greece     | 0.5              | 0.433     | 0.25             | 0.2628        |
| Max Rating | 1.0              | 1.0       | 1.0              | 1.0           |

|            | Proportion of sta | State's financial | Security&Privac | Lack of e-acces |
|------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| Min Rating | 0.0               | 0.0               | 0.0             | 0.0             |
| Denmark    | 17.0              | 8.8               | 0.0786          | 0.114           |
| Greece     | 16.0              | 53.1              | 0.0786          | 0.429           |
| Max Rating | 100.0             | 100.0             | 1.0             | 1.0             |

Τελικά, το webHIPRE υπολόγισε την καθολική προτεραιότητα ρίσκου της επένδυσης Δ σε 0.160 και της Ε σε 0.301. Οι αντίστοιχες εξιδανικευμένες προτεραιότητες θα είναι 0.532

και 1.0, ενώ οι κανονικοποιημένες 0.347 και 0.653 αντίστοιχα. Για μια πιο αναλυτική παράθεση, ακολουθούν τα σχετικά screenshots:



Σχήμα 72: Καθολικές προτεραιότητες ρίσκου των επενδύσεων

Αν μας δοθούν τα κατάλληλα στοιχεία, μπορούμε φυσικά να πάρουμε με ανάλογο τρόπο τις καθολικές προτεραιότητες και για τις ιεραρχίες οφέλους και κόστους, οπότε με απλό υπολογισμό του λόγου (όφελος)/(κόστος\* κίνδυνος) μπορούμε να προσδιορίσουμε ποια επένδυση θα είναι η πλέον συμφέρουσα (προφανώς αυτή με τη μεγαλύτερη τιμή).





## **7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ**



## **7.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Η ανάπτυξη της πρωτότυπης μεθοδολογίας μας βασίστηκε πάνω στους ακόλουθους πυλώνες:

- Σύγχρονες τάσεις στην Επιχειρησιακή Διαλειτουργικότητα
- Χρηματοοικονομικές μέθοδοι αξιολόγησης επενδύσεων
- Αναλυτικά εργαλεία που μπορούν να μας βοηθήσουν στη λήψη αποφάσεων
- Πολυκριτηριακές μέθοδοι λήψης αποφάσεων και Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία
- Μετρικές ποσοτικοποίησης άυλων στοιχείων

Είναι εμφανές, λοιπόν, ότι για την αξιολόγηση επενδύσεων στο πεδίο της Επιχειρησιακής Διαλειτουργικότητας απαιτείται η σε βάθος γνώση πολλών τομέων και η δημιουργική σύνθεση μιας πληθώρας στοιχείων. Εξ' άλλου, η Επιχειρησιακή Διαλειτουργικότητα αυτή καθαυτή αποτελεί, όπως έχουμε τονίσει, φύσει διεπιστημονικό πεδίο.

Για την δόμηση της μεθοδολογίας ακολουθήσαμε την κάτωθι πορεία:

Αρχικά, ορίσαμε το πρόβλημα και δικαιολογήσαμε την σημασία της επίλυσής του. Παρουσιάσαμε, λοιπόν, τις σύγχρονες επιχειρηματικές τάσεις, με έμφαση στο ηλεκτρονικό επιχειρείν, οι οποίες καταδεικνύουν τον κρίσιμότερο ρόλο που καλείται να διαδραματίσει η ΕΔ. Επιπλέον, παραθέσαμε τις δομικές αδυναμίες των κλασικών χρηματοοικονομικών μεθόδων αξιολόγησης, οι οποίες και εν τέλει στοιχειοθετούν την αναγκαιότητα της διπλωματικής.

Εν συνεχεία, προσεγγίσαμε ενδελεχώς τις διάφορες πτυχές της ΕΔ, κατηγοριοποιώντας τα επίπεδα ΕΔ βάσει σχετικών μοντέλων. Η προσέγγιση αυτή μας βοήθησε να αντιληφθούμε τις διάφορες κατηγορίες ωφελειών που απορρέουν από την εφαρμογή της ΕΔ.

Έπειτα, προχωρήσαμε στην κατηγοριοποίηση των κλασικών χρηματοοικονομικών μεθόδων αξιολόγησης, περιγράφοντας με συντομία την κάθε μέθοδο. Συγκρίνοντας τις μεθόδους αυτές, καταλήξαμε ότι η πιο αξιόπιστη είναι η Καθαρή Παρούσα Αξία, ωστόσο ακόμη κι αυτή δεν αρκεί από μόνη της για την πλήρη αξιολόγηση ενός επιχειρηματικού σχεδίου ΕΔ. Πιο κοντά στο ζητούμενο βρίσκεται η Ανάλυση Οφέλους-Κόστους που μπορεί να σχεδιασθεί ώστε να συμπεριλάβει και ποιοτικές παραμέτρους πέραν των χρηματικών όρων.

Συνεπώς, έπρεπε να αναζητήσουμε ένα εργαλείο που να μπορεί να ενσωματώνει αποτελεσματικά τις αρχές της Ανάλυσης Οφέλους-Κόστους. Με την κατάλληλη δικαιολόγηση, τεκμηριώσαμε ότι η πλέον κατάλληλη αναλυτική μέθοδος θα ήταν κάποια εκ των πολυκριτηριακών. Συγκεκριμένα, με χρήση του μοντέλου του Deason αποδείξαμε ότι η Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία είναι η ιδανική για το σκοπό της παρούσας εργασίας. Εξάλλου, ο ίδιος ο εμπνευστής της AHP Saaty προτείνει τη χρήση του τρίπτυχου Οφέλη-Κίνδυνοι-Κόστη,) διαμέσου της δόμησης ξεχωριστών ιεραρχιών για τα οφέλη, τα κόστη και

τους κινδύνους. Και οι τρεις αυτές ιεραρχίες έχουν στο κατώτατο επίπεδό τους τις ίδιες εναλλακτικές, το πρώτο επίπεδο στόχων τους σχετίζεται με τους τέσσερις εταίρους που αναγνωρίσαμε ως επικρατέστερους στο πρόβλημά μας (Οργανισμός, Οικοσύστημα, Πελάτες, Κοινωνία/Οικονομία), ενώ τα κριτήρια και τα υποκριτήρια καθορίζονται κυρίως βάσει ποιοτικών στοιχείων συναφών με την ΕΔ (πχ. καινοτομικότητα, αξιοποίηση συλλογικής γνώσης).

Εκτελώντας την ΑΗΡ για καθεμία από τις τρεις ιεραρχίες με το online πρόγραμμα webHIPRE, πήραμε τις αντίστοιχες προτεραιότητες για την καθεμία ιεραρχία της εκάστοτε εναλλακτικής. Έπειτα, συνδύασαμε τις προτεραιότητες που προέκυψαν από κάθε μια κατηγορία, υπολογίζοντας το λόγο  $\text{benefits}/(\text{costs}*\text{risks})$ , λαμβάνοντας έτσι την τελική κατάταξη των επενδυτικών προτάσεων. Γενικά, η ανάλυσή μας βασίστηκε σε μια σειρά από παραδοχές σε ό,τι αφορά στην κατασκευή των πινάκων για την κατά ζεύγη σύγκριση των κριτηρίων, παραδοχές όμως που έγιναν με βάση πραγματικά δεδομένα (έτσι ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο κοντά στην πραγματικότητα).

Επιπλέον, παίρνοντας ένα υποθετικό σενάριο και υιοθετώντας τις απαραίτητες συμβάσεις, συγκρίναμε τις τελικές προτεραιότητες ρίσκου δύο επενδύσεων στον τομέα της ΕΔ. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν ήταν καθόλα εύλογα, ενώ και οι αντίστοιχοι δείκτες συνέπειας προέκυψαν εντός του επιθυμητού ορίου.

Εν τέλει, η μεθοδολογία μας αποδεικνύεται αρκούντως αξιόπιστη και ενδεδειγμένη, ενσωματώνοντας την αξιολόγηση των περισσότερων παραγόντων που σχετίζονται με επενδύσεις σε ICT και ΕΔ. Από την άλλη πλευρά, όμως, είναι προφανές ότι το τελικό αποτέλεσμα της μεθόδου υπόκειται ως ένα βαθμό στην υποκειμενική επιρροή του αποφασίζοντα.

## **7.2 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ**

Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής, αναπτύξαμε ένα αναλυτικό πλαίσιο για την αξιολόγηση επενδύσεων στο πεδίο της Επιχειρησιακής Διαλειτουργικότητας. Η ανάλυσή μας δομήθηκε έτσι ώστε να περιλαμβάνει επενδύσεις τόσο στον ιδιωτικό όσο και δημόσιο τομέα. Φυσικά, θα ήταν επιθυμητό στο μέλλον να δημιουργηθούν πλαίσια που να δίνουν έμφαση στον κάθε τομέα ξεχωριστά, ώστε το τελικό αποτέλεσμα να χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερη ακρίβεια.

Επιπλέον, η χρήση της Αναλυτικής Ιεραρχικής Διαδικασίας επιβάλλει την έκφραση υποκειμενικών προτιμήσεων όσον αφορά στις προτεραιότητες κριτηρίων και στις εντάσεις κατάταξης. Ως εκ τούτου, είναι φυσιολογικό η ανάλυσή μας να εμπεριέχει μεγάλο βαθμό υποκειμενικότητας. Γι' αυτό προτείνεται μελλοντικά η ανάπτυξη μιας online συνεργατικής πλατφόρμας, μέσω της οποίας ένας μεγάλος αριθμός αποφασιζόντων θα εκφράζει την προτίμησή του ως προς τις σχετικές προτεραιότητες των κριτηρίων, καθιστώντας έτσι το αποτέλεσμα της μεθοδολογίας πιο αξιόπιστο. Μάλιστα, θα ήταν ενδιαφέρον να συγκριθούν οι επενδυτικές επιλογές στις οποίες προέβησαν στο παρελθόν (στην πραγματική ζωή) οι συμμετέχοντες αποφασίζοντας με τις σειρές κατάταξης που θα πρότεινε η μεθοδολογία μας.

Πέραν τούτου, προτείνεται η επέκταση της μεθόδου μας στο πεδίο της ασαφούς λογικής, μέσω της εφαρμογής της fuzzy(ασαφούς) εκδοχής της AHP. Στην fuzzy AHP η αξιολόγηση γίνεται είτε με τη χρήση μεταβλητών έκφρασης (linguistic variables) είτε με την απόδοση μονοσήμαντων αναλογιών, με αποτέλεσμα την επιφυλακτικότητα των ληπτών απόφασης στη διατύπωση των τελικών τους κρίσεων. Ως εκ τούτου, με μια αντιπαραβολή των αποτελεσμάτων της μεθόδου μας και της fuzzy εκδοχής, θα μπορούσαμε να διαπιστώσουμε πόση μεγαλύτερη ακρίβεια μας παρέχει η fuzzy AHP ως προς την ενσωμάτωση της εμπειρίας και τη διαίσθησης των αποφασιζόντων επί του προβλήματος.

Επιπροσθέτως, προτείνεται η μελλοντική εφαρμογή της παρούσας μεθόδου με χρήση άλλων αναλυτικών εργαλείων, και δη και άλλων πολυκριτηριακών μεθόδων λήψης αποφάσεων. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, ενδείκνυται η χρήση της Αναλυτικής Ιεραρχικής Διαδικασίας να συνοδεύεται από συμπληρωματική εφαρμογή κάποιας άλλης πολυκριτηριακής μεθόδου, κάτι που δεν ήταν δυνατό να γίνει μέσα στα περιθώρια της παρούσας διπλωματικής. Για παράδειγμα, θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμο να «τρέξουμε» τη μέθοδο με χρήση της Promethee ή της ELECTRE.

Τέλος, σε κάθε περίπτωση, η συνεχής εξέλιξη του Διαδικτύου, των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών και των διεθνών επιχειρηματικών πρακτικών επιφέρουν διαρκείς αλλαγές στον κλάδο της Επιχειρησιακής Διαλειτουργικότητας, οπότε απαιτείται συνεχής ενημέρωση και επικαιροποίηση των εφαρμοζόμενων μεθόδων.



## **8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**





1. A. Davila, M. Gupta, R. Palmer, *Moving procurement systems to the internet: The adoption and the use of e-procurement technology models*, European Management Journal, Vol. 21m 2003
2. A. Fletcher, et al., *Mapping stakeholder perceptions for a third sector organization*, Journal of Intellectual Capital 4, 2003
3. A. Goicoechea, E.Z. Stakhiv, F. Li, *Experimental evaluation of multiple criteria decision making models for application to water resources planning*, Water Resources Bulletin 28, 1992
4. A. Osterwalde, *The Business Model Ontology: A Proposition in a Design Science Approach*, Doctoral Dissertation, Université de Lausanne, Switzerland, 2004
5. A. Teclé, *Choice of multicriteria decision making techniques for watershed management*, PhD Dissertation, University of Arizona, 1988
6. A. Teclé, L. Duckenstein, *A procedure for selecting MCDM techniques for forest resources management*, Proceeding of the Ninth International Conference on Multiple Criteria Decision Making, Fairfax, Springer Verlag, 1990
7. Adolfo Crespo Marquez, Carol Blanchar, *A Decision Support System for evaluating operations investments in high-technology business*, ELSEVIER, 2003
8. Alexander, I.; Robertson, S., *Understanding project sociology by modeling stakeholders*, Software IEEE, Volume: 21 , Issue: 1, 2004
9. Al-Kibsi et al, *Putting citizens on-line, not in line*, McKinsey Quarterly #2, 2001
10. Ancona, Deborah et al., *What Do We Really Want? A Manifesto for the Organizations of the 21st Century*, In: *Inventing the Organizations of the 21st Century*, Malone, Thomas et al. (eds), MIT Press, Cambridge, 2003
11. Anderson C., *The Long Tail: why the future of business is selling less of more*, Hyperion, USA, 2006
12. Annabel Bismuth, Yoshiaki Tojo, *Creating value from intellectual assets*, Journal of Intellectual Capital, Vol. 9, 2008
13. Annika Kangas, Jurgi Kangas, Mikka Kurtilla, *Managing Forest Ecosystems, Decision Support for Forest Management*, Vol.16, 2008
14. Avinash K. Dixit, Robert S. Pindyck, *Investment under Uncertainty*, Princeton University Press, 1994
15. B. Keller, *Is IT Worth It? Presenting the Public-Sector Business Case*, Gartner Inc, 2002
16. B. L. Golden, P. T. Harker, E. A. Wasil, *Applications of the Analytic Hierarchy Process*, Springer-Verlag, Berlin, 1989
17. B.J. Hobbs, V. Chankong, W. Hamadeh, E. Stakhiv, *Does choice of multicriteria method matter? An experiment in water resource planning*, Water Resources Research 28, 1992
18. C. Shailendra, Jain Palvia , Sushil S. Sharma, *E-Government and EGovernance:*
19. C.L. Hwang, Kwangsum Yoon, *Multiple attribute decision making: Methods and applications, a state-of-the art survey*, Springer-Verlag, Berlin and N.York, 1981
20. CIO Council, Best Practices Committee, *Value Measuring Methodology*, 2002
21. Committee of Sponsoring Organizations of the Tradeway Commission, *Enterprise Risk Management, Integrated Framework*, 2004
22. D. C. Gause and G. M. Weinberg, *Exploring Requirements: Quality Before Design*, Dorset House Publishing, 1989
23. D. Haralampopoulos, H. Polatidis, *Renewable energy projects: structuring a multicriteria group decision-making framework*, Renewable Energy, 28, 2003
24. D. Remenyi, A. Money, D. Price, *Concepts of drivers of e-business success*, The Electronic Journal of Information Systems Evaluation, Vol. 4, 2001
25. D. Timmermans, C. Vlek, L. Handrickx, *An experimental study of the effectiveness of computer programmed decision support*, Improving Decision Making in Organizationa, Springer-Verlag, Heidelberg, 1989

26. D.E. Bell, H. Raiffa, A. Tversky, *Descriptive, Narrative and Prescriptive interactions in Decision Making*, Cambridge University Press, 1988
27. D.L. Olson, H.M. Moshkovich, R. Schellenberger, A.I. Mechitov, *Consistency and accuracy in decision aids; Experiments with four multiattribute systems*, Decision Sciences 26, 1995
28. Daniel Kaufmann, Aart Kraay, Massimo Mastruzzi, *The Worldwide Governance Indicators (WGI)*, The World bank Group, 2011
29. Danka Starovic, Bernard Marr, *Understanding Corporate Value: managing and reporting intellectual capital*, Cranfield University, School of Management, Chartered Institute of Management Accountants (CIMA), 2008
30. David Chen, Guy Doumeingts, *European initiatives to develop interoperability of enterprise applications- basic concepts, framework and roadmap*, 2003
31. Deason J., *A multi-objective decision support system for water project portfolio selection*, Ph.D. Dissertation, University of Virginia, 1984
32. Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), C4ISR Architectures Working Group, *Levels of Information Systems Interoperability (LISI)*, 1998
33. *Definitions/Domain Framework and Status around the World*, ICEG, 2007
34. Derek Walker, Arthur Shelley and Lynda Bourne, *Influence, Stakeholder Mapping and Visualization, Construction Management and Economics*, Taylor & Francis, 2008
35. DG Information Society and Media European Commission, *eGovernment Economics Project (eGEP) Measurement Framework Final Version*, eGovernment Unit, 2006
36. DG Information Society and Media European Commission, *eGovernment Economics Project (eGEP) Measurement Framework Final Version*, eGovernment Unit, 2006
37. E. Hollis, *Managing intangible assets represents opportunity for learning leaders*, Chief Learning Officer, Atlanta, 2004
38. E. Triantaphyllou, B. Shu, S. Nieto Sanchez, T. Ray, *Multi-Criteria Decision making: An operational research approach*, Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering, 1998
39. Elayne Coake, Anton Bradburn, *What is the value of intellectual capital?*, Knowledge Management Research & Practice, Westminster Business School, London, 2005
40. ENSEMBLE, *Envisioning, Supporting and Promoting Future Internet Enterprise Systems Research through Scientific Collaboration*, Deliverable D2.1, 2011
41. ENSEMBLE SA., *Description of Work (DoW)*, 2010
42. Eric Von Hippel, *Democratizing Innovation*, MIT Press, Cambridge, 2005
43. Ernest H. Forman, Saul I. Gass, *The analytical hierarchy process- an exposition*, Operations Research, 2001
44. European Commission, Information Society and Media, *Unleashing the potential of the European knowledge economy: Value proposition for Enterprise Interoperability*, Version 4.0, 2008
45. European Public Administration Network eGovernment Working Group, *Key Principles of Interoperability Architecture*, 2004
46. Evangelos Triantaphyllou, Stuart H. Mann, *Using the Analytic Hierarchy Process for Decision Making in Engineering Applications: Some Challenges*, International Journal of Industrial Engineering: Applications and Practice, Vol. 2, 1995
47. F. Cooperstock, *General Relativistic Dynamics: Extending Einstein's Legacy Throughout the Universe*, World Scientific, 2009
48. F. Zahedi, *A simulation study of estimation methods in the analytic hierarchy process*, Socio-Economic Planning Sciences 20, 1986
49. F.B. Vernadat., *Enterprise Modelling and Integration: principles and applications*, Chapman and Hall, London, 1996
50. G. Blomquist, J. Whitehead, *Existence Value, Contingent Valuation, and Natural Resources Damages Assessment*, Growth and Change, 1995
51. G.E. Kersten, G.R. Mallory, *Rational inefficient compromises in negotiation*, Journal of Multi-Criteria Decision Analysis, Vol. 8, 1999.

52. H.J. Scholl, R. Klischewski, *E-government integration and interoperability: framing the research agenda*, International Journal of Public Administration vol. 30, 2007
53. IDABC (Interoperable Delivery Of European eGovernment Services To Public Administrations, Business And Citizens), *Projects of common interest, Horizontal measures Work Programme*, Sixth Revision, SECTION I, 2009
54. IDABC, *European Interoperability Framework*, draft version 2.0, 2008
55. IDABC, *European Interoperability Framework for pan-European eGovernment Services*, European Communities, Luxembourg, 2004
56. IDEAS, *IDEAS project deliverables (WPI-WP3)*, Public Reports, 2003
57. IEC TC65/290/DC, *Device profile guideline, TC65:Industrial process measurement and control*, 2002
58. Innobarometer, *On cluster's role in facilitating innovation in Europe*, The Gallup Organization Hungary & Gallup Europe upon the request of DG Enterprise and Industry, 2006
59. Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE, *IEEE standard computer dictionary: a compilation of IEEE standard computer glossaries*, New York, 1990
60. Ismail Hossam, *Operations Modelling and Simulation Presentation 10*, The University of Liverpool Management School
61. ISO/TC 184/SC 5, *Advanced automation technologies and their applications - Part 1: Framework for enterprise interoperability*, Draft International Standard ISO/DIS 11354-1, 2009
62. J. Brans, B. Mareschal, *How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method*, European Journal of Operational Research, Vol. 24, 1986
63. J. Mingers, *Towards critical pluralism*, In *Multimethodology: Theory and practice of combining management science methodologies*, Wiley, 1997
64. J.G. March, H.A. Simon, *Organizations*, John Wiley, 1958
65. Jane Hunter, Carl Lagoze, *Combining RDF and XML Schemas to Enhance Interoperability Between Metadata Application Profile*, 10th International World Wide Web Conference, Hong Kong, 2001
66. John Buchanan, Phil Sheppard, *Ranking projects using the ELECTRE method*, 2000
67. Judith Gebauer, Michael Zagler, *Assessing the status quo and future of B2B e-commerce*, International Federation of Purchasing and Materials Management, 2000
68. K. Millis, R. Mercken, *The use of the balanced scorecard for the evaluation of information and communication technology projects*, International Journal of Project Management, Vol. 21, 2003
69. K.E. Sveiby, *The organisational wealth- managing and measuring knowledge-based assets*, Berret-Koehler, 1997
70. Kenneth C. Laudon, Carol Guercio Traver, *E-commerce, business, technology, society*, 2010
71. Klaus Schwab, *The Global Competitiveness Report 2011-2012*, World Economic Forum, Geneva, 2011
72. Lynda Bourne, *Project Relationship and the Stakeholder Circle*, PMI Research Conference in Canada, 2006
73. M. Gallagher et .al., *Cost Analysis of Inadequate Inter-operability in the US Capital Facilities Industry*, NIST GCR 04-867, US, 2004
74. M. Gerson, *Model Choice in multi-objective decision making in natural resource systems*, PhD Dissertation, University of Arizona, 1981
75. M. Litschka, A. Markom, S. Schunder, *Measuring and analyzing intellectual assets: an integrative approach*, Journal of Intellectual Capital, Vol. 7, 2006
76. M. Mohammadpoura, S. Zolfaghari, M.Jabal Amelic, *A new approach to group multi criteria decision making for facilitating DDS applicability*

77. M. Zymelman, *The Economic Evaluation of Vocational Training Programs, Baltimore and London*, World Bank Staff Occasional Papers, The Johns Hopkins University Press, 1976
78. M.E. Porter, *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, Free Press, New York, 1985
79. M.P. Gupta, Debalish Jana, *E-government evaluation: A framework and case study*, Government Information Quarterly, Vol. 20, 2003
80. Michael Porter, *Competitive Advantage*, The Free Press, London, 1985
81. Michael Porter, *Competitive Strategy*, The Free Press, London, 1982
82. Milan Zeleny, *Multicriteria decision making*, McGraw-Hill, N.York, 1982
83. Natasja Steenkamp, Varsha Kashyap, *Importance and contribution of intangible assets: SME managers' Perceptions*, Journal of International Capital, Vol. 11, 2010
84. Peter Trkman, Kevin McCormack, *Estimating the Benefits and Risks of Implementing E-Procurement*, IEEE Transactions on Engineering Management, Vol. 57, 2010
85. R. Adler, *Strategic Investment Decision Appraisal Techniques: The Old and The New*, Business Horizons, Vol. 43, 2000
86. R. Ellis, M. Porter, *Ubiquity and Other Elements: User Challenges, the Value Chain and Business Opportunities in the Future Ambient Intelligence World*, Conference proceeding of the Eurescom Summit: Ubiquitous Services and Applications - Exploiting the Potential, Heidelberg, Germany, 2005
87. R. Hall, *The strategic analysis of intangible resources*, , Strategic Management Journal, Vol. 13, 1992
88. R. Handfield, K. McCormack, W. Steininger, *Best practices in procure to pay*, NC State University, Raleigh, 2005
89. R. Kaplan, D. Norton , *Strategy maps: converting Intangible Assets into tangible outcomes*, Business School Press, Harvard, 2004
90. R.J. Brent, *Applied Cost Benefit Analysis*, Edward Elgar, Cheltenham, 1996
91. R.K. Mitchell, B. R. Agle, and D.J. Wood, *Toward a Theory of Stakeholder Identification and Saliency: Defining the Principle of Who and What really Counts*, Academy of Management Review, 1997
92. *Research Roadmap*, Draft Version 5.0, 2008
93. Reuven Karni, Pedro Sanchez, V.M. Rao Tummala, *A comparative study of multiattribute decision making methodologies*, Theory and Decision, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 1990
94. S. Brunnermeier, S. Martin, *Interoperability Cost Analysis of the U.S. Automotive Supply Chain*, NIST 99-1 Planning Report, US, 1999
95. Sandra Cohen, Kalliroi Georgila, *e-Commerce Investments from an SME perspective: Costs, Benefits and Processes*, The Electronic Journal of Information Systems Evaluation, Vol. 9, 2006
96. Schoemaker P.J., Waid C.C., *An experimental comparison of different approaches to determining weights in additive utility models*, Management Science 28, 1982
97. Soo Ling Lim; Quercia, D.; Finkelstein, *StakeNet: using social networks to analyse the stakeholders of large-scale software projects*, 2010
98. Sorin Kertesz, *Cost-Benefit Analysis of e-Government Investments*, Harvard University, 2003
99. Soumitra Dutta, Beñat Bilbao-Osorio, *The Global Information Technology Report 2012: Living in a Hyperconnected World*, World Economic Forum and INSEAD Business School, 2012
100. Stelios H.Zanakis, Anthony Solomon, Nicole Wishart, Sandipa Dublish, *Multi-attribute decision making: A simulation comparison of select methods*, European Journal of Operational Research, 1998
101. Sunstein C., *Infotopia : How many minds produce knowledge*, Oxford University Press, USA, 2006

102. T. Clark, R. Jones, *Organisational interoperability maturity model for C2*, Proceedings of the 1999 Command and Control Research and Technology Symposium, Newport RI, 1999
103. T. L. Saaty, *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory*, RWS Publications, Pittsburgh, 1994
104. T. Torries, *Evaluating Mineral Projects: Applications and misconceptions*, Society for Mining, Metallurgy and Exploration, USA, 1998
105. Tapscott Δ., Williams A., *Wikinomics: How Mass Collaboration Changes Everything*, Atlantic Books, USA, 2007
106. Tarik Al-Shemmeri, Bashar Al-Kloub, Alan Pearman, *Model choice in multicriteria decision aid*, European Journal of Operational Research, 1997
107. Tekes, Sara - *Value Networks in Construction 2003-2007*, Sara technology programme, Presentation, 2006
108. The Gallup Organization, *Innobarometer 2009*, Directorate General Communication, European Commission, 2009
109. Thomas L. Saaty, *Axiomatic foundations of the Analytic Hierarchy Process*, Management Science, 32, 1986
110. Thomas L. Saaty, *Decision making with the analytic hierarchy process*, Int. J. Services Sciences, Vol.1 , 2008
111. Thomas L. Saaty, E. H. Firman, *The Hierarchon: A Dictionary of Hierarchies*, AHP Series, Vol. V, Expert Choice Inc., Pittsburgh, 1996
112. Thomas L. Saaty, *Models, Methods, Concepts and Applications of the Analytic Hierarchy Process*, Kluwer Academic Publishers, 2001
113. Thomas L. Saaty, *The Analytic Hierarchy and Analytic Network Process for the measurement of intangible criteria and for decision making*, Multiple criteria decision analysis: State of the art surveys, International series in operations research management science, 78, Springer, 2005
114. Thomas L. Saaty, *The Analytic Hierarchy Process*, RWS publications, Pittsburgh, 1980
115. Thomas L. Saaty, *The Analytic Hierarchy Process*, Strategic Decision Making and the AHP, 2008
116. Uwe Gotze, Deryl Northcott, Peter Schuster, *Investment appraisal*, 2008
117. V. Allee, *A value network approach for modelling and measuring intangibles*, Proceedings Transparent Enterprise, Madrid, November 2002
118. V. Belton, *A comparison of the analytic hierarchy process and a simple multi-attribute value function*, European Journal of Operational Research 26, 1986
119. W. J. Orlikowski, *Learning from notes: organizational issues in groupware implementation*, The Information Society, 1993
120. W. White , A. O'Connor, B. Rowe, *Economic Impact of Inadequate Infrastructure for Supply Chain Integration*, NIST Planning Report 04-2, US, 2004
121. W.C. Kim, R. Mauborgne, *Blue Ocean Strategy. How to create uncontested market space and make, 2005 competition irrelevant*", Harvard Business School Press, USA
122. W.D. Pressuti, *Supply Management and e-procurement: Creating value added in the supply chain*, Ind. Marketing Management, Vol. 32, 2003
123. W.Y. Arms, D. Hillman, C. Lagoze, D. Kraft, R. Marisa, J. Saylor, C. Terrizzi, H. V. Sompel, *A Spectrum for Interoperability*, D-Lib Magazine (8 1-15), 2002
124. William Matthews, *Study: E-gov prone to falter*, Federal Computer Week, 2002.
125. Y. Charalabidis, G. Gionis, Hermann K. Moritz, C. Martinez, *Enterprise Interoperability*
126. Y. Siskos, A. Spyridakos, *Intelligent Multicriteria Decision Support: Overview and Perspectives*, European Journal of Operational Research, Elsevier, Vol. 113, 1999
127. Α. Τσακλάγκανος, *Χρηματοδότηση και αξιολόγηση Επενδύσεων II*, Εκδόσεις Αδερφών Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη, 1996
128. Α. Τσακλάγκανος, *Χρηματοδότηση και αξιολόγηση Επενδύσεων I*, Εκδόσεις Αδερφών Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη, 1980.

129. Άλλα Μωυσίδου, *Εσωτερικός Έλεγχος και Επιχειρηματικοί Κίνδυνοι*, Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, 2010
130. Βαγγέλης Τζουβελέκας, *Σημειώσεις Οικονομικής των Επιχειρήσεων*, Σχολή Κοινωνικών Επιστημών, Ρέθυμνο 2003
131. Γ. Χαραλαμπίδης, *Ηλεκτρονικές Συναλλαγές-Διδακτικές Σημειώσεις*, 2008
132. Γεώργιος Αμαργιανός, *Πολυκριτηριακές Μέθοδοι Λήψης Απόφασης με Έμφαση στις Παραλλαγές της Μεθόδου Electre*, Διπλωματική Εργασία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 2007
133. Δ. Καλιαμπάκος, Δ. Δαμίγος, *Σημειώσεις στα Οικονομικά του Περιβάλλοντος και των Υδατικών Πόρων, Χρηματοοικονομική και κοινωνικοοικονομική αξιολόγηση επενδύσεων*, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 2008
134. Δημήτριος Χ. Παναγιωτόπουλος, *Συστημική Μεθοδολογία και Τεχνική Οικονομική*, Εκδόσεις Ζυγός, 2008
135. Ειρήνη Μηλιώτη, *Στρατηγική των Επιχειρήσεων-Μια προσέγγιση από τον στρατηγικό σχεδιασμό στην στρατηγική διοίκηση*, Σύγχρονη Εκδοτική, Αθήνα, 2010
136. Η. Ευθυμίου, *Μοντέλο Οικονομοτεχνικής Αξιολόγησης Προγραμμάτων Ηλεκτρονικής Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης: Η Επιμόρφωση των Εκπαιδευτικών ως Πεδίο Εφαρμογής*, Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, 2005
137. Ηρακλής Πολατίδης, *Ενεργειακή Ανάλυση και Λήψη Αποφάσεων: Ένα Πολυκριτηριακό Μεθοδολογικό Πλαίσιο*, Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, 2003
138. IEEE, *Διακρατική Στρατηγική Ατζέντα Έρευνας- Προωθώντας την καινοτομία στους τομείς της βιομηχανικής πληροφορικής και των ενσωματωμένων συστημάτων μέσω της δημιουργίας δικτύσεων*, South East Europe- Transnational Cooperational Programme, 2011
139. Μανώλης Ξανθάκης, Χρήστος Αλεξάκης, *Χρηματοοικονομική Ανάλυση Επιχειρήσεων*, Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα 2007
140. Μαρία Καθαράκη, Παντελής Κωστής, *Μελέτες περιπτώσεων στην αξιολόγηση επενδύσεων*, Αθήνα, 2010
141. Νίκος Σακκάς, *Αξιολόγηση επενδύσεων*, LEI Crete, 2002
142. Π. Ευθύμογλου, *Θέματα χρηματοοικονομικής διοίκησης*, Πανεπιστημιακές παραδόσεις Πανεπιστημίου Πειραιά, Αυτοέκδοση, Πειραιάς, 1996
143. Παρατηρητήριο για την Κοινωνία της Πληροφορίας, *Δείκτες για την ποσοτικοποίηση των στόχων της Γενικής Γραμματείας Δημόσιας Διοίκησης & Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης, αναφορικά με το eGovernment*, Αθήνα, 2007
144. Παρατηρητήριο για την Κοινωνία της Πληροφορίας, *Μελέτη Βελτίωσης Αποδοτικότητας των Επενδύσεων σε Τεχνολογίες Πληροφορικής στη Δημόσια Διοίκηση- Παραδοτέο Π0*, ΕΠΙΣΕΥ-ΕΜΠ, 2007
145. Παρατηρητήριο για την Κοινωνία της Πληροφορίας, *Μελέτη Βελτίωσης Αποδοτικότητας των Επενδύσεων σε Τεχνολογίες Πληροφορικής στη Δημόσια Διοίκηση- Παραδοτέο Π1*, ΕΠΙΣΕΥ-ΕΜΠ, 2007