



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

Αξιολόγηση Νεοφυών Επιχειρήσεων στον Τομέα των Έξυπνων Πόλεων



Καραλή Νίκη

Επιβλέπων: Μπαλλής Αθανάσιος, Αναπλ. Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα, Μάρτιος 2018

Ευχαριστίες

Αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω θερμά τον κ. Μπαλλή Αθανάσιο, Καθηγητή της σχολής Πολιτικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π. και επιβλέποντα της διπλωματικής μου , για τη δυνατότητα που μου έδωσε και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, ώστε να εκπονήσω ένα τόσο ενδιαφέρον θέμα για τη διπλωματική μου εργασία.

Επιπλέον με ιδιαίτερη θερμότητα πρέπει να ευχαριστήσω τον υποψήφιο διδάκτορα της σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του Ε.Μ.Π. κ. Χρήστο Νικολούδη για την καθοδήγηση και την υπομονή του κατά τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου και τους φίλους μου για τη στήριξη και την εμπιστοσύνη τους καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Περίληψη

Καραλή Ν., « Αξιολόγηση Νεοφυών Επιχειρήσεων στον Τομέα των Έξυπνων Πόλεων με τη Μέθοδο της Πολυκριτήριας Ανάλυσης

Η «έκρηξη» στο οικοσύστημα των νεοφυών επιχειρήσεων έχει δημιουργήσει την ανάγκη τόσο στους επενδυτές όσο και στους ίδιους τους επιχειρηματίες να αξιολογούν εγχειρήματα για να επενδύουν σε αυτά που θα είναι βιώσιμα και θα αποφέρουν κέρδη οι πρώτοι και να προβλέπουν την επιτυχία τους οι δεύτεροι. Η σημασία ενός προγνωστικού πλαισίου για την ανάπτυξη νεοφυών επιχειρήσεων είναι μεγάλης σημασίας και πολλαπλές τεχνικές έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως για την εξήγηση και την πρόβλεψη της συμπεριφοράς μιας επιχείρησης. Στην παρούσα διπλωματική εργασία δημιουργείται ένα μοντέλο λήψης αποφάσεων για την αξιολόγηση νεοφυών επιχειρήσεων στον τομέα των Έξυπνων Πόλεων και στην υποκατηγορία έξυπνης κινητικότητας. Στο πλαίσιο αυτό καταγράφονται οι κύριοι πυλώνες κριτηρίων και τα υποκριτήρια με τα οποία γίνεται η αξιολόγηση, ενώ δίνονται και τα βάρη κριτηρίων με τη μέθοδο Simos. Για την αξιολόγηση χρησιμοποιείται η μέθοδος Promethee II με την οποία γίνεται αξιολόγηση και κατάταξη δέκα νεοφυών επιχειρήσεων. Ανάμεσα σε όλες τις επιχειρηματικές ιδέες που ξεκινούν για την επίλυση ενός προβλήματος στις Έξυπνες Πόλεις επιλέγονται οι καλύτερες. Δημιουργώντας λοιπόν σ' αυτή τη διπλωματική εργασία ένα μοντέλο αξιολόγησης νεοφυών επιχειρήσεων είναι εφικτή η διάκριση για το ποια από τα κατατιθέμενα επιχειρηματικά σχέδια σε ένα Venture Capital, έναν angel investor και ένα business incubator ή accelerator έχουν ιδιαίτερη αξία.

Abstract

Karali N., “A multicriteria Approach for Evaluating the Performance of Startup Companies in the sector of Smart Cities.”

The “explosion” in the startup ecosystem has created the need for investors, to evaluate ventures in order to invest on those that will be more sustainable, and the startupper themselves in order to evaluate their own ventures and find out their potentials. The importance of a prognostic framework for the development of start-ups is of great importance and multiple techniques have been widely used to explain and predict the behavior of a business. This diploma thesis creates a decision model for the assessment of innovative businesses in the Smart Cities sector and the Smart Mobility sub-category. In this context, the main pillars of the criteria and the subcriteria with which the evaluation is carried out are recorded, while the criteria weights are given by the Simos method. The Promethee II method evaluates and classifies ten new enterprises. Among all the business ideas that start to solve a problem in Smart Cities, the best ones should be selected. By creating a decision-making model in this diploma thesis, it is possible to distinguish between the number of business plans deposited in a Venture Capital, an angel investor and a business incubator or accelerator which are of particular value.

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή.....	9
1.1. Έξυπνες Πόλεις	9
1.2. Νεοφυής Επιχειρηματικότητα – Οικοσύστημα Νεοφυών Επιχειρήσεων	10
1.2.1. Το Οικοσύστημα των Νεοφυών Επιχειρήσεων.....	11
1.2.2. Το Οικοσύστημα των Νεοφυών Επιχειρήσεων στην Ελλάδα.....	21
1.3. Έξυπνη Κινητικότητα	22
1.4. Σύνδεση Έξυπνων Πόλεων με τις Νεοφυείς Επιχειρήσεις.....	24
1.5. Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας	27
1.6. Δομή της Διπλωματικής Εργασίας.....	27
2. Βιβλιογραφική Επισκόπηση.....	29
2.1. Επισκόπηση Ερευνών που αφορούν τις Έξυπνες Πόλεις.....	29
2.1.1. Συνιστώσες των Έξυπνων Πόλεων	32
2.1.2. Δείκτες Μέτρησης της Ευφυΐας μιας Πόλης.....	35
2.1.3. Internet of Things για Έξυπνες Πόλεις	36
2.1.4. Τομείς διερεύνησης των Έξυπνων Πόλεων	38
2.2. Επισκόπηση Ερευνών που αφορούν τη Νεοφυή Επιχειρηματικότητα.....	48
2.2.1. Ορισμός των Νεοφυών Επιχειρήσεων	48
2.2.2. Καινοτομία ως Πτυχή Νεοφυών Επιχειρήσεων	50
2.2.3. Έναρξη Νεοφυούς Επιχείρησης	51
2.2.4. Νεοφυής Επιχειρηματικότητα στην Ελλάδα.....	54
2.3. Επισκόπηση ερευνών που αφορούν την Έξυπνη Κινητικότητα.....	57
2.3.1. Έξυπνη Πόλη και Έξυπνη Κινητικότητα	57
2.3.2. Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών & Έξυπνη Κινητικότητα	58
2.4. Επισκόπηση Ερευνών που αφορούν τη Σύνδεση Έξυπνων Πόλεων με τις Νεοφυείς Επιχειρήσεις	66
2.5. Επισκόπηση Ερευνών για Κριτήρια Αξιολόγησης Νεοφυών Επιχειρήσεων.....	69
3. Μεθοδολογική Προσέγγιση.....	72
3.1. Επιλογή της Πολυκριτήριας Ανάλυσης ως Μεθόδου Αξιολόγησης.....	73
3.2. Επιλογή Μεθόδου από τις Πολυκριτήριες Μεθόδους Λήψης Αποφάσεων που υπάρχουν	78
3.2.1. Καταγραφή Κύριων Θεωρητικών Ρευμάτων Πολυκριτήριας Ανάλυσης	78
3.2.2. Σύγκριση Κύριων Θεωρητικών Ρευμάτων και Επιλογή.....	80
3.2.3. Καταγραφή Βασικών Πολυκριτήριων Μεθόδων Λήψης Αποφάσεων.....	83
3.2.4. Σύγκριση Βασικών Πολυκριτήριων Μεθόδων και Επιλογή	98

3.3. Καταγραφή Κριτηρίων για Αξιολόγηση Νεοφυών Επιχειρήσεων	99
3.3.1. Καταγραφή Κριτηρίων για Αξιολόγηση Επιχειρήσεων Γενικά	99
3.3.2. Κριτήρια Αξιολόγησης Τεχνολογικών Startups	106
3.3.3. Κριτήρια Αξιολόγησης για SmartCitiesStartups	108
3.3.4. Πρόταση για Κριτήρια Αξιολόγησης στην κατηγορία της κινητικότητας	113
3.4. Προσδιορισμός Βαρών	120
3.4.1. Καταγραφή Μεθόδων Προσδιορισμού Βαρών.....	120
3.4.2. Επιλογή Μεθόδου Simos και Εξαγωγή Βαρών.....	123
4.Εφαρμογή Μεθόδου και Αποτελέσματα.....	125
4.1. Αντικείμενο της Απόφασης.....	125
4.2. Σύνολο Εναλλακτικών Λύσεων	125
4.3. Καθορισμός Προβληματικής	127
4.4. Συλλογή Δεδομένων	127
4.5. Προσδιορισμός Βαρών Κριτηρίων.....	127
4.6. Εφαρμογή της Μεθόδου PrometheeII.....	127
4.7. Αποτελέσματα	138
5. Συμπεράσματα και Εισηγήσεις για περαιτέρω Έρευνα.....	164
Βιβλιογραφία	166

Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 1 Το οικοσύστημα των Νεοφυών Επιχειρήσεων στην Ελλάδα.....	21
Εικόνα 2 Ποσοστό ατόμων ηλικίας 18-64 στην επιχειρηματικότητα αρχικών σταδίων	54
Εικόνα 3 Διαχρονική εξέλιξη επιχειρηματικότητας αρχικών σταδίων	55
Εικόνα 4 Κατάταξη Χωρών στο Δείκτη Παγκόσμιας Ανταγωνιστικότητας 2016-2017	56
Εικόνα 5 Έξυπνη Κινητικότητα : ταξινόμηση, ένταση της χρήσης ΤΠΕ και οφέλη	61
Εικόνα 6 Έξυπνη Κινητικότητα : ταξινόμηση, ένταση της χρήσης ΤΠΕ και οφέλη	61
Εικόνα 7 Έξυπνη Κινητικότητα : ταξινόμηση, ένταση της χρήσης ΤΠΕ και οφέλη	62
Εικόνα 8 Έξυπνη Κινητικότητα : ταξινόμηση, ένταση της χρήσης ΤΠΕ και οφέλη	62
Εικόνα 9 Τα βασικά στάδια της λήψης αποφάσεων.....	75
Εικόνα 10 Κατηγορίες Προβλημάτων	76
Εικόνα 11 Η μορφή της συνάρτησης $H(d)$	95
Εικόνα 12 Δείκτες Επιχειρηματικής Απόδοσης.....	102
Εικόνα 13 Παράγοντες Αξιολόγησης κατά τους MacMillan et al. (1985, 1987)	105
Εικόνα 14 Παράγοντες Αξιολόγησης κατά τους Roure και Maidique (1986)	105
Εικόνα 15 Βασικό παράθυρο Demo σεναρίου	128
Εικόνα 16 Ορισμός μελέτης περίπτωσης.....	129
Εικόνα 17 Βασικό παράθυρο ορισμένης μελέτης περίπτωσης	129
Εικόνα 18 Δημιουργία σεναρίου.....	130
Εικόνα 19 Καρτέλα αξόνων προτίμησης κριτηρίων.....	131
Εικόνα 20 Δημιουργία άξονα προτίμησης κριτηρίων.....	131
Εικόνα 21 Κατηγοριοποίηση Κριτηρίων.....	132
Εικόνα 22 Καρτέλα υποκριτηρίων	133
Εικόνα 23 Δημιουργία υποκριτηρίων	134
Εικόνα 24 Καθορισμός βαρών	135
Εικόνα 25 Δημιουργία δύο δραστηριοτήτων	136
Εικόνα 26 Δημιουργία κατηγοριών Δραστηριοτήτων	137
Εικόνα 27 Βασικό Παράθυρο με όλα τα στοιχεία συμπληρωμένα	137
Εικόνα 28 Κατάταξη δραστηριοτήτων με βαρύτητες από startup εταιρεία	138
Εικόνα 29 Κατάταξη δραστηριοτήτων με βαρύτητες από το Mindspace.....	139
Εικόνα 30 Κατάταξη ροών (1η περίπτωση βαρών).....	139
Εικόνα 31 Κατάταξη ροών (2η περίπτωση ροών).....	140
Εικόνα 32 Περιοχή Ευστάθειας (1η περίπτωση βαρών)	141
Εικόνα 33 Περιοχή Ευστάθειας (2η περίπτωση βαρών)	141

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1 Κριτήρια Αξιολόγησης Νεοφυών Επιχειρήσεων.....	71
Πίνακας 2 Σύγκριση Κύριων Θεωρητικών Ρευμάτων Πολυκριτήριας Ανάλυσης	82
Πίνακας 3 Κριτήρια κατά Rea 1989.....	104
Πίνακας 4 Κριτήρια Αξιολόγησης Τεχνολογικών Startups	107
Πίνακας 5 Κριτήρια Αξιολόγησης Νεοφυών Επιχειρήσεων κατά τους Nikoloudiset al.....	115
Πίνακας 6 Κριτήρια Αξιολόγησης για τον τομέα των Έξυπνων Πόλεων.....	116
Πίνακας 7 Βαρύτητες κριτηρίων σύμφωνα με Startup εταιρεία	124
Πίνακας 8 Βαρύτητες κριτηρίων σύμφωνα με μέλος του Mindspace.....	124

1. Εισαγωγή

1.1. Έξυπνες Πόλεις

Ως έξυπνη πόλη ορίζεται μια πόλη προηγμένη, υψηλής τεχνολογίας που συνδέει ανθρώπους, πληροφορίες και στοιχεία της πόλης για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής. Οι έξυπνες πόλεις χρησιμοποιούν τις ψηφιακές τεχνολογίες για να βελτιώσουν την απόδοση και την ευημερία, να μειώσουν το κόστος και την κατανάλωση πόρων και να συμμετάσχουν αποτελεσματικότερα και πιο ενεργά στη διαβίωση των πολιτών τους. (Vakali et al., 2016). Εμπλοκές κυκλοφορίας, ρύπανση, εγκαταλελειμμένες περιοχές, είναι μερικά από τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν πολλές πόλεις. Η συνεχόμενη αύξηση των αστικών πληθυσμών σημαίνει ότι αυτά τα προβλήματα μπορεί να χειροτερέψουν πολύ σύντομα. Η μετάβαση προς τις πιο έξυπνες πόλεις είναι ένας τρόπος να βοηθηθούν οι αστικές περιοχές ώστε να αναπτυχθούν και να γίνουν καλύτεροι τόποι για να ζήσει κανείς. Σε βασικό επίπεδο, μια πόλη είναι μια συλλογή δικτύων: δίκτυα ανθρώπων, τεχνολογίες, υποδομές. Όταν αυτά τα δίκτυα λειτουργούν σωστά, επιτρέπουν τη μειωμένη κατανάλωση ενέργειας, τη βέλτιστη χρήση του χώρου και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής.

Το όραμα των "έξυπνων πόλεων" είναι το αστικό κέντρο του μέλλοντος, το οποίο είναι ασφαλές από περιβαλλοντική άποψη, πράσινο και αποδοτικό, επειδή όλες οι δομές - για ενέργεια, νερό, μεταφορά κ.λπ. είναι σχεδιασμένες, κατασκευασμένες και συντηρημένες, χρησιμοποιώντας προηγμένα ολοκληρωμένα υλικά, αισθητήρες, δίκτυα ηλεκτρονικά ή συστήματα πληροφορικής που αποτελούνται από βάσεις δεδομένων. Ταυτόχρονα λειτουργούν υπηρεσίες παρακολούθησης ενώ υπάρχουν αλγόριθμοι λήψης αποφάσεων. Οι ερευνητικές και τεχνικές προκλήσεις στο δρόμο προς αυτό το όραμα περιλαμβάνουν πολλούς τεχνικούς τομείς όπως φυσική, χημεία, βιολογία, μαθηματικά, επιστήμη υπολογιστών, συστήματα, μηχανικών, ηλεκτρονικών και πολιτικών μηχανικών. Πρωταρχικός στόχος μια έξυπνης πόλης είναι η ενσωμάτωση πληροφοριών σε όλες τις πτυχές της βασικής υποδομής των αστικών κέντρων. Μια πόλη που παρακολουθεί και ενσωματώνει τις συνθήκες όλων των κρίσιμων υποδομών της, συμπεριλαμβανομένων των δρόμων, γεφυρών, σηράγγων, σιδηροδρομικών / υπόγειων γραμμών, αεροδρομίων, θαλάσσιων λιμανιών, επικοινωνιών, νερού, ενέργειας, ακόμη και σημαντικών κτιρίων, μπορεί να βελτιστοποιήσει καλύτερα τους πόρους της, να σχεδιάσει τις δραστηριότητες προληπτικής συντήρησης και να παρακολουθεί τις πτυχές ασφαλείας, ενώ

παράλληλα να μεγιστοποιεί τις υπηρεσίες προς τους πολίτες. Με τα προηγμένα συστήματα παρακολούθησης και τους ενσωματωμένους έξυπνους αισθητήρες, τα δεδομένα μπορούν να συλλεχθούν και να αξιολογηθούν σε πραγματικό χρόνο, ενισχύοντας τη λήψη αποφάσεων της διοίκησης της πόλης.

Στο μακροπρόθεσμο όραμα, τα συστήματα και οι δομές των Smart Cities θα παρακολουθούν τις δικές τους συνθήκες. Το φυσικό περιβάλλον, ο αέρας, το νερό και οι περιβάλλοντες χώροι πρασίνου θα παρακολουθούνται με μη παρεμβατικούς τρόπους για βέλτιστη ποιότητα, δημιουργώντας έτσι ένα βελτιωμένο περιβάλλον διαβίωσης και εργασίας που είναι καθαρό, αποτελεσματικό και ασφαλές και προσφέρει αυτά τα πλεονεκτήματα στο πλαίσιο της αποτελεσματικότερης χρήσης όλων των πόρων. Η ιδέα των έξυπνων πόλεων, αν και σε στάδιο προγραμματισμού από τα τέλη του 1998, έλαβε την πρώτη της χρηματοδότηση τον Ιανουάριο του 2000. (Hall et al., 2000).

1.2. Νεοφυής Επιχειρηματικότητα – Οικοσύστημα Νεοφυών Επιχειρήσεων

Προκείμενου να διαμορφωθεί ένας ορισμός μιας νεοφυούς επιχείρησης (startup company) πρέπει προηγουμένως να ορισθούν ορισμένα επιμέρους στοιχεία καθώς η έννοια και οι ορισμοί ποικίλλουν στην παγκόσμια βιβλιογραφία. Η έννοια των νεοφυών επιχειρήσεων εδράζεται γύρω από την επιχειρηματική ιδέα που αναπτύσσει ο εν δυνάμει επιχειρηματίας. Η ιδέα αυτή προκύπτει από τις ανάγκες των καταναλωτών και την προθυμία τους να καταναλώσουν ένα προϊόν ή μια υπηρεσία που δεν υφίσταται στην αγορά. Σύμφωνα με τον Neil Bluementhal, μια **νεοφυής επιχείρηση εργάζεται πάνω στην επίλυση ενός προβλήματος όπου η λύση του δεν είναι φανερή και η επιτυχία μη εξασφαλισμένη, προσφέροντας ουσιαστικά στον καταναλωτή το ίδιο προϊόν ή υπηρεσία με μια μέθοδο ή προδιαγραφές που μέχρι τώρα δεν υπήρχαν**. Ως εκ τούτου, καθίσταται άμεσα αντιληπτό ότι η σημασία μιας καινοτόμας επιχείρησης μπορεί να αποτελεί ρίσκο τόσο για τον επιχειρηματία όσο και για τον χρηματοδότη ωστόσο, προσφέρει στην αγορά και στην κοινωνία νέες και δημιουργικές μεθόδους και προϊόντα αντιμετώπισης καθημερινών αναγκών.

Σαφώς, η επιχειρηματική ιδέα προκύπτει και αλληλεπιδρά με το περιβάλλον. Ορισμένοι από τους πολλούς παράγοντες αποτελούν η ύπαρξη ενός προβλήματος ή μιας επιτακτικής ανάγκης που χρήζει επίλυσης, καθώς και ο τρόπος προσέγγισης ενός προβλήματος, ο οποίος διαμορφώνεται από διάφορες επιρροές, με την δημιουργικότητα να επέρχεται από τον συνδυασμό εννοιών ή ιδεών που δεν είχαν συσχετιστεί ποτέ στο παρελθόν. Ωστόσο,

αυτή η επιχειρηματική ιδέα πρέπει να βασίζεται σε ορισμένα χαρακτηριστικά προκειμένου η επιχείρηση να προσδιορίζεται ως νεοφυής. Ειδικότερα, θα πρέπει να είναι καινοτόμα, προκειμένου να δημιουργήσει μια νέα αγορά εξελίσσοντας την υπάρχουσα, να έχει την δυνατότητα να εξελιχθεί με γρήγορο ρυθμό και να εξυπηρετεί ένα ευρύ κοινό χωρίς την απαίτηση επιπλέον πόρων. Ακόμα, μια νεοσύστατη επιχείρηση δεν μπορεί να θεωρηθεί αυτόματα και νεοφυής. Μια νεοφυής επιχείρηση θα πρέπει να εξελίσσεται με γρήγορο ρυθμό προκειμένου να έχει και υψηλή ανάπτυξη όπως επισημαίνει ο Paul Graham , ούτως ώστε να προσελκύσει επενδυτές οι οποίοι θα έλκονται από την αναλογία ρίσκου/οφέλους της επιχείρησης, το χαμηλό κόστος δημιουργίας και υψηλό ρίσκο και απόδοση. Επιπλέον, η τεχνολογική παράμετρος που τονίζεται από τους περισσότερους συγγραφείς δεν είναι απόλυτη και δεδομένη καθώς η καινοτομία στην τεχνολογία δεν αποτελεί κριτήριο αλλά παράγων. Προϊόντα ή υπηρεσίες που έχουν δημιουργηθεί και αναπτυχθεί επιτυχώς έχουν χρησιμοποιήσει γνωστή τεχνολογία με διαφορετικό τρόπο , μειώνοντας με αυτό τον τρόπο τα έξοδα έρευνας και ανάπτυξης και ταυτόχρονη αύξηση του περιθωρίου κέρδους τους.

1.2.1. Το Οικοσύστημα των Νεοφυών Επιχειρήσεων

Ένα οικοσύστημα νεοφυών επιχειρήσεων, έχει μία σειρά από δομικά χαρακτηριστικά. Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι ευμετάβλητα με την πάροδο των χρόνων. Τα οικοσυστήματα των νεοφυών επιχειρήσεων χωρίζονται σε υλικά και άυλα.

1. Υλικό οικοσύστημα (Tangible ecosystem): Αναφερόμαστε σε όλες τις διαδικασίες και θεσμούς που συμπεριλαμβάνονται στα οικοσυστήματα. Τα υλικά οικοσυστήματα λαμβάνουν χώρα σε ένα συγκεκριμένο χώρο.
 - Startup επιχειρήσεις
 - Μηχανισμοί επιχειρηματικής επώασης: Επιχειρηματικές προ-θερμοκοιτίδες (Business pre -incubators), Επιχειρηματικές θερμοκοιτίδες (Business incubators), Επιταχυντές (Accelerators)
 - Πηγές χρηματοδότησης – κεφάλαιο ρίσκου (actors providing risk capital)
 - Οργανισμοί που προωθούν την επιχειρηματικότητα και την καινοτομία (Business and Innovation agencies), Πανεπιστήμια (Universities), Κέντρα καινοτομίας (Innovation centers), Επιστημονικά και τεχνολογικά πάρκα (Science and technology parks)

2. Άυλο οικοσύστημα (Intangible ecosystem): Συμπεριλαμβάνει όλες εκείνες τις δομές που δεν λαμβάνουν χώρα σε ένα συγκεκριμένο μέρος.
 - Διαγωνισμοί επιχειρηματικότητας και καινοτομίας
 - Δραστηριότητες και εκδηλώσεις για startup επιχειρήσεις
 - Συνεργατικοί χώροι (co-working places)

Παρακάτω αναλύεται ξεχωριστά κάθε ένα από τα δομικά στοιχεία του οικοσυστήματος.

1.2.1. α Μηχανισμοί Επιχειρηματικής Επώασης

Επιχειρηματικές προ-θερμοκοιτίδες (Business pre-incubators) Στο αρχικό στάδιο οι επιχειρήσεις δεν έχουν προχωρήσει ακόμη στον σχηματισμό επιχειρηματικού σχεδίου, στην ανάπτυξη πρωτοτύπου και στην ίδρυση επιχειρησιακής ομάδας, επομένως δεν είναι έτοιμες να δεχθούν επενδύσεις ή να βγουν στην αγορά. Εν συντομία, κύριο χαρακτηριστικό των προ-θερμοκοιτίδων είναι η υποστήριξη επιχειρήσεων που βρίσκονται σε εμβρυϊκό στάδιο, κατά τη διαδικασία της σχεδίασης τους, προσφέροντας όλες τις απαραίτητες υπηρεσίες μέχρι την ίδρυση των νέων startup. Οι προ-θερμοκοιτίδες προσφέρουν υπηρεσίες κατά το στάδιο σχηματισμού της startup επιχείρησης. Επομένως, υποστηρίζουν επιχειρηματικά «Project» και όχι υπάρχουσες εταιρείες. Παρέχουν στρατηγικές περιορισμού του ρίσκου αποτυχίας, τόσο για τα μέλη της προ-θερμοκοιτίδας όσο και για τους επιχειρηματίες. Οι προ-θερμοκοιτίδες χρησιμοποιούν δύο εργαλεία για αυτό τον σκοπό. Από τη μια μεριά, οι δυνητικοί επιχειρηματίες έχουν την ευκαιρία να δοκιμάσουν τις προοπτικές των προϊόντων και των υπηρεσιών τους στην αγορά κατά τη διάρκεια της προ-επώασης. Η διαδικασία αυτή επιτρέπει τον έλεγχο της εφικτότητας των επιχειρηματικών ιδεών, χωρίς το ρίσκο που διατρέχει η δημιουργία μιας νέας επιχείρησης. Από την άλλη, η προ-θερμοκοιτίδα μειώνει το ρίσκο της επιλέγοντας τους υποψηφίους και επομένως επιτρέποντας την προ-επώαση επιχειρηματικών ιδεών που έχουν πιθανότητα να επιτύχουν. Σε ακαδημαϊκό επίπεδο, οι προ-θερμοκοιτίδες θεωρούνται απαραίτητος οργανισμός για την γεφύρωση του χάσματος που υφίσταται μεταξύ των πανεπιστημιακών ιδρυμάτων και των επιχειρηματικών θερμοκοιτίδων. Οι προ-θερμοκοιτίδες αντιμετωπίζουν τα προβλήματα που συνήθως συναντούν τα μέλη της ακαδημαϊκής κοινότητας στον επιχειρηματικό χώρο, όπως οι ανεπαρκείς οικονομικές γνώσεις, οι άγνωστες προοπτικές επιτυχίας των αναπτυσσόμενων προϊόντων και υπηρεσιών στην αγορά, το υψηλό οικονομικό ρίσκο, η έλλειψη προσωπικών επιχειρηματικών δεξιοτήτων και η άγνοια της αξίας των πνευματικών δικαιωμάτων.

Επιχειρηματικές θερμοκοιτίδες(Business incubators): Οι θερμοκοιτίδες είναι προγράμματα που δημιουργούνται για να επιταχύνουν την επιτυχή ανάπτυξη των νεοφυών επιχειρήσεων μέσω παροχής οικονομικών πόρων και υπηρεσιών επιχειρησιακής υποστήριξης, που οργανώνονται και προέρχονται από την ορθή διαχείριση των θερμοκοιτίδων. Οι θερμοκοιτίδες διαφέρουν ως προς τον τρόπο που προσφέρουν τις υπηρεσίες τους, τόσο ως προς την οργανωτική δομή τους, όσο και ως προς τους τύπους πελατών που εξυπηρετούν. Η επιτυχημένη ολοκλήρωση ενός προγράμματος επιχειρησιακής επώασης αυξάνει την πιθανότητα ότι μια νεοφυής εταιρεία θα μείνει στην αγορά μακροπρόθεσμα. Παράλληλα, προσφέρουν μία σειρά από πλεονεκτήματα καθώς βοηθούν στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και στην εύρεση και αξιοποίηση επενδυτικών δυνατοτήτων. Συνεισφέρουν στην προώθηση της εμπορευματοποίησης της έρευνας και στην αναδιάρθρωση της τοπικής επιχειρηματικής κουλτούρας. Επίσης δημιουργούν εισόδημα, ευκαιρίες συνεργασίας με τοπικές, δημόσιες ή και ιδιωτικές επιχειρήσεις και δημιουργούν το έδαφος ώστε η εκάστοτε περιοχή να αποτελέσει κέντρο καινοτομίας και επιχειρηματικότητας.

Επιταχυντές (Accelerators): Το επόμενο στάδιο της επιχειρηματικής επώασης το αποτελούν οι επιχειρηματικοί επιταχυντές, οι οποίοι λαμβάνουν χώρο στο στάδιο της μετά-επώασης, παρέχουν υποστήριξη στους επιχειρηματίες με σκοπό την προώθηση των προϊόντων και υπηρεσιών τους στην αγορά. Το μοντέλο της «επιτάχυνσης» της επιχειρηματικής χρηματοδότησης έχει καταστεί πολύ δημοφιλές στις ΗΠΑ και πλέον γίνεται γνωστό και στον υπόλοιπο κόσμο. Αν και αναφερόμαστε σε ένα σχετικά πρόσφατο φαινόμενο, το μοντέλο δανείζεται στοιχεία από το πιο εδραιωμένο μοντέλο της «θερμοκοιτίδας» ή του εκκολαπτηρίου, σύμφωνα με τον οποίο ένας οργανισμός (ιδιωτικός ή δημόσιος) παρέχει στους επιχειρηματίες κάποια χρηματοδότηση, αλλά περισσότερο παρέχει επιχειρηματική καθοδήγηση και υποδομές για μια χρονική διάρκεια. Τέτοιου είδους προγράμματα, «επιταχύνουν» αυτή τη διαδικασία σε τρεις με έξι μήνες, δίνοντας μεγαλύτερη έμφαση στη δικτύωση των επιχειρηματιών με δυνητικούς επενδυτές ή/και άλλες επιτυχημένες εταιρείες. Γενικά κατά τη διάρκεια του προγράμματος γίνεται μια προσπάθεια εντατικής προσέλκυσης επενδυτικού ενδιαφέροντος και εξασφάλισης περισσότερων κεφαλαίων χρηματοδότησης για την επιχείρηση που συμμετέχει στο πρόγραμμα.

1.2.1. β Πηγές Χρηματοδότησης

Σύμφωνα με έρευνα του Ιδρύματος Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών (IOBE) στο συγκεκριμένο κεφάλαιο αναλύονται οι πιθανοί τρόποι χρηματοδότησης μιας νεοφυούς επιχείρησης καθώς αποτελεί ένα πρωταρχικό ζήτημα για την πορεία τους.

Άτυποι Επενδυτές: Όπως έχουν δείξει οι περισσότερες εθνικές εκθέσεις του GEM τα τελευταία χρόνια, η ενίσχυση της επιχειρηματικότητας μέσω της άτυπης επένδυσης – δηλαδή μέσω φίλων, μελών της οικογένειας αλλά και συναδέλφων - είναι τεράστια. Οι επιχειρηματίες χρησιμοποιούν πολύ συχνά δανειακά κεφάλαια από φίλους, οικογενειακά μέλη και συναδέλφους, καθώς σε αρκετές περιπτώσεις δεν είναι εύκολο να εξασφαλίσουν επίσημη χρηματοδότηση μέσω κάποιου Venture Capital ή άλλης εξωτερικής πηγής χρηματοδότησης. Στην περίπτωση της άτυπης χρηματοδότησης, οι επιχειρηματίες μπορούν να παρέχουν σε φίλους ή σε μέλη της οικογένειας τους, μερίδιο ιδίων κεφαλαίων ή να τους παρέχουν τη δυνατότητα να ελέγχουν σε ένα βαθμό τη συμμετοχή τους στην επιχείρηση, ως μια μορφή αποπληρωμής των δανειακών κεφαλαίων. Ωστόσο σύμφωνα με τον Gregson, αυτό το είδος της χρηματοδότησης μπορεί να θέσει τον επιχειρηματία σε δύσκολη θέση απέναντι στα μέλη της οικογένειας του ή τους φίλους του, καθώς αυτοί είναι πιθανόν να αναμένουν να διαδραματίσουν σημαντικότερο ρόλο στην εταιρεία σε σύγκριση με αυτό που αποδίδει ο επιχειρηματίας ως αντάλλαγμα για τις επενδύσεις τους. Επιπροσθέτως αυτού του τύπου οι επενδύσεις ενέχουν και μία μορφή οικονομικού ανορθολογισμού, καθώς η απόφαση επένδυσης δε βασίζεται – κατά κανόνα - σε κάποια δομημένη μορφή ελέγχου, αξιοπιστίας ή αποδοτικότητας (τυπικό κίνητρο επένδυσης), αλλά περισσότερο σε συναισθηματικά κίνητρα. Έτσι, οι επενδύσεις μέσω φίλων, οικογένειας, και συναδέλφων έχουν ήδη αρχίσει σε ένα βαθμό να μεταλλάσσονται σε νέες μορφές χρηματοδότησης, κυρίως στη μορφή του online crowdfunding. Έτσι λοιπόν, στην εποχή της μαζικής άνθισης των κοινωνικών δικτύων, χρηματοδοτικά εργαλεία, όπως το crowdfunding, που μπορούν εύκολα και άμεσα να αξιοποιηθούν από τους επιχειρηματίες, είναι πιθανό να γίνονται όλο πιο δημοφιλή.

Δημόσια Χρηματοδότηση: Με την έννοια της δημόσιας χρηματοδότησης εννοούμε την «περιστασιακή» χρηματοδότηση μιας επιχειρηματικής πρωτοβουλίας κατά την οποία δυνητικοί επιχειρηματίες μπορούν να λάβουν ποσά κεφαλαίου μέσω επιχορήγησης ή δανείου από έναν κυβερνητικό φορέα ή από μη κερδοσκοπικούς φορείς όπως ΜΚΟ, ερευνητικά ιδρύματα ή πανεπιστήμια. Οι φορείς που παρέχουν το κεφάλαιο μέσω της επιδότησης ή του δανείου έχουν ως σκοπό την τόνωση της επιχειρηματικότητας, και πιθανόν κάποιο συμφέρον

στην προώθηση προϊόντων/υπηρεσιών, κυρίως σε νέους τομείς με σημαντικές προοπτικές εξέλιξης και ανάπτυξης. Ορισμένοι νέοι επιχειρηματικοί τομείς με σημαντικές προοπτικές εξέλιξης, π.χ., όπως η τηλεϊατρική, η τεχνολογία, τα πληροφορικά συστήματα ή η παραγωγή ενέργειας, έχουν αρκετά υψηλό κόστος έναρξης επιχειρήσεων και απαιτούν κεφαλαιακές επενδύσεις υψηλού ρίσκου. Αυτό τις καθιστά μη ελκυστικές σε αμιγώς ιδιώτες επενδυτές. Συνεπώς, επιχειρήσεις σε αυτούς τους τομείς αντλούν (ή πρέπει να στραφούν για να αντλήσουν) κεφάλαια μέσω της δημόσιας χρηματοδότησης. Σε αντάλλαγμα, για αυτά τα κεφάλαια κίνησης σύμφωνα με τον Bussgang (2014), οι επιχειρηματίες καλούνται συνήθως να αποδώσουν ένα μερίδιο δικαιωμάτων χρήσης ή δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας στον φορέα ή ίδρυμα χρηματοδότησης. Την τελευταία 10ετία μάλιστα είναι ολοένα και πιο έντονη η παρουσία κυβερνητικών φορέων σε αντίστοιχα επενδυτικά σχήματα, ενισχύοντας την επιχειρηματικότητα και δίνοντας τελικά ευκαιρίες σε νέους ανθρώπους να υλοποιήσουν τις καινοτόμες ιδέες τους σε νέους τομείς, ακόμα και σε δραστηριότητες υψηλού ρίσκου. Μάλιστα σύμφωνα με σχετική έρευνα σε 20 αναπτυγμένες και αναπτυσσόμενες οικονομίες του Brander et al. (2015), κλάδοι που συγκεντρώνουν αρκετή δημόσια χρηματοδότηση τείνουν να προσελκύουν τελικά και μεγάλη ιδιωτική χρηματοδότηση, ενώ είναι αυτοί όπου καταγράφεται και μεγάλος όγκος initial public offerings (IPOs), δηλαδή εγγραφές σε χρηματιστηριακές αγορές, αλλά και αυξημένη κινητικότητα σε όρους εξαγορών και συγχωνεύσεων.

Επιχειρηματικοί Επιταχυντές (Business Accelerators): Το μοντέλο της «επιτάχυνσης» της επιχειρηματικής χρηματοδότησης έχει καταστεί πολύ δημοφιλές στις ΗΠΑ και έχει αρχίσει να εξαπλώνεται σταδιακά και στον υπόλοιπο κόσμο. Αν και είναι ένα σχετικά πρόσφατο φαινόμενο, το μοντέλο δανείζεται στοιχεία από το πιο εδραιωμένο μοντέλο της «θερμοκοιτίδας» ή του εκκολαπτηρίου, σύμφωνα με τον οποίο ένας οργανισμός (ιδιωτικός ή δημόσιος) παρέχει στους επιχειρηματίες κάποια χρηματοδότηση, αλλά περισσότερο παρέχει επιχειρηματική καθοδήγηση και υποδομές για μια χρονική διάρκεια συνήθως από ένα έως πέντε έτη. Τέτοιου είδους προγράμματα, «επιταχύνουν» αυτή τη διαδικασία σε τρεις με έξι μήνες, δίνοντας μεγαλύτερη έμφαση στη δικτύωση των επιχειρηματιών με δυνητικούς επενδυτές ή/και άλλες επιτυχημένες εταιρείες. Γενικά κατά τη διάρκεια του προγράμματος γίνεται μια προσπάθεια εντατικής προσέλκυσης επενδυτικού ενδιαφέροντος και εξασφάλισης περισσότερων κεφαλαίων χρηματοδότησης για την επιχείρηση που συμμετέχει στο πρόγραμμα. Σε αντάλλαγμα, οι επιχειρηματίες συνήθως δίνουν στους χορηγούς ένα μικρό ποσό μετοχικής συμμετοχής (από 6% έως 10%).

Κεφάλαια Επιχειρηματικών Συμμετοχών (Venture Capital): Τα κεφάλαια επιχειρηματικών συμμετοχών (Venture Capital) αποτελούν ίσως την πιο διαδεδομένη – ειδικά τις δύο τελευταίες δεκαετίες - μορφή χρηματοδότησης επιχειρηματικών σχεδίων με δυνητικά υψηλές αποδόσεις, αλλά και ρίσκο. Ωστόσο, ο όρος Venture Capital πολύ συχνά χρησιμοποιείται για να δηλώσει ένα ταμείο επιχειρηματικού κεφαλαίου, που διοικείται από ένα άτομο ή ένα σύνολο φορέων λήψης επενδυτικών αποφάσεων, το οποίο χρησιμοποιεί τα χρήματα επενδυτών για τη χρηματοδότηση επιχειρήσεων με υψηλές αποδόσεις. Οι υψηλές αποδόσεις αποτελούν τον βασικό λόγο που προκαλεί το ενδιαφέρον των επενδυτών. Οι επιχειρήσεις που αντλούν κεφάλαια από Venture Capital τείνουν να δραστηριοποιούνται σε τομείς στους οποίους οι εταίροι έχουν κάποια εμπειρία, είτε σχετική με τον τομέα δραστηριοποίησης της επιχείρησης, είτε σχετικά με την τοποθεσία όπου δραστηριοποιείται η επιχείρηση. Αν και οι επενδυτές των Venture Capital παρακολουθούν την επιχείρηση από την έναρξη της, οι περισσότερες επενδύσεις μέσω Venture Capital γίνονται σε μεταγενέστερο στάδιο, όταν οι επιχειρήσεις βρίσκονται πλέον σε φάση ανάπτυξης. Αυτό σημαίνει ότι τα Venture Capitals τελικά αποτελούν συνήθως χρηματοδότες δεύτερης φάσης και αντιδιαστέλλονται από το κεφάλαιο σποράς (seed capital) που μπορεί να δοθεί από διάφορους φορείς σε προγενέστερο στάδιο. Η μεγάλη προβολή της χρηματοδότησης μέσω VCs στον επιχειρηματικό κόσμο, ωστόσο, αρκετές φορές δρα παραπλανητικά στους επιχειρηματίες σχετικά με το ρόλο και το μέγεθος αυτών. Πράγματι σύμφωνα με τον Gregson (2014) τα VCs κάνουν συχνά σημαντικές επενδύσεις, που κυμαίνονται από \$250.000 μέχρι και \$100 εκατ., επιδιώκοντας όμως απόδοση έως και 10 φορές την επένδυσή τους, μέσω της εισόδου σε χρηματιστηριακή αγορά ή μέσω κάποιας εξαγοράς. Κατά τον Bussgang (2014) αυτό όμως πρακτικά καθιστά δύσκολη τη χρηματοδότηση μιας μικρής επιχείρησης. Επιπλέον, σε αντάλλαγμα για τις επενδύσεις τους, τα Venture Capital συνήθως αναμένουν ένα 20 έως 30 % (ή ακόμα μεγαλύτερο) μερίδιο των ιδίων κεφαλαίων ιδιοκτησίας από οποιαδήποτε χρηματοδοτούμενη εταιρεία.

Επενδυτές Άγγελοι (Business Angels): Οι «επενδυτές άγγελου» είναι άτομα με οικονομική ευρωστία, που επενδύουν σε υψηλής ποιότητας επιχειρηματικές δραστηριότητες, με αντάλλαγμα ένα μερίδιο ιδίων κεφαλαίων. Οι επενδυτές αυτοί είναι συνήθως άτομα που μπορούν να αξιολογούν επενδύσεις και να επενδύσουν τελικά είτε μεμονωμένα, είτε σε ομάδες, χωρίς απαραίτητα να ανήκουν σε ένα κοινό ταμείο. Συχνά, πρόκειται για εξαιρετικά εύπορους ιδιώτες, οι οποίοι έχουν ήδη δικές τους κερδοφόρες επιχειρήσεις και επιθυμούν να μοιραστούν δεξιότητες και γνώσεις με νέους επιχειρηματίες. Ουσιαστικά, αυτή η μορφή

χρηματοδότησης αποτελεί μια εναλλακτική στρατηγική επένδυσης για τους νέους επιχειρηματίες, και κυρίως αφορά επιχειρηματίες που δεν μπορούν να εξασφαλίσουν χρηματοδότηση από επίσημη πηγή π.χ. τράπεζες. Μπορεί οι επενδυτές αυτού του τύπου να προσομοιάζουν με τα κεφάλαια επιχειρηματικών συμμετοχών (Venture Capital), ωστόσο, η ουσιαστική διαφορά έγκειται στο ότι μεμονωμένα άτομα μπορούν να χρηματοδοτήσουν επενδύσεις χωρίς να ανήκουν αλλά ούτε και να ενεργούν εξ ονόματος μιας ομάδας επενδυτών ή ενός επιχειρηματικού ταμείου. Έτσι οι «άγγελοι» επενδυτές μπορούν να επενδύσουν σε ένα ευρύτερο φάσμα επιχειρήσεων που μπορεί να βρίσκεται στην αρχική φάση ανάπτυξης ή ακόμα και να μην αποδίδει υψηλά κέρδη, όπως κατά κανόνα αναμένεται από τα Venture Capital. Το χαρακτηριστικό αυτό καθιστά το συγκεκριμένο είδος επενδυτών πιο δημοφιλές, καθώς μπορεί να χρηματοδοτήσει ένα επιχειρηματικό σχέδιο σε όλο το στάδιο ανάπτυξης του, αλλά μόνο στα αρχικά στάδια ανάπτυξης ως γέφυρα για επίσημη χρηματοδότηση μέσω επιχειρηματικών κεφαλαίων (Venture Capital) σε μεταγενέστερο στάδιο. Τέλος, οι επενδυτές αυτοί μπορούν να συνθέτουν και ένα δίκτυο angels επενδυτών (BAN) και να μοιράζονται τους πόρους με άλλους επενδυτές.

Μικροχρηματοδότηση (Microfinancing): Η μικροχρηματοδότηση ως πηγή άντλησης κεφαλαίων μπορεί να θεωρείται σχετικά παραδοσιακή, ωστόσο, αποτελεί ακόμα σημαντική πηγή χρηματοδότησης επιχειρήσεων αρχικών σταδίων, κυρίως σε αναπτυσσόμενες οικονομίες. Σύμφωνα με το υφιστάμενο μοντέλο, μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα οργανισμοί αλλά και κρατικοί φορείς προσφέρουν δάνεια χωρίς εξασφάλιση (collateral) σε δυνητικούς επιχειρηματίες που διαφορετικά δεν θα είχαν καμία πρόσβαση σε χρηματοδότηση. Αυτή η μορφή χρηματοδότησης αποτελεί λύση για την παροχή ευκαιριών χρηματοδότησης για τους επιχειρηματίες κυρίως σε χώρες όπου οι πιστωτές είναι απρόθυμοι να παράσχουν κεφάλαια σε επιχειρηματίες χωρίς εμπράγματα εξασφαλίσεις, με αποτέλεσμα να μην έχουν τη δυνατότητα να χρηματοδοτήσουν κάποια ιδέα τους.

Πλατφόρμες δανεισμού (Peertopeerlending): Ο Peer-to-peer (P2P) δανεισμός είναι ένα πιο σύγχρονο μοντέλο χρηματοδότησης με χαρακτηριστικά παρόμοια με τη μικροχρηματοδότηση. Το μοντέλο προσφέρει σε επιχειρηματίες με περιορισμένη πρόσβαση στις παραδοσιακές μορφές χρηματοδότησης την ευκαιρία να τους χορηγηθούν μη εξασφαλισμένα δάνεια σε σύντομο χρονικό διάστημα. Η διαφορά τους σε σχέση με την μικροχρηματοδότηση έγκειται στο γεγονός ότι τα P2P δάνεια επικεντρώνονται αποκλειστικά στην κερδοφορία, και περιλαμβάνουν μια πιο αυστηρή διαδικασία ελέγχου με βάση την πιστωτική ικανότητα του επιχειρηματία-παραλήπτη. Τα δάνεια αναμένεται να αποπληρωθούν

με τόκο σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα, ενώ η παραχώρηση μετοχών ή άλλων δικαιωμάτων επί της επιχείρησης δεν προβλέπεται. Η χρηματοδότηση μέσω P2P δανεισμού πάντως έχει ακόμα μάλλον μικρή αποδοχή στην επιχειρηματική δραστηριότητα σε σύγκριση με άλλα μοντέλα.

Πληθοπορισμός (Crowdfunding): Το Crowdfunding (ή πληθοπορισμός σε μία πρώτη απόδοση στα ελληνικά) αποτελεί ένα νέο μοντέλο επιχειρηματικής χρηματοδότησης, παρόμοιο - σε γενικές γραμμές - με τη μικροχρηματοδότηση και με τον P2P δανεισμό. Σε αυτό μοντέλο, οι επιχειρηματίες παρουσιάζουν τα έργα τους σε μελλοντικούς πιστωτές μέσω μιας ηλεκτρονικής πλατφόρμας, με στόχο την άντληση χρηματοδότησης για την υλοποίηση του έργου τους. Σημαντικό πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής αποτελεί η ευελιξία αναφορικά με το πώς οι επιχειρηματίες μπορούν να διαθέσουν τα κεφάλαια που λαμβάνουν για να υλοποιήσουν τα σχέδιά τους, αλλά και για τον τρόπο αποζημίωσης των πιστωτών μέσα από τις αποδόσεις των επενδύσεων τους. Συγκεκριμένα, οι επιχειρηματίες μπορούν να επιλέξουν να αποπληρώσουν τα κεφάλαια που άντλησαν με δύο τρόπους. Στην πρώτη περίπτωση αποζημίωσης, (μοντέλο «όλα ή τίποτα»), ο επιχειρηματίας επιστρέφει τα χρήματα των επενδυτών στο ακέραιο, εκτός αν οι πιστωτές λάβουν τις αποδόσεις που προβλέπονταν αρχικά βάσει της επένδυσης τους. Στην δεύτερη περίπτωση (μοντέλο «κρατάς ό, τι παίρνεις»), οι επιχειρηματίες δεσμεύουν όλα τα χρήματα που έχουν πάρει, ανεξάρτητα από το αν υλοποιείται ή όχι ο στόχος τους. Ωστόσο κατά τον Washetal. (2014), το μοντέλο «όλα ή τίποτα» κυρίως αποβλέπει στο να προσελκύσει περισσότερους επενδυτές και περισσότερα κεφάλαια. Οι επιχειρηματίες πρέπει να αποφασίσουν πώς θα αποζημιώσουν τους επενδυτές τους: μέσω των χρηματικών ανταμοιβών ή καταβολής μεριδίου από τα ίδια κεφάλαια.

1.2.1.γ Οργανισμοί που προωθούν την επιχειρηματικότητα και την καινοτομία. (Business and innovation agencies)

Πανεπιστήμια: Τα πανεπιστημιακά ιδρύματα ενστερνίζονται την αξία της καινοτομίας, της εμπορευματοποίησης, της επιχειρηματικότητας και της δημιουργίας οικονομικής αξίας για τις κοινότητες στις οποίες ανήκουν. Οι καινοτομικές υποδομές περιλαμβάνουν έναν μεγάλο αριθμό πανεπιστημιακών ιδρυμάτων, τα οποία παρέχουν ερευνητικά κέντρα και εργαστήρια. Τα ιδρύματα αυτά προσφέρουν δυνατότητα συνεργασίας με κυβερνητικούς οργανισμούς και ανάπτυξης καινοτομικών τεχνολογιών, γεγονός που προσελκύει μεγάλο μέρος του ανθρώπινου δυναμικού στην αναζήτηση καριέρας στον τομέα της έρευνας και ανάπτυξης καινοτομικών τεχνολογιών. Μεγάλο μέρος των ατόμων αυτών

εξελίσσονται σε επιχειρηματίες, προσφέροντας καινοτομικά προϊόντα και υπηρεσίες μέσα από τη δημιουργία νέων startup επιχειρήσεων.

Κέντρα Καινοτομίας: Η υποστήριξη αυτή περιλαμβάνει συχνά την παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών, καθώς και χρηματοδότησης του κόστους ανάπτυξης των καινοτομικών προϊόντων μέσα από τη δημιουργία κέντρων καινοτομίας. Η οργανωτική δομή των κέντρων καινοτομίας ποικίλει, καθώς μπορεί να διαθέτουν γραφεία σε διάφορες περιοχές της χώρας ή να συνδέονται με κάποιο πανεπιστημιακό ίδρυμα.

Επιστημονικά και Τεχνολογικά Πάρκα: Τεχνολογικό πάρκο ή Ερευνητικό Πάρκο, ή Επιστημονικό Πάρκο είναι ένας οργανισμός ο οποίος, διοικείται από μια ομάδα ειδικών που αποσκοπεί στην ενθάρρυνση δημιουργίας κι ανάπτυξης επιχειρήσεων και την προώθηση καινοτομιών. Στα Επιστημονικά Τεχνολογικά Πάρκα (ΕΤΕΠ) δηλώνουν συμμετοχή Ακαδημαϊκά κι Ερευνητικά Ινστιτούτα και Ιδρύματα, όλων των ειδών οι επιχειρήσεις καθώς και φορείς υποστήριξης και μεταφοράς τεχνολογίας. Σχεδόν σε όλα τα Τεχνολογικά Πάρκα λειτουργούν Θερμοκοιτίδες για τις νέες επιχειρήσεις καθώς και Κέντρα Καινοτομίας και Μεταφοράς Τεχνολογίας, κ.α. Οι νέες επιχειρήσεις επιλέγουν να παίρνουν μέρος στα ΕΤΕΠ διότι οι διάφορες υπηρεσίες που προσφέρονται σε χαμηλό κόστος, καθώς και το χαμηλό ενοίκιο σε συνδυασμό με την δημιουργία συνεργασιών, αποτελούν σημαντικό παράγοντα για την ανάπτυξή τους.

1.2.1.δ Διαγωνισμοί, Εκδηλώσεις και Συνεργατικοί Χώροι

Διαγωνισμοί: Οι Διαγωνισμοί Επιχειρηματικότητας & Καινοτομίας προσφέρουν οικονομική στήριξη σε νεοφυείς επιχειρήσεις, καινοτόμες και πρωτοποριακές ιδέες και νέα επιχειρηματικά μοντέλα. Εκτός της οικονομικής υποστήριξης, όμως, προσφέρουν υπηρεσίες δικτύωσης, συμβουλευτικής υποστήριξης και προβολή σε εθνικό ή ευρωπαϊκό επίπεδο. Προσφέρουν κίνητρα στους νέους επιχειρηματίες ώστε να κυνηγήσουν τις ιδέες τους και τους δίνεται η δυνατότητα να Καλλιεργήσουν τις επιχειρηματικές τους δεξιότητες μέσα από την επαφή τους με άλλα επιχειρηματικά ταλέντα.

Εκδηλώσεις: Ο βασικός σκοπός των εκδηλώσεων είναι να βοηθήσουν τους επιχειρηματίες να αναπτύξουν τον κύκλο τους και να δικτυωθούν. Για παράδειγμα μπορούν να βοηθήσουν έναν προγραμματιστή να έρθει σε επαφή με ένα σχεδιαστή, διαφημιστή ή κάποιον επιχειρηματία. Δίνουν την δυνατότητα στις startup εταιρείες να δουν το αντικείμενο πάνω στο οποίο εργάζονται άλλες startup και να κατανοήσουν τον υπάρχοντα ανταγωνισμό.

Ίσως ακόμα να τους δώσουν και την ώθηση που χρειάζονται για να ξεκινήσουν την επιχείρησή τους.

Συνεργατικοί Χώροι: Η αρχή της Συνεργατικότητας (Co-working) είναι αρκετά απλή: μεμονωμένοι επαγγελματίες έρχονται στον ίδιο χώρο για να εργαστούν στα δικά τους σχέδια «μαζί». Η μαζική άνοδος των νέων τεχνολογιών έχει επηρεάσει δραματικά τον τρόπο που οι επιχειρηματίες προγραμματίζουν και διαχειρίζονται τον χρόνο εργασίας τους. Σήμερα, ένας μέσος επιχειρηματίας μπορεί να εξοπλιστεί πλήρως με μια συνολική επένδυση ύψους περίπου 2.500 €, για την κάλυψη των εξόδων αγοράς φορητού υπολογιστή, κινητού τηλεφώνου, επαγγελματικού λογαριασμού email, πακέτου βασικού λογισμικού (λογιστικά φύλλα, επεξεργασία κειμένου, οικονομικά, κ.λπ.) και ετήσιας συνδρομής σε εταιρεία κινητής τηλεφωνίας (φωνή και δεδομένα). Αυτό το νέο τεχνικό πλαίσιο έχει διευκολύνει τη δημιουργία μιας γενιάς νομαδικών επιχειρηματιών, οι οποίοι έχουν την ευκαιρία να εργαστούν στο πιο κατάλληλο γι' αυτούς περιβάλλον, ανάλογα με τον διαθέσιμο χρόνο τους και τις υπάρχουσες ανάγκες τους. Το σύνολο των κέντρων επιχειρηματικότητας και καινοτομίας (BICs) και οι θερμοκοιτίδες καινοτομίας βοήθησαν στη δημιουργία και ανάπτυξη της τελευταίας γενιάς των καινοτόμων startup επιχειρήσεων. Το Co-working είναι ένα γρήγορα αναπτυσσόμενο μοντέλο που επιδιώκει να επιτύχει τους ίδιους στόχους με τα κέντρα επιχειρηματικότητας και καινοτομίας. Το μεταβαλλόμενο τεχνολογικό και επιχειρηματικό περιβάλλον είναι μια πραγματικότητα για τα κέντρα επιχειρηματικότητας και καινοτομίας, καθώς οι ανάγκες των μεμονωμένων επιχειρηματιών, αλλά και των καινοτόμων ομάδων startup επιχειρήσεων έχουν αλλάξει δραματικά κατά την τελευταία δεκαετία και αυτή η αλλαγή δεν έχει ολοκληρωθεί. Τα κέντρα επιχειρηματικότητας και καινοτομίας, καθώς και οι θερμοκοιτίδες μπορεί να χρειαστεί να αναβαθμίσουν το φάσμα των υπηρεσιών που παρέχουν και ίσως να επανεξετάσουν την διαχείριση του διαθέσιμου χώρου τους. Οι συνεργατικοί χώροι (co-working spaces) έχουν αναπτυχθεί ως μια πειστική απάντηση στο συγκεκριμένο πρόβλημα τόσο στην Ευρώπη όσο και στις Ηνωμένες Πολιτείες και οι co-working χώροι και πρακτικές είναι δυνατό να ενσωματωθούν στα κέντρα επιχειρηματικότητας και καινοτομίας και να γίνουν αναπόσπαστο τμήμα των παρεχόμενων υπηρεσιών τους για τις νέες startup επιχειρήσεις. Τα κέντρα επιχειρηματικότητας και καινοτομίας και τα coworking spaces δεν αποτελούν ανταγωνιστικούς μηχανισμούς, αλλά παρέχουν συμπληρωματικές υπηρεσίες και μπορούν ως σύνολο να υποστηρίξουν την ανάπτυξη του επιχειρηματικού περιβάλλοντος των startup επιχειρήσεων (EBN, 2012).

1.2.2. Το Οικοσύστημα των Νεοφυών Επιχειρήσεων στην Ελλάδα

Πολλές δομές αναλαμβάνουν πολλαπλούς ρόλους και παρέχουν διαφόρων ειδών υπηρεσίες στην υποστήριξη των νεοφυών επιχειρήσεων. Επίσης, σε αρκετές δομές υπάρχει σύμπραξη φορέων όπως πανεπιστήμια και οργανισμοί του ιδιωτικού και δημόσιου τομέα. Δυστυχώς η Ελλάδα δεν διαθέτει αρκετούς μηχανισμούς επιχειρηματικής επώασης, και οι περισσότεροι δημιουργήθηκαν τα τελευταία χρόνια. Η διαθεσιμότητα και η προσβασιμότητα σε πηγές χρηματοδότησης είναι αρκετά περιορισμένη, ιδιαίτερα εξαιτίας της εκτεταμένης οικονομικής αβεβαιότητας και επενδυτικής διστακτικότητας που επικρατούν ως αποτέλεσμα της οικονομικής κρίσης. Η ανάπτυξη τεχνολογικών πάρκων ξεκίνησε στην Ελλάδα το 1989. Γεννήθηκε αρχικά η ιδέα της προώθησης και της δημιουργίας τεχνολογικών Πάρκων με κρατική πρωτοβουλία από την ανάγκη αποκέντρωσης των ερευνητικών δραστηριοτήτων και της σύνδεσης της έρευνας με την τεχνολογία και την παραγωγή. Τα τεχνολογικά πάρκα άρχισαν να ακμάζουν σε πόλεις με σημαντικά πανεπιστήμια χρησιμοποιώντας ως κύριες εγκαταστάσεις ευέλικτα ερευνητικά κέντρα, που είχαν δημιουργηθεί πριν από το 1987, με σκοπό τη διευκόλυνση της ροής της γνώσης προς τον παραγωγικό τομέα (Δαρδαμάνη, 2009). Παράλληλα, το Co-working αναπτύσσεται στην Ελλάδα με ραγδαίους ρυθμούς. Εξελίσσεται στο πλαίσιο των κοινωνικών, πολιτιστικών και οικονομικών συνθηκών που επικρατούν τα τελευταία χρόνια. Αναγνωρίζοντας τη σημασία της φυσικής (και όχι απλώς διαδικτυακής) συνύπαρξης σε πυρήνες καινοτομίας, δημιουργήθηκαν τα co-working Spaces η όπως λέμε στα ελληνικά οι συνεργατικοί χώροι.



Εικόνα 1 Το οικοσύστημα των Νεοφυών Επιχειρήσεων στην Ελλάδα

1.3. Έξυπνη Κινητικότητα

Μια έξυπνη πόλη αποτελεί ένα πολύπλοκο, μακροπρόθεσμο όραμα για μια καλύτερη αστική περιοχή, με στόχο τη μείωση του περιβαλλοντικού της αποτυπώματος και τη δημιουργία καλύτερης ποιότητας ζωής για τους πολίτες. Η κινητικότητα (mobility) λοιπόν, είναι ένα από τα πιο δύσκολα θέματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν σε μεγάλες μητροπολιτικές περιοχές. Περιλαμβάνει τόσο περιβαλλοντικές όσο και οικονομικές πτυχές και απαιτεί τόσο υψηλές τεχνολογίες όσο και σωστές συμπεριφορές των ανθρώπων. Η Έξυπνη Κινητικότητα (Smart Mobility) είναι σε μεγάλο βαθμό διαποτισμένη από τις ΤΠΕ, που χρησιμοποιούνται στις εφαρμογές, για να υποστηρίξει τη βελτιστοποίηση των ροών κυκλοφορίας, αλλά και να συγκεντρώσει τις απόψεις των πολιτών σχετικά με τη βιωσιμότητα σε πόλεις ή την ποιότητα των τοπικών υπηρεσιών δημόσιων μεταφορών.

Η έννοια της έξυπνης κινητικότητας γενικά αναφέρεται στην ικανότητα να μετακινείς ή να μετακινείσαι εύκολα και ελεύθερα. Η κινητικότητα και οι μεταφορές είναι ζωτικής σημασίας για την καλή λειτουργία μιας πόλης.

Σύμφωνα με τον Σ. Κάργας (2016) ο όρος «Έξυπνη Κινητικότητα» (SmartMobility) έχει καθιερωθεί ιδιαίτερα μεταξύ των κατασκευαστών οχημάτων. Το UKAutomotiveCouncil τον χρησιμοποιεί για να περιγράψει τη σύγκλιση μεταξύ των τεχνολογιών των επικοινωνιών και των συστημάτων μεταφορών, οι οποίες έως σήμερα αναπτύσσονταν ανεξάρτητα η μία από την άλλη (Automotive Council UK, 2011). Ο σκοπός της σύγκλισης αυτής είναι η δημιουργία ασφαλέστερων, ευφύων και διασυνδεδεμένων συγκοινωνιακών δικτύων. Κομβικής σημασίας για την Ευφυή Κινητικότητα είναι η διασύνδεση ανεξάρτητων βιομηχανιών όπως η αυτοκινητοβιομηχανία, τα πληροφοριακά συστήματα μεταφορών, οι τεχνολογίες τηλεπικοινωνιών, η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας και διανομών και τα συστήματα διαχείρισης υποδομών. Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει δημιουργήσει μια δομή με την ονομασία iMobility για την προώθηση της ευφυούς κινητικότητας στην Ευρώπη (iMobilityForum,2014).

Η κινητικότητα ως υπηρεσία (Mobility as a service : MaaS) περιγράφει τις ευκαιρίες και τις λύσεις κινητικότητας που καταναλώνονται ως υπηρεσία, απομακρύνοντας από τα ιδιωτικά μέσα μεταφοράς. Η MaaS συνδυάζει υπηρεσίες κινητικότητας από δημόσιους και ιδιωτικούς παρόχους μεταφορών. Μια ενοποιημένη πλατφόρμα δημιουργεί και διαχειρίζεται τα ταξίδια που είναι διαθέσιμα στους χρήστες, μέσω ενός ενιαίου λογαριασμού και προσφέρει λύσεις κινητικότητας βασισμένες στην ανάγκη μετακίνησης τόσο για ταξιδιώτες όσο και για αγαθά. Ασχολείται με το σχεδιασμό διαδρομών, τη στάθμευση και τη συντήρηση αυτοκινήτων ενώ

λαμβάνει υπόψιν της ως παράμετρο την περιβαλλοντική ευημερία. Η ιδέα της MaaS γεννήθηκε στη Φινλανδία από τον Samppa Hietanen, και ήδη διαδραματίζει βασικό ρόλο στην εθνική πολιτική μεταφορών. Είναι ευρεως αναγνωρισμένη ως μια εκρηκτική καινοτομία, η οποία θα αλλάξει ολόκληρο το σύμπαν μεταφορών μέσω της ψηφιοποίησης και θα συνδυάσει τις καλύτερες από τις υπάρχουσες εφαρμογές. Με τις μεταφορές να είναι η δεύτερη μεγαλύτερη καταναλωτική αγορά στον κόσμο και ο μέσος χρήστης να δαπανά 300 ευρώ το μήνα για τις ανάγκες κινητικότητάς του, η MaaS έχει καταπληκτικές δυνατότητες. Εκτός από τη βελτίωση της ζωής των καταναλωτών και την προστασία του περιβάλλοντος, προσφέρει ασύγκριτες επιχειρηματικές ευκαιρίες σε ολόκληρο τον κόσμο.

Τέλος, είναι σημαντικό να γίνεται διάκριση μεταξύ των όρων της κινητικότητας και της μεταφοράς. Όταν μιλάμε για κινητικότητα (mobility), μιλάμε για τις δυνατότητες κίνησης. Όταν μιλάμε για τη μεταφορά (transportation), μιλάμε για το σύστημα - και τη χρήση του συστήματος αυτού - ώστε κάτι να κινηθεί πραγματικά. Πολύ λίγα στην καινοτομία που είδαμε τα τελευταία χρόνια αναφέρεται σε μεταφορές. Το μεγαλύτερο μέρος της είναι στην κινητικότητα μέσω εργαλείων που επιτρέπουν την πλοήγηση στις επιλογές και την πρόσβαση σε ευκαιρίες στο σύστημα μεταφορών. Είναι μία λεπτή διάκριση, αλλά αυτή που υπογραμμίζει πως ο προγραμματισμός είναι μειωμένος επικεντρώνεται κυρίως στη μεταφορά, όχι στην κινητικότητα.

Τα Οφέλη της έξυπνης κινητικότητας

Οι μεταφορές προκαλούν αρκετές σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις και προβλήματα στην ποιότητα ζωής στις πόλεις, όπως: η ρύπανση, η κίνηση στους δρόμους, η οδική συμφόρηση, ο πολύς χρόνος για τη διάσχιση της πόλης και συνεπώς αρνητικό αντίκτυπο στην ισορροπία μεταξύ εργασίας και ζωής, υψηλό κόστος των δημόσιων τοπικών μεταφορικών υπηρεσιών και ούτω καθεξής. Ως εκ τούτου, η έξυπνη κινητικότητα είναι ένα από τα πολλά υποσχόμενα θέματα στην Smart City, καθώς θα μπορούσε να αποφέρει σημαντικά οφέλη για την ποιότητα ζωής όλων σχεδόν των εμπλεκόμενων στην πόλη. Η κινητικότητα αποτελεί μία από τις σημαντικότερες διευκολύνσεις για τη στήριξη της λειτουργίας της αστικής περιοχής. Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλυθούν τα οφέλη που προσφέρονται από την εφαρμογή της έξυπνης κινητικότητας.

Οι περισσότεροι μετακινούμενοι είναι εξοικειωμένοι με κυκλοφοριακή συμφόρηση ή καθυστερήσεις στη δημόσια συγκοινωνία. Οι ποδηλάτες και οι πεζοί επηρεάζονται επίσης από την επαναλαμβανόμενη διακοπή και εκκίνηση της κυκλοφορίας στην πόλη. Έτσι, η έξυπνη κινητικότητα προσφέρει στις πόλεις αποδοτικές, οικολογικές και άνετες επιλογές μεταφοράς.

Οι ποδηλάτες και οι πεζοί στις έξυπνες πόλεις του αύριο θα μπορούν να έχουν πρόσβαση σε διαδρομές που εξαλείφουν την αναμονή σε διασταυρώσεις. Οι αστικοί σιδηροδρομικοί σταθμοί θα μπορούν να εξυπηρετήσουν μεγαλύτερους χώρους, εγκαθιστώντας διάδρομους για ταχεία κίνηση επιτρέποντας ασφαλή, αργή εκκίνηση και σταμάτημα, αλλά και γρηγορότερες ταχύτητες κατά τη μεταφορά. Επιπλέον, μεγαλύτερες αποστάσεις μπορούν να διασχίζονται σε ανυψωμένους δρόμους για οχήματα χωρίς οδηγό. Βελτιώσεις όπως αυτές βοηθούν επίσης τη ζωή ανθρώπων που δεν έχουν δικά τους αυτοκίνητα. Τα άτομα με ειδικές ανάγκες επωφελούνται ιδιαίτερα από καλύτερες συνδέσεις που τους βοηθούν να ταξιδεύουν. Με τις δημόσιες συγκοινωνίες να φτάνουν σε νέα επίπεδα απόδοσης, πολλοί από τους σημερινούς οδηγούς αυτοκινήτων ενδέχεται να αποφασίσουν να παραιτηθούν από τη χρήση των οχημάτων τους εντελώς. Πράγματι, τα μελλοντικά δημόσια συστήματα μπορεί να λειτουργούν τόσο καλά ώστε οι πόλεις να μπορούν να επιλέξουν κέντρα χωρίς αυτοκίνητα. Η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών προστατεύει το περιβάλλον και καθιστά την πόλη ακόμα καλύτερη για να ζήσει κανείς.

1.4.Σύνδεση Έξυπνων Πόλεων με τις Νεοφυείς Επιχειρήσεις

Ο κοινός παρανομαστής και προφανής σχέση μεταξύ των Έξυπνων Πόλεων και των Νεοφυών Επιχειρήσεων είναι η τεχνολογία η οποία είναι συνήθως ενσωματωμένη τόσο στα καινοτόμα εγχειρήματα όσο και στις υποδομές των έξυπνων πόλεων. Είναι φανερό πως υπάρχει μια τεράστια παγκόσμια ευκαιρία για τις νεοφυείς επιχειρήσεις να φέρνουν νέες τεχνολογίες και λύσεις στις πόλεις και να βοηθούν στην επίλυση σημαντικών προκλήσεων των πολιτών, όπως η μεταφορά, η υγεία, η ενέργεια και η ρύπανση.

Σύμφωνα με την Μ. Αγγελίδου (2016) το όραμα των Έξυπνων Πόλεων προσανατολίζεται προς την πρόοδο του επιχειρηματικού τομέα μέσω ενός υψηλού επιπέδου επιχειρηματικής ευελιξίας, προσέλκυσης επενδύσεων και δημιουργίας νέων επιχειρήσεων. Η πρόσφατη βιβλιογραφία για τις Έξυπνες Πόλεις δείχνει ότι χαρακτηρίζονται από μια έμφαση στις επιχειρηματικές πρωτοβουλίες για αστική ανάπτυξη και στην προσέλκυση κεφαλαίων. Στοχεύουν στη δημιουργία περιβάλλοντος φιλικό προς τις επιχειρήσεις που προσφέρει προηγμένες υπηρεσίες για τις επιχειρήσεις και τους επιχειρηματίες. Επιπλέον, οι Έξυπνες Πόλεις καλλιεργούν την ανάπτυξη επαγγελματικού επιχειρηματικού περιβάλλοντος, παρέχοντας τις ιδανικές προϋποθέσεις για τις επιχειρήσεις ώστε να ευημερήσουν, να καινοτομήσουν και να δικτυωθούν. (Caragliu et al., 2009, Hollands, 2008 , Tranos and

Gertner, 2012).

Τα μέτρα για την ανάπτυξη του επιχειρηματικού τομέα στόχο έχουν την προσέλκυση και την ανάπτυξη καινοτόμων επιχειρήσεων και την εκπαίδευση των εργαζομένων τους για: (i) οικονομικά κίνητρα (φοροαπαλλαγές, τραπεζικά δάνεια με προνομιακά επιτόκια, επιχειρηματικούς αγγέλους, χρηματοδότηση σποράς (seed funding), κεφάλαια επιχειρηματικού κινδύνου κ.λπ. (ii) υπηρεσίες επώασης των επιχειρήσεων, βοήθεια για την ανάπτυξη νεοφυών επιχειρήσεων και εταιριών σε αρχικό επίπεδο (early-stage startup companies).

Τομείς Δραστηριοποίησης Νεοφυών Επιχειρήσεων στον τομέα των Έξυπνων Πόλεων

Οι πόλεις μεγάλες και μικρές κατέχουν πληθώρα προβλημάτων τα οποία μπορούν να επιλύσουν επιχειρηματίες. Με τις τεράστιες υπηρεσίες που παρέχουν οι πόλεις στους πολίτες τους, όπως δημόσιες συγκοινωνίες, υπηρεσίες κοινής ωφέλειας, υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης, παρατηρητές- ιδρυτές μπορούν να δημιουργήσουν επιχειρήσεις που θα συγκεντρώσουν μεγάλο ενδιαφέρον αναζητώντας τρόπους για τη βελτιστοποίηση αυτών των λειτουργιών. Έτσι, η αυξανόμενη ανάπτυξη νεοφυών επιχειρήσεων βοηθά τις πόλεις να γίνουν πιο έξυπνες. Στην παράγραφο αυτή δίνεται ο ορισμός των νεοφυών επιχειρήσεων στον τομέα των Έξυπνων Πόλεων (Smart City Startups) και παρατίθενται οι τομείς που αυτές δραστηριοποιούνται.

Ορίζονται ως νεοφυείς επιχειρήσεις που λειτουργούν στον τομέα των έξυπνων πόλεων αυτές που συμβάλλουν στη σύνδεση υπηρεσιών, προϊόντων και δρόμων με το διαδίκτυο. Αυτές οι νεοφυείς επιχειρήσεις παρέχουν υπηρεσίες με βάση δεδομένα που βοηθούν τις πόλεις να αυξήσουν την αποτελεσματικότητά τους στη χρήση πόρων και να συμβάλουν στην αύξηση της κινητικότητας που σχετίζεται με τη δημόσια μετακίνηση για τους πολίτες.

Μερικές από τις περιοχές στις οποίες δραστηριοποιούνται αυτές οι νεοφυείς επιχειρήσεις είναι:

- Parking - Οι Startups αυτές βελτιώνουν την απόδοση με την οποία σταθμεύουν τα αυτοκίνητά μας, κάνουν τα πάντα από την κράτηση (ParkWhiz), μέχρι τα parkinganalytics (Parkifi) και την έξυπνη μέτρηση (MeterFeeder).
- Πλέγμα / Ενέργεια - Αυτές οι εταιρείες χρησιμοποιούν αναλυτικά στοιχεία, αλγόριθμους και συνδεσιμότητα για να διατηρήσουν την ισορροπία μεταξύ

προσφοράς και ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας.

- Πολεοδομικός Σχεδιασμός με Δεδομένα - Αυτές οι νεοφυείς επιχειρήσεις παρέχουν πρόσβαση σε νέα, υπερτοπικά δεδομένα σχετικά με τις πόλεις μας και βοηθούν τους υπεύθυνους σχεδιασμού να κατανοήσουν καλύτερα τις ανάγκες των πολιτών.
- Ευφυέστερη μεταφορά – Νεοφυείς επιχειρήσεις που ξεκινούν νέες δυνατότητες μετάβασης από την υπηρεσία μεταφοράς χρηστών (Bridj, Shuttl) ή από έξυπνα προγράμματα ανταλλαγής ποδηλάτων (Zagster, Mobike, Ofo).
- Περιβαλλοντικοί αισθητήρες - Εταιρείες που αναπτύσσουν υλικό για να κατανοήσουν καλύτερα το αστικό περιβάλλον, από δεδομένα καιρού, μέχρι τη ρύπανση, και τον ήχο του περιβάλλοντος.
- Συνδεσιμότητα – Νεοφυείς επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν διαφορετικά μέσα για την παροχή διαδικτύου, συνδέσεων και υποδομών για νέα δίκτυα.
- Διαχείριση αποβλήτων - Χρήση δεδομένων και συνδεδεμένων συσκευών για τη βελτιστοποίηση της συλλογής απορριμμάτων.
- Δεδομένα κίνησης / διέλευσης - Ιδιωτικές εταιρείες που χρησιμοποιούν κινητά και αισθητήρες για την παροχή αναλυτικών στοιχείων σχετικά με τη μετακίνηση και τη συμφόρηση.
- Διαχείριση Καταστροφών – Νεοφυείς επιχειρήσεις που βοηθούν τις τοπικές κυβερνήσεις να λαμβάνουν ταχύτερα και πιο ενημερωμένες αποφάσεις που βασίζονται σε δεδομένα πριν και κατά τη διάρκεια φυσικών καταστροφών.

1.5. Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η δημιουργία ενός μοντέλου λήψης αποφάσεων για την αξιολόγηση νεοφυών επιχειρήσεων που προτείνουν λύσεις σε προβλήματα έξυπνων πόλεων. Στόχος είναι η δημιουργία ενός εργαλείου το οποίο θα δίνει τη δυνατότητα σε επενδυτές (venture capitalists, επιχειρηματικούς αγγέλους, ιδιώτες επενδυτές) να αξιολογούν διάφορα εγχειρήματα και να επενδύουν σε αυτά που έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα να είναι βιώσιμα και αποδοτικά. Ταυτόχρονα, το ίδιο αυτό εργαλείο θα δίνει τη δυνατότητα σε επιχειρηματίες να αξιολογούν τα δικά τους εγχειρήματα.

1.6. Δομή της Διπλωματικής Εργασίας

Κεφάλαιο 1 : Για την αξιολόγηση νεοφυών επιχειρήσεων στον τομέα των Έξυπνων Πόλεων είναι σημαντικό να αποσαφηνιστεί η έννοια της Έξυπνης Πόλης καθώς και να καθοριστούν οι βασικοί πυλώνες γύρω από τους οποίους αυτή εδραιώνεται. Σε συνέχεια του ορισμού και του προσδιορισμού των εκφάνσεων των Έξυπνων Πόλεων είναι απαραίτητο να οριστεί η έννοια της νεοφυούς επιχειρηματικότητας αλλά να καθοριστεί και το οικοσύστημα των νεοφυών επιχειρήσεων.

Κεφάλαιο 2: Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται βιβλιογραφική ανασκόπηση των ερευνών που αφορούν τις έξυπνες πόλεις, τη νεοφυή επιχειρηματικότητα, τη σύνδεσή τους και την έξυπνη κινητικότητα. Ακόμη, γίνεται βιβλιογραφική επισκόπηση της βασικής έρευνας των Nikoloudiset al. (2017) για τα κριτήρια αξιολόγησης νεοφυών επιχειρήσεων στην οποία βασίστηκε η παρούσα διπλωματική εργασία.

Κεφάλαιο 3 : Δίνεται η μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε για την εκπόνηση αυτής της διπλωματικής εργασίας. Επιλέγεται ως μέθοδος αξιολόγησης η Πολυκριτήρια Ανάλυση. Καταγράφονται τα κύρια θεωρητικά ρεύματα της μεθόδου αυτής και επιλέγεται η Θεωρία Σχέσεων Υπεροχής. Στη συνέχεια από όλες τις δυνατές μεθόδους πολυκριτήριας ανάλυσης επιλέγεται η PrometheeII. Καταγράφονται κριτήρια αξιολόγησης για νεοφυείς επιχειρήσεις και προτείνονται κριτήρια για την αξιολόγηση αυτών που υπάγονται στην

κατηγορία των έξυπνων πόλεων. Τέλος, επιλέγεται η μέθοδος Simosγια εξαγωγή των βαρών των κριτηρίων.

Κεφάλαιο 4 : Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται εφαρμογή της μεθόδου. Ως αντικείμενο μελέτης έχουμε την αξιολόγηση 10 νεοφυών επιχειρήσεων στον τομέα του mobility από το οικοσύστημα των startups. Οι ιδρυτές των νεοφυών αυτών επιχειρήσεων απάντησαν σε ερωτηματολόγιο που δημιουργήθηκε για τις ανάγκες της έρευνας. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται ουσιαστικά από τα κριτήρια που τέθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο σε μορφή ερωτήσεων. Στη συνέχεια κάθε κριτήριο απέκτησε βαρύτητα. Για την εξαγωγή των βαρών απευθύνθηκα σε νεοφυή επιχείρηση η οποία κάνει αξιολόγηση νεοφυών επιχειρήσεων και στον μη κερδοσκοπικό οργανισμό Mindspace, ο οποίος έχει στόχο να προάγει τη νεοφυή επιχειρηματικότητα στα πανεπιστήμια, διοργανώνει διαγωνισμούς επιχειρηματικής ιδέας και διαθέτει εξειδικευμένο προσωπικό για την αξιολόγηση των διαγωνιζόμενων. Στη συνέχεια εξηγείται πώς έγινε η εισαγωγή των κριτηρίων και των βαρών στο πρόγραμμα VisualPROMETHEE έκδοση 1.4.0.0 © BertrandMareschal 2011-2013 για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων όσον αφορά την κατάταξη των νεοφυών αυτών επιχειρήσεων.

Κεφάλαιο 5 : Στο κεφάλαιο αυτό παρατίθενται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τη διεξαγωγή αυτής της έρευνας καθώς και κάποιες εισηγήσεις για περαιτέρω έρευνα από τους επόμενους μελετητές.

2.Βιβλιογραφική Επισκόπηση

2.1. Επισκόπηση Ερευνών που αφορούν τις Έξυπνες Πόλεις

Ορισμοί

Ένας από τους βασικούς στόχους εκπόνησης αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι να εξηγηθεί ο όρος της Έξυπνης Πόλης. Καθώς στη βιβλιογραφία οι Έξυπνες Πόλεις δεν έχουν ένα μονοσήμαντο ορισμό, ορίζεται αρχικά ένα πλαίσιο μέσα στο οποίο αυτές λειτουργούν. Το πλαίσιο αυτό προϋποθέτει τη χρήση της Τεχνολογίας των Πληροφοριών και των Επικοινωνιών που είναι ενσωματωμένη στην αστική υποδομή ενώ αναφέρεται γενικά στο συνδυασμό της αστικής καινοτομίας, των ανθρώπινων δικτύων και του περιβάλλοντος για τη λειτουργία της. Το κίνημα αποσκοπεί στη βελτίωση των υπηρεσιών και της αποτελεσματικότητας των πόλεων, στην αύξηση της ποιότητας ζωής των πολιτών και στην προώθηση της κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης με βιώσιμο τρόπο. Η ιδέα της έξυπνης πόλης αναγνωρίζει την αξία της συνεργασίας σε διάφορες ομάδες, όπως η ακαδημαϊκή κοινότητα, οι επιχειρήσεις, η διοίκηση της πόλης και οι ομάδες πολιτών – ανθρώπων που συναντώνται για να βρουν τις πιο αποτελεσματικές λύσεις για την πόλη του μέλλοντος.

Ο όρος χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στη δεκαετία του 1990. Εκείνη την εποχή, η προσοχή επικεντρώθηκε στη σημασία των νέων Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών. Το Ινστιτούτο της Καλιφόρνια για τις έξυπνες κοινότητες ήταν από τα πρώτα που επικεντρώθηκαν στον τρόπο που οι κοινότητες θα μπορούσαν να γίνουν έξυπνες και πώς θα μπορούσε να σχεδιαστεί μια πόλη αξιοποιώντας την τεχνολογία των πληροφοριών. (Alawadhi et al., 2012). Στην πορεία ο όρος κατηγορήθηκε ως πολύ τεχνολογικά προσανατολισμένος ενώ θα έπρεπε να έχει και μια προσέγγιση με προσανατολισμό διακυβέρνησης. Διευκρινίζεται ότι η έννοια της έξυπνης πόλης δεν περιορίζεται πλέον στη χρήση των ΤΠΕ, αλλά εξετάζει τις ανάγκες των ανθρώπων και της κοινότητας. Ο Batty et al. (2012) διευκρίνισε αυτή την πτυχή τονίζοντας ότι η διάχυση των ΤΠΕ στις πόλεις πρέπει να βελτιώσει τον τρόπο λειτουργίας κάθε υποσυστήματος, με στόχο την ενίσχυση της ποιότητας ζωής.

Οι ορισμοί μπορεί να διαφέρουν και γι' αυτό παρατίθενται μερικοί από αυτούς. Σύμφωνα με τον Bakici et al. (2012) ως έξυπνη πόλη ορίζεται μια πόλη προηγμένη υψηλής τεχνολογίας που συνδέει ανθρώπους, πληροφορίες και στοιχεία της πόλης που χρησιμοποιούν νέες τεχνολογίες για να δημιουργήσουν μια αειφόρο, πιο πράσινη πόλη, ανταγωνιστικό και καινοτόμο εμπόριο και μια αυξημένη ποιότητα ζωής. Στο κεφάλαιο 2.1.4. παρουσιάζονται αναλυτικά διάφορες τέτοιες εφαρμογές. Ο Barrionuevo et al. (2012) έδωσε ένα διαφορετικό

ορισμό σύμφωνα με τον οποίο η έξυπνη πόλη χρησιμοποιεί όλη τη διαθέσιμη τεχνολογία και πόρους με έξυπνο και συντονισμένο τρόπο για τη ανάπτυξη αστικών κέντρων τα οποία γίνονται ολοκληρωμένα, κατοικήσιμα και βιώσιμα.

Κατά τον Caragliu et al. (2011) η πόλη είναι έξυπνη όταν οι επενδύσεις σε ανθρώπινο και κοινωνικό κεφάλαιο, παραδοσιακές (μεταφορές) και σε σύγχρονες υποδομές επικοινωνίας (ΤΠΕ) τροφοδοτούν τη βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη και την υψηλή ποιότητα ζωής, με σοφή διαχείριση των φυσικών πόρων, μέσω της συμμετοχικής διακυβέρνησης.

Ο ορισμός που δόθηκε από τον Chen (2010) είναι πως οι έξυπνες πόλεις επωφελούνται από τις δυνατότητες επικοινωνίας και αισθητήρων που είναι ραμμένες στις υποδομές των πόλεων για να βελτιστοποιήσουν τις ηλεκτρικές και μεταφορικές λειτουργίες που υποστηρίζουν την καθημερινή ζωή, βελτιώνοντας έτσι την ποιότητα ζωής για όλους.

Για την έξυπνη πόλη ο Giffinger et al. (2007) γράφει ότι είναι : Μια πόλη που λειτουργεί με τρόπο προνοητικό στην οικονομία, τους ανθρώπους, τη διακυβέρνηση, την κινητικότητα, το περιβάλλον και τη διαβίωση, με βάση τον έξυπνοσυνδυασμό των δραστηριοτήτων αυτοαπόφασης, ανεξαρτησίας και γνώσης των πολιτών. Η έξυπνη πόλη αναφέρεται γενικά στην αναζήτηση και τον εντοπισμό έξυπνων λύσεων που επιτρέπουν στις σύγχρονες πόλεις να ενισχύσουν την ποιότητα των υπηρεσιών που παρέχονται στους πολίτες.

Ο ορισμός κατά τους Nam and Pardo (2011) είναι ο εξής : Μια έξυπνη πόλη εισάγει πληροφορίες στη φυσική υποδομή της για να βελτιώσει τις ανέσεις, να διευκολύνει τη κινητικότητα, να αυξήσει την αποτελεσματικότητα, να εξοικονομήσει ενέργεια, να βελτιώσει την ποιότητα του αέρα και του νερού, να εντοπίσει τα προβλήματα και να τα διορθώσει γρήγορα, να ανακάμψει ταχέως από καταστροφές, να συλλέξει δεδομένα για να βελτιώσει τις αποφάσεις, να χρησιμοποιήσει αποτελεσματικά τους πόρους και να μοιράσει δεδομένα για να ενεργοποιήσει τη συνεργασία μεταξύ οντοτήτων και τομέων.

Κατά τον Washburn et al. (2010) ως έξυπνη πόλη ορίζεται η χρήση τεχνολογιών Smart Computing για την κατασκευή της υποδομής ζωτικής σημασίας τα συστατικά στοιχεία και τις υπηρεσίες μιας πόλης - τα οποία περιλαμβάνουν τη διοίκηση της πόλης, την εκπαίδευση, την υγειονομική περίθαλψη, τη δημόσια ασφάλεια, τα ακίνητα, τις μεταφορές και τις υπηρεσίες, βοηθητικά προγράμματα-πιο έξυπνα, διασυνδεδεμένα και αποτελεσματικά.

Οι Nam and Pardo (2011) ασχολήθηκαν με τη διαφορά ανάμεσα στην έννοια της Έξυπνης Πόλης και σε άλλους σχετικούς όρους όπως ευφυής, ψηφιακή, εικονική και πανταχού παρούσα πόλη, σε συνδυασμό με τρεις κατηγορίες: τους ανθρώπους, την κοινότητα και την

τεχνολογία (Washburn et al., 2010). Μια σειρά εννοιολογικών παραλλαγών δημιουργείται με την αντικατάσταση της "έξυπνης" με εναλλακτικά επίθετα, για παράδειγμα, "ευφυή", "ψηφιακή" ή "εικονική". Η ετικέτα "έξυπνη πόλη" είναι μια ασαφής έννοια και χρησιμοποιείται με τρόπους που δεν είναι πάντα κατανοητοί. (O'Grady and O'Hare, 2012).

Αυτοί οι όροι αναφέρονται σε πιο συγκεκριμένα και πιο περιεκτικά επίπεδα μιας πόλης, έτσι ώστε να τους συμπεριλαμβάνουν συχνά οι έννοιες των έξυπνων πόλεων (Caragliu et al., 2011; Deakin και AlWaer, 2011; Townsend, 2013). Για παράδειγμα μια ψηφιακή πόλη αναφέρεται σε "μια συνδεδεμένη κοινότητα που συνδυάζει ευρυζωνικές επικοινωνιακές υποδομές για την κάλυψη των αναγκών των κυβερνήσεων, των πολιτών και των επιχειρήσεων (Ishida, 2002). Ο τελικός στόχος μιας ψηφιακής πόλης είναι να δημιουργήσει ένα περιβάλλον πληροφόρησης για την ανταλλαγή, τη συνεργασία, τη διαλειτουργικότητα και την απρόσκοπτη εμπειρία οπουδήποτε στην πόλη.

Η έννοια της «έξυπνης πόλης» αναδύεται κατά τη διασταύρωση της κοινωνίας της γνώσης με την ψηφιακή πόλη (Yovanof και Hazapis, 2009). Σύμφωνα με τον Κομνηνό et al. (2013), οι έξυπνες πόλεις καταβάλλουν συνειδητές προσπάθειες για τη χρήση της τεχνολογίας των πληροφοριών για να μεταμορφώσουν τη ζωή και την εργασία. Η έξυπνη ετικέτα υποδηλώνει την ικανότητα υποστήριξης της μάθησης, την τεχνολογική ανάπτυξη και την καινοτομία στις πόλεις · με αυτή την έννοια, κάθε ψηφιακή πόλη δεν είναι απαραίτητως έξυπνη, αλλά κάθε έξυπνη πόλη έχει ψηφιακά στοιχεία, αν και η συνιστώσα "άνθρωποι" εξακολουθεί να μην περιλαμβάνεται σε μια ευφυή πόλη, όπως είναι σε μια έξυπνη πόλη (Woods, 2013).

Σε μια "εικονική πόλη", η πόλη γίνεται μια υβριδική έννοια που αποτελείται από μια πραγματικότητα, με τις φυσικές της οντότητες και τους πραγματικούς κατοίκους, και μια παράλληλη εικονική πόλη ομολόγων, ένας κυβερνοχώρος.

Η "πανταχού παρούσα πόλη" είναι μια επέκταση της ιδέας της ψηφιακής πόλης όσον αφορά την ευρεία προσβασιμότητα. Κάνει την πανταχού παρούσα πληροφορική διαθέσιμη στα αστικά στοιχεία παντού (Greenfield, 2006, Townsend, 2013). Χαρακτηριστικό της πανταχού παρούσας πόλης είναι η δημιουργία ενός περιβάλλοντος στο οποίο όλοι οι πολίτες θα μπορούν να έχουν πρόσβαση σε οποιαδήποτε υπηρεσία, οποιαδήποτε στιγμή και μέσω οποιασδήποτε συσκευής.

Η πανταχού παρούσα πόλη είναι διαφορετική από την εικονική πόλη επειδή, ενώ η εικονική πόλη αναπαράγει τα αστικά στοιχεία με την απεικόνισή τους μέσα στον εικονικό χώρο, η πανταχού παρούσα πόλη δημιουργείται από τη συμπερίληψη των τσιπ ή των αισθητήρων σε αστικά στοιχεία (Lee et al., 2013).

2.1.1. Συνιστώσες των Έξυπνων Πόλεων

Ένας λόγος που δεν υπάρχει γενική συμφωνία για τον όρο "έξυπνες" πόλεις "είναι ότι ο όρος έχει εφαρμοστεί σε δύο διαφορετικά είδη" τομέων ". Έχει, αφενός, εφαρμοστεί σε "hard" τομείς όπως τα κτίρια, τα ενεργειακά δίκτυα, τους φυσικούς πόρους, τη διαχείριση των υδάτων, τη διαχείριση αποβλήτων, την κινητικότητα (mobility), και τα logistics (διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας) (Neirotti et al, 2014), όπου οι ΤΠΕ μπορούν να διαδραματίσουν καθοριστικό ρόλο στις λειτουργίες των συστημάτων. Από την άλλη πλευρά, ο όρος έχει επίσης εφαρμοστεί σε "soft " τομείς όπως η εκπαίδευση, ο πολιτισμός, οι πολιτικές καινοτομίες, η κοινωνική ένταξη και ηκυβέρνηση, όπου η εφαρμογή των ΤΠΕ δεν είναι συνήθως καθοριστική.

Σύμφωνα με πολλούς ερευνητές που προσπάθησαν να αποδώσουν τον όρο Έξυπνη Πόλη και να καθορίσουν τις βασικές της συνιστώσες, πέρα από την *τεχνολογία* που αποτελεί το βασικό συνθετικό των έξυπνων πόλεων σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν και οι *άνθρωποι* ενώ έχει χρησιμοποιηθεί και ο όρος της *κοινότητας* για να αποσαφηνιστεί η σύλληψη της ιδέας των έξυπνων πόλεων.

Τεχνολογία

Η τεχνολογία αποτελεί βασική διάσταση των έξυπνων πόλεων. «Έξυπνη πόλη» είναι εκείνη που καταφέρνει να αξιοποιήσει την τεχνολογία για να βελτιώσει την ποιότητα της ζωής των κατοίκων της. Ρόλος της τεχνολογίας δεν είναι να δημιουργήσει έναν ευχάριστο αντιπερισπασμό από τις αληθινές προκλήσεις της ζωής στην πόλη, αλλά να δώσει τα εργαλεία για ανάπτυξη όλο και πιο δημιουργικών λύσεων. Τα έξυπνα σπίτια και κτίρια, οι αισθητήρες, η τεχνητή νοημοσύνη κ.α. είναι παραδείγματα τεχνολογικών συστημάτων τα οποία δεσπόζουν στο πλαίσιο μιας έξυπνης πόλης. Σύμφωνα με τον Washburn et al. (2009) μια έξυπνη πόλη βασίζεται, μεταξύ άλλων, σε μια συλλογή από έξυπνες υπολογιστικές τεχνολογίες εφαρμοζόμενες στα κρίσιμα στοιχεία και τις υπηρεσίες της υποδομής. Ο Έξυπνος υπολογισμός αναφέρεται σε μια "νέα γενιά ολοκληρωμένου hardware και software λογισμικού και τεχνολογιών δικτύου που παρέχουν συστήματα πληροφορικής με επίγνωση του πραγματικού χρόνου στον πραγματικό κόσμο και με προηγμένα αναλυτικά εργαλεία για να βοηθήσει τους ανθρώπους να πάρουν πιο έξυπνες αποφάσεις σχετικά με εναλλακτικές λύσεις και δράσεις που θα βελτιστοποιήσουν τις επιχειρηματικές διαδικασίες και τα αποτελέσματα του ισολογισμού επιχειρήσεων". Οι ΤΠΕ αποτελούν βασικούς μοχλούς των έξυπνων πόλεων (Hollands, 2009). Η ενσωμάτωση των ΤΠΕ σε αναπτυξιακά έργα μπορεί να αλλάξει το

αστικό τοπίο μιας πόλης (Vasseur et al., 2008) και να προσφέρει έναν αριθμό πιθανών ευκαιριών (Odendaal, 2003) που μπορούν να βελτιώσουν τη διαχείριση και τη λειτουργία μιας πόλης. Παρά τα διακηρυγμένα πλεονεκτήματα και οφέλη των ΤΠΕ που χρησιμοποιούνται στις πόλεις, το αντίκτυπό τους είναι ακόμη ασαφές. Πράγματι, μπορούν να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής για τους πολίτες, αλλά μπορούν επίσης να αυξήσουν τις ανισότητες και να προωθήσουν ένα ψηφιακό χάσμα (Odendaal, 2003). Έτσι, οι διαχειριστές της πόλης θα πρέπει να εξετάσουν ορισμένους παράγοντες κατά την εφαρμογή των ΤΠΕ όσον αφορά τη διαθεσιμότητα των πόρων, τη χωρητικότητα, την προθυμία των θεσμικών οργάνων, αλλά και όσον αφορά την ανισότητα, το ψηφιακό χάσμα και την αλλαγή του πολιτισμού και των συνηθειών.

Άνθρωποι

Η τυφλή εφαρμογή της τεχνολογίας χωρίς να ληφθεί υπόψη ο ανθρώπινος παράγοντας όμως δε δημιουργεί μια «έξυπνη» πόλη. Οι άνθρωποι ως βασική συνιστώσα των έξυπνων πόλεων είναι οι πρωταγωνιστές της, που τη διαμορφώνουν διαρκώς μέσω των αλληλεπιδράσεών τους. Για το λόγο αυτό για παράδειγμα, η δημιουργικότητα αναγνωρίζεται ως βασικός παράγοντας μιας έξυπνης πόλης και επομένως η εκπαίδευση, η μάθηση και η γνώση έχουν κεντρικούς ρόλους (Thuzar, 2011). Η κοινωνική υποδομή, όπως το πνευματικό και το κοινωνικό κεφάλαιο, είναι ένα απαραίτητο πλεονέκτημα για τις έξυπνες πόλεις, καθώς επιτρέπει τη "σύνδεση των ανθρώπων και τη δημιουργία σχέσεων" (Alawadhi et al., 2012). Οι έξυπνοι άνθρωποι δημιουργούν και επωφελούνται από το κοινωνικό κεφάλαιο μιας πόλης, έτσι η έννοια της έξυπνης πόλης αποκτά τη σημασία ενός συνδυασμού εκπαίδευσης / κατάρτισης, πολιτισμού, τεχνών, επιχειρηματικότητας και εμπορίου με κοινωνικές, πολιτιστικές και οικονομικές επιχειρήσεις (Winters, 2011). Μια έξυπνη πόλη είναι το κέντρο ανώτερης εκπαίδευσης, καλύτερα εκπαιδευμένων ατόμων και εξειδικευμένου εργατικού δυναμικού. Η έξυπνη πόλη λειτουργεί σα μαγνήτης για δημιουργικούς ανθρώπους και εργάτες, και αυτό επιτρέπει τη δημιουργία ενός φαύλου κύκλου που τους καθιστά όλο και πιο έξυπνους. Ως εκ τούτου, μια έξυπνη πόλη έχει πολλές ευκαιρίες να αξιοποιήσει το ανθρώπινο δυναμικό του και να προωθήσει μια δημιουργική ζωή (Partridge, 2004).

Κοινότητα

Η κοινότητα σαν έννοια συνυφασμένη με τις έξυπνες πόλεις αποσκοπεί στο να εμπνεύσει την αίσθηση του συνόλου μεταξύ των πολιτών. Η σημασία αυτού του παράγοντα μιμείται την

έννοια των έξυπνων κοινοτήτων όπου τα μέλη και τα θεσμικά όργανα συνεργάζονται για τη μετατροπή του περιβάλλοντος (Berardi, 2013α, 2013β). Αυτό σημαίνει ότι η κοινότητα μιας έξυπνης πόλης πρέπει να αισθανθεί την επιθυμία συμμετοχής και να προωθήσει μια (έξυπνη) ανάπτυξη. Η έννοια της έξυπνης ανάπτυξης χρησιμοποιήθηκε σε μεγάλο βαθμό στη δεκαετία του '90 στο πλαίσιο του Νέου αστικού σχεδιασμού, ως αντίδραση που οδηγείται από την κοινότητα στην επιδείνωση των τάσεων της κυκλοφοριακής συμφόρησης, του υπερπληθυσμού στο σχολείο, της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, της απώλειας ανοικτού χώρου, της εξάλειψης ιστορικών τόπων και του δαπανηρού δμόσιου κόστους (Eger, 2009).

Ο Κομνηνός (2002, 2011) στην προσπάθειά του να καθορίσει τα *χαρακτηριστικά* της έξυπνης πόλης δήλωσε ότι αυτή έχει τέσσερις δυνατές διαστάσεις. Η πρώτη διάσταση αφορά την εφαρμογή ευρέος φάσματος ηλεκτρονικών και ψηφιακών τεχνολογιών για να δημιουργήσει μια ψηφιακή, ενσύρματη, ενημερωτική και βασισμένη στη γνώση πόλη · Η δεύτερη είναι η χρήση της τεχνολογίας των πληροφοριών για το μετασχηματισμό της ζωής και της εργασίας. Η τρίτη είναι η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην υποδομή της πόλης ενώ η τέταρτη είναι να ενώσει τις ΤΠΕ και τους ανθρώπους να ενισχύσουν την καινοτομία, τη μάθηση και τη γνώση.

Καθώς στη διεκπαιρέωση ατής της διπλωματικής εργασίας εξετάζεται η έξυπνη πόλη από οικονομική, περιβαλλοντική αλλά και κοινωνική σκοπιά, τονίζεται η σημασία της συνεργασίας των διαφόρων συστημάτων της πόλης (μεταφορά, ενέργεια, εκπαίδευση, υγειονομική περίθαλψη, κτίρια, φυσική υποδομή, τρόφιμα, νερό και δημόσια ασφάλεια) για τη δημιουργία μιας έξυπνης πόλης. Ερευνητές οι οποίοι υποστηρίζουν αυτήν την ολοκληρωμένη άποψη μιας έξυπνης πόλης συχνά υπογραμμίζουν ότι σε ένα πυκνό περιβάλλον, όπως αυτό των πόλεων, κανένα σύστημα δεν λειτουργεί μεμονωμένα. Ο Giffinger et al. (2007) εντόπισαν τέσσερα στοιχεία μιας έξυπνης πόλης: τη βιομηχανία, την εκπαίδευση, τη συμμετοχή και την τεχνική υποδομή. Αυτή η λίστα έχει από τότε επεκταθεί σε ένα πρόσφατο έργο που πραγματοποίησε το Κέντρο Περιφερειακής Επιστήμης στο Πανεπιστήμιο Τεχνολογίας της Βιέννης, το οποίο εντόπισε έξι βασικά στοιχεία (Giffinger και Gudrun, 2010). Σύμφωνα με τη λίστα αυτή τα στοιχεία που αποτελούν μια έξυπνη πόλη είναι 1) η *έξυπνη οικονομία*, 2) η *έξυπνη κινητικότητα*, 3) το *έξυπνο περιβάλλον*, 4) οι *έξυπνοι άνθρωποι*, 5) η *έξυπνη διαβίωση* και 6) η *έξυπνη διακυβέρνηση*. Ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα στην προηγούμενη λίστα των συστατικών στοιχείων μιας έξυπνης πόλης είναι η συμπερίληψη της «ποιότητας ζωής». Αυτό το στοιχείο τονίζει τον ορισμό μιας έξυπνης πόλης ως πόλη που αυξάνει την ποιότητα ζωής των πολιτών της (Giffinger et al., 2007). Ωστόσο, πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι η ποιότητα ζωής μπορεί να μην αντιπροσωπεύει μια ξεχωριστή διάσταση μιας έξυπνης πόλης, καθώς όλες οι

ενέργειες που γίνονται στους υπόλοιπους τομείς έχουν στόχο την αύξησή της, με αποτέλεσμα η τελευταία να αποτελεί βασικό στοιχείο (Shapiro, 2006).

Συνοψίζοντας, τα πιο κοινά χαρακτηριστικά των έξυπνων πόλεων που προκύπτουν είναι η δικτυακή υποδομή μιας πόλης που επιτρέπει πολιτική αποδοτικότητα και κοινωνική και πολιτιστική ανάπτυξη, η έμφαση στην αστική ανάπτυξη υπό την καθοδήγηση των επιχειρήσεων και των δημιουργικών δραστηριοτήτων για την προώθηση της αστικής ανάπτυξης, η κοινωνική ένταξη διαφόρων κατοίκων των πόλεων και το κοινωνικό κεφάλαιο στην αστική ανάπτυξη αλλά και το φυσικό περιβάλλον ως στρατηγική συνιστώσα για το μέλλον.

2.1.2. Δείκτες Μέτρησης της Ευφυΐας μιας Πόλης

Έχουν αναπτυχθεί μέχρι στιγμής διάφορες μέθοδοι και δείκτες μέτρησης με βάση τους διάφορους όρους της έννοιας της έξυπνης πόλης που εξετάζονται σε προηγούμενες ενότητες. Τα συστήματα αξιολόγησης μέσω ποσοτικών δεικτών λαμβάνουν αυξανόμενη προσοχή μεταξύ των διαχειριστών πόλεων και των φορέων πολιτικής χάραξης για να αποφασίσουν πού να εστιάσουν χρόνο και πόρους (Berardi, 2013a, 2013b). Αυτή η ενότητα αποσκοπεί στην αναφορά, μέσω μιας περιγραφής των υφιστάμενων συστημάτων διαβάθμισης, των δεικτών που χρησιμοποιούνται επί του παρόντος για την αξιολόγηση των έξυπνων πρωτοβουλιών των πόλεων.

Το Πανεπιστήμιο της Βιέννης ανέπτυξε μια μέθοδο αξιολόγησης για την κατάταξη 70 πόλεων στην Ευρώπη μεσαίου μεγέθους (Giffinger et al., 2007). Αυτή η μέτρηση χρησιμοποιεί συγκεκριμένους δείκτες για καθεμία από τις έξι προσδιορισμένες διαστάσεις μιας έξυπνης πόλης που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Οι δείκτες για την κάθε κατηγορία είναι:

έξυπνη οικονομία: δημόσιες δαπάνες για έρευνα και ανάπτυξη, δημόσιες δαπάνες για την εκπαίδευση, το κατά κεφαλήν Ακαθάριστο Εγχώριο προϊόν, ποσοστό ανεργίας

έξυπνοι άνθρωποι: Ποσοστό πληθυσμού με δευτεροβάθμια εκπαίδευση, εκπαίδευση, δεξιότητες ξένων γλωσσών, συμμετοχή σε δια βίου μάθηση, ατομικό επίπεδο δεξιοτήτων πληροφορικής, διπλώματα ευρεσιτεχνίας, εφαρμογές ανά κάτοικο

έξυπνη κινητικότητα: χωρίζεται σε τοπική προσβασιμότητα, διεθνή προσβασιμότητα, σε διαθεσιμότητα υποδομών ΤΠΕ και σε βιώσιμα και ασφαλή συστήματα μεταφορών.

έξυπνη διακυβέρνηση: αριθμός πανεπιστημίων και ερευνητικών κέντρων στην πόλη,

ηλεκτρονική διακυβέρνηση διαθεσιμότητα on-line, ποσοστόνοικοκυριών με πρόσβαση στο διαδίκτυο στο σπίτι, χρήση ηλεκτρονικής διακυβέρνησης από ιδιώτες

έξυπνο περιβάλλον: στρατηγική μείωσης των εκπομπών CO₂, αποτελεσματική χρήση ηλεκτρικής ενέργειας, αποτελεσματική χρήση νερού, περιοχίσε πράσινο χώρο, ένταση εκπομπής αερίων θερμοκηπίου ενέργειας, κατανάλωση, πολιτικές για την αστική εξάπλωση, ποσοστό ανακυκλωμένων αποβλήτων

έξυπνη διαβίωση: ποσοστό της περιοχής για ψυχαγωγικά αθλήματα και χρήση αναψυχής, αριθμός δημόσιων βιβλιοθηκών, συνολικά δάνεια και βιβλία και άλλα μέσα ενημέρωσης, επισκέψεις σε μουσεία, θέατρο και κινηματογραφική παρουσία

Ένα άλλο σύστημα αξιολόγησης έχει αναπτυχθεί από την Intelligent Community Forum, η οποία αναγγέλλει κάθε χρόνο πόλεις που απονεμήθηκαν ως έξυπνες κοινότητες. Αυτή η μέτρηση βασίζεται σε πέντε παράγοντες: την ευρυζωνική συνδεσιμότητα, τη γνώση του εργατικού δυναμικού, την ψηφιακή ένταξη, την καινοτομία και το μάρκετινγκ.

2.1.3. Internet of Things για Έξυπνες Πόλεις

Το Internet of Things είναι μια νέα πτυχή των έξυπνων πόλεων που μελετάται στην παρούσα διπλωματική εργασία. Το Ίντερνετ των Πραγμάτων (IoT) είναι ένα πρόσφατο παράδειγμα επικοινωνίας που προβλέπει ένα μέλλον, στο οποίο τα αντικείμενα της καθημερινής ζωής θα είναι εξοπλισμένα με μικροελεγκτές, πομποδέκτες για ψηφιακή επικοινωνία και κατάλληλες στοίβες πρωτοκόλλων που θα τους επιτρέψουν να επικοινωνούν μεταξύ τους και με τους χρήστες. Έτσι θα γίνει αναπόσπαστο μέρος του Διαδικτύου (Atzori et al., 2010). Η έννοια του IoT, ως εκ τούτου, έχει ως στόχο να καταστήσει το Διαδίκτυο ακόμη πιο εμβληματικό και διαδεδωμένο. Επιπλέον, επιτρέποντας την εύκολη πρόσβαση και την αλληλεπίδραση με μια μεγάλη ποικιλία συσκευών, όπως για παράδειγμα οικιακές συσκευές, κάμερες παρακολούθησης, αισθητήρες παρακολούθησης, ενεργοποιητές, οθόνες, οχήματα κλπ., το IoT θα προωθήσει την ανάπτυξη πολλών εφαρμογών που κάνουν χρήση της δυνητικά τεράστιας ποσότητας και της ποικιλίας των δεδομένων που παράγονται από τέτοια αντικείμενα για την παροχή νέων υπηρεσιών σε πολίτες, επιχειρήσεις και δημόσιες διοικήσεις. Αυτό το πρότυπο πράγματι βρίσκει εφαρμογή σε πολλούς διαφορετικούς τομείς, όπως ο αυτοματισμός στο σπίτι, ο βιομηχανικός αυτοματισμός, τα ιατρικά βοηθήματα, η κινητή υγειονομική περίθαλψη, η βοήθεια για τους ηλικιωμένους, η ευφυής διαχείριση ενέργειας και τα έξυπνα δίκτυα, η αυτοκινητοβιομηχανία, η διαχείριση της κυκλοφορίας και πολλά άλλα (Bellavista et al., 2013).

Η εφαρμογή του παραδείγματος του Internet of Things σε ένα αστικό περιβάλλον είναι

ιδιαίτερου ενδιαφέροντος καθώς ανταποκρίνεται στην ισχυρή ώθηση πολλών εθνικών κυβερνήσεων για την υιοθέτηση λύσεων τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών στη διαχείριση των δημοσίων υποθέσεων πραγματοποιώντας έτσι το λεγόμενο concept των Smart cities (Schaffers et al., 2011)

Το αστικό Internet of Things δηλαδή η επικοινωνιακή υποδομή που παρέχει ενιαία απλή και οικονομική πρόσβαση σε μία πληθώρα δημόσιων υπηρεσιών μπορεί να προσφέρει πολλά οφέλη στη δημιουργία μιας έξυπνης πόλης. Τα οφέλη αυτά μπορεί να αφορούν τη διαχείριση και τη βελτιστοποίηση των παραδοσιακών δημοσίων υπηρεσιών όπως η μεταφορά και η στάθμευση, ο φωτισμός η επιτήρηση και η συντήρηση των δημόσιων χώρων, η διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς, η συλλογή των σκουπιδιών, η υγιεινή των νοσοκομείων και των σχολείων. Επιπλέον η διαθεσιμότητα διαφόρων τύπων δεδομένων μπορεί να αξιοποιηθεί για την αύξηση της διαφάνειας και να προωθήσει τις ενέργειες της τοπικής κυβέρνησης προς τους πολίτες, την ευαισθητοποίηση των ανθρώπων σχετικά με την κατάσταση της πόλης τους και την κατεύθυνσή τους προς την ενεργό συμμετοχή των πολιτών στη διοίκηση για τόνωση και δημιουργία νέων υπηρεσιών (Cuff et al., 2008).

Ως εκ τούτου, η εφαρμογή του IoT στην SmartCity είναι ιδιαίτερα ελκυστική για τις τοπικές και περιφερειακές διοικήσεις που μπορεί να γίνουν οι πρώτες υιοθετώντες τέτοιες τεχνολογίες και ενεργώντας έτσι ως καταλύτες για την υιοθέτηση του παραδείγματος του IoT σε ευρύτερη κλίμακα.

2.1.4. Τομείς διερεύνησης των Έξυπνων Πόλεων

Έξυπνα Συστήματα Μεταφορών

Τα Έξυπνα Συστήματα Μεταφορών (Intelligent Transportation Systems) αποτελούν τον πρώτο τομέα διερεύνησης των Έξυπνων Πόλεων καθώς προσφέρουν το τεχνολογικό υπόβαθρο έτσι ώστε η πόλη να χαρακτηριστεί «έξυπνη».

Ορισμός: Είναι ο συνδυασμός τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών εφαρμοσμένων στο τομέα των μεταφορών με στόχο να κάνουν την κυκλοφορία των ατόμων ή των εμπορευμάτων αποδοτικότερη, ασφαλέστερη και οικονομικότερη.

Αφορούν σε εφαρμογές και χρήση σε οχήματα, υποδομή ή συνεργατικά συστήματα στον δρόμο, στον σιδηρόδρομο, στην εναέρια και θαλάσσια μεταφορά ή σε συνδυασμό μέσων.

Σύμφωνα με τον Κ. Καμπίτση (2010) τα Έξυπνα Συστήματα Μεταφορών αφορούν σε εφαρμογές και χρήση σε οχήματα, υποδομή ή συνεργατικά συστήματα στον δρόμο, στον σιδηρόδρομο, στην εναέρια και θαλάσσια μεταφορά ή σε συνδυασμό μέσων. Τα Συστήματα Ευφυών Μεταφορών (ITS) είναι προηγμένες εφαρμογές οι οποίες έχουν στόχο να προσφέρουν καινοτόμες υπηρεσίες όσον αφορά στους διάφορους τρόπους μεταφοράς και στη διαχείριση της κυκλοφορίας, να επιτρέπουν στους διάφορους χρήστες να ενημερώνονται καλύτερα και να κάνουν ασφαλέστερη, πιο συντονισμένη και «ευφύεστερη» τη χρήση των δικτύων μεταφορών. Τα Συστήματα Ευφυών Μεταφορών (ITS) συνδυάζουν τις τηλεπικοινωνίες και τις νέες τεχνολογίες με την κυκλοφοριακή τεχνική και το σχεδιασμό των μεταφορών για τον προγραμματισμό, το σχεδιασμό, τη λειτουργία, τη συντήρηση και τη διαχείριση ολοκληρωμένων συστημάτων μεταφορών. Η εφαρμογή των τεχνολογιών των πληροφοριών και των επικοινωνιών στις μεταφορές θα συμβάλλει επιπλέον σημαντικά στη βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων, της απόδοσης, συμπεριλαμβανομένης της ενεργειακής, της ασφαλείας των μεταφορών συμπεριλαμβανομένης της μεταφοράς επικίνδυνων εμπορευμάτων, της δημόσιας ασφαλείας, της κινητικότητας των επιβατών και των εμπορευματικών μεταφορών, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα τη λειτουργία της εσωτερικής αγοράς και υψηλότερα επίπεδα ανταγωνιστικότητας και απασχόλησης.

Τα Συστήματα ITS μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ανάλογα με το πεδίο εφαρμογής και το στόχο τους στις ακόλουθες τρεις κατηγορίες:

1. Συστήματα ITS για εφαρμογή σε πόλεις:

Στόχος τους είναι η υλοποίηση ολοκληρωμένων, σύνθετων και ενοποιημένων εφαρμογών

ITSεμειτροπολιτικές κυρίως περιοχές με σκοπό την βέλτιστη, συνδυαστική διαχείριση των οδικών δικτύων και δικτύων MMM σε αστικό και περιαστικό επίπεδο. Η έμφαση δίνεται σε ενοποίηση συστημάτων για πολλαπλά μέσα μεταφοράς και αντιστοίχως, η δημιουργία σύνθετων εφαρμογών που απαιτούν την συνεργασία διάφορων φορέων. Παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών είναι τα παρακάτω:

- Συστήματα ελέγχου φωτεινής σηματοδότησης σε συνάρτηση με την κυκλοφορία σε πραγματικό χρόνο
- Ενοποιημένα συστήματα διαχείρισης κυκλοφορίας & ελέγχου φωτεινής σηματοδότησης, με εφαρμογές προτεραιότητας MMM σε φωτεινούς σηματοδότες
- Συστήματα εντοπισμού και διαχείρισης συμβάντων
- Συστήματα πληροφόρησης με Πινακίδες Μεταβλητών Μηνυμάτων (VariableMessageSigns - VMS). Η πληροφόρηση μπορεί να περιλαμβάνει χρόνο διαδρομής, πρόταση για επιλογή διαδρομής, ειδοποίηση συμβάντος / καθυστερήσεων, ειδοποίηση για ακραία καιρικά φαινόμενα ή άλλα έκτακτα γεγονότα (πχ. πορείες - αποκλεισμοί κεντρικών δρόμων) κλπ.
- Ενοποιημένα συστήματα συνδυασμένης πληροφόρησης οδηγών IX / επιβατών MMM πχ. για χρόνους διαδρομής με IX και MMM, για χρόνους / συχνότητες διέλευσης MMM (λεωφορεία, τραμ, μετρό, τρόλεϊ), για διαθεσιμότητα θέσεων στάθμευσης σε σταθμούς μετεπιβίβασης (park&ride) κλπ.
- Ενοποιημένα συστήματα πληρωμής εισιτηρίων MMM ή άλλων υπηρεσιών πχ. για στάθμευση σε συνδυασμό με την πληροφόρηση για διαθέσιμες θέσεις σε parking ή/και την πρόταση για εναλλακτικά parking σε περίπτωση μη διαθεσιμότητας θέσεων .
- Συστήματα που υποστηρίζουν την συνδυασμένη διαχείριση μεταξύ MMM και οδών ή με άλλους τερματικούς σταθμούς (λιμάνια, σιδηροδρομικούς σταθμούς κτλ.)
- Συστήματα υποβοήθησης της οδήγησης εντός του οχήματος (πχ. αυτόματη προσαρμογή πορείας / ταχύτητας, προειδοποίηση κατά την αλλαγή λωρίδας, σύστημα ελέγχου της συγκέντρωσης αλκοόλ στο αίμα κτλ.)

2. Συστήματα ITS για εφαρμογή σε αυτοκινητόδρομους:

Στόχος τους είναι η υλοποίηση εφαρμογών ITS για την βέλτιστη διαχείριση των Εθνικών οδικών αξόνων και κυρίως των δικτύων αυτοκινητοδρόμων κάθε χώρας με σκοπό τη βελτιστοποίηση των παρεχόμενων υπηρεσιών μετακινήσεων προς τους οδηγούς, την ενίσχυση της οδικής ασφάλειας και την υιοθέτηση ψηφιακών υπηρεσιών ενημέρωσης των οδηγών σε πραγματικό χρόνο κατά τη διάρκεια της μετακίνησής τους. Παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών

είναι τα παρακάτω:

- Συστήματα εντοπισμού και διαχείρισης συμβάντων (πχ. ατύχημα σε σήραγγα αυτοκινητοδρόμου)
- Εφαρμογές συλλογής και διαχείρισης πληροφορίας για την κυκλοφορία
- Συστήματα πληροφόρησης των οδηγών με VMS (πχ. για συμβάν, χρόνο διαδρομής, καιρικά φαινόμενα κλπ.)
- Συστήματα εξατομικευμένης πληροφόρησης οδηγών μέσα στο όχημα για τις κυκλοφοριακές συνθήκες σε πραγματικό χρόνο με άντληση πληροφορίας από την υποδομή του αυτοκινητόδρομου, επεξεργασία της μέσα από τα συστήματα του Κέντρου Διαχείρισης Κυκλοφορίας του Αυτοκινητόδρομου και διάχυση της στα οχήματα των χρηστών ή στα κινητά τους τηλέφωνα.
- Υπηρεσίες πληροφόρησης και υποστήριξης επαγγελματιών οδηγών για χώρους στάθμευσης, ανεφοδιασμού, επικίνδυνα σημεία κλπ.
- Συστήματα υποβοήθησης της οδήγησης εντός του οχήματος (ως περιγράφηκαν στην προηγούμενη ενότητα)
- Υπηρεσίες "e-call" δηλαδή τηλεφωνικοί αριθμοί έκτακτης ανάγκης
- Ηλεκτρονικά συστήματα για αστυνόμευση πχ. παρακολούθηση τήρησης ορίων ταχύτητας, παράνομη είσοδος στη Λωρίδα Έκτακτης Ανάγκης (ΛΕΑ), είσοδος σε αυτοκινητόδρομο υπέρβαρου ή υπερμεγέθους οχήματος με αυτόματο έλεγχο βάρους / ύψους κλπ.
- Μεταβαλλόμενα όρια ταχύτητας ανάλογα με τις κυκλοφοριακές συνθήκες με σκοπό την εξομάλυνση της κυκλοφορίας
- Επιλεκτική χρήση της ΛΕΑ για εξομάλυνση της κυκλοφοριακής ροής σε κορεσμένο τμήμα αυτοκινητόδρομου με χρήση VMS που ενεργοποιείται αυτόματα από το Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας του αυτοκινητόδρομου όταν ο κυκλοφοριακός φόρτος υπερβεί συγκεκριμένα και προκαθορισμένα όρια.
- Συστήματα για οδική ασφάλεια και υποστήριξη οδηγών σε περίπτωση βλάβης ή και ατυχήματος
- Συστήματα ελέγχου προσβάσεων σε αυτοκινητόδρομους ανάλογα με τις εκάστοτε κυκλοφοριακές συνθήκες (Rampmetering)
- Ηλεκτρονικά διόδια (αυτόματη πληρωμή με πομποδέκτη τη στιγμή διέλευσης του οχήματος από σταθμό διοδίων είτε με μπάρα είτε χωρίς μπάρα με φωτογράφιση του οχήματος)

3. Συστήματα ITS Εθνικής Εμβέλειας:

Στόχος είναι η υλοποίηση δράσεων για ανάπτυξη Συστημάτων ITS ευρείας κλίμακας με εθνική εμβέλεια, ώστε να υποστηρίζουν συγκεκριμένες και προκαθορισμένες Ελληνικές και Ευρωπαϊκές πολιτικές. Παραδείγματα τέτοιων δράσεων είναι τα ακόλουθα:

- Διαλειτουργικότητα συστημάτων πληρωμής και εισιτηρίων με έξυπνες κάρτες
- Διαλειτουργικότητα ηλεκτρονικών διοδίων
- Διαλειτουργικότητα συστημάτων διαχείρισης κυκλοφορίας & ανταλλαγή πληροφορίας για την κυκλοφορία σε πραγματικό χρόνο μεταξύ δύο ή περισσότερων Κέντρων Διαχείρισης Κυκλοφορίας
- Εθνικές βάσεις δεδομένων πληροφορίας για μεταφορές και κυκλοφορία
- Κεντρικά συστήματα κράτησης θέσεων και πληροφόρησης για ΚΤΕΛ
- Συνδυασμένα συστήματα πληροφόρησης εθνικής εμβέλειας για πολλά μέσα ταυτόχρονα
- Έργα πληροφόρησης επιβατών και εισιτηρίων για τις ακτοπλοϊκές μεταφορές
- Έργα διαχείρισης κυκλοφορίας, πληροφόρησης επιβατών και εισιτηρίων για τον ΟΣΕ
- Ολοκληρωμένα πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης εμπορευμάτων σε λιμάνια ή/και μεγάλα εμπορευματικά κέντρα

Έξυπνη Διαχείριση Στόλου Οχημάτων

Η έξυπνη διαχείριση στόλου οχημάτων είναι ένας ακόμη τομέας συνυφασμένος με τις πτυχές της έξυπνης πόλης και στο πλαίσιο αυτής της διπλωματικής εργασίας σκόπιμο είναι να μελετηθεί ο τρόπος λειτουργίας της.

Οι σύγχρονες πόλεις αντιμετωπίζουν τεράστιες προκλήσεις που αφορούν τις αστικές μετακινήσεις και κυρίως εκείνες τις μεταφορές που εκτελούνται με βαρέου τύπου οχήματα. Οι σχέσεις των κέντρων των πόλεων και των οχημάτων επαναπροσδιορίζονται συνεχώς, με κατεύθυνση την απόδοση περισσότερου ελεύθερου δημόσιου χώρου στους πεζούς και τα ποδήλατα. Σε αυτό το πλαίσιο η online διασύνδεση των οχημάτων, ιδιωτικής ή δημόσιας χρήσης, εξυπηρετεί με θετικό τρόπο πολλαπλούς τομείς της δημόσιας ζωής: την αντιμετώπιση των κυκλοφοριακών προβλημάτων, την λειτουργία του τομέα ασφάλισης οχημάτων, την μείωση των αέριων ρύπων στα αστικά περιβάλλοντα, την βέλτιστη συντήρηση του μηχανολογικού εξοπλισμού των οχημάτων, την ασφάλεια των οδηγών στις μεταφορές. Για παράδειγμα η εφαρμογή της τηλεματικής στον στόχο οχημάτων του ΟΑΣΑ στην Αθήνα, έχει

αναβαθμίσει σημαντικά τις παρεχόμενες υπηρεσίες στις αστικές μεταφορές.

Οι επιχειρησιακές υπηρεσίες οι οποίες χρησιμοποιούν κάθε είδους οχήματα, λειτουργούν συγκεκριμένα Γραφεία Κίνησης, τα οποία μεταξύ άλλων, έχουν την ευθύνη για τη στελέχωση των οχημάτων (οδηγοί και χειριστές) , τη συντήρηση και τον τεχνικό τους έλεγχο, την προμήθεια και τη διαχείριση των καυσίμων και των ανταλλακτικών, το αρχείο διάθεσης οχημάτων ανά υπηρεσία (αρχείο όλων των αδειών κυκλοφορίας των οχημάτων και δικύκλων του Δήμου), την έκδοση νέων ή αντικατάσταση παλαιών αδειών ή πινακίδων κυκλοφορίας οχημάτων, τους ελέγχους ΚΤΕΟ, την έκδοση νέων ασφαλιστικών συμβολαίων και ανανέωση των ήδη ενεργών.

Ένα πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης στόλου οχημάτων προσδιορίζει την τοποθεσία και την κατεύθυνση της κίνησης κάθε οχήματος σε ένα στόλο σε πραγματικό χρόνο και αναφέρει αυτόματα τις πληροφορίες αυτές καθώς και την κατάσταση προκαθορισμένων συμβάντων στα οποία εμπλέκεται το όχημα απευθείας στον διαχειριστή στόλου. Κάθε όχημα με στόλο διαθέτει καθορισμένο χρονικό περιθώριο για τη μετάδοση των πληροφοριών αναφοράς του σε ένα δίκτυο επικοινωνιών χωρίς να παρεμβαίνει στις μεταδόσεις από άλλα οχήματα στις δικές τους αντίστοιχες χρονοθυρίδες. Ένας βρόχος κλειδώματος φάσης ελέγχου χρονισμού (PLL) παρέχει ακριβή συγχρονισμό χρόνου για διορθώσεις χρονισμού από μια αναφορά χρόνου που βασίζεται στο σύστημα παγκόσμιου εντοπισμού θέσης (GPS). Μια διφασική διεπαφή διπλής ζώνης του δικτύου έχει TDMA στο ένα μισό και μεταδίδεται στο άλλο μισό. Οι μονάδες επεξεργασίας χρόνου μικροεπεξεργαστή σε στοιχεία του δικτύου εκτελούν ακριβή συγχρονισμό ρολογιού. Η διαστημική πολυμορφία που εκτελείται στα ληφθέντα μηνύματα που μεταδίδονται από το όχημα αποφεύγει τη διαφθορά δεδομένων Τα διαφορετικά οχήματα έχουν διαφορετικά διαστήματα περιοδικής μετάδοσης, με τη δυναμική κατανομή των διαθέσιμων χρόνων για διάφορες ταχύτητες ενημέρωσης. Οι βοηθητικές υποδοχές αναφορών επιτρέπουν την έγκαιρη αναφορά σημαντικών δεδομένων από τους αντίστοιχους πομπούς οχήματος ανεξάρτητα από τα πιο αργά περιοδικά διαστήματα μετάδοσης. (Coffee et al.,2003). Το σύστημα πληροφόρησης διαχείρισης στόλου οχημάτων ασχολείται με την αναγνώριση της θέσης και της κατεύθυνσης κίνησης κάθε οχήματος στο στόλο σε πραγματικό χρόνο και την αυτόματη επικοινωνία απευθείας με τα γραφεία διαχείρισης για την αναφορά της θέσης και της κατάστασης προκαθορισμένων γεγονότων στα οποία μπορεί να εμπλακεί το όχημα . Ένα παράδειγμα είναι ένα φορτηγό παράδοσης τσιμέντου το οποίο παρακολουθεί πληροφορίες σχετικά με την τοποθεσία, την ταχύτητα και την κατάσταση, όπως το ξεκίνημα, το χύσιμο, το άπλωμα, το πλύσιμο και η έξοδος από τη δουλειά, και μεταδίδει αυτομάτως αυτές τις πληροφορίες σε ένα γραφείο διαχείρισης χωρίς να απαιτείται η ενέργεια του χειριστή του

οχήματος. (Coffee et al., 2005).

Έξυπνες Υποδομές

Η εκρηκτική εξέλιξη της τεχνολογίας και της καντομίας στους καιρούς που διανύουμε συνέβαλε στην τροποποίηση των υποδομών σε πιο «έξυπνες». Καθώς οι φυσικές και τεχνητές υποδομές είναι βασικά συνθετικά των έξυπνων πόλεων είναι σημαντικό στην παρούσα διπλωματική εργασία να οριστούν και να τοποθετηθούν σε κατηγορίες. Σύμφωνα με τον Σ.Κάργα οι ευφυείς υποδομές χωρίζονται σε τομείς.

1) Συστήματα συλλογής για προληπτική διαχείριση της κυκλοφορίας

Οι σημερινές δυνατότητες συλλογής και αποθήκευσης δεδομένων μέσω αισθητήρων στο οδικό δίκτυο επιτρέπουν τη διεξαγωγή αναλύσεων, βάσει των οποίων προσδιορίζονται οι κυκλοφοριακές συνθήκες υπό τις οποίες συνέβησαν ατυχήματα. Στη συνέχεια προσδιορίζονται τα πρότυπα που ακολουθούν αυτά τα γεγονότα, με αποτέλεσμα να είναι δυνατή η ενημέρωση του οδηγού όταν διαπιστωθεί ότι η τρέχουσα κυκλοφορία ακολουθεί ένα τέτοιο πρότυπο, το οποίο είναι πιθανό να οδηγήσει σε ατύχημα.

2) Ασύρματα δίκτυα για επικοινωνία οχήματος με το οδικό δίκτυο και οχήματος με όχημα

Οι υποδομές για τη διαχείριση των κυκλοφοριακών δεδομένων αποτελούν ουσιαστικό παράγοντα για την εφαρμογή των ασύρματων δικτύων και των Global Positioning Systems (GPS). Ο σκοπός των υποδομών αυτών είναι να παρέχουν χρονικές και τοπικές πληροφορίες σε οποιαδήποτε καιρικές συνθήκες σε συστήματα πλοήγησης τα οποία παρέχουν πληροφορίες κυκλοφοριακού φόρτου σε πραγματικό χρόνο (Ding, Wang, Meng, & Wu, 2010). Τα συστήματα επικοινωνίας Οχήματος με Όχημα συνήθως ανταλλάσσουν πληροφορίες θέσης, ώστε να αποφεύγονται ανεπιθύμητα περιστατικά (όπως συγκρούσεις σε διασταυρώσεις). Στο πλαίσιο της τρέχουσας έρευνας, εξετάζεται η συνδυασμένη χρήση των συστημάτων επικοινωνίας Οχήματος προς Οδικό Δίκτυο και Οχήματος προς Όχημα για την παροχή συνδυασμένων υπηρεσιών (Sai, et al., 2009). Με τη χρήση τέτοιων συστημάτων είναι δυνατό να προσφέρονται υπηρεσίες προειδοποίησης των οχημάτων και εντοπισμού πεζών και ζώων στο οδόστρωμα, με αποτέλεσμα τον περιορισμό των ατυχημάτων. Τα συστήματα αυτά απαιτούν σημαντικές υποδομές, γεγονός που δυσχεραίνει την εφαρμογή τους σε οικονομικά ασθενείς χώρες (Ezell, 2010).

3) Ανίχνευση περιστατικών

Τέτοιου είδους συστήματα χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό του σημείου ενός ατυχήματος ή ακινητοποίησης ενός οχήματος, ώστε να ενεργοποιηθεί ο μηχανισμός αντιμετώπισης των συνεπειών του τόσο στουςεπιβαίνοντες όσο και στην κυκλοφορία στο σημείο αυτό.

4) Παρακολούθηση (Αναγνώριση Εικόνας από ΚάμερεςΠαρακολούθησης)

Η παρακολούθηση ανθρώπων, οδών και οχημάτων είναι κρίσιμος παράγοντας για τη γρήγορη αντίδραση του συστήματος υποστήριξης, την ασφαλήμετακίνηση και τον έλεγχο. Ένα τέτοιο σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αυτόματη χρέωση ενός οχήματος κατά την είσοδό του σεπροκαθορισμένο χώρο μέσω αναγνώρισης της πινακίδας κυκλοφορίας του(Ezell, 2010).

5) Χάρτες συμφόρησης και εκτίμησης χρόνου μετακίνησης

Τέτοιου είδους εφαρμογές συντηρούν χάρτες με επισημασμένο τον κυκλοφοριακό φόρτο κάθε σημείου, ώστε να προσδιορίζονται οι ώρες αιχμής.Οι χάρτες αυτοί μπορούν να βοηθήσουν τον οδηγό να σχεδιάζει τη διαδρομήτου και να υπολογίζει τον πιθανό χρόνο της διαδρομής του. Βοηθούν επίσηςστο σχεδιασμό εναλλακτικών διαδρομών.

6) Πληροφορίες για τις δημόσιες συγκοινωνίες

Τέτοιου είδους συστήματα έχουν μεγάλη χρηστικότητα στο σχεδιασμό μιαςδιαδρομής με μέσα μαζικής μεταφοράς, δεδομένου ότι προσφέρουνενημέρωση για τη συχνότητα των δρομολογίων και βοηθούν στον περιορισμότου χρόνου αναμονής. Μέσω αυτών των συστημάτων, τα λεωφορεία ή τατραίνα αναφέρουν την ακριβή τους θέση, δίνοντας έτσι την ευχέρεια στους διαχειριστές του συγκοινωνιακού δικτύου να έχουν σε πραγματικό χρόνο τηνκατάσταση του συστήματος και όλων των μέσων που το απαρτίζουν. Οι υπηρεσίες που προσφέρονται μέσω αυτών των συστημάτων καθιστούν τηδημόσια συγκοινωνία πιο ελκυστική επιλογή για τους πολίτες που θέλουν ναμετακινηθούν, δεδομένου ότι προσφέρουν ακριβείς πληροφορίες για τις ώρεςαναχώρησης και άφιξης (Ezell, 2010).

Έξυπνη Διαχείριση Αποβλήτων

Η διαχείριση των αποβλήτων αποτελεί πρωταρχικό ζήτημα για πολλές σύγχρονες πόλεις, λόγω τόσο του κόστους της υπηρεσίας όσο και του προβλήματος της αποθήκευσης σκουπιδιών σε χώρους υγειονομικής ταφής Βασική μέριμνα των περισσότερων δήμων

αποτελεί και η καθαριότητά τους. Στο πλαίσιο των έξυπνων πόλεων έχουν ενσωματωθεί τρόποι έτσι ώστε η διαχείριση να γίνει πιο «έξυπνη». Η έξυπνη διαχείριση αποβλήτων υποδηλώνει τη διαχείριση στερεών αποβλήτων που παράγονται από τα αστικά κτίρια, οικίες, οδούς , εμπορικά κτίρια, δημόσιους χώρους, νοσοκομεία και άλλα ιδρύματα. Η Έξυπνη Διαχείριση αποβλήτων χρησιμοποιεί έξυπνες τεχνολογίες όπως ο εντοπισμός με ραδιοσυχνότητες (RFID) disposaltags, πνευματικά συστήματα συλλογής - μεταφοράς , κάδοι με εγκατεστημένους αισθητήρες που παρέχουν σε πραγματικό χρόνο μέτρηση πλήρωσης τους με στερεά απόβλητα. Η έξυπνη διαχείριση αποβλήτων ουσιαστικά μειώνει τα καύσιμα και το κόστος της παρεχόμενης υπηρεσίας, το αποτύπωμα του άνθρακα. Κατάλληλη και αποτελεσματική ΔΣΑ μέσα από έξυπνη διαχείριση αποβλήτων μπορεί να επιλύσει διάφορα προβλήματα σχετιζόμενα με ρύπανση του περιβάλλοντος, κλιματικές αλλαγές και δημόσια υγεία και δημιουργεί περισσότερο βιώσιμες πόλεις.

Μια βαθύτερη διείσδυση σε ΤΠΕ λύσεις στον τομέα αυτό, ωστόσο, μπορεί να οδηγήσει σεσημαντικές εξοικονομήσεις και οικονομικά και οικολογικά πλεονεκτήματα. Για παράδειγμα, η χρήση των ευφών δοχείων απορριμμάτων, τα οποία υπολογίζουν το επίπεδο φορτίου και επιτρέπουν τη βελτιστοποίηση του προγραμματισμού της διαδρομής των οχημάτων συγκομιδής απορριμμάτων, μπορεί να μειώσει το κόστος συλλογής αποβλήτων και να βελτιώσει την ποιότητα της ανακύκλωσης (Nuortio et al., 2006). Για την υλοποίηση μιας τέτοιας έξυπνης υπηρεσίας διαχείρισης αποβλήτων, το IoT συνδέει τις τελικές συσκευές, δηλ. τα ευφυή δοχεία απορριμμάτων, σε ένα κέντρο ελέγχου όπου ένα βελτιστοποιημένο λογισμικό επεξεργάζεται τα δεδομένα και καθορίζει την βέλτιστη διαχείριση του στόλου συλλεκτών.

Κυκλοφοριακή Συμφόρηση και Στάθμευση

Μια πιθανή υπηρεσία Smart City που μπορεί να ενεργοποιηθεί από το IoT συνίσταται στην παρακολούθηση της κυκλοφοριακής συμφόρησης στην πόλη. Παρόλο που ήδη υπάρχουν διαθέσιμα συστήματα παρακολούθησης της κυκλοφορίας βασισμένα σε κάμερες και έχουν αναπτυχθεί σε πολλές πόλεις, η χαμηλής ισχύος διαδεδομένη επικοινωνία μπορεί να προσφέρει μια πυκνότερη πηγή πληροφοριών. Η παρακολούθηση της κυκλοφορίας μπορεί να πραγματοποιηθεί χρησιμοποιώντας τις δυνατότητες ανίχνευσης και τα GPS που είναι εγκατεστημένα σε σύγχρονα οχήματα, (Li et al., 2009) αλλά και υιοθετώντας ένα συνδυασμό ποιότητας αέρα και ακουστικών αισθητήρων κατά μήκος μιας δεδομένης απόστασης ενός δρόμου. Αυτές οι πληροφορίες έχουν μεγάλη σημασία για τις αρχές της πόλης και τους πολίτες της: για τους πρώτους έτσι ώστε να οργανώνουν την κυκλοφορία και να στέλνουν

αστυνομικούς όπου απαιτείται και για τους δεύτερους να προγραμματίζουν εκ των προτέρων τη διαδρομή για να φτάσουν στο γραφείο ή να κάνουν αγορές στο κέντρο της πόλης αλλά και να προγραμματίσουν καλύτερα ένα ταξίδι.

Η έξυπνη υπηρεσία στάθμευσης βασίζεται σε αισθητήρες στο δρόμο και σε ευφυείς οθόνες που κατευθύνουν τους οδηγούς κατά μήκος της καλύτερης διαδρομής για στάθμευση στην πόλη (Lee et al,2008). Τα οφέλη που απορρέουν από την υπηρεσία αυτή είναι πολλαπλά: γρηγορότερη στιγμή για να εντοπιστεί μια θέση στάθμευσης σημαίνει λιγότερες εκπομπές CO από το αυτοκίνητο, λιγότερη κυκλοφοριακή συμφόρηση, και πιο ευτυχισμένοι πολίτες. Η έξυπνη υπηρεσία στάθμευσης μπορεί να είναι άμεσασεσωματωμένη στην υποδομή του IoT, επειδή πολλές επιχειρήσεις στην Ευρώπη παρέχουν προϊόντα για το σκοπό αυτό. Επιπλέον, χρησιμοποιώντας τεχνολογίες επικοινωνίας μικρής εμβέλειας, όπως αναγνωριστικές ραδιοσυχνότητες (RFID) ή Near Field Communication (NFC), είναι δυνατή η πραγματοποίηση ενός ηλεκτρονικού συστήματος επαλήθευσης των αδειών στάθμευσης σε θέσεις που προορίζονται για τους κατοίκους ή για άτομα με ειδικές ανάγκες, προσφέροντας έτσι καλύτερη εξυπηρέτηση στους πολίτες που μπορούν να χρησιμοποιήσουν νόμιμα αυτές τις θέσεις αλλά και η δημιουργία ενός αποτελεσματικού εργαλείου για να εντοπίζονται γρήγορα οι παραβιάσεις.

Τα Συστήματα Ελεγχόμενης Στάθμευσης (Σ.Ε.Σ.) σχεδιάζονται και εφαρμόζονται, με στόχο την εύρυθμη λειτουργία των χώρων στάθμευσης παρά την οδό (on street parking), με χρήστες τους μόνιμους κατοίκους της κάθε περιοχής, τους διερχόμενους επισκέπτες της πόλης και τη διαχείριση των θέσεων ειδικών χρήσεων (ΑΜΕΑ, Νοσοκομεία, Εκπαιδευτικά Ιδρύματα, Τράπεζες, Σχολεία κλπ).

Πρόκειται για μια εκ των πλέον σημαντικών προκλήσεων που αντιμετωπίζει κάθε σύγχρονη μεγαλούπολη, καθώς την επηρεάζουν πολλοί παράγοντες: η ταυτόχρονη διεξαγωγή πολλαπλών λειτουργιών ασύμβατων μεταξύ τους, σε περιορισμένο χώρο (π.χ. κυκλοφορία πεζών και οχημάτων), οι εξειδικευμένες ανάγκες των χρηστών μιας πόλης, που δεν μπορούν εύκολα να ικανοποιηθούν (π.χ. ασφαλής κυκλοφορία Α.Μ.Ε.Α.), η χαμηλή εκπαίδευση στους τρόπους λειτουργίας των κανόνων συμβίωσης σε μια πυκνοκατοικημένη πόλη, ιδιαίτερα αν αναφερόμαστε σε «μητροπόλεις» με διαφορετικής προέλευσης κατοίκους και αυξημένο ποσοστό επισκεπτών.

Στα οφέλη που προσφέρει η Ελεγχόμενη Στάθμευση, πέρα από την αντιμετώπιση της καθημερινής κίνησης στους δρόμους του κέντρου, μπορούμε να εντάξουμε και το ότι αποτελεί ένα μέσο που ενισχύει τα έσοδα του Δήμου.

Μέσω ενός πλήρως λειτουργικού και σύγχρονου Συστήματος Ελεγχόμενης Στάθμευσης

δημιουργείται μια ολοκληρωμένη παροχή του Δήμου προς τους κατοίκους και τους επισκέπτες. Παράλληλα, η Δημοτική Αστυνομία, θα πρέπει να είναι εξοπλισμένη με τα απαραίτητα εφόδια, τα οποία θα της επιτρέπουν να είναι αποτελεσματική και παραγωγική. Η αποτροπή της μακροχρόνιας στάθμευσης, έχει ως αποτέλεσμα τη συχνότερη εναλλαγή των διαθεσίμων θέσεων και την ευκολότερη πρόσβαση των επισκεπτών στο ευρύτερο εμπορικό κέντρο. Επιπλέον, συστήματα έγκυρης πληροφόρησης για την ύπαρξη ελεύθερων θέσεων σε περιοχές ελεγχόμενης στάθμευσης, βοηθούν την κυκλοφοριακή ροή των οχημάτων και στη μείωση των ρύπων και του θορύβου. Τέλος, με την Ελεγχόμενη Στάθμευση, εξυπηρετούνται σημαντικές περιοχές της πόλης σε σχέση με πιθανές «ευαίσθητες» λειτουργίες της όπως νοσοκομεία, σχολεία, ιδρύματα κ.λ.π., θέσεις που συμβαίνουν «τακτά περιοδικά γεγονότα» όπως Λαϊκές Αγορές και θέσεις σε περιοχές με γεγονότα «υψηλής προσέλευσης (Π.χ. – Γήπεδα, Συναυλιακοί Χώροι, Στάδια, Δικαστήρια, κ.λ.π.).

Μόλυνση και Περιβάλλον

Οι έξυπνες πόλεις είναι πράσινες πόλεις οι οποίες όχι μόνο πρέπει να λειτουργούν καλύτερα σε κάθε επίπεδο, αλλά πρέπει να επιτύχουν έξυπνη και βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη ενώ ταυτόχρονα να ελαχιστοποιούν την επίδρασή τους στο περιβάλλον. Για το λόγο αυτό οι έξυπνες πόλεις εισάγουν υπηρεσίες για την παρακολούθηση της κατανάλωσης της ενέργειας, ρυθμίζουν μέσω νόμων τα επίπεδα θορύβου της πόλης και χρησιμοποιούν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας με στόχο τη μείωση της κλιματικής αλλαγής. Είναι σημαντικό στη διπλωματική αυτή εργασία να αναφερθούν αυτές οι εκφάνσεις των έξυπνων πόλεων.

Κατανάλωση Ενέργειας (Zanella et al. 2014): Η αστική διακυβέρνηση μπορεί να παρέχει μια υπηρεσία παρακολούθησης της κατανάλωσης ενέργειας σε ολόκληρη την πόλη, επιτρέποντας έτσι στις αρχές και τους πολίτες να αποκτούν σαφή και λεπτομερή εικόνα της ποσότητας ενέργειας που απαιτείται από τις διάφορες υπηρεσίες, (μεταφορές, φανάρια, κάμερες ελέγχου, θέρμανση / ψύξη δημόσιων κτιρίων κ.ο.κ.). Με τη σειρά του, αυτό θα επιτρέψει τον εντοπισμό των κύριων πηγών κατανάλωσης ενέργειας και τον καθορισμό προτεραιοτήτων προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η συμπεριφορά τους. Αυτό συμβαίνει προς την κατεύθυνση που δείχνει η ευρωπαϊκή οδηγία για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης τα επόμενα χρόνια. Για την απόκτηση μιας τέτοιας υπηρεσίας, οι συσκευές παρακολούθησης ισχύος πρέπει να ενσωματωθούν στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας στην πόλη. Επιπλέον, θα είναι επίσης δυνατή η ενίσχυση αυτών των υπηρεσιών με ενεργές λειτουργίες για τον έλεγχο των τοπικών δομών παραγωγής ενέργειας (π.χ. φωτοβολταϊκά πάνελ).

Ο θόρυβος μπορεί να θεωρηθεί ως μια μορφή ακουστικής ρύπανσης όσο το οξείδιο του άνθρακα (CO) είναι για τον αέρα. Με αυτή την έννοια, οι αρχές της πόλης έχουν ήδη εκδώσει συγκεκριμένους νόμους για τη μείωση του θορύβου στο κέντρο της πόλης σε συγκεκριμένες ώρες. Μια αστική διαδικτυακή πύλη μπορεί να προσφέρει υπηρεσία παρακολούθησης θορύβου για τη μέτρηση του θορύβου που παράγεται σε οποιαδήποτε δεδομένη ώρα στους χώρους που υιοθετούν την υπηρεσία (Stevens et al., 2009). Εκτός από την κατασκευή ενός χωροχρονικού χάρτη της ηχορύπανσης στην περιοχή, μια τέτοια υπηρεσία μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την επιβολή της δημόσιας ασφάλειας, μέσω αλγορίθμων ανίχνευσης ήχου που αναγνωρίζουν, για παράδειγμα, τον θόρυβο των θραυσμάτων ή των φιλονικιών. Η υπηρεσία αυτή μπορεί να βελτιώσει τόσο την ησυχία των νυχτερινών πόλεων όσο και την εμπιστοσύνη των ιδιοκτητών δημόσιων εγκαταστάσεων, αν και η εγκατάσταση ανιχνευτών ή περιβαλλοντικών μικροφώνων είναι αρκετά αμφισβητούμενη, λόγω των προφανών ανησυχιών για την προστασία της ιδιωτικής ζωής σε αυτό το είδος παρακολούθησης.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση ενέκρινε επίσημα μια οδηγία (Σύμφωνο των Δημάρχων) για τις *ανανεώσιμες πηγές ενέργειας* που θέτει ως στόχο τη μείωση της κλιματικής αλλαγής για την επόμενη δεκαετία. Οι στόχοι απαιτούν μείωση κατά 20% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου έως το 2020 σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990, μείωση της κατανάλωσης ενέργειας κατά 20% έως το 2020 και αύξηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας κατά 20% έως το 2020. Σε μια τέτοια έκταση, ένα αστικό διαδίκτυο μπορεί να παράσχει μέσα για την παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα σε πολυσύχναστες περιοχές, πάρκα ή γυμναστήρια (Al-Ali et al., 2010). Επιπρόσθετα, μπορούν να παρασχεθούν δυνατότητες επικοινωνίας για να συνδεθούν με την υποδομή εφαρμογές υγείας που τρέχουν σε συσκευές joggers. Με αυτόν τον τρόπο, οι άνθρωποι μπορούν πάντα να βρουν την πιο υγιεινή διαδρομή για υπαίθριες δραστηριότητες και μπορούν να συνδεθούν συνεχώς με την προτιμώμενη προσωπική εφαρμογή. Η υλοποίηση μιας τέτοιας υπηρεσίας απαιτεί την εγκατάσταση σε όλη την πόλη αισθητήρων ποιότητας της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και τη διάθεση των δεδομένων αισθητήρων και στους πολίτες.

2.2. Επισκόπηση Ερευνών που αφορούν τη Νεοφυή Επιχειρηματικότητα

2.2.1. Ορισμός των Νεοφυών Επιχειρήσεων

Ο πρώτος ορισμός, που έχει δοθεί από τον Steve Blank είναι ο εξής: «Startup (νεοφυής επιχείρηση) είναι μία επιχείρηση ή προσωρινός οργανισμός που έχει στόχο να αναπτύξει ένα επαναλαμβανόμενο και κλιμακούμενο επιχειρηματικό μοντέλο».

Ο οργανισμός μικρής κλίμακας επιχειρήσεων των Η.Π.Α. (SBA) ορίζει ως startup: «Μια επιχείρηση, συνήθως τεχνολογική, με δυναμική υψηλής ανάπτυξης».

Ο Ries (2011) ορίζει τη νεοφυή επιχείρηση ως ανθρώπινο ίδρυμα σχεδιασμένο για τη δημιουργία νέων προϊόντων και υπηρεσιών υπό συνθήκες ακραίας αβεβαιότητας.

Η κυβέρνηση της Ινδίας, όπου γίνονται έντονες προσπάθειες για την ανάπτυξη των startup επιχειρήσεων, το 2015 δημιούργησε μητρώο startup με κριτήρια ένταξης:

- ο Λιγότερα από 5 έτη λειτουργίας.
- ο Έσοδα κάτω από 5 εκ. Δολάρια στα έτη λειτουργίας.
- ο Αντικείμενο που εμπεριέχει καινοτομία με στόχο την ανάπτυξη και την εμπορευματοποίηση προϊόντων και υπηρεσιών που στηρίζονται στην τεχνολογία ή την πνευματική ιδιοκτησία.

Ο Neil Blumenthal (Co-founder της startup Warby Parker) χαρακτήρισε start up την εταιρία που εργάζεται για να λύσει ένα πρόβλημα, του οποίου η λύση δεν είναι προφανής και η επιτυχία δεν είναι δεδομένη.

Σύμφωνα με τον Aernoudt, (2004) νεοφυής επιχείρηση είναι μια νέα επιχείρηση που ενσωματώνει το στοιχείο της καινοτομίας όσον αφορά τα προϊόντα, τις υπηρεσίες ή τις οργανωτικές δομές και διαδικασίες, με προοπτική ταχείας ανάπτυξης. Ωστόσο, η αβεβαιότητα αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό της αρχικής επιχειρηματικότητας (Hannon, 2004). Ειδικότερα, η επιχειρηματική πρωτοβουλία, η οποία συνδέεται άμεσα με την καινοτομία, έχει επιπρόσθετα θετικά αποτελέσματα στην οικονομία. Στις ΗΠΑ, διαπιστώθηκε ότι οι νεοφυείς επιχειρήσεις συμβάλλουν στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και στην ενίσχυση της απασχόλησης. (Rice, 1995) Συγκεκριμένα, έχει διαπιστωθεί ότι οι θέσεις εργασίας των νεοφυών επιχειρήσεων αντιπροσωπεύουν περίπου το 70% της δημιουργίας θέσεων απασχόλησης, γεγονός που έχει σημαντικό αντίκτυπο στην αύξηση της παραγωγικότητας. Σε μια έρευνα του Hatliwanger et al (2012) διαπιστώθηκε ότι οι νεοφυείς επιχειρήσεις συμβάλλουν δυσανάλογα περισσότερο στην απασχόληση από τις καθιερωμένες εταιρείες. Στην Ευρώπη, το ποσοστό του ΑΕΠ που προέρχεται από τις νεοφυείς επιχειρήσεις, ανέρχεται σε 9,5%. Σήμερα, λαμβάνοντας υπόψη τον αντίκτυπο της πρόσφατης οικονομικής κρίσης, η προώθηση και η ενθάρρυνση της έναρξης της επιχειρηματικότητας είναι ακόμα πιο σημαντική (Marques, 2009).

Επιπλέον, έχει υποστηριχθεί ότι οι νεοφυείς επιχειρήσεις συμβάλλουν στην περιφερειακή ανάπτυξη, ενθαρρύνοντας την καινοτομία, επιταχύνοντας θεσμικές και διαρθρωτικές αλλαγές, αυξάνοντας την παραγωγικότητα και εισάγοντας νέα προϊόντα και υπηρεσίες στην αγορά (Fritsch, 2008). Σε μία μελέτη του Wong et al. (2005) που διεξήχθη σε δείγμα 37 χωρών, τεκμηριώθηκε ότι οι επιχειρήσεις με ισχυρό αναπτυξιακό δυναμικό έχουν πολύ θετική επίδραση στην αύξηση του ΑΕΠ.

Καταλήγοντας, λοιπόν, θα μπορούσε να ορισθεί ως *νεοφυής επιχείρηση (startup company)*, εκείνη η επιχείρηση που δημιουργεί ένα καινοτόμο προϊόν/υπηρεσία ή επιλύει καθημερινές ανάγκες με πρωτοποριακό τρόπο, προσανατολισμένη σε ένα εξελισσόμενο επιχειρηματικό μοντέλο. Σαφώς, ο άνω ορισμός δεν είναι ακριβής και δεδομένος, καθώς η κάθε νεοφυής επιχείρηση που δημιουργείται περιλαμβάνει διαφορετικά χαρακτηριστικά και τρόπο ανάπτυξης. Ως εκ τούτου το κλειδί επιτυχίας μια νεοφυούς επιχείρησης αποτελεί ο ρυθμός ανάπτυξής της και όχι απλά η ιδιότητά της ως νέα.

2.2.2. Καινοτομία ως Πτυχή Νεοφυών Επιχειρήσεων

Η καινοτομία και η δημιουργικότητα είναι δύο έννοιες που ενώ βρίσκονται πολύ κοντά συγχρόνως είναι και πολύ διαφορετικές. Αποτέλεσμα της καινοτομίας είναι η δημιουργικότητα. Όλες οι καινοτομίες ξεκινούν από δημιουργικές ιδέες, σε σημείο που η καινοτομία μέσα σε έναν οργανισμό μπορεί να χαρακτηριστεί ως η επιτυχημένη εφαρμογή μιας δημιουργικής ιδέας. Σύμφωνα με την (Amabile et al, 1996), η δημιουργικότητα είναι μια αναγκαία αλλά όχι ικανή συνθήκη για την καινοτομία. Για να μπορέσει μια καλή ιδέα η οποία προέρχεται από ένα δημιουργικό άτομο να μετατραπεί σε ένα καινοτομικό προϊόν χρειάζεται πολύ δουλειά και συστηματική προσπάθεια. Ακόμα η καινοτομία είναι η εισαγωγή ενός νέου πράγματος ή μιας νέας μεθόδου, είναι η ενσωμάτωση, ο συνδυασμός ή η σύνθεση γνώσης σε προϊόντα, διαδικασίες ή υπηρεσίες (Luecke και Katz, 2003). Ωστόσο, στην έννοια της καινοτομίας περιλαμβάνεται η συνειδητή προσπάθεια δημιουργίας ωφέλειας από κάτι νέο, (King και Anderson, 2002). Σύμφωνα με τους (Dvir και Pasher, 2004) καινοτομία είναι η διαδικασία τροποποίησης της ιδέας και της γνώσης σε αξία. Επίσης, είναι το στοιχείο κλειδί που παρέχει στις επιχειρήσεις κέρδη και ανάπτυξη κατά την άποψη των (Davila, Epstein και Shelton, 2006). Οι επιχειρήσεις δεν μπορούν να αναπτυχθούν μόνο μέσα από την μείωση του κόστους παραγωγής και την ανακατασκευή του προϊόντος. Η καινοτομία πρέπει να υπάρχει στην παραγωγή, την εκμετάλλευση και την αφομοίωση με επιτυχία των νέων επιτευγμάτων στον οικονομικό και κοινωνικό τομέα. Η καινοτομία ορίζεται ως η γνώση που

χρησιμοποιείται για τη παραγωγή και τη διάθεση νέων προϊόντων καθώς και τη παροχή νέων υπηρεσιών που οι καταναλωτές επιθυμούν.

2.2.3. Ίδρυση Νεοφυούς Επιχείρησης

Σύμφωνα με τη Ν. Σερασκέρη (2016) η ίδρυση μίας νέας επιχείρησης αποτελεί τον κυριότερο τρόπο εφαρμογής μιας επιχειρηματικής ιδέας. Η διαδικασία της ίδρυσης μίας νέας επιχείρησης αποτελείται από πέντε βασικά βήματα:

Πρώτο: Διαμόρφωση της ιδέας

Δεύτερο: Αναγνώριση της ευκαιρίας κέρδους

Τρίτο: Σχεδιασμός και εφαρμογή επιχειρηματικού σχεδίου

Τέταρτο: Είσοδος στην αγορά

Πέμπτο: Προώθηση του προϊόντος ή υπηρεσίας και ανάπτυξής του.

Καθένα από αυτά τα πέντε βήματα επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, αλλά αλληλεπιδρούν και μεταξύ τους, άλλοτε θετικά και άλλοτε αρνητικά, με αποτέλεσμα είτε να ωθούν είτε να απωθούν την επιχειρηματική δράση. Το παρακάτω σχήμα απεικονίζει με γλαφυρότητα τη διαδικασία αυτής της ίδρυσης, μέσω των βημάτων που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Πιο αναλυτικά η διαδικασία έναρξης μιας νεοφυούς επιχείρησης αποτελείται από μια σειρά βημάτων απαραίτητων για την δόμηση μιας επιτυχημένης νεοφυούς επιχείρησης, όχι μόνο για να καλύψει τις τυπικές διαδικασίες έναρξης μιας επιχείρησης αλλά και να βοηθήσει τον νέο επιχειρηματία να καθορίσει την αποστολή και το όραμά του και να μείνει πιστός σε αυτό σε κάθε στάδιο ανάπτυξης της επιχειρηματικής του ιδέας. Πιο συγκεκριμένα, το πρώτο στάδιο εκκίνησης μια νεοφυούς επιχείρησης είναι η σύλληψη της επιχειρηματικής ιδέας. Η επιχειρηματική ιδέα αντιπροσωπεύει την ύπαρξη και κάλυψη αναγκών σε αγαθά και υπηρεσίες. Ο εν δυνάμει επιχειρηματίας θα πρέπει να αναλογιστεί τα εξής:

- Το αγαθό/υπηρεσία που πρόκειται να προσφέρει θα πρέπει να είναι κάτι καινούργιο που δεν προσφέρει κάποιος άλλος (νέο προϊόν, νέα υπηρεσία, νέα χαρακτηριστικά ή τεχνολογία).
- Να εμπεριέχει βελτιωμένα χαρακτηριστικά από ό,τι υπάρχει στην αγορά, με προδιαγραφές που να το καθιστούν ανταγωνιστικό έναντι των υπολοίπων.

- Να αποτελεί ένα νέο ή βελτιωμένο προϊόν προσδιορισμένο είτε στην χαμηλότερη τιμή ή στην καλύτερη ή διαφορετική ποιότητα/μέθοδο.
- Εναλλακτικά, να μπορέσει να δημιουργήσει μια αγορά εκ νέου, με ένα προϊόν/υπηρεσία που δεν υφίσταται. Σαφώς, για να προκύψει η επιχειρηματική ιδέα θα πρέπει ο εν δυνάμει επιχειρηματίας να ερευνήσει εις βάθος τις ανάγκες της αγοράς και να εντοπίσει εκείνα τα κενά που θα του προσδώσουν την επιχειρηματική ιδέα, απαντώντας σε μια σειρά ερωτημάτων που θα τον βοηθήσουν να προσδιορίσει τη φύση και το αντικείμενο της εταιρείας του. Μερικά από αυτά τα ερωτήματα μπορούν να αποτελέσουν τα εξής:
- Τι προϊόν/υπηρεσία θέλει να παράγει
- Ποιος θα το αγοράζει
- Που θα το διανέμει
- Πως θα το παρασκευάζει

Προκειμένου ο επιχειρηματίας/ενδιαφερόμενος να αντιληφθεί και να δημιουργήσει μια ιδέα οφείλει να οργανώσει τις σκέψεις του με κάποια τεχνική που θα τον υποβοηθήσει να απαντήσει στα άνω ερωτήματα. Ενδεικτικά θα παρουσιαστούν ορισμένες τεχνικές παραγωγής ιδεών:

- Καταιγισμός Ιδεών (Brainstorming), αποτελεί μια μέθοδο συγκέντρωσης μεγάλου αριθμού ιδεών από μία ομάδα ανθρώπων (5-10) σε σύντομο χρονικό διάστημα, για την παραγωγή πληθώρας ιδεών ή λύσεων για σαφώς καθορισμένα στρατηγικά ή λειτουργικά προβλήματα, όπως για διαδικασίες μηχανικού σχεδιασμού, marketing και διοικητικά προβλήματα
- Τεχνική της μορφολογικής ανάλυσης: σε αυτήν την μέθοδο στόχος είναι να εντοπισθούν τα κενά που υπάρχουν στην αγορά μέσω του συνδυασμού όλων των διάσπαρτων χαρακτηριστικών ενός προβλήματος, προϊόντος ή υπηρεσίας
- Τεχνική «Ανθισμένο νούφαρο», κατά την οποία υπάρχει ένα κεντρικό πρόβλημα και γύρω από αυτό 8 άδειοι κύκλοι που χρήζουν συμπλήρωσης ιδεών. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται για την επίλυση βαθύτερων προβλημάτων

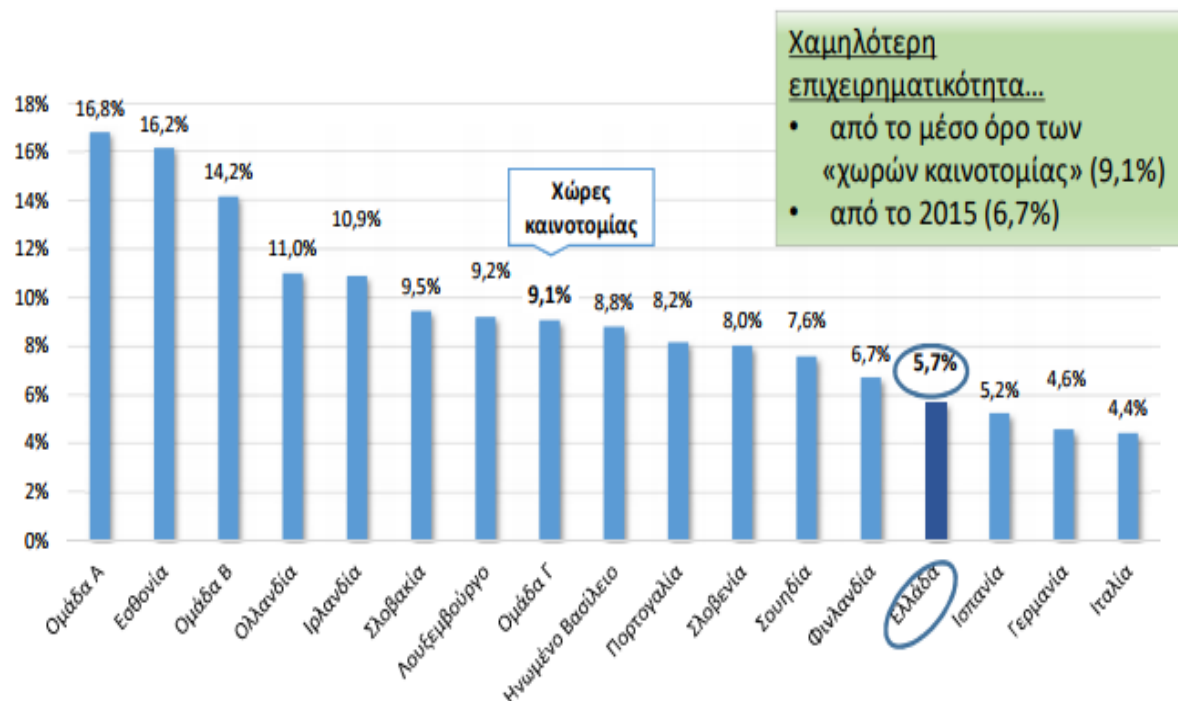
Σαφώς, τα ζητήματα που ανακύπτουν κάθε φορά είναι διαφορετικά καθώς αλλάζει το είδος της επιχείρησης, οι πόροι, οι δυνατότητες και το περιβάλλον. Ως εκ τούτου, ο κάθε

επιχειρηματίας θα πρέπει να λάβει υπόψιν του όλες αυτές τις παραμέτρους πριν διαμορφώσει μια επιχειρηματική ιδέα. Οι ευκαιρίες δεν προκύπτουν ωστόσο μόνο από το θεσμικό περιβάλλον αλλά και από τις επενδύσεις που δύναται να επέλθουν στις startup επιχειρήσεις. Πιο συγκεκριμένα, οι κλάδοι που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον είναι τέσσερις. Πρώτος είναι ο κλάδος του τουρισμού συμπεριλαμβανομένων και των ταξιδιών καθώς η Ελλάδα κατέχει το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι των υπόλοιπων ευρωπαϊκών χωρών, δεύτερος αποτελεί ο κλάδος της γεωργίας και του φαγητού που δυνητικά η Ελλάδα έχει δυνατότητες ανάπτυξης αλλά υπάρχει έλλειψη δομών, τρίτος είναι ο κλάδος της ενέργειας και ιδιαίτερα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, σύμφωνα με τα παγκόσμια πρότυπα λόγω του μεσογειακού κλίματος της χώρας και τέλος ατομικές επιχειρήσεις οι οποίες δυνητικά φαίνεται να μπορούν να μεγιστοποιήσουν τα κέρδη τους αλλά και να εξελίξουν την θέση τους και τις δυνατότητες τους.

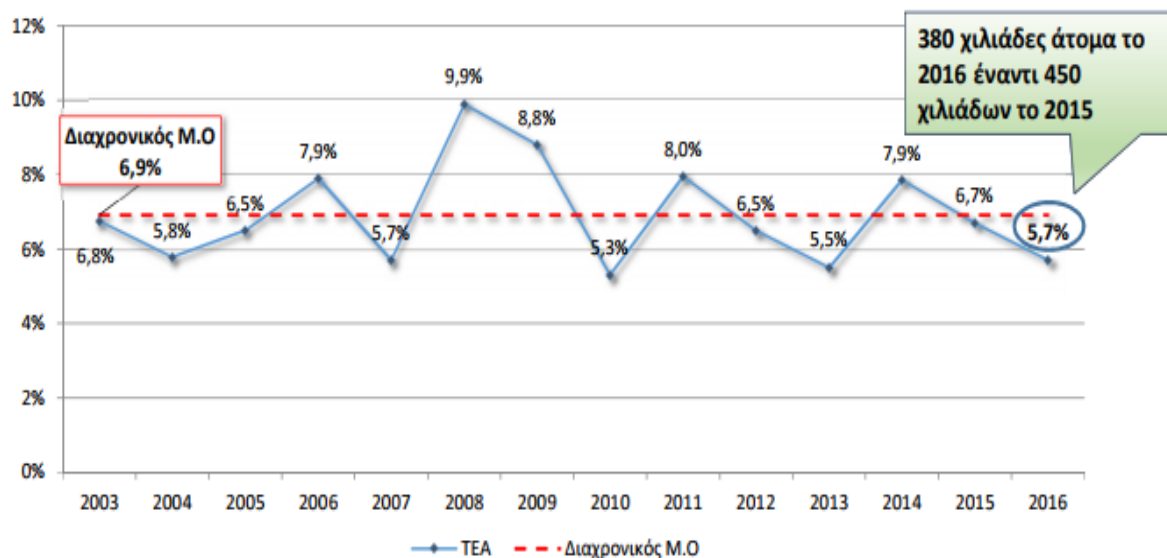
2.2.4. Νεοφυής Επιχειρηματικότητα στην Ελλάδα

Το Global Entrepreneurship Monitor (GEM) αποτελεί αυτή τη στιγμή το μοναδικό ερευνητικό πρόγραμμα παγκοσμίως, που μελετά την επιχειρηματικότητα σε διαχρονική βάση και συγκριτικά για συγκεκριμένες χώρες και περιοχές του πλανήτη. Στόχος του GEM είναι να δημιουργηθεί μια ετήσια αξιολόγηση των επιπέδων επιχειρηματικής δραστηριότητας σε ένα ευρύ σύνολο εξεταζόμενων χωρών και να ανιχνευτούν οι προσδιοριστικοί παράγοντες που ερμηνεύουν τις διαφορές που εμφανίζονται σε αυτήν την δραστηριότητα. Η έρευνα μπορεί έτσι να τροφοδοτήσει με περισσότερα στοιχεία τις πολιτικές ενίσχυσης της επιχειρηματικότητας και να αναδείξει τη συνεισφορά της ανάπτυξης επιχειρηματικού πνεύματος στη γενικότερη οικονομική ανάπτυξη μιας χώρας.

Ο βασικότερος δείκτης επιχειρηματικότητας που αναλύεται στο πλαίσιο του GEM αφορά στη λεγόμενη «επιχειρηματικότητα αρχικών-σταδίων» (total early-stage entrepreneurial activity: TEA) που υπολογίζεται σε εθνικό επίπεδο από το ποσοστό του πληθυσμού ηλικίας 18-64 ετών, το οποίο βρισκόταν στο στάδιο εκκίνησης ενός νέου επιχειρηματικού εγχειρήματος κατά τη στιγμή της έρευνας.



Εικόνα 2 Ποσοστό ατόμων ηλικίας 18-64 ετών που εμπλέκεται σε επιχειρηματικότητα αρχικών σταδίων ανά χώρα (2016)



Εικόνα 3 Διαχρονική εξέλιξη επιχειρηματικότητας αρχικών σταδίων ως % του πληθυσμού στην Ελλάδα Πηγή: IOBE, ανάλυση στοιχείων GEM

Ο παγκόσμιος δείκτης ανταγωνιστικότητας 2016-2017 κατατάσσει την Ελλάδα στην 86η θέση μεταξύ των 138 κρατών έναντι της 80ης μεταξύ 140 κρατών στην προηγούμενη αξιολόγηση χάνοντας πολύτιμο έδαφος στην ανταγωνιστικότητα στον παγκόσμιο οικονομικό χάρτη. Με βάση τη μεθοδολογία του WEF και την κατάταξη των χωρών σε τρία διαφορετικά στάδια ανάπτυξης η Ελλάδα κατατάσσεται στην ομάδα χωρών με υψηλό ΑΕΠ innovation- driven (αγωνιστικότητα μέσω της καινοτομίας). Η Ελλάδα όμως αποτελεί τη λιγότερο ανταγωνιστική οικονομία μεταξύ των θεωρούμενων ως ανεπτυγμένων οικονομιών του πλανήτη. Σύμφωνα με την έκθεση και όπως προκύπτει από την επεξεργασία των στοιχείων η πιο προβληματική τομείς για την Ελληνική οικονομία αποτελούν με σειρά προτεραιότητας η αστάθεια των πολιτικών που εφαρμόζονται, οι φορολογικοί συντελεστές, η αναποτελεσματική γραφειοκρατία, η αδυναμία πρόσβασης σε χρηματοδότηση και το φορολογικό πλαίσιο.

ΧΩΡΑ/ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ ¹	ΚΑΤΑΤΑΞΗ ²	+ / -	ΧΩΡΑ/ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ ¹	ΚΑΤΑΤΑΞΗ ²	+ / -
1 Ελβετία	5,86	1	0	70 Τζαμάικα	4,25	75	5
2 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής	5,85	3	1	71 Μαρόκο	4,24	70	-1
3 Σιγκαπούρη	5,71	2	-1	72 Περου	4,22	67	-5
4 Ολλανδία	5,66	4	0	73 Αρμενία	4,19	79	6
5 Γερμανία	5,65	5	0	74 Κροατία	4,19	74	0
6 Χονγκ Κονγκ	5,53	9	3	75 Αλβανία	4,18	80	5
7 Σουηδία	5,52	6	-1	76 Ουρουγουάη	4,15	73	-3
8 Ηνωμένο Βασίλειο	5,51	7	-1	77 Μαυροβούνιο	4,15	82	5
9 Ιαπωνία	5,49	8	-1	78 Σερβία	4,14	90	12
10 Φινλανδία	5,49	10	0	79 Τατζικιστάν	4,14	77	-2
11 Νορβηγία	5,40	11	0	80 Βραζιλία	4,14	81	1
12 Δανία	5,39	12	0	81 Ουκρανία	4,11	85	4
13 Νέα Ζηλανδία	5,37	13	0	82 Μπουρταν	4,10	97	15
14 Καναδάς	5,35	15	1	83 Τρινιδάδ και Τομπάγκο	4,09	94	11
15 Ταϊβάν, Κίνα	5,33	14	-1	84 Γουατεμάλα	4,08	78	-6
16 Ισραήλ	5,31	24	8	85 Σρι Λάνκα	4,08	71	-14
17 Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα	5,30	16	-1	86 Αλγερία	4,07	87	1
18 Αυστρία	5,25	19	1	87 Ελλάδα	4,02	86	-1
19 Λουξεμβούργο	5,23	20	1	88 Νεπάλ	4,02	98	10
20 Βέλγιο	5,23	17	-3	89 Μολδαβία	3,99	100	11
21 Αυστραλία	5,19	22	1	90 Ναμίμπια	3,99	84	-6
22 Γαλλία	5,18	21	-1	91 Κένυα	3,98	96	5
23 Μαλαισία	5,17	25	2	92 Αργεντινή	3,95	104	12
24 Ιρλανδία	5,16	23	-1	93 Νικαράγουα	3,95	103	10
25 Κατάρ	5,11	18	-7	94 Καμπότζη	3,93	89	-5
26 Δημοκρατία της Κορέας	5,07	26	0	95 Τυνησία	3,93	95	0
27 Κίνα	5,00	28	1	96 Ονδούρα	3,92	88	-8
28 Ισπανία	4,99	27	-1	97 Εκουαδόρ	3,91	91	-6
29 Εσθονία	4,85	30	1	98 Λάος	3,91	93	-5
30 Σαουδική Αραβία	4,83	29	-1	99 Μπαγκλαντές	3,91	106	7
31 Τσεχία	4,77	31	0	100 Αιγύπτος	3,90	115	15
32 Ταϊλάνδη	4,72	34	2	101 Μογγολία	3,90	102	1
33 Χιλή	4,71	33	0	102 Κιργιστάν	3,90	111	9
34 Ισπανία	4,70	32	-2	103 Βοσνία και Ερζεγοβίνη	3,87	107	4
35 Αζερμπαϊτζάν	4,69	37	2	104 Άγιος Δομίνικος	3,87	92	-12
36 Ρωσία	4,64	43	5	107 Σεϋχέλλες	3,80	Δ/Δ	-
39 Πολωνία	4,59	36	-3	108 Αιθιοπία	3,78	109	1
40 Ινδία	4,59	39	-1	109 Ελ Σαλβαδόρ	3,77	105	-4
41 Λιθουανία	4,58	35	-6	110 Πράσινο Ακρωτήριο	3,76	110	0
42 Πορτογαλία	4,57	46	4	111 Γκάνα	3,72	114	3
43 Ιταλία	4,54	44	1	112 Παραγουάη	3,71	117	5
44 Μπαχρέιν	4,54	48	4	113 Τανζανία	3,71	116	3
45 Μαυρίκιος	4,52	45	0	114 Ουγκάντα	3,70	113	-1
46 Μπρουνέι	4,52	58	12	115 Πακιστάν	3,67	122	7
47 Κόστα Ρίκα	4,50	54	7	116 Καμερούν	3,65	119	3
48 Σλοβενία	4,48	56	8	117 Γκάμπια	3,61	123	6
49 Βουλγαρία	4,46	50	1	118 Ζάμπια	3,52	118	0
50 Παναμάς	4,44	42	-8	119 Γουινέα	3,47	Δ/Δ	-
51 Μεξικό	4,44	51	0	120 Μπενίν	3,47	124	4
52 Κουβέιτ	4,43	38	-14	121 Μαδαγασκάρη	3,40	128	7
53 Τουρκία	4,42	55	2	122 Ζουαζηλάνδη	3,35	Δ/Δ	-
54 Λετονία	4,40	49	-5	123 Μάλι	3,33	125	2
55 Βιετνάμ	4,36	60	5	124 Ζιμπάμπουε	3,32	126	2
56 Φιλιππίνες	4,35	57	1	125 Νιγηρία	3,30	127	2
57 Καζακστάν	4,35	53	-4	126 Κονγκό	3,27	129	3
58 Ρουάντα	4,35	52	-6	127 Βενεζουέλα	3,23	130	3
59 Σλοβακία	4,33	65	6	128 Αϊτή	3,22	Δ/Δ	-
60 Ουγγαρία	4,33	69	9	129 Μπουρούντι	3,21	135	6
61 Νότια Αφρική	4,32	47	-14	130 Σιέρα Λεόνε	3,20	132	2
62 Ομάν	4,31	66	4	131 Λεσότο	3,20	120	-11
63 Μποτσουάνα	4,30	64	1	132 Μαλάουι	3,11	134	2
64 Κύπρος	4,30	83	19	133 Μαυριτανία	3,09	137	4
65 Ιορδανία	4,30	63	-2	134 Λιβερία	3,08	131	-3
66 Κολομβία	4,29	61	-5	135 Τσαντ	2,99	136	1
67 Γεωργία	4,28	59	-8	136 Μοζαμβίκη	2,89	133	-3
68 Ρουμανία	4,28	62	-6	137 Υεμένη	2,87	138	1
69 Ιράν	4,27	76	7				

Εικόνα 4. Κατάταξη Χωρών στο Δείκτη Παγκόσμιας Ανταγωνιστικότητας 2016-2017 του

WEF, πηγή: GlobalCompetitivenessReport 2016-2017, επεξεργασία ΣΕΠΕ 9/2016

Η Ελλάδα εμφανίζεται μία από τις χαμηλότερες επιδόσεις σε παγκόσμιο επίπεδο σε ό,τι αφορά το ποσοστό ατόμων που διαβλέπουν επιχειρηματικές ευκαιρίες το επόμενο δμήνο στη χώρα. Ταυτόχρονα έχει μία από τις υψηλότερες επιδόσεις ως προς το φόβο της επιχειρηματικής αποτυχίας, επίδοση πάντως που διαχρονικά ήταν υψηλή. Το επίπεδο της αυτοπεποίθησης διατηρείται πάνω από το μέσο όρο των χωρών καινοτομίας, όπως και η αντίληψη ότι η επιχειρηματική σταδιοδρομία είναι επιθυμητή επιλογή, αλλά και το ότι οι επιχειρηματίες είναι αποδεκτοί αξιακά στα «μάτια» της κοινωνίας.

Στα χρόνια της οικονομικής κρίσης, οι επιχειρήσεις και οι μικρές επιχειρήσεις στην Ελλάδα αγωνίζονται να επιβιώσουν, αντιμετωπίζουν την συνεχώς εξασθενημένη αγοραστική δύναμη των καταναλωτών και αυστηρά φορολογικά μέτρα που επηρεάζουν τόσο την προσφορά όσο και τη ζήτηση. Σε αυτό το μη υποσχόμενο οικονομικό περιβάλλον, απροσδόκητα, η νεοφυής επιχειρηματικότητα ευδοκμεί. Πολλοί ταλαντούχοι νέοι μετά τα πρώτα επαγγελματικά βήματα τους ως υπάλληλοι, αναπτύσσουν πρωτότυπες επιχειρηματικές ιδέες και ακολουθούν το δικό τους μονοπάτι προς την επιτυχία, σπάζοντας τον φαύλο κύκλο της γενικής κοινωνικής απαισιοδοξίας για το μέλλον της χώρας. Η οικονομική κρίση περιόρισε την πρόσβαση στην αγορά εργασίας, αλλά ενίσχυσε το κίνητρο της επιχειρηματικής πρωτοβουλίας. Συμπυκνώνοντας την καινοτομία, τη θέληση και τη δημιουργικότητα, οι νεοφυείς επιχειρήσεις διεκδικούν μερίδιο στο νέο παραγωγικό μοντέλο της χώρας. Ο δρόμος είναι ανοιχτός αλλά και ακανθώδης· το 50% των startups εγκαταλείπει σε διάστημα 3 ετών. Η νέα επιχειρηματικότητα αυτή την περίοδο της κρίσης για τη χώρα, προσφέρει στους νέους διεξόδους από την ανεργία, καθώς τους ανοίγει νέους επαγγελματικούς δρόμους με πιο εξωστρεφή προσανατολισμό.

2.3.Επισκόπηση ερευνών που αφορούν την Έξυπνη Κινητικότητα

2.3.1. Έξυπνη Πόλη και Έξυπνη Κινητικότητα

Ο Giffinger et al. (2007) ορίζει την έξυπνη πόλη ως μια "καλή πόλη που χρησιμοποιεί με έναν προνομιούχο τρόπο την οικονομία, τους ανθρώπους, τη διακυβέρνηση, την κινητικότητα, το περιβάλλον και τη ζωή, βασισμένη στον έξυπνο συνδυασμό δραστηριοτήτων αυτορρυθμιζόμενων, ανεξάρτητων και ευαισθητοποιημένων πολιτών". Είναι φανερό ότι η χρήση τεχνολογίας και ΤΠΕ - ψηφιακές πόλεις - είναι απαραίτητες, ακόμη και αν δεν είναι στόχος αλλά μέσο, καθώς οι τελικοί στόχοι είναι η βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών και διαχείριση των φυσικών πόρων (Green City) και η συμμετοχή των πολιτών χάρη σε μια συμμετέχουσα διοίκηση της πόλης. Ως εκ τούτου, κάθε πόλη είναι έξυπνη εφόσον έχει δεσμευθεί για την εφαρμογή της έξυπνης οικονομίας (ανταγωνιστικότητα), του έξυπνου περιβάλλοντος (διατήρηση των φυσικών πόρων), της έξυπνης διακυβέρνησης (συμμετοχής), της έξυπνης διαβίωσης (ποιότητας ζωής), της έξυπνης κινητικότητας (μεταφορές και ΤΠΕ) και την ύπαρξη έξυπνων ανθρώπων (κοινωνικό και ανθρώπινο κεφάλαιο). Επομένως, η έξυπνη κινητικότητα είναι μόνο ένα από τα θέματα που αφορούν την υλοποίηση της Έξυπνης Πόλης. Εντούτοις, πρόκειται για ένα κρίσιμο ζήτημα που επηρεάζει διάφορες διαστάσεις της έξυπνης πόλης, σε πολλές πτυχές που συνθέτουν την ποιότητα ζωής των πολιτών και σε όλους τους

δυναμικούς ενδιαφερόμενους που προσδοκούν οφέλη από την υλοποίηση έξυπνων πόλεων. Η έξυπνη κινητικότητα θεωρείται σαν ένα κομμάτι της Έξυπνης Πόλης, ανάμεσα στα συνθετικά που την αποτελούν και αναφέρονται παραπάνω.

Από τη βιβλιογραφική ανάλυση, συγκεντρώνονται οι βασικοί στόχοι έξυπνης κινητικότητας. Συνοψίζονται στις ακόλουθες έξι κατηγορίες:

1. Μείωση της ρύπανσης
2. Μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης
3. Αύξηση της ασφάλειας των ανθρώπων
4. Μείωση της ηχορύπανσης
5. Βελτίωση της ταχύτητας μεταφοράς
6. Μείωση του κόστους μεταφοράς

Επομένως, η έξυπνη κινητικότητα αποτελεί ένα πολύπλευρο θέμα που περιλαμβάνει όλα τα παραδείγματα έξυπνων πόλεων και δημιουργεί ένα σύνολο από ετερογενή οφέλη για όλους τους εμπλεκόμενους φορείς της ευφυούς πόλης.

2.3.2. Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών & Έξυπνη Κινητικότητα

Στο κεφάλαιο αυτό εξετάζεται ο ρόλος των ΤΠΕ στην έξυπνη κινητικότητα και αναλύονται οι πιο επαναλαμβανόμενες πρωτοβουλίες έξυπνης κινητικότητας που εφαρμόζονται σε στρατηγικές ευφυών πόλεων ανά τον κόσμου σύμφωνα με την έρευνα των Benevolo, C., Dameri, R.P., & D'Auria, B. (2016).

Λόγω των τεράστιων δυναμικών δυσμενών επιπτώσεων ενός κακώς διαχειριζόμενου συστήματος κινητικότητας στην ποιότητα ζωής, η έξυπνη κινητικότητα παρουσιάζεται συχνά ως μια από τις κύριες επιλογές για την αναζήτηση πιο βιώσιμων συστημάτων μεταφορών. Θα μπορούσε επίσης να θεωρηθεί ως σύνολο συντονισμένων δράσεων που αποσκοπούν στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας των πόλεων. Με άλλα λόγια, η έξυπνη κινητικότητα θα μπορούσε να αποτελείται από έναν υποθετικά απεριόριστο αριθμό πρωτοβουλιών που συχνά (αλλά όχι πάντα) χαρακτηρίζονται από τη χρήση των ΤΠΕ. Όπως επισημάνθηκε από το Staricco (2013), υπάρχουν δύο σημασίες της έξυπνης κινητικότητας όσον αφορά τη χρήση των ΤΠΕ: η πρώτη αφορά ένα αποτελεσματικό σύστημα κινητικότητας και είναι ανεξάρτητη από τον ρόλο που διαδραματίζουν οι ΤΠΕ, αλλά μάλλον συνδέεται με χρήση των κατάλληλων τεχνολογιών ενώ το δεύτερο αφορά ένα

σύστημα κινητικότητας που χαρακτηρίζεται από συνεπή και συστηματική χρήση των ΤΠΕ.

Ο τομέας της έξυπνης κινητικότητας παρουσιάζει ένα αξιοσημείωτο εύρος περιεχομένων και επιπτώσεων λόγω του μεγάλου αριθμού μεταβλητών με τις οποίες συνδέεται. Είναι δυνατό να εντοπιστούν αρκετές μελέτες που επικεντρώνονται σε μεμονωμένες εφαρμογές, ενώ είναι πιο δύσκολο να βρεθούν μελέτες που παρέχουν ένα ολιστικό και αλληλένδετο όραμα για αυτές τις δράσεις. Λόγω της πολυπλοκότητας του σεναρίου αστικής κινητικότητας, ο στόχος αυτού του κεφαλαίου, ο οποίος λειτουργεί ως ταξινόμηση πολλαπλών επιπέδων ενός μεγάλου αριθμού πρωτοβουλιών για την έξυπνη κινητικότητα, λόγω μιας εμπεριστατωμένης ανασκόπησης της βιβλιογραφίας, επιχειρεί να δώσει μια γενική εικόνα αυτού του τομέα μέσω της πρότασης για ταξινόμηση, λαμβάνοντας υπόψη τρεις πτυχές:

1. Ευφυείς φορείς κινητικότητας: κύριοι παράγοντες που εκκινούν τις έξυπνες πρωτοβουλίες
2. Χρήση και ένταξη των ΤΠΕ στις πρωτοβουλίες για την έξυπνη κινητικότητα.
3. Στόχοι και οφέλη των δράσεων έξυπνης κινητικότητας για έξυπνους στόχους.

Η προτεινόμενη ταξινόμηση βασίζεται σε ανασκόπηση της βιβλιογραφίας. Η έρευνα αφορά οικονομικά έγγραφα σχετικά με πολιτικές και τεχνολογίες για την αστική κινητικότητα και την έξυπνη κινητικότητα, ιδιαίτερα στις ευρωπαϊκές πόλεις. Πρώτα από όλα οι πρωτοβουλίες κατατάσσονται σε τέσσερις κύριες ομάδες :

- εταιρείες και οργανισμοί δημόσιων μεταφορών.
- ιδιωτικές εταιρείες και πολίτες.
- δημόσιοι οργανισμοί και τοπικές κυβερνήσεις.
- ο συνδυασμός όλων αυτών, όταν όλοι αυτοί οι παράγοντες συνειδητοποιούν ολοκληρωμένες πρωτοβουλίες (για παράδειγμα, ολοκληρωμένα συστήματα μεταφορών-ITS).

Κάθε ενέργεια σχετίζεται με μια σημαντική, μικρή ή ανύπαρκτη επίπτωση της τεχνολογίας ΤΠΕ και τελικά συνδέεται με τους πιο σημαντικούς και επαναλαμβανόμενους στόχους SmartMobility. Αυτή η μελέτη θέλει, στην πραγματικότητα, να διερευνήσει βαθιά τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ πρωτοβουλιών, στόχων και τεχνολογιών. Τα τελικά αποτελέσματα αυτής της ταξινόμησης συνοψίζονται στον Πίνακα. Παρακάτω ακολουθεί μια περιγραφή κάθε ομάδας, μια σύντομη απεικόνιση των ενεργειών που συνθέτουν την καθεμία, η ένταξη των ΤΠΕ που εμπλέκονται και τα οφέλη κάθε δράσης στους στόχους Smart Mobility.

Δημόσια Κινητικότητα: Οχήματα και Καινοτόμες Λύσεις Μεταφορών

Η πρώτη ομάδα περιλαμβάνει όλες τις πρωτοβουλίες που έχουν αναλάβει οι εταιρείες ή οι οργανώσεις που εξυπηρετούν τις τοπικές δημόσιες συγκοινωνίες στην πόλη. Αποτελείται από δράσεις διαφορετικής φύσης αλλά χαρακτηριζόμενες από έναν κοινό παράγοντα, δηλαδή ότι έχουν ως στόχο να αλλάξουν θετικά την ποιότητα των δημόσιων συγκοινωνιών υπό διαφορετικές απόψεις. Όπως φαίνεται στον Πίνακα , το πακέτο αυτό συλλέγει είτε λύσεις που συνεπάγονται αλλαγή στο στόλο οχημάτων μεταφοράς και καυσίμων (όπως η υιοθέτηση ηλεκτρικών οχημάτων, οχήματα EUR 5, οχήματα με αυτοματοποιημένη οδήγηση ή οχήματα με εναλλακτικές πηγές ενέργειας) ή παρεμβάσεις που βελτιώνουν την ποιότητα της δημόσιας υπηρεσίας χωρίς ωστόσο να επηρεάζονται τα οχήματα (όπως η εισαγωγή ενός ολοκληρωμένου συστήματος έκδοσης εισιτηρίων ή η παροχή συλλογικών ταξί). Αναλύοντας την ένταση των ΤΠΕ σε αυτές τις έξυπνες πρωτοβουλίες, είναι δυνατόν να παρατηρηθεί μια ετερογενή εικόνα. Οι ενέργειες κυμαίνονται από χαμηλή έως μέση ένταση ΤΠΕ. Στην περίπτωση των παρεμβάσεων στα οχήματα, μπορούν να εμπλέκονται διαφορετικές τεχνολογίες από τις ΤΠΕ, όπως η χρήση ηλεκτρικών κινητήρων ή εντάσεως ΤΠΕ, όπως στην περίπτωση αυτόνομων οχημάτων. Όσον αφορά την ενοποίηση των εισιτηρίων, η ένταση των ΤΠΕ είναι υψηλή μόνο εάν η πολιτική αυτή βασίζεται σε μια σειρά εφαρμογών που απαιτούν τη χρήση έξυπνων συσκευών όπως το κινητό τηλέφωνο. Στην περίπτωση αυτή, οι λύσεις που βασίζονται σε SMS δεν απαιτούν μεγάλες επενδύσεις, αλλά χρειάζονται συμμετοχή και ετοιμότητα των πολιτών όσον αφορά την τεχνολογική γνώση και την προθυμία τους να χρησιμοποιήσουν αυτό το σύστημα. Για το λόγο αυτό, οι ΤΠΕ, όταν εισάγονται σε ένα περιβάλλον έτοιμο να τις αποδεχθεί, είναι σε θέση να καθορίσουν ένα σημαντικό βήμα προόδου για τη δημιουργία ενός σύγχρονου και βιώσιμου συστήματος αστικών μεταφορών.

	Ένταση της Χρήσης των ΤΠΕ	Οφέλη Στην Εξυπνη Κινητικότητα				Βελτίωση της ταχύτητας	Μείωση Κόστους Μεταφοράς
		Μείωση της μόλυνσης	Μείωση της Συμφόρησης	Αυξημένη Ασφάλεια	Μείωση του Θορύβου		
1. Δημόσια Κινητικότητα : Οχήματα και Καινοτόμες Λύσεις Μεταφορών							
Ηλεκτρικά Οχήματα	L			*		*	
Οχήματα EUR 5	L			*		*	
Χρήση Εναλλακτικών Πηγών Ενέργειας (LPG, μεθάνιο, υδρογόνο, βιοντίζελ, κυψέλες καυσίμου)		M		*			*
Οχήματα με αυτόνομη Οδήγηση		M			*		
Ολοκληρωμένη Διαχείριση Οχημάτων Δημόσιων Μεταφορών		M		*	*	*	*
Συλλογικά Ταξί	L			*	*	*	*
Ενσωματωμένο Σύστημα Έκδοσης Εισιτηρίων		M				*	*
2. Ιδιωτική και εμπορική κινητικότητα: οχήματα και καινοτόμες λύσεις μεταφοράς							
Ηλεκτρικά Οχήματα	L			*		*	
Οχήματα EUR 5	L			*		*	
Χρήση Εναλλακτικών Πηγών Ενέργειας (LPG, μεθάνιο, υδρογόνο, βιοντίζελ, κυψέλες καυσίμου)	L			*			
Οχήματα με αυτόνομη Οδήγηση		M			*		
Car Sharing	L			*			*
Car Pooling	L			*			*
Hire και Ridesharing υπηρεσίες		M		*			*
Bike sharing	L			*	*	*	*
Αυτόματο Σύστημα Πλοήγησης		M			*		*
Οικολογική Οδήγηση	L			*		*	

Εικόνα 5 Έξυπνη Κινητικότητα : ταξινόμηση, ένταση της χρήσης ΤΠΕ και οφέλη

3. Υποδομές και πολιτικές υποστήριξης της κινητικότητας							
Υποδομή, αλλαγές και αντιμετώπιση της κινητικότητας							
Parking	L						
Park and Ride	L	*	*		*		
Ποδηλατικές λωρίδες	L	*	*	*	*		
Στήλες που επαναφορτίζουν τα ηλεκτρικά οχήματα	L	*					
Σημάδια μηνυμάτων σχετικά με την κινητικότητα	M		*				*
Ενσωματωμένα φανάρια	M	*	*				*
Ζώνες πεζών ή ζώνες αυτόματης απασφάλισης	L	*		*	*		
Περιορισμένες ζώνες κυκλοφορίας	L	*		*	*		
Λεωφορειακή λωρίδα	L		*	*			*
Σύστημα καθοδήγησης στάθμευσης	M	*	*				
Συστήματα ελέγχου και διαχείρισης ταχύτητας	M		*				*
Διαχείριση της κινητικότητας με βάση το επίπεδο εκπομπών ρύπων	L	*					

Εικόνα 6 Έξυπνη Κινητικότητα : ταξινόμηση, ένταση της χρήσης ΤΠΕ και οφέλη

Ολοκληρωμένες πολιτικές για την υποστήριξη πρωτοβουλιών ευφυούς κινητικότητας								
Τμήμα κυκλοφοριακών ραών (ιδιωτικό, δημόσιο, εμπορικό)	L			*	*	*	*	
Ολοκληρωμένη έκδοση εισιτηρίων		M						*
τιμολόγηση μεταξύ δημόσιων και ιδιωτικών μεταφορών		M						*
Κίνητρα για τη χρήση λιγότερο ρυπαγών καυσίμων	L			*				
Έλεγχος των εκπομπών	L			*				
Σημάδι ορίου ταχύτητας	L					*		
Οικονομικά κίνητρα ή / και υψηλότερα φορολογικά μέτρα (τιμολόγηση συμφόρησης, τιμολόγηση δρόμων, τιμολόγηση πάρκων)	L			*	*			
Φορολογικά κίνητρα ή / και μέτρα όπως υψηλότερη φορολόγηση των ρυπαγών καυσίμων	L			*				*
Ρύθμιση πρόσβασης (πεζοδρόμια, ζώνες χρόνου)		M			*		*	
Επανασχεδιασμός των χρόνων των πόλεων (δημόσια χρονοδιαγράμματα, χρονοδιάγραμμα σχολείων κ.λπ.)		M		*	*	*		
Επανασχεδιασμός της πόλης και των χώρων της (οικιακές και βιομηχανικές περιοχές, ολοκληρωμένες γειτονιές κ.λπ.)		M		*	*	*		*

Εικόνα 7 Έξυπνη Κινητικότητα : ταξινόμηση, ένταση της χρήσης ΤΠΕ και οφέλη

4.Συστήματα συλλογής, αποθήκευσης και επεξεργασίας δεδομένων, πληροφοριών και γνώσεων με σκοπό το σχεδιασμό, την εφαρμογή και την αξιολόγηση πολιτικών και ολοκληρωμένων πρωτοβουλιών της SM								
Συστήματα ελέγχου ζήτησης για πρόσβαση σε αποκλειστικούς τομείς (τιμολόγηση καλωδίων, τιμολόγηση συμφόρησης, ηλεκτρονική είσπραξη διοδίων, ηλεκτρονική είσπραξη διοδίων με GPS, αμοιβή κατά την οδήγηση)			H	*	*	*		*
Ολοκληρωμένα συστήματα καθοδήγησης στάθμευσης		M	H	*	*	*	*	*
Μεταβλητά μηνύματα (VMS)		M	H	*	*	*		*
Έλεγχος Αστικής Κυκλοφορίας (UTC)		M	H	*	*	*		*
Συστήματα βιντεοεπιτήρησης για την προστασία της περιοχής και του περιβάλλοντος		M	H		*	*	*	*
Ολοκληρωμένα συστήματα διαχείρισης της κινητικότητας		M	H		*	*	*	*
Συστήματα συλλογής δεδομένων κίνησης (έλεγχος τομής, έλεγχος ορίου μεταβλητής ταχύτητας, μέτρηση κεκλιμένου επιπέδου κ.λπ.)		M	H		*	*		*
Συστήματα εμπειρογνομάνων για τη συσχέτιση και το φιλτράρισμα συμβάντων (αυτόματη ανίχνευση συμβάντων-AID)		M	H		*	*		*
συστήματα διευθυνοδότησης και ελέγχου αστικής και προαστιακής κυκλοφορίας (έλεγχος τομής, μέτρηση κεκλιμένων επιπέδων, όριο μεταβλητής ταχύτητας, ενεργοποίηση λωρίδας έκτακτης ανάγκης για συμφόρηση)		M			*	*		*
Συστήματα διαχείρισης στόλων και υλικοτεχνικής υποστήριξης		M	H	*	*			*
Συστήματα διαχείρισης στόλων οχημάτων δημοσίων μεταφορών προσαρμοσμένα στην UTC (σύστημα σχεδιασμού, παρακολούθηση και υποβολή εκθέσεων για τις υπηρεσίες δημόσιων συγκοινωνιών, ολοκληρωμένο σύστημα ηλεκτρονικής έκδοσης εισιτηρίων, σύστημα πληροφοριών για τους χρήστες των δημόσιων συγκοινωνιών)		M		*	*		*	*

Εικόνα 8 Έξυπνη Κινητικότητα : ταξινόμηση, ένταση της χρήσης ΤΠΕ και οφέλη

Ιδιωτική και Εμπορική Κινητικότητα: Οχήματα και Καινοτόμες Λύσεις Μεταφοράς

Η δεύτερη ομάδα περιλαμβάνει τις πρωτοβουλίες που διεξάγονται από ιδιώτες και εταιρείες, ακόμη και αν υποστηρίζονται και υποκινούνται από δημόσιες πολιτικές. Περιλαμβάνει μια σειρά παρεμβάσεων που μπορούν να περιλαμβάνουν τόσο την εισαγωγή οχημάτων με

ορισμένα χαρακτηριστικά όσο και δράσεις σχετικά με τον τρόπο μεταφοράς που επηρεάζουν τις συμπεριφορές των πολιτών.

Μεταξύ των λύσεων που αναφέρθηκαν πιο συχνά στη βιβλιογραφία της έξυπνης κινητικότητας, μπορούμε να βρούμε κάποιες ενέργειες που ανήκουν σε αυτή την ομάδα, όπως τα υβριδικά αυτοκίνητα και η κοινή χρήση αυτοκινήτων. Τα υβριδικά οχήματα θα επιτρέψουν μια σαφή μείωση των ρυπογόνων εκπομπών χωρίς να απαιτείται, ως πρωταρχική ανάγκη, η ανάπτυξη νέων τεχνολογιών.

Η κοινή χρήση αυτοκινήτων είναι μια υπηρεσία που επιτρέπει τη χρησιμοποίηση μιας κράτησης αυτοκινήτου, την παραλαβή και επαναφορά σε ένα χώρο στάθμευσης και την πληρωμή λόγω της χρήσης που έχει γίνει. Επιτρέπει τη μείωση της αστικής συμφόρησης, τη μείωση των ρυπογόνων εκπομπών (αέριο και θόρυβος), τη μείωση της απασχόλησης του δημόσιου χώρου και, εν γένει, δίνει μια νέα ώθηση στη χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς. Τα ευρήματα δείχνουν επίσης, μετά την υιοθέτηση της κοινής χρήσης αυτοκινήτων, μια μετατόπιση σε άλλους εναλλακτικούς τρόπους μεταφοράς σε σχέση με το ιδιωτικό αυτοκίνητο, όπως το περπάτημα ή το ποδήλατο. Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν πιθανά μειονεκτήματα. Σύμφωνα με τον Mariotti, η μεγάλη σημασία που έχει η κατοχή του αυτοκινήτου μπορεί να εξηγήσει εν μέρει την έλλειψη στο ρόλο που διαδραματίζουν σήμερα οι περισσότερες από τις ενεργές πρωτοβουλίες κοινής χρήσης αυτοκινήτων.

Όπως αποδεικνύεται στον Πίνακα, πολλές από τις πρωτοβουλίες ιδιωτικής κινητικότητας έχουν χαμηλή ένταση των ΤΠΕ, όπως η κοινή χρήση ποδηλάτων, μια άλλη πολύ συχνή πρωτοβουλία. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι σχεδόν όλες αυτές οι πρωτοβουλίες εξαρτώνται από τη συμπεριφορά των μεμονωμένων πολιτών και δεν συνεπάγονται το ρόλο των ΤΠΕ.

Υποδομές και Πολιτικές που Υποστηρίζουν την Κινητικότητα

Στην ομάδα αυτή περιλαμβάνονται δύο υποομάδες δράσεων: υποδομή και πολιτικές που υποστηρίζουν την έξυπνη κινητικότητα.

Η πρώτη υποομάδα περιλαμβάνει έργα υποδομής τα οποία, με διαφορετικούς τρόπους, επηρεάζουν την αστική κινητικότητα: για παράδειγμα, η δημιουργία λωρίδων ποδηλάτου ή παρεμβάσεων που αποσκοπούν στην αλλαγή της κινητικότητας ως δημιουργία ζωνών περιορισμένης κυκλοφορίας. Η επέκταση ή η δημιουργία λωρίδων ποδηλάτου είναι μια παρέμβαση που συνδέεται στενά με τη χρήση του ποδηλάτου ως μέσο ιδιωτικών μεταφορών και θα μπορούσε να έχει θετικές επιπτώσεις στην εξάπλωση της χρήσης της μοτοσυκλέτας, πρωτοβουλία που, παρά τις δυσκολίες που συνδέονται με την τοπογραφία κάθε πόλης και τη

δυνατότητα κλοπής, οδήγησε σε μετατόπιση από το αυτοκίνητο σε ποδήλατο από 2 σε 10% σε πόλεις όπως το Παρίσι, το Μόντρεαλ και τη Λυόν. Η απαγόρευση της κυκλοφορίας σε ορισμένες αστικές περιοχές για χρονικές ζώνες ή περιόδους της ημέρας προκειμένου να μειωθεί η ρύπανση και η συμφόρηση αντιπροσωπεύει μια άλλη ενδιαφέρουσα λύση που υιοθετούν οι δήμοι. Όπως επισημαίνεται από τον DeCuiitis (2011) μεταξύ των κύριων στόχων που επιδιώκει η LTZ (Περιοχή Περιορισμένης Κυκλοφορίας στην Ιταλία), ενδέχεται να υπάρξει συμμόρφωση με την ασφάλεια, ιδίως στο κέντρο της πόλης, ιδίως στις ώρες αιχμής των πεζών.

Η δεύτερη υποομάδα αντιπροσωπεύεται από μια σειρά ολοκληρωμένων πολιτικών που μπορούν να εφαρμοστούν για την αλλαγή του συστήματος κινητικότητας, ιδίως από τον δημόσιο λήπτη αποφάσεων (για παράδειγμα: κίνητρα για τη χρήση λιγότερο ρυπογόνων καυσίμων, φορολογικά κίνητρα ή μέτρα όπως υψηλότερη φορολόγηση των ρυπογόνων καυσίμων). Άλλες παρεμβάσεις που ενδέχεται να μεταβάλλουν την αστική κινητικότητα μπορεί να είναι ο επανασχεδιασμός της πόλης και των χώρων της (οικιστικές και βιομηχανικές περιοχές, ολοκληρωμένες γειτονιές κ.λπ.).

Οι δύο υποομάδες περιλαμβάνουν δράσεις που κυμαίνονται από χαμηλή έως μέση ένταση των ΤΠΕ: για παράδειγμα, μια πρωτοβουλία ΤΠΕ χαμηλής έντασης αντιπροσωπεύεται από μια παρέμβαση που τροποποιεί, εισάγει ή επεκτείνει μια πεζοδρομημένη ζώνη. Μια παρέμβαση σε ΤΠΕ μέσης έντασης είναι, ωστόσο, η εισαγωγή ενός συστήματος ελέγχου της ταχύτητας που υποστηρίζεται από αισθητήρες, κάμερες και συσκευές που βασίζονται σε συσκευές τεχνολογίας πληροφοριών.

Ευφυή Συστήματα Μεταφορών

Η τέταρτη ομάδα αποτελείται από ένα μεγάλο αριθμό λύσεων έξυπνης κινητικότητας που χαρακτηρίζονται από μεσαία και υψηλή ένταση των ΤΠΕ. Όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενη ενότητα τα ευφυή συστήματα μεταφορών (ITS) είναι προηγμένες εφαρμογές για τη συλλογή, αποθήκευση και επεξεργασία δεδομένων, πληροφοριών και γνώσεων με στόχο τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και την αξιολόγηση ολοκληρωμένων πρωτοβουλιών και πολιτικών της έξυπνης κινητικότητας. Πρόκειται για ένα μεγάλο και ετερογενές σύνολο εφαρμογών, όπως:

- Συστήματα ελέγχου ζήτησης για πρόσβαση σε αποκλειστικούς τομείς (τιμολόγηση καλωδίων, τιμολόγηση συμφόρησης, ηλεκτρονική είσπραξη διοδίων, με GPS,

πληρωμή ενώ οδηγείτε).

- Ολοκληρωμένα συστήματα καθοδήγησης στάθμευσης.
- Σημάδια μεταβλητών μηνυμάτων (VMS).
- Αστικός έλεγχος κυκλοφορίας (UTC).
- Συστήματα βιντεοεπιτήρησης για την προστασία της περιοχής και του περιβάλλοντος.
- Ολοκληρωμένα συστήματα διαχείρισης της κινητικότητας.
- Συστήματα συλλογής δεδομένων κυκλοφορίας.
- Συστήματα εμπειρογνομόνων για τη συσχέτιση και το φιλτράρισμα συμβάντων

Σε αυτό το σύνολο ο ρόλος των ΤΠΕ είναι απαραίτητος για την υποστήριξη εφαρμογών και συστημάτων ανίχνευσης και επεξεργασίας δεδομένων και πληροφοριών. Αυτά τα συστήματα μπορούν να είναι πολύ εξελιγμένα και έχουν σχεδιαστεί για να χειρίζονται διαφορετικά είδη πληροφοριών σε σχέση με διάφορες δραστηριότητες που σχετίζονται με την κινητικότητα: στη συνέχεια, μπορούν να επεξεργαστούν συστήματα που έχουν σχεδιαστεί για την ανίχνευση κίνησης, συστήματα παρακολούθησης βίντεο, συστήματα που αφορούν το χώρο στάθμευσης κ.ο.κ.

Σύμφωνα με την έρευνα του ENEA που πραγματοποιήθηκε μέχρι στιγμής στις χώρες της ΕΕ, τις ΗΠΑ και την Ιαπωνία δείχνουν ότι η εισαγωγή τεχνολογιών ITS έχει συμβάλει σημαντικά στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας, της ασφάλειας, των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και της συνολικής παραγωγικότητας του συστήματος μεταφορών. Οι εφαρμογές αυτές, όπως επεσήμανε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, αποτελούν μια ελκυστική λύση για πολλά από τα προβλήματα του τομέα των μεταφορών: στον τομέα των οδικών μεταφορών είναι δυνατόν να καταγραφούν μειώσεις στον χρόνο ταξιδιού (15-20%), στην κατανάλωση ενέργειας (12 %) και σε εκπομπές ρύπων (10%), καθώς και αυξήσεις της χωρητικότητας δικτύου (5-10%) και μείωση του αριθμού των ατυχημάτων (10-15%). Σημαντικά αποτελέσματα έχουν επίσης επιτευχθεί στις διαδικασίες διαχείρισης και διεκπεραίωσης του στόλου και στα logistics αγαθών καθώς και στην άσκηση δημοσίων μεταφορών επιβατών.

Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει ίσως τα πιο προηγμένα κομμάτια όσον αφορά τις λύσεις έξυπνης κινητικότητας. Πρόκειται για μια σειρά πιθανών δράσεων που μπορούν να υλοποιηθούν μόνο υπό ορισμένες προϋποθέσεις: είναι πρωτίστως απαραίτητο να υιοθετηθεί η χρήση των ΤΠΕ με ολοκληρωμένο τρόπο. Η υιοθέτηση αυτών των λύσεων απαιτεί μια ολιστική άποψη, την παρουσία προηγούμενων πολιτικών και ένα ολοκληρωμένο όραμα σε

διάφορες διαστάσεις της αστικής ζωής. Η ταχεία ανάπτυξη των τεχνολογιών ITS θα πρέπει να υπόκειται σε εκτιμήσεις σταθμισμένες σε σχέση με τις αποφάσεις αγοράς, διότι οι αποφάσεις που δεν λαμβάνουν υπόψη τις ήδη υπάρχουσες καινοτομίες μπορούν να οδηγήσουν σε ανεπίλυτα λάθη. Στην πραγματικότητα, πολλές λύσεις δεν είναι δαπανηρές στη φάση της εισαγωγής τους, αλλά διατρέχουν τον κίνδυνο κακής αποδοχής από την κοινότητα.

2.4.Επισκόπηση Ερευνών που αφορούν τη Σύνδεση Έξυπνων Πόλεων με τις Νεοφυείς Επιχειρήσεις

Εφαρμογή του LeanStartup στις Έξυπνες Πόλεις

Στην προσπάθεια να βρεθούν λύσεις για τη βιωσιμότητα των έξυπνων πόλεων προέκυψε η συγχώνευση της έννοιας των έξυπνων πόλεων με αυτή των νεοφυών επιχειρήσεων. Στο πλαίσιο αυτής της παραγράφου εξετάζεται η συγχώνευση των δύο αυτών εννοιών μέσω των βασικών αρχών που υπάρχουν για τη λιτή επιχειρηματική εκκίνηση.

Σύμφωνα με το βιβλίο Lean Startup του Eric Ries, η βασική ιδέα είναι ότι η διαδικασία για την ίδρυση νεοφυούς επιχείρησης αντιμετωπίζεται εξ ολοκλήρου λάθος. Αντί να γράφονται μακροπρόθεσμα επιχειρηματικά σχέδια, να αυξάνεται η αρχική χρηματοδότηση και να χτίζονται αρχικά πρωτότυπα μέσα σε ένα χρόνο, πρέπει να προωθούνται οι νεοφυείς επιχειρήσεις που συνεχώς μαθαίνουν και επαναλαμβάνονται γύρω από ένα ελάχιστο βιώσιμο προϊόν. Με τη συνεχή βελτίωση ή περιστασιακή αλλαγή του προϊόντος, της υπηρεσίας και του επιχειρηματικού μοντέλου σε ανταπόκριση στις πρώτες αντιδράσεις των πελατών, οι νεοφυείς επιχειρήσεις μπορούν να βελτιώσουν την πιθανότητα επιτυχίας τους ή τουλάχιστον να αποτύχουν ταχύτερα και φθηνότερα.

Για τον Cohen, B. (2013), η ιδέα μιας Lean City είναι απολύτως συμπληρωματική της ιδέας των έξυπνων πόλεων. Οι αρχές εκκίνησης υποδεικνύουν ότι οι πρωτοπόροι θα πρέπει να αναπτύξουν μια υπόθεση σχετικά με τις πιθανές αντιδράσεις σε ένα ελάχιστο βιώσιμο προϊόν και να είναι προετοιμασμένοι να μετρήσουν αυστηρά τα αποτελέσματα. Οι λύσεις έξυπνων πόλεων περιλαμβάνουν συχνά τη χρήση αισθητήρων και δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, ώστε το προσωπικό της πόλης να μπορεί να παρακολουθεί βασικές μετρήσεις και να τροποποιεί συστήματα για τη βελτίωση της απόδοσης.

Παρόλο που προτιμάται ένας ευρύτερος ορισμός των έξυπνων πόλεων από την «άφθονη χρήση αισθητήρων και δεδομένων», το μειούμενο κόστος και η αυξανόμενη διαθεσιμότητα αισθητήρων υποδηλώνει ότι αυτές οι συσκευές θα αποκτήσουν μεγαλύτερη σημασία σε

έξυπνες πόλεις ανά τον κόσμο. Αυτή η τάση είναι απόλυτα ευθυγραμμισμένη με τις βασικές αρχές εκκίνησης.

Ένα άλλο βασικό στοιχείο των νεοφυών επιχειρήσεων είναι η δημιουργία και η επανάληψη ελάχιστων βιώσιμων προϊόντων. Ένα ελάχιστο βιώσιμο προϊόν (MVP) είναι το πιο αποδοτικό, ελάχιστο προϊόν ή υπηρεσία που μπορεί να αναπτυχθεί για να δοκιμάσει μια υπόθεση σχετικά με το πώς οι χρήστες θα αλληλεπιδρούν με την καινοτομία. Οι πόλεις χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο τα MVP, αν και αναφέρονται συνήθως ως πρότυπα σχέδια. Για παράδειγμα υπάρχει το πλαίσιο των έργων επίδειξης του San Jose, το οποίο επιδιώκει να εξορθολογίσει τη χρήση πιλοτικών έργων (MVP) για να βοηθήσει την πόλη να καινοτομήσει και να στηρίξει την τοπική βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη.

Το παράδειγμα του Βανκούβερ

Με εφαρμογή των δύο βασικών αρχών των νεοφυών επιχειρήσεων - δοκιμή και μέτρηση υποθέσεων και χρήση των MVPs φαίνεται πώς αυτές επιδρούν στο πλαίσιο των έξυπνων πόλεων.

Το Mount Pleasant, μια οικιστική γειτονιά με εμπορικούς δρόμους, λίγα μόνο λεπτά με ποδήλατο από το κέντρο του Βανκούβερ, με επικεφαλής τον οραματιστή δήμαρχο του, Γκρέγκορ Ρόμπερτσον, επιδιώκει να γίνει η πιο πράσινη πόλη στον κόσμο μέχρι το 2020.

Η ομάδα του δήμαρχου Robertson έχει καταβάλει συντονισμένη προσπάθεια να δώσει προτεραιότητα στη χρήση ποδηλάτων και στους πεζούς έναντι της χρήσης οχημάτων. Αυτή η πολιτική βέβαια έχει τους προσβολείς της. Εκτός από την αφαίρεση θέσεων στάθμευσης στο κέντρο του Βανκούβερ και χρησιμοποιώντας μια λωρίδα σε μια μεγάλη γέφυρα για να στηρίξει την αυξημένη ποδηλατική υποδομή, η πόλη έχει αρχίσει να πειραματίζεται και με άλλα MVPs. Στο Mount Pleasant, για παράδειγμα, η πόλη αποφάσισε να πειραματιστεί με την αντικατάσταση δύο χώρων στάθμευσης σε έναν από τους πιο εμπορικούς δρόμους με παγκάκια.

Αν το Βανκούβερ είχε να εφαρμόσει μεθοδολογίες αρχικής εκκίνησης σε αυτή τη διαδικασία, θα ακολουθούσε την εξής πορεία:

- Ανάπτυξη μιας υπόθεσης : Με τη συστηματική και στρατηγική αφαίρεση χώρων στάθμευσης σε όλη την πόλη και την αντικατάστασή τους με χώρους πρασίνου ή / και κοινόχρηστους χώρους, θα αυξηθεί η ποσότητα των κατοίκων που αλληλεπιδρούν μεταξύ

τους στο ίδιο οικοδομικό τετράγωνο της πόλης.

- Προσδιορισμός μιας σειράς μετρήσεων για έλεγχο της υπόθεσης: Μέτρηση σε διαφορετικές ώρες της ημέρας, τις καθημερινές και τα Σαββατοκύριακα, τον αριθμό των κατοίκων στο δρόμο πριν και μετά το δοκιμαστικό έργο. Θα μπορούσε επίσης να μετρηθεί ο χρόνος διαμονής των κατοίκων στην περιοχή πριν και μετά.
- Ανάπτυξη ενός MVP: Σε αυτή την περίπτωση, η πόλη θα έκανε καλή δουλειά με ένα πολύ χαμηλό κόστος δοκιμής χαμηλού αντίκτυπου (αντί να προσπαθήσει να εγκαταστήσει 1.000 παγκάκια σε όλη την πόλη με την ελπίδα ότι θα λειτουργούσε) .
- Μέτρηση αποτελεσμάτων : Χρησιμοποιώντας αισθητήρες χαμηλού κόστους και ίσως παρατηρητές ή ακόμα και χρησιμοποιώντας μια εφαρμογή για κινητά, εφαρμογή των μετρήσεων στο δεύτερο βήμα.
- Επανάληψη: Χρησιμοποιώντας την ανάλυση στο βήμα τέσσερα, πείραμα με παρόμοια μοντέλα. Για παράδειγμα, τι θα συνέβαινε στην ίδια τοποθεσία εάν μεταμόρφωναν το χώρο σε μερικά στατικά ποδήλατα ή σε εκθετήριο μίνι τέχνης;
- Μέτρηση αποτελεσμάτων και δημιουργία ενός άλλου MVP.

Μόλις η διαδικασία επιτύχει τη βελτίωση στόχου στην αλληλεπίδραση της κοινότητας, ίσως είναι καιρός να επεκταθεί το πρόγραμμα σε άλλες γειτονιές.

Οι έξυπνες πόλεις φιλοδοξούν να είναι αποτελεσματικές με πόρους φορολογουμένων. Η εφαρμογή της αρχής των νεοφυών επιχειρήσεων στις πόλεις θα μπορούσε να αποτελέσει χρήσιμο εργαλείο για την επίτευξη αυξημένης αποτελεσματικότητας και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων της πόλης. Θα μπορούσε επίσης να στηρίξει την καινοτομία στις πρακτικές των δημόσιων συμβάσεων, οι οποίες έχουν τη δυνατότητα να ενθαρρύνουν την τοπική καινοτομία μειώνοντας τη γραφειοκρατία που πρέπει να αντιμετωπίσουν οι μικρές επιχειρήσεις για να συμμετάσχουν στην καινοτομία στην πόλη.

2.5. Επισκόπηση Ερευνών για Κριτήρια Αξιολόγησης Νεοφυών Επιχειρήσεων

Σύμφωνα με τους Nikoloudis et al. (2017) η ίδρυση πολλών νεοφυών επιχειρήσεων έχει αυξήσει το ενδιαφέρον τόσο των ακαδημαϊκών όσο και των επιχειρήσεων, καθώς σύμφωνα με τη βιβλιογραφία έχει πολλαπλά οικονομικά, εργασιακά και κοινωνικά οφέλη. Το ενδιαφέρον των ακαδημαϊκών και του οικοσυστήματος των startups (πανεπιστήμια, επιχειρηματικά και τεχνολογικά κέντρα, business incubator ή accelerator, επιχειρηματικοί άγγελοι και venture capitalists) επικεντρώνεται στην καλύτερη επιλογή των νεοφυών επιχειρήσεων (μέσω διαφόρων κριτηρίων και δεικτών) που θα είναι οικονομικά εφικτές και επεκτάσιμες.

Η παρούσα διπλωματική εργασία βασίζεται στην έρευνα που διεξήγαγαν οι Χρήστος Νικολούδης, Κωνσταντίνος Αραβώσης και Ελένη Στράντζαλη στο πλαίσιο εκπόνησης διδακτορικής διατριβής στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο σε θέματα επιχειρησιακής έρευνας. (Nikoloudis et al. 2017)

Σύμφωνα με την έρευνα αυτή στη βιβλιογραφία, τα κριτήρια αξιολόγησης μιας επιχείρησης έχουν μελετηθεί εκτενώς με την πάροδο των ετών με τη χρήση διαφορετικών μεθόδων, συμπεριλαμβανομένων προσωπικών συνεντεύξεων, συνδυασμένης ανάλυσης και παρατήρησης προφορικών πρωτοκόλλων (Zacharakis et al, 2000). Η πλειοψηφία των ερευνητών δίνει έμφαση στο γεγονός ότι τα κριτήρια συνήθως εμπίπτουν σε έξι κατηγορίες: *την προσωπικότητα του επιχειρηματία, την εμπειρία και τα προσόντα του επιχειρηματία και της ομάδας διαχείρισης, το προϊόν / υπηρεσία, την αγορά και τις οικονομικές παραμέτρους*. Παρόλο που κάθε μία από τις μελέτες που πραγματοποιήθηκαν οδηγεί σε συγκεκριμένα κριτήρια και συγκεκριμένα βάρη, το πρόβλημα πολλαπλών κριτηρίων βασίζεται σε τρεις έρευνες.

Η πρώτη έρευνα όπως αναφέρθηκε και παραπάνω αναφέρει μια επίσημη μελέτη των κριτηρίων που χρησιμοποιούν οι επενδυτές κεφαλαίων επιχειρηματικού κινδύνου όταν αξιολογούν προτάσεις επιχειρηματικών συμμετοχών (MacMillan et al, 1985). Είκοσι επτά επενδυτικά κριτήρια εντοπίστηκαν και ταξινομήθηκαν. Τα κριτήρια ταξινομήθηκαν σε έξι μεγάλες ομάδες που σχετίζονται με: *1) την προσωπικότητα του επιχειρηματία, 2) την εμπειρία του επιχειρηματία, 3) τα χαρακτηριστικά του προϊόντος / της υπηρεσίας, 4) τα χαρακτηριστικά της αγοράς, 5) τις οικονομικές εκτιμήσεις και 6) τη σύνθεση της ομάδας επιχειρηματικών συμμετοχών*. Σύμφωνα με τους ερευνητές, το σημαντικότερο εύρημα της μελέτης είναι η άμεση επιβεβαίωση της συχνά επαναλαμβανόμενης θέσης της κοινότητας επιχειρηματικών κεφαλαίων, που κυρίως η ποιότητα του επιχειρηματία καθορίζει τελικά την απόφαση χρηματοδότησης.

Η δεύτερη έρευνα που διεξήχθη από τους Muzyka et al. (1996), οι οποίοι υπογραμμίζουν ότι οι επενδυτές κεφαλαίων επιχειρηματικού κινδύνου πρέπει να προβούν σε αντισταθμίσεις μεταξύ διαφόρων κριτηρίων κατά τον έλεγχο των επενδύσεών τους. Συγκεκριμένα, χρησιμοποίησαν μια συνολική ανάλυση για να αναλύσουν 35 κριτήρια, τα οποία συγκεντρώνονται σε επτά γενικές κατηγορίες: 1) *οικονομικά κριτήρια*, 2) *κριτήρια αγοράς-προϊόντος*, 3) *κριτήρια στρατηγικής-ανταγωνιστικότητας*, 4) *κριτήρια κεφαλαίου* 5) *κριτήρια διαχείρισης ομάδας*, 6) *κριτήρια διαχείρισης ικανότητας* και 7) *κριτήρια διαπραγμάτευσης*. Οι Muzyka, Birley και Leleux (1996) διαπίστωσαν ότι οι επενδυτές κεφαλαίων θα προτιμούσαν να επιλέξουν μια ευκαιρία που προσφέρει μια καλή ομάδα διαχείρισης και εύλογα οικονομικά χαρακτηριστικά και χαρακτηριστικά αγοράς προϊόντων, ακόμη και αν η ευκαιρία δεν ανταποκρίνεται στις συνολικές απαιτήσεις του ταμείου και των συναλλαγών. Η τρίτη και τελευταία έρευνα αναφέρεται σε μια εκ των προτέρων κατανόηση των κριτηρίων λήψης αποφάσεων που χρησιμοποιούνται σήμερα από τους канаδούς επενδυτές σε μετοχές για την αξιολόγηση εταιρειών που βασίζονται σε τεχνολογίες πρώιμης φάσης. Bachher and Guild (1996), με το άρθρο «Χρηματοδότηση επιχειρήσεων που βασίζονται στην τεχνολογία πρώιμης φάσης: επενδυτικά κριτήρια που χρησιμοποιούνται από τους επενδυτές», συνάπτονται σε 95 κριτήρια που έλαβαν ανάθεση σε μία από τις πέντε κατηγορίες: 1) *χαρακτηριστικά του επιχειρηματία*, 2) *χαρακτηριστικά της αγοράς*, 3) *χαρακτηριστικά της προσφοράς επιχειρηματικών συμμετοχών*, 4) *απαιτήσεις του επενδυτή* και 5) *χαρακτηριστικά της επενδυτικής πρότασης*.

Για να γίνει μια συνολική ανακεφαλαίωση για την αξιολόγηση προτάσεων, δημιουργήθηκε μια συνεκτική οικογένεια κριτηρίων σύμφωνα με την κλασσική μεθοδολογία πολυκριτηριακής μοντελοποίησης του Roy (Roy, 1985). Σύμφωνα με αυτή τη μεθοδολογία, ένα σύστημα πολυκριτηριακής αξιολόγησης πρέπει να αποτελείται από κριτήρια που να σέβονται τις ιδιότητες μονοτονικότητας, εξαντλητικότητας και μη-πλεονασμού. Σύμφωνα με τον συνδυασμό των παραπάνω τριών ερευνών, οι ερευνητές κατέληξαν σε 31 τελικά κριτήρια αξιολόγησης που χωρίστηκαν σε έξι γενικές κατηγορίες στον Πίνακα της επόμενης σελίδας:

Πίνακας 1 Κριτήρια Αξιολόγησης Startupσύμφωνα με Nikoloudis et al.(2017)

C1:Οικονομικά Κριτήρια	C2 : Κριτήρια Αγοράς	C3:Κριτήρια Προϊόντος-Στρατηγικής
C_{1.1}:Καθαρή Παρούσα Αξία (NPV) C_{1.2}:Κατώτατο Όριο Αποδοτικότητας C_{1.3}: Εσωτερικός Δείκτης Απόδοσης (IRR) C_{1.4}: Δείκτης Απόδοσης της Επένδυσης (ROI) C_{1.5}:Επικύρωση του χρηματοοικονομικού μοντέλου	C_{2.1}: Βαθμός που το προϊόν έχει καθιερωθεί στην αγορά C_{2.2}:Το υπάρχον μέγεθος της αγοράς είναι ελκυστικό C_{2.3}: Η αγορά-στόχος παρουσιάζει σημαντικό ρυθμό ανάπτυξης C_{2.4}:Ευαισθησία στους οικονομικούς κύκλους C_{2.5}: Υπάρχει ισχυρός κυρίαρχος ανταγωνιστής με μεγάλο μερίδιο αγοράς	C_{3.1}:Επίπεδα ετοιμότητας τεχνολογίας - βαθμός ωριμότητας C_{3.2}: Το προϊόν είναι ιδιόκτητο ή μπορεί να προστατεύεται διαφορετικά με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας C_{3.3}: Ευκολία εισόδου στην αγορά C_{3.4}: Δεν είναι εύκολο να μιμηθεί ή να αντικατασταθεί C_{3.5}: Ειδικές νομικές ρυθμίσεις – Αδειοδότηση
C4:Κριτήρια διαχείρισης ομάδας	C5: Κριτήρια διαχείρισης ικανότητας	C6: Επιχειρηματικό σχέδιο
C_{4.1}:Εταιρική σύνθεση (αριθμός συνεργατών) C_{4.2}:Ιστορικό του βασικού επιχειρηματία C_{4.3}: Δέσμευση διαχείρισης C_{4.4}:Αναγνωρισμένη εξειδίκευση της ομάδας C_{4.5}:Εργασιακή εμπειρία της ομάδας διαχείρισης	C_{5.1}: Διαδικασία / ικανότητα παραγωγής της ομάδας C_{5.2}: Οργανωτική / Διοικητική ικανότητα ομάδας C_{5.3}: Χρηματοοικονομική / Λογιστική ικανότητα της ομάδας C_{5.4}: Ιστορικό έρευνας και ανάπτυξης της ομάδας διαχείρισης C_{5.5}: Δεξιότητες μάρκετινγκ / πωλήσεων της ομάδας διαχείρισης C_{5.6}: Επίπεδο εκπαίδευσης	C_{6.1}:Το ποσό της αρχικής επένδυσης C_{6.2}:Χρονοδιάγραμμα για την ανάπτυξη και υλοποίηση του συνολικού σχεδίου C_{6.3}: Περίοδος διακράτησης της επένδυσης C_{6.4}:Διάκριση σε διαγωνισμούς για καινοτομία και επιχειρηματικότητα C_{6.5}:Συμμετοχή σε businessincubator

3. Μεθοδολογική Προσέγγιση

Καταγράφοντας τις μεθόδους που έχουν εφαρμοστεί έως τώρα για την αξιολόγηση επιχειρήσεων, συντάχθηκε η παρακάτω μεθοδολογική προσέγγιση για την παρούσα εργασία και για ανάλογες περιπτώσεις.

Συνοπτικά η μεθοδολογική προσέγγιση αποτελείται από τα παρακάτω βήματα:

1. Καταγραφή μεθόδων που έχουν χρησιμοποιηθεί ως τώρα για την αξιολόγηση νεοφυών επιχειρήσεων και στη συνέχεια σύγκριση αυτών και επιλογή της Πολυκριτήριας Ανάλυσης.
2. Καταγραφή των κύριων θεωρητικών ρευμάτων της Πολυκριτήριας Ανάλυσης, στη συνέχεια σύγκριση και προτίμηση στη Θεωρία Σχέσεων Υπεροχής και Θεωρία Χρησιμότητας καθώς και οι δύο αυτές χρησιμοποιούν δυαδικές συγκρίσεις ανάμεσα στις εναλλακτικές και είναι ευκολότερο να γίνει κατάταξη των εναλλακτικών.
3. Καταγραφή μεθόδων Πολυκριτήριας Ανάλυσης και επιλογή της PrometheeII.
4. Καταγραφή κριτηρίων αξιολόγησης από τη βιβλιογραφία και πρόταση για επιπρόσθετα κριτήρια τα οποία αφορούν συγκεκριμένα τις έξυπνες πόλεις και την κινητικότητα.
5. Καταγραφή μεθόδων προσδιορισμού βαρών των κριτηρίων και επιλογή της μεθόδου Simosκαι στη συνέχεια εξαγωγή των βαρών.
6. Επιλογή δέκα νεοφυών επιχειρήσεων προς μελέτη από το οικοσύστημα των νεοφυών επιχειρήσεων στον τομέα της κινητικότητας.
7. Συλλογή δεδομένων για αυτές τις νεοφυείς επιχειρήσεις μέσω ερωτηματολογίου που απευθύνθηκε σε εκπροσώπους τους τηλεφωνικά.
8. Εισαγωγή κριτηρίων, βαρών και δεδομένων στο πρόγραμμα VisualPrometheeκαι εξαγωγή αποτελεσμάτων για την κατάταξη των νεοφυών επιχειρήσεων.
9. Εισαγωγή δεδομένων στο πρόγραμμα MantisStartupEvaluatorκαι εξαγωγή αποτελεσμάτων για τη συμπεριφορά κάθε επιχείρησης ως προς κάθε πυλώνα κριτηρίων και βαθμολογίες που συγκεντρώθηκαν για κάθε επιμέρους κριτήριο.

3.1. Επιλογή της Πολυκριτήριας Ανάλυσης ως Μεθόδου Αξιολόγησης

Οι περισσότεροι φορείς και διαγωνισμοί για την αξιολόγηση νεοφυών επιχειρήσεων στηρίζονται στην ανεπίσημη κρίση. Άλλος τρόπος για την αξιολόγηση επιχειρήσεων αποτελεί η περιβάλλουσα ανάλυση δεδομένων. Τα οικονομετρικά υποδείγματα και η στατιστική ανάλυση είναι μέθοδοι οι οποίες δε μπορούν να δημιουργήσουν μοντέλο λήψης αποφάσεων. Έτσι, αν και χρησιμοποιούνται για την εύρεση στατιστικής σημαντικότητας κριτηρίων με τα οποία αξιολογούνται επιχειρήσεις δε μπορούν να καταλήξουν σε αποτελέσματα για την αξιολόγηση. Η πολυκριτήρια ανάλυση αποτελεί μία εφαρμογή της Επιχειρησιακής Έρευνας που επιχειρεί να βοηθήσει στη λήψη αποφάσεων.

Ανεπίσημη Κρίση : Ως Ανεπίσημη Κρίση ορίζεται η δυνατότητα που δίνεται σε ιδιώτες επενδυτές, venturecapitalists (επενδυτές επιχειρηματικών κεφαλαίων), επιχειρηματικούς αγγέλους (angelinvestors) να στηρίζονται στη δική τους προσωπική κρίση κατά την αξιολόγηση νεοφυών επιχειρήσεων.

Σύγκριση Πολυκριτήριας Ανάλυσης με Ανεπίσημη Κρίση

Η πολυκριτηριακή ανάλυση έχει πολλά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με την ανεπίσημη κρίση, η οποία δε στηρίζεται από κάποια ανάλυση:

- Είναι ανοιχτή και εκτεταμένη
- Η επιλογή των στόχων και των κριτηρίων που μπορεί να πάρει η οποιαδήποτε ομάδα ληπτών αποφάσεων είναι ανοιχτή στην ανάλυση και την αλλαγή εάν κριθούν ακατάλληλοι
- Τα σκορ και τα βάρη, όταν χρησιμοποιούνται είναι επίσης αναλυτικά και διαμορφώνονται με βάση καθορισμένες τεχνικές. Μπορούν επίσης να διασταυρωθούν με άλλες πηγές πληροφορίας για τις σχετικές τιμές και να αλλαχθούν εάν κριθεί απαραίτητο.
- Η μέτρηση της αποδοτικότητας μπορεί να γίνει και από ειδικούς ώστε να μην αφήνεται απαραίτητα στους λήπτες αποφάσεων
- Μπορεί να παρέχει ένα σημαντικό μέσο επικοινωνίας μεταξύ των ληπτών αποφάσεων και ορισμένες φορές μεταξύ των ληπτών και της κοινότητας.

Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων : Η περιβάλλουσα ανάλυση δεδομένων (Data Envelopment Analysis, Cooper et al., 2000) είναι μια μεθοδολογία για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας (efficiency) διαφόρων λειτουργικών μονάδων (Decision Making Units, DMUs). Κάθε μονάδα θεωρείται ότι χρησιμοποιεί κάποιες εισόδους για την επίτευξη ορισμένων αποτελεσμάτων (έξοδοι). Ως μονάδα μπορεί να θεωρηθεί μια επιχείρηση, ένας οργανισμός, ή κάποιο τμήμα αυτών. Τα τελευταία χρόνια η DEA έχει χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση της αποτελεσματικότητας μη κερδοσκοπικών οργανισμών, στρατιωτικών μονάδων, ασφαλιστικών και χρηματοπιστωτικών οργανισμών, μονάδων τοπικής αυτοδιοίκησης όπως, σχολεία, νοσοκομεία, εμπορικά καταστήματα, κ.α. (Arond et al., 1996, Banker και Morey, 1986, Chaffai, 1997). Ωστόσο δεν έχει χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση νεοφυών επιχειρήσεων και ειδικά αυτών που βρίσκονται σε αρχικό επίπεδο (early stage).

Πλεονεκτήματα Πολυκριτήριας Ανάλυσης

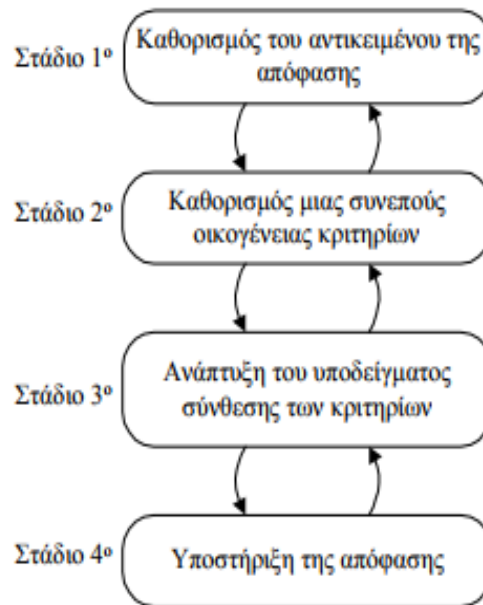
Η πολυκριτήρια ανάλυση έχει τα εξής πλεονεκτήματα:

- Διευκολύνει την αναπαράσταση πολυδιάστατων προβλημάτων.
- Είναι ιδιαίτερα ευέλικτη και επιτρέπει τη διαφορετική επίδραση των παραγόντων στο τελικό αποτέλεσμα.
- Απλοποιεί τη διαδικασία όταν είναι αναγκαία η αξιολόγηση μη μετρήσιμων μεγεθών (π.χ. περιβαλλοντικών ή κοινωνικών επιπτώσεων).

Σύμφωνα με τα παραπάνω επιλέχθηκε ως μέθοδος αξιολόγησης η πολυκριτήρια ανάλυση.

Κύριο αντικείμενο της πολυκριτήριας ανάλυσης αποφάσεων και κοινό στοιχείο όλων των μεθοδολογικών προσεγγίσεων του χώρου αυτού είναι η ανάπτυξη και χρήση υποδειγμάτων σύνθεσης όλων των βασικών παραμέτρων ενός προβλήματος, έτσι ώστε να υποστηριχθεί ο αποφασίζων στη λήψη ορθολογικών αποφάσεων στη βάση του συστήματος αξιών και προτιμήσεων που τον διέπει. Η επίτευξη του στόχου αυτού είναι προφανώς μια ιδιαίτερα περίπλοκη διαδικασία, η οποία δεν οδηγεί σε βέλτιστες λύσεις και αποφάσεις, αλλά σε ικανοποιητικές λύσεις οι οποίες ανταποκρίνονται στη γενικότερη πολιτική που ακολουθεί ο αποφασίζων. Ο Roy (1985), εκ των θεμελιωτών της σύγχρονης θεωρίας της πολυκριτήριας ανάλυσης, παρουσίασε ένα γενικό πλαίσιο αντιμετώπισης πολυδιάστατων προβλημάτων λήψης αποφάσεων. Το πλαίσιο αυτό (Σχήμα) ουσιαστικά αποτελεί τη «ραχοκοκαλιά» κάθε πολυκριτήριας προσέγγισης και χαρακτηρίζει απόλυτα τη φιλοσοφία όλων των μεθοδολογιών του χώρου. Όπως φαίνεται από το παρακάτω σχήμα, η διαδικασία ανάλυσης των προβλημάτων

λήψης αποφάσεων στα πλαίσια της πολυκριτήριας προσέγγισης περιλαμβάνει τέσσερα στάδια, μεταξύ των οποίων δύναται να υπάρχει και η απαραίτητη ανάδραση όταν αυτό κρίνεται απαραίτητο.



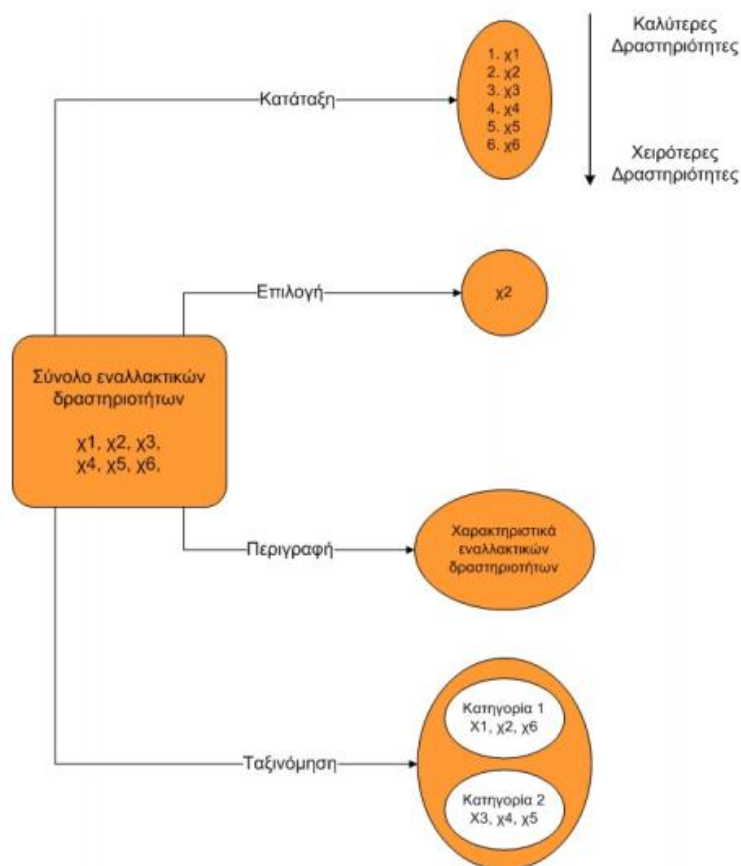
Εικόνα 9 Τα βασικά στάδια της διαδικασίας λήψης αποφάσεων στα πλαίσια της πολυκριτήριας ανάλυσης (Πηγή: Roy, 1985)

Στο πρώτο στάδιο εντοπίζεται το σύνολο A των εφικτών λύσεων και δυνατών δραστηριοτήτων (αποφάσεων) και παράλληλα καθορίζεται το αντικείμενο του προβλήματος. Το σύνολο A μπορεί να είναι συνεχές ή διακριτό. Στην πρώτη περίπτωση θεωρείται ότι οριοθετείται μέσω των περιορισμών που τίθενται είτε από τον ίδιο τον αποφασίζοντα είτε από το περιβάλλον μέσα στο οποίο λαμβάνεται η απόφαση (σύνολο εφικτών λύσεων). Αντίθετα, στην περίπτωση όπου το σύνολο A είναι διακριτό, θεωρείται ότι υπάρχει ένα σαφές σύνολο εναλλακτικών δραστηριοτήτων, οι οποίες αφού καταγραφούν μπορούν να αναλυθούν ώστε να ληφθεί η κατάλληλη απόφαση. Με τον εντοπισμό του συνόλου A καθορίζεται και το αντικείμενο της απόφασης, δηλαδή ο τρόπος με τον οποίο θα πρέπει να εξεταστούν οι εναλλακτικές δραστηριότητες ώστε το αποτέλεσμα της ανάλυσης να απαντά με σαφήνεια στο εξεταζόμενο πρόβλημα. Η εξέταση των εναλλακτικών δραστηριοτήτων μπορεί να πραγματοποιηθεί με μια εκ των ακόλουθων τεσσάρων προβληματικών:

- Προβληματική α (επιλογή, choice): Η προβληματική τύπου α αναφέρεται— στην επιλογή μίας ή περισσότερων εναλλακτικών οι οποίες θεωρούνται ως οι πλέον

κατάλληλες. Για παράδειγμα, κατά την χωροθέτηση ενός εργοστασίου η προβληματική αφορά την επιλογή της πλέον κατάλληλης τοποθεσίας

- Προβληματική β (ταξινόμηση, classification/sorting): Η προβληματική τύπου β αναφέρεται στην ταξινόμηση των εναλλακτικών δραστηριοτήτων σε προκαθορισμένες ομοιογενείς κατηγορίες. Για παράδειγμα, κατά την αξιολόγηση μιας αίτησης δανειοδότησης το αντικείμενο της ανάλυσης αφορά την αξιολόγηση του αιτούντα (επιχείρηση ή ιδιώτη) και την ταξινόμησή του είτε στην κατηγορία των αποδεκτών αιτήσεων είτε στην κατηγορία των απορριπτέων αιτήσεων.
- Προβληματική γ (κατάταξη, ranking): Η προβληματική τύπου γ αναφέρεται στην κατάταξη των εναλλακτικών δραστηριοτήτων από τις καλύτερες προς τις χειρότερες. Για παράδειγμα, κατά εισαγωγή των μαθητών σε μια πανεπιστημιακή σχολή απαιτείται η κατάταξή τους βάσει της βαθμολογίας τους στις εισαγωγικές εξετάσεις.
- Προβληματική δ (περιγραφή, description): Η προβληματική τύπου δ αναφέρεται στην περιγραφή των εναλλακτικών δραστηριοτήτων βάσει των επιδόσεών τους στα επιμέρους κριτήρια αξιολόγησης.



Εικόνα10 Κατηγορίες Προβλημάτων, πηγή: <http://dias.library.tuc.gr/view/11722>

Η επιλογή της κατάλληλης προβληματικής σχετίζεται αποκλειστικά και μόνο με το πρόβλημα που εξετάζεται. Επιπλέον, σε ορισμένες περιπτώσεις πιθανόν να απαιτείται ο συνδυασμός δύο προβληματικών για την καλύτερη αντιμετώπιση του προβλήματος.

Στο δεύτερο στάδιο της διαδικασίας εντοπίζονται όλοι οι παράγοντες οι οποίοι επιδρούν στο αποτέλεσμα της ανάλυσης των εναλλακτικών δραστηριοτήτων του συνόλου A . Στα πλαίσια της πολυκριτήριας ανάλυσης αποφάσεων, κάθε παράγοντας που επιδρά στη λήψη μιας απόφασης θεωρείται ότι έχει τη μορφή ενός κριτηρίου. Ως κριτήριο ορίζεται κάθε πραγματική συνάρτηση g η οποία αποτυπώνει τη συμπεριφορά των εναλλακτικών δραστηριοτήτων σε έναν πραγματικό αριθμό, έτσι ώστε για οποιεσδήποτε δύο εναλλακτικές δραστηριότητες x και y να ισχύουν:

$$g(x) > g(y) \Leftrightarrow x > y \text{ (η } x \text{ προτιμάται της } y)$$

$$g(x) = g(y) \Leftrightarrow x \sim y \text{ (η } x \text{ είναι αδιάφορη της } y)$$

Οι δύο αυτές ιδιότητες της έννοιας του κριτηρίου είναι η ειδοποιός διαφορά από την έννοια του χαρακτηριστικού (attribute) που χρησιμοποιείται από άλλες μεθοδολογικές προσεγγίσεις (στατιστική, οικονομετρία, τεχνητή νοημοσύνη). Το χαρακτηριστικό δεν καθορίζει καμία προτιμησιακή συμπεριφορά όπως αυτή αναπαριστάται μέσω των παραπάνω δύο βασικών σχέσεων. Το γεγονός ότι η αριθμητική περιγραφή μιας εναλλακτικής δραστηριότητας x σε ένα χαρακτηριστικό είναι μεγαλύτερη σε σχέση με την αντίστοιχη αριθμητική περιγραφή μιας άλλης εναλλακτικής δραστηριότητας y δεν σημαίνει με κανέναν τρόπο ότι η x υπερέχει έναντι της y .

Γενικά το σύνολο των κριτηρίων $G = \{g_1, g_2, \dots, g_n\}$ που εντοπίζονται σε αυτό το στάδιο της διαδικασίας ανάλυσης ενός προβλήματος, πρέπει να αποτελεί μια συνεπή οικογένεια κριτηρίων (consistent family of criteria), δηλαδή να διαθέτει τις ακόλουθες βασικές ιδιότητες:

1. Μονοτονία (monotonicity): Ένα σύνολο κριτηρίων θεωρείται ότι διαθέτει την ιδιότητα της μονοτονίας εάν και μόνο εάν για κάθε ζεύγος εναλλακτικών x και y για τις οποίες υπάρχει κάποιο κριτήριο $g_i \in G$ τέτοιο ώστε $g_i(x) > g_i(y)$ για κάθε $j \neq i$ συμπεραίνεται ότι $x > y$
2. Επάρκεια (exhaustivity): Ένα σύνολο κριτηρίων θεωρείται ότι διαθέτει την ιδιότητα της επάρκειας εάν και μόνο εάν για κάθε ζεύγος εναλλακτικών x και y τέτοιες ώστε $g_i(x) = g_i(y)$ για κάθε κριτήριο $g_i \in G$, συμπεραίνεται ότι $x \sim y$.
3. Μη πλεονασμός (non-redundancy): Ένα σύνολο κριτηρίων θεωρείται ότι διαθέτει την ιδιότητα του μη πλεονασμού εάν και μόνο εάν η διαγραφή ενός οποιουδήποτε κριτηρίου

οδηγεί σε παραβίαση των ιδιοτήτων της μονοτονίας ή της επάρκειας.

Μετά τον καθορισμό του συνόλου των κριτηρίων, στο *τρίτο στάδιο* της διαδικασίας ανάλυσης του προβλήματος καθορίζεται η μορφή του υποδείγματος σύνθεσης των κριτηρίων βάσει του οποίου θα αντιμετωπιστεί το αντικείμενο του προβλήματος, όπως αυτό καθορίστηκε στο πρώτο στάδιο (επιλογή, κατάταξη, ταξινόμηση, περιγραφή).

Τέλος, στο *τέταρτο στάδιο* της διαδικασίας λαμβάνουν χώρα όλες εκείνες οι δραστηριότητες οι οποίες θα βοηθήσουν τον αποφασίζοντα να κατανοήσει τα αποτελέσματα του υποδείγματος σύνθεσης των κριτηρίων που καθορίστηκε στο τρίτο στάδιο καθώς και τη διαδικασία με την οποία εξάχθηκαν τα αποτελέσματα αυτά. Έτσι, ο αποφασίζων θα είναι σε θέση να υλοποιήσει με επιτυχία τα αποτελέσματα της ανάλυσης και να επιχειρηματολογήσει υπέρ αυτών, εάν αυτό κριθεί απαραίτητο.

3.2. Επιλογή Μεθόδου από τις Πολυκριτήριες Μεθόδους Λήψης Αποφάσεων που υπάρχουν

3.2.1. Καταγραφή Κύριων Θεωρητικών Ρευμάτων Πολυκριτήριας Ανάλυσης

Τα κύρια θεωρητικά ρεύματα που χρησιμοποιούνται για την πολυκριτήρια ανάλυση είναι τέσσερα.

1. Ο πολυκριτήριος ή πολυστοχικός μαθηματικός προγραμματισμός (Multiobjective mathematical programming).

Ο πολυκριτήριος ή πολυστοχικός μαθηματικός προγραμματισμός αποτελεί μια γενίκευση του κλασικού γραμμικού προγραμματισμού που χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη πολλαπλών υπό μεγιστοποίηση ή ελαχιστοποίηση αντικειμενικών συναρτήσεων. Σε αυτό το ιδιαίτερο πολυκριτήριο πρόβλημα το σύνολο των εναλλακτικών ενεργειών A ορίζεται από ένα σύνολο γραμμικών περιορισμών στον R_p χώρο, ενώ τα κριτήρια είναι γραμμικές συναρτήσεις οριζόμενες στο ίδιο διάστημα R_p . Το γενικό πρόβλημα διαμορφώνεται ως εξής (Roy and Vinke 1981):

$$[\max] g_j = c_{j1}x_1 + c_{j2}x_2 + \dots + c_{jp}x_p \text{ με } j = 1, 2, \dots, n$$

Υπό τους περιορισμούς:

$$a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{ip}x_p = b_i \text{ με } i = 1, 2, \dots, m$$

ή με τη μορφή:

$$(A) \bullet (X) = B \text{ και}$$

$$\max (C) \bullet (X)$$

όπου: (A), (X), (B) και (C) είναι πίνακες διαστάσεων $m \times p$, $p \times 1$, $m \times 1$ και $n \times p$. Μέσα από την προσέγγιση του πολυκριτήριου μαθηματικού προγραμματισμού μπορούμε να διακρίνουμε τρεις διαφορετικές μεθόδους:

- Προσέγγιση αποδοτικών λύσεων (efficient solution procedure)
- Προγραμματισμός στόχων (goal programming)
- Συναινετικός προγραμματισμός (compromise programming)

2. Θεωρία πολυκριτήριας χρησιμότητας (Multiattribute Utility Theory, MAUT)

Η θεωρία της πολυκριτήριας χρησιμότητας (Multiattribute Utility Theory - MAUT) έχει τις ρίζες της στους Adams and Fagot (1959), Yntena and Torgerson (1961), Miller and Starr (1969) κ.α., αναπτύχθηκε κατά την δεκαετία του '60, και βασίζεται στην υπόθεση ότι σε κάθε πρόβλημα απόφασης υπάρχει μια πραγματική συνάρτηση εκτίμησης U ορισμένη στο A την οποία ο αποφασίζων επιθυμεί να μεγιστοποιήσει. Στόχος της θεωρίας της χρησιμότητας είναι να αναπαραστήσει τις προτιμήσεις ενός αποφασίζοντα με την μορφή της συνάρτησης χρησιμότητας, συνθέτοντας ορισμένα κριτήρια εκτίμησης:

$$u(g) = u(g_1, g_2, \dots, g_n)$$

Όπου g είναι το διάνυσμα των κριτηρίων εκτίμησης $g_1, g_2, \dots, g_n$. Το πρόβλημα δηλαδή είναι η επιλογή της δράσης a^* η οποία μεγιστοποιεί την συνάρτηση χρησιμότητας του αποφασίζοντα:

$$u[g(a^*)] = \max\{u[g(a)]\}$$

Όπου $g(a)$ είναι το διάνυσμα απόδοσης μιας εναλλακτικής a στο σύνολο των κριτηρίων εκτίμησης g . Τα κριτήρια μπορεί να θεωρηθούν υπό καθεστώς βεβαιότητας (certain) ή αβεβαιότητας (probabilistic). Γενικά είναι δυνατή η αποσύνθεση της συνάρτησης πολυκριτήριας χρησιμότητας σε πραγματικές συναρτήσεις $u_1, u_2, \dots, u_n$ λαμβάνοντας υπόψη την ανεξαρτησία των προτιμήσεων. Κατά συνέπεια είναι δυνατόν να εξαχθούν διαφορετικά μοντέλα συναρτήσεων χρησιμότητας.

3. Θεωρία σχέσεων υπεροχής (outrankingrelations)

Σε αντίθεση με την πολυκριτήρια θεωρία χρησιμότητας, στόχος της θεωρίας των σχέσεων υπεροχής δεν είναι η ανάπτυξη μιας συνάρτησης βαθμολόγησης των εναλλακτικών δραστηριοτήτων, όπως η συνάρτηση χρησιμότητας, αλλά η ανάπτυξη ενός μεθοδολογικού πλαισίου που επιτρέπει την πραγματοποίηση διμερών συγκρίσεων μεταξύ των εναλλακτικών δραστηριοτήτων. Η σχέση υπεροχής S είναι μια διμερής σχέση οριζόμενη στο σύνολο των εναλλακτικών δραστηριοτήτων, έτσι ώστε: $x' Sx''$ η εναλλακτική x' είναι τουλάχιστον εξίσου καλή όσο η x'' .

Η γενική ιδέα της σχέσης υπεροχής είναι ότι η σύγκριση δυο οποιονδήποτε εναλλακτικών x' και x'' βασίζεται στην ισχύ των ενδείξεων που υποστηρίζουν τον ισχυρισμό «η εναλλακτική x' είναι τουλάχιστον εξίσου καλή όσο η x'' » (θετικές ενδείξεις), καθώς και στην ισχύ των ενδείξεων κατά του ισχυρισμού αυτού (αρνητικές ενδείξεις). Εφόσον η ισχύς των θετικών ενδείξεων είναι υψηλή και ταυτόχρονα η ισχύς των αρνητικών ενδείξεων είναι περιορισμένη, τότε μπορεί να θεωρηθεί ότι ισχύει η σχέση υπεροχής $x' Sx''$, δηλαδή ότι η εναλλακτική x' είναι τουλάχιστον εξίσου καλή όσο η x'' .

4. Αναλυτική – συνθετική προσέγγιση (OrdinalRegression)

Χρησιμοποιεί συναρτήσεις χρησιμότητας για τη μοντελοποίηση και αναπαράσταση των προτιμήσεων του αποφασίζοντα, ώστε να γίνει επιλογή, κατάταξη ή ταξινόμηση των διακριτών εναλλακτικών λύσεων. Η διαφορά με την Πολυκριτήρια Θεωρία Χρησιμότητας έγκειται στη διαδικασία της ανάπτυξης της συνάρτησης χρησιμότητας. Η ανάλυση των προτιμήσεων του αποφασίζοντα γίνεται μέσα σε ένα περιορισμένο σύνολο εναλλακτικών ενεργειών, το σύνολο αναφοράς. Ο αποφασίζων εκφράζει τις συνολικές του προτιμήσεις για τις εναλλακτικές ενέργειες του συνόλου αναφοράς ανάλογα με τη μορφή που πρέπει να έχει το αποτέλεσμα της αξιολόγησης ή καθορίζοντας μια ταξινόμηση σε προκαθορισμένες ομάδες. Στη συνέχεια χρησιμοποιούνται τεχνικές παλινδρόμησης που βασίζονται στον Μαθηματικό Προγραμματισμό, από όπου προκύπτει η συνάρτηση χρησιμότητας η οποία “αναπαράγει” τις αποφάσεις του αποφασίζοντα όπως αυτές εκφράστηκαν στο σύνολο αναφοράς.

3.2.2. Σύγκριση Κύριων Θεωρητικών Ρευμάτων και Επιλογή

Ουσιαστικά, η αναλυτική-συνθετική προσέγγιση αντιμετωπίζει τα προβλήματα λήψης αποφάσεων μέσω μιας ακριβώς αντίθετης διαδικασίας σε σχέση με αυτήν που ακολουθείται

από την πολυκριτήρια θεωρία χρησιμότητας και τη θεωρία των σχέσεων υπεροχής . Πιο συγκεκριμένα, τόσο η πολυκριτήρια θεωρία χρησιμότητας όσο και η θεωρία των σχέσεων υπεροχής, σκοπό έχουν να υποστηρίξουν τον αποφασίζοντα στη σύνθεση των κριτηρίων αξιολόγησης, μέσω ενός προκαθορισμένου υποδείγματος το οποίο έχει τη μορφή μιας συνάρτησης χρησιμότητας ή μιας σχέσης υπεροχής. Αυτή είναι μια εμπρόσθια διαδικασία (forward) η οποία βασίζεται στην αλληλεπίδραση με τον αποφασίζοντα. Ο αποφασίζων καθορίζει όλες τις παραμέτρους του υποδείγματος σύνθεσης των κριτηρίων, υποστηριζόμενος από έναν εξειδικευμένο αναλυτή, ο οποίος διαθέτει την απαραίτητη εμπειρία στη χρησιμοποιούμενη μεθοδολογική προσέγγιση. Αντίθετα, η αναλυτική-συνθετική προσέγγιση ακολουθεί μια ανάστροφη διαδικασία (backward). Θεωρεί ότι ο αποφασίζων ακολουθεί (συνειδητά ή ασυνειδητά) ένα σύστημα αξιών και προτιμήσεων, το οποίο τον οδηγεί στις αποφάσεις που λαμβάνει. Η αναλυτική-συνθετική προσέγγιση δεν προσπαθεί να εντοπίσει τις αποφάσεις αυτές ζητώντας από τον αποφασίζοντα να καθορίσει, άμεσα, πληροφορίες ως προς τον τρόπο με τον οποίο ελήφθησαν, όπως γίνεται στην ανάπτυξη των υποδειγμάτων σύνθεσης των κριτηρίων βάσει της πολυκριτήριας θεωρίας χρησιμότητας και της θεωρίας των σχέσεων υπεροχής. Αντίθετα, προσπαθεί να εντοπίσει τον τρόπο με τον οποίο λαμβάνονται οι αποφάσεις μέσω της ανάλυσης της σχέσης μεταξύ των αποφάσεων και των επιδόσεων των εναλλακτικών δραστηριοτήτων στα κριτήρια αξιολόγησης. Η ανάλυση αυτή οδηγεί στον καθορισμό όλων των παραμέτρων του υποδείγματος σύνθεσης των κριτηρίων, έτσι ώστε το αναπτυσσόμενο υπόδειγμα να αναπαράγει τις αποφάσεις του αποφασίζοντος με τον πλέον πιστό τρόπο.

Η πολυκριτήρια θεωρία χρησιμότητας και η θεωρία των σχέσεων υπεροχής, ουσιαστικά συνθέτουν τα δεδομένα ενός προβλήματος ώστε να καταλήξουν στο τελικό αποτέλεσμα, ενώ, αντίθετα, η αναλυτική-συνθετική προσέγγιση αναλύει τα υπάρχοντα δεδομένα (σύνολο αναφοράς) ώστε να εντοπίσει το υπόδειγμα που αναπαριστά όσο πιο πιστά γίνεται το σύστημα αξιών και προτιμήσεων του αποφασίζοντος. Οι βάσεις της αναλυτικής-συνθετικής προσέγγισης εντοπίζονται στη διαπίστωση των προβλημάτων που συχνά παρουσιάζονται κατά τη διαδικασία απόσπασης από τους αποφασίζοντες, πληροφοριών σχετικών με το σύστημα αξιών και προτιμήσεων που τους διέπει. Πολλές φορές οι αποφασίζοντες αδυνατούν να παράσχουν τις πληροφορίες αυτές, είτε λόγω έλλειψης χρόνου, είτε γιατί απλά αδυνατούν να αποσαφηνίσουν επακριβώς τις παραμέτρους που ασυνειδητά λαμβάνουν υπόψη κατά τη διαδικασία λήψης των αποφάσεων τους. Αντίθετα, είναι συνήθως πολύ ευκολότερο να διατυπώσουν τις ίδιες τις αποφάσεις που λαμβάνουν, χωρίς να καθορίσουν καμία επιπλέον παράμετρο που να σχετίζεται με τον τρόπο λήψης των αποφάσεων. Στα πλαίσια της αναλυτικής-συνθετικής προσέγγισης

είναι δυνατή η αξιοποίηση κάθε μορφής που μπορούν να έχουν οι αποφάσεις αυτές. Συνήθως εκφράζονται σε μια μονότονη κλίμακα μέσω της κατάταξης ή ταξινόμησης των εναλλακτικών δραστηριοτήτων. Παράλληλα όμως δύναται να εκφραστούν σε μορφή ενός δείκτη (πόσες φορές μια εναλλακτική δραστηριότητα προτιμάται μιας άλλης) ή ακόμα να παρέχουν και περισσότερες λεπτομέρειες όπως η κατάταξη των εναλλακτικών δραστηριοτήτων στο κάθε κριτήριο αξιολόγησης καθώς και η ιεράρχηση των κριτηρίων αξιολόγησης με βάση τη σημαντικότητα τους.

Πίνακας 2 Σύγκριση Κύριων Θεωρητικών Ρευμάτων Πολυκριτήριας Ανάλυσης

Μέθοδος	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Πολυκριτήρια Θεωρία Χρησιμότητας	• Αναπαράσταση ποιοτικών παραγόντων • Αποτύπωση της λογικής του αποφασίζοντα • Επαναχρησιμοποίηση του μοντέλου απόφασης	• Κατανόηση του μοντέλου απόφασης • Παραχωρήσεις μεταξύ κριτηρίων • Αβεβαιότητα των εκτιμήσεων
Αναλυτική- Συνθετική Προσέγγιση	• Αποτύπωση της λογικής του αποφασίζοντα • Επαναχρησιμοποίηση των αποφάσεων • Ταξινόμηση σε σαφώς ορισμένες κατηγορίες	• Κατανόηση του μοντέλου απόφασης • Εισαγωγή των Δεδομένων • Υποκειμενικές κρίσεις
Θεωρία Σχέσεων Υπεροχής	• Εναλλακτικές • Προφίλ • Κατώφλια κριτηρίων • Κλίμακα κριτηρίων	• Μοντελοποίηση του προβλήματος • Ονομαστική ταξινόμηση • Αισιόδοξη και απαισιόδοξη πρόβλεψη
Αναλυτική Ιεράρχηση	• Μοντελοποίηση του προβλήματος • Αναπαράσταση ποιοτικών παραγόντων • Κατανόηση μοντέλου απόφασης	• Μεγάλος αριθμός σχετικών συγκρίσεων • Δύσκολη επαναχρησιμοποίηση του μοντέλου • Φαινόμενο της αναστροφής των αξιολογήσεων

Στις περισσότερες έρευνες που αξιολογούν εγχειρήματα φαίνεται να επιλέγονται οι Θεωρίες Σχέσεων Υπεροχής και η Θεωρία Χρησιμότητας ως κύρια ρεύματα.

3.2.3. Καταγραφή Βασικών Πολυκριτήριων Μεθόδων Λήψης Αποφάσεων

3.2.3.1. Θεωρία Χρησιμότητας

Μέθοδος MAUT

Το σύστημα χρησιμότητας/ αξιών στοχεύει στη δημιουργία ενός συστήματος αξιών που ενοποιεί την προτίμηση του αποφασίζοντα με τα υπόλοιπα κριτήρια επιλογής. Το σύστημα αξιών παρέχει ένα ποσοτικό μέτρο που οδηγεί τον κάθε αποφασίζοντα στην απόφαση.

Η μέθοδος MAUT (Multi-Attribute Utility Theory) χρησιμοποιείται για να βοηθήσει τους λήπτες αποφάσεων να αποκτήσουν κρίση για την λήψη των αποφάσεων τους παράγοντες και τις προτεραιότητες. Η μέθοδος δεν αποβλέπει στην ανακάλυψη ή την απόδειξη της "αλήθειας".

Τα κύρια στοιχεία μίας πολυκριτήριας μεθόδου είναι :

- Μία τιμή για τη συνολική χρησιμότητα μίας επιλογής
- Καθορισμένα βάρη για μεμονωμένα χαρακτηριστικά
- Μέτρα απόδοσης των επιλογών έναντι των χαρακτηριστικών
- Ένα προσθετικό κανόνα που να περικλείει όλα τα μέτρα απόδοσης

Το μαθηματικό μοντέλο της μεθόδου MAUT είναι:

$$U_Y = \sum_i w_i u_i, Y$$

όπου U_Y είναι η συνολική χρησιμότητα ή τιμή του προϊόντος Y , Σ ο προσθετικός κανόνας που δεν είναι πάντοτε ένα άθροισμα, w το βάρος του χαρακτηριστικού i , και u_i η χρησιμότητα του προϊόντος Y σε σχέση με το i . Η U_Y είναι η συνάρτηση που ορίζει την περιοχή που αντιστοιχεί στα κριτήρια αξιολόγησης. Η χρησιμότητα προσδιορίζεται ποσοτικά για να αθροιστεί, ως μία συνάρτηση από μέτρα χρησιμότητας, η οποία βασίζεται στην κρίση του καθενός και στην πειθαρχία για την απόκτηση των μέτρων των προϊόντων και τη χρήση των συναρτήσεων μετατροπής ώστε να αποτρέψει την ομοιότητα της λογικής. Αυτό το μοντέλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί με διάφορες παραλλαγές. (Wallnau, 1998).

Μέθοδος MAVT

Η πρόθεση του MAVT είναι να κατασκευάσει ένα μέσο συσχέτισης ενός πραγματικού αριθμού με κάθε εναλλακτική λύση, προκειμένου να παραχθεί μια σειρά προτιμήσεων για τις εναλλακτικές λύσεις που είναι σύμφωνες με τις εκτιμήσεις αξιολόγησης του υπεύθυνου λήψης αποφάσεων. Για να γίνει αυτό, το MAVT υποθέτει ότι σε κάθε πρόβλημα απόφασης υπάρχει μια πραγματική συνάρτηση τιμών U που αντιπροσωπεύει τις προτιμήσεις του υπεύθυνου λήψης αποφάσεων. Αυτή η συνάρτηση U χρησιμοποιείται για τη μετατροπή των χαρακτηριστικών κάθε εναλλακτικής πολιτικής σε μία μόνο τιμή. Η εναλλακτική λύση με την καλύτερη τιμή υποδεικνύεται ως η καλύτερη.

Η διαδικασία που πρέπει να ακολουθηθεί για τη διεξαγωγή του MAVT αποτελείται από τα ακόλουθα τέσσερα βήματα:

1. Ορισμός εναλλακτικών λύσεων: προσδιορισμός εναλλακτικών πολιτικών που πρέπει να συγκριθούν μεταξύ τους.
2. Επιλογή και ορισμός κριτηρίων: προσδιορισμός των αποτελεσμάτων ή των δεικτών που σχετίζονται με την απόφαση.
3. Αξιολόγηση των βαθμολογιών για κάθε εναλλακτική σε όρους κάθε κριτηρίου: εκχώρηση τιμών σε κάθε αποτέλεσμα ή δείκτη για όλες τις εναλλακτικές λύσεις.
4. Διακύρωση της εναλλακτικής λύσης: υπολογίζεται συνολική βαθμολογία για κάθε εναλλακτική λύση εφαρμόζοντας μια συνάρτηση τιμής U σε όλες τις βαθμολογίες.

Τα πρώτα τρία βήματα είναι τα ίδια όπως και στις περισσότερες μεθόδους MCA. Το βήμα 4 είναι ειδικό για το MAVT. Το MAVT βασίζεται στην υπόθεση ότι σε κάθε πρόβλημα απόφασης υπάρχει μια συνάρτηση πραγματικής τιμής U που αντιπροσωπεύει τις προτιμήσεις του υπεύθυνου λήψης αποφάσεων. Αυτή η συνάρτηση συγκεντρώνει για κάθε εναλλακτική a_j ($j = 1..M$) τα κριτήρια c_i ($i = 1..N$) που εξετάζονται από τον υπεύθυνο λήψης αποφάσεων. Το πρόβλημα που χρησιμοποιεί τη γενική μορφή της συνάρτησης U μπορεί να διαμορφωθεί ως:

$$U(c_1(a), c_2(a), \dots, c_n(a)) = \max_{j=1, \dots, M} U(c_1(a_j), c_2(a_j), \dots, c_n(a_j))$$

Η συνάρτηση U πρέπει να προσδιοριστεί προκειμένου να επιτευχθεί η καλύτερη εναλλακτική λύση, η οποία είναι μια αρκετά δύσκολη και χρονοβόρα διαδικασία. Ο κανόνας απόφασης εντός του MAVT είναι ένας πλήρης αντισταθμιστικός κανόνας, δηλαδή τα καλά κριτήρια μπορούν να

εξισορροπήσουν πλήρως τα κακά. Σημειώστε ότι εάν ληφθούν υπόψη τα περιβαλλοντικά και τα οικονομικά κριτήρια, η πλήρης αποζημίωση θα μπορούσε να σημαίνει σιωπηρά την πλήρη υποκατάσταση του ανθρώπινου κεφαλαίου και του φυσικού κεφαλαίου (Munda, 1995).

Οι θεωρητικές έννοιες του MAVT περιγράφηκαν από τους Fishburn (1967) και Keeney and Raiffa (1976). Διαφορετικές τεχνικές για την αξιολόγηση μιας γενικής αξίας συνάρτησης U μπορούν επίσης να βρεθούν στο Winterfeldt and Edwards (1986) και French (1988). Η απλούστερη μορφή της συνάρτησης τιμών U είναι η μορφή πρόσθετου. Στην πρόσθετη μορφή, η συνάρτηση U μπορεί να χωριστεί σε διάφορες λειτουργίες U_i , οι οποίες αυξάνουν αυστηρά τις πραγματικές λειτουργίες.

Στη συνέχεια, η συνάρτηση U μπορεί να ανακτηθεί προσθέτοντας τις υπο-λειτουργίες U_i . Με αυτό τον τρόπο, κάθε κριτήριο έχει τη δική του λειτουργία τιμής, η οποία απλοποιεί τη διαδικασία αξιολόγησης της συνάρτησης U .

Μέθοδος UTA

Η μέθοδος UTA (Utility Additive) σύμφωνα με τους Jacquet-Lagrèze and Siskos (1982), είναι μια πολυκριτήρια μέθοδος κατάταξης που βασίζεται στην προσέγγιση της ανάλυσης των προτιμήσεων και αντιμετωπίζει το πρόβλημα της μονότονης παλινδρόμησης που είναι το εξής: Έχοντας μια δομή προδιάταξης των προτιμήσεων, η οποία εκφράζεται με τις σχέσεις απόλυτης (αυστηρής) προτίμησης P και απόλυτης αδιαφορίας I , πάνω σε ένα σύνολο εναλλακτικών ενεργειών, πρέπει να προσδιορισθεί ένα σύνολο αθροιστικών συναρτήσεων χρησιμότητας, με τέτοιο τρόπο, ώστε αυτές να συμφωνούν, στον μεγαλύτερο δυνατό βαθμό, με τη δεδομένη αρχική προδιάταξη του αποφασίζοντα. Η οικογένεια μεθόδων UTA περιλαμβάνει επίσης, τις ακόλουθες μεθόδους: UTASTAR Siskos and Yannacopoulos (1985), UTA-II [Siskos (1980)], και Quasi-UTA [Beuthe et al. (2000)].

Μέθοδος UTADIS

Η μέθοδος UTADIS (UTilités Additives DIScriminantes) [Devaut et al. (1980); Jacquet-Lagrèze (1995); Zopounidis and Doumpos (1997a)] είναι κι αυτή μια μέθοδος μονότονης παλινδρόμησης, η οποία βασίζεται στην συνθετική προσέγγιση της πολυκριτήριας ανάλυσης αποφάσεων, με σκοπό την αντιμετώπιση προβλημάτων ταξινόμησης. Με δεδομένη μια προκαθορισμένη ταξινόμηση των εναλλακτικών ενεργειών σε ομάδες, σκοπός της μεθόδου είναι η ανάπτυξη ενός μοντέλου προσθετικής χρησιμότητας και ο υπολογισμός των

κατάλληλων ορίων χρησιμότητων, ώστε να επιτευχθεί η ταξινόμηση των εναλλακτικών ενεργειών στις ομάδες που ανήκουν, με το ελάχιστο σφάλμα ταξινομήσεων.

Υπάρχουν, επίσης, και παραλλαγές της μεθόδου UTADIS: UTADISI, UTADISII, UTADISIII [Zorounidis and Doumpos (1997a,1997b); Doumpos and Zorounidis (1998); Zorounidis and Doumpos (1998a,1998b, 1999). Εδώ θα πρέπει να αναφερθεί και η μέθοδος M.H.DIS [Zorounidis and Doumpos (2000b)]. Οι παραπάνω μέθοδοι αποτέλεσαν τη βάση για την ανάπτυξη πολλών αλληλεπιδραστικών συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων. Μια πολύ καλή επισκόπηση των μεθόδων της οικογένειας UTA και των συστημάτων που προέκυψαν από αυτές, υπάρχει στα άρθρα των Jacquet-Lagréze and Siskos (2001) και Siskos et al.(2004).

Μέθοδος AHP

Η τοποθέτηση των διαδικασιών σε ιεραρχίες έχει αποδειχθεί ως ένας από τους χρησιμότερους τρόπους ταξινόμησης από πολύ παλιά. Η AHP δε μετρά κάθε παράγοντα που αλληλεπιδρά με κάποια εναλλακτική απόφαση ή κάποιο κριτήριο μεμονωμένα αλλά σε σχετική σύγκριση με κάποιον αντίστοιχο παράγοντα. Με λίγα λόγια βαθμολογεί την σημαντικότητα του ενός παράγοντα σε σύγκριση με την σημαντικότητα κάποιου άλλου, βασίζεται δηλαδή αποκλειστικά στις δυαδικές συγκρίσεις, οι οποίες παρέχουν, μέσα από την κλίμακα του Saaty, και το μετρήσιμο αποτέλεσμα. Είναι προφανές ωστόσο, ότι λόγω της υποκειμενικότητας είναι δύσκολο να δουλέψει κανείς βασιζόμενος στην κρίση του αποφασίζοντος ή ακόμη και του κοινωνικού συνόλου. Για το λόγο αυτό μελετήθηκε ιδιαίτερα η συνέπεια της κρίσης και η εγκυρότητα της. Όπως θα φανεί και στην πορεία της ανάλυσης, στην AHP ο έλεγχος συνέπειας παίζει πολύ βασικό ρόλο πριν την αποδοχή οποιουδήποτε αποτελέσματος.

Η δομή της μεθόδου ξεκινά διαχωρίζοντας το πρόβλημα σε μικρότερα κομμάτια και στη συνέχεια χρησιμοποιεί δυαδικές συγκρίσεις ώστε να καθορίσει τις προτεραιότητες σε κάθε ιεραρχία. Η AHP βασίζεται ουσιαστικά σε τρεις αρχές (Saaty, 1986) :

- *Αποσύνθεση* : Σύμφωνα με την αρχή της αποσύνθεσης για να κατασκευαστεί μια ιεραρχία, η οποία αποτελεί βασικό συστατικό της μεθόδου, πρέπει να εντοπιστούν τα βασικά στοιχεία του προβλήματος. Για τον εντοπισμό των στοιχείων αυτών είναι απαραίτητη η αποσύνθεση του προβλήματος σε επίπεδα με την μορφή δέντρου. Στο πρώτο επίπεδο του δέντρου βρίσκεται ο τελικός στόχος – απόφαση. Ακολουθείται από τα βασικά κριτήρια που επηρεάζουν την απόφαση στο δεύτερο

επίπεδο, τα υποκριτήρια αυτών στο τρίτο και συνεχίζεται με ανάλογο τρόπο. Κάθε επίπεδο λοιπόν, είναι η αποσύνθεση του ακριβώς προηγούμενου. Με τον τρόπο αυτό το πρόβλημα, σπάει σε επιμέρους κομμάτια: γενικές έννοιες, οι οποίες είναι αβέβαιες, γίνονται πιο ειδικές και σαφείς. Στο τελευταίο επίπεδο του δέντρου παραθέτονται οι εναλλακτικές αποφάσεις.

- *Σχετικές συγκρίσεις:* Οι συγκρίσεις κατά ζεύγη που ακολουθούν την αποσύνθεση του προβλήματος, ποσοτικοποιούν την σημασία του κάθε κριτηρίου (ή υποκριτηρίου) στο εκάστοτε επίπεδο σε σχέση με το κάθε στοιχείο που συνδέεται στο ανώτερο ακριβώς επίπεδο. Μέσω των συγκρίσεων αυτών προκύπτουν οι πίνακες προτιμήσεων, οι οποίοι παρέχουν στη συνέχεια την εκτίμηση των σχετικών βαρών για κάθε κριτήριο (ή υποκριτήριο) και για κάθε εναλλακτική.
- *Σύνθεση των προτεραιοτήτων:* Τα σχετικά βάρη που υπολογίζονται μέσω των πινάκων προτιμήσεων υποδεικνύουν την σύνθεση των προτεραιοτήτων, η οποία οδηγεί εν συνεχεία στην κατασκευή της ιεραρχίας.

Τα πλεονεκτήματα των ιεραρχιών (Saaty, 1980):

1. Η ιεραρχική αναπαράσταση ενός συστήματος είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική στο να περιγράφει πως οι αλλαγές των προτεραιοτήτων στα ανώτερα επίπεδα, επηρεάζουν τις προτεραιότητες των στοιχείων στα χαμηλότερα επίπεδα.
2. Δίνουν λεπτομερείς πληροφορίες για την δομή και τη λειτουργία ενός συστήματος στα χαμηλότερα επίπεδα και παρέχουν μια συνολική εικόνα των παραγόντων και των σκοπών τους στα υψηλότερα επίπεδα. Επιπλέον, οι περιορισμοί στα στοιχεία ενός επιπέδου αντιπροσωπεύονται αποτελεσματικότερα στο αμέσως υψηλότερο επίπεδο, εξασφαλίζοντας ότι ικανοποιούνται. Για παράδειγμα, η φύση μπορεί να λαμβάνεται ως παράγοντας του οποίου ο στόχος να είναι η χρήση ενός συγκεκριμένου υλικού και να υπόκεινται σε ορισμένους νομούς ως περιορισμούς.
3. Τα φυσικά συστήματα συντίθενται ιεραρχικά, δηλαδή μέσω μιας διαρθρωτικής κατασκευής χωρίζονται σε ενότητες – επίπεδα και τελικώς συνθέτονται οι ενότητες μεταξύ τους. Αυτά τα συστήματα εξελίσσονται αποτελεσματικότερα από αυτά που συντίθενται σαν σύνολο.

Οι ιεραρχίες ως συστήματα είναι σταθερά και ταυτόχρονα ευέλικτα. Σταθερά γιατί οι μικρές αλλαγές έχουν μικρή επίδραση και ευέλικτα γιατί οι προσθήκες σε μια καλά δομημένη ιεραρχία δεν διαταράσσουν την απόδοση της ως σύστημα.

3.2.3.2. Θεωρία Σχέσεων Υπεροχής

Μέθοδος Naiade

Είναι μέθοδος MCDA που αναπτύχθηκε από τον Giuseppe Munda (1995), του οποίου ο πίνακας επιπτώσεων ή αξιολόγησης μπορεί να περιλαμβάνει ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα και συγκεκριμένα οι τιμές που αποδίδονται στα κριτήρια για κάθε εναλλακτική μπορεί να εκφράζονται με τη μορφή τραγανών, στοχαστικών, ασαφών αριθμών ή γλωσσικών εκφράσεων. Ως εκ τούτου, επιτρέπει τη χρήση πληροφοριών που επηρεάζονται από διαφορετικούς τύπους αβεβαιότητας. Είναι μια διακριτή μέθοδος και δεν χρησιμοποιείται ρητά η στάθμιση των κριτηρίων. Η μέθοδος υλοποιείται από μια εφαρμογή λογισμικού που ονομάζεται NAIADE.

Από διαδικαστική άποψη, η μέθοδος αποτελείται από τρία στάδια:

1. τη σύγκριση των εναλλακτικών επιλογών ανά ζεύγη
2. ο συνυπολογισμός όλων των κριτηρίων
3. την αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων (Mundaetal., 1994, Munda 1995, Menegolo και GuimarãesPereira 1996).

Το βήμα 1 απαιτεί σύγκριση των εναλλακτικών επιλογών ανά ζεύγη. Το πρώτο βήμα είναι η κατασκευή μιας μήτρας αξιολόγησης E , η οποία είναι ένας πίνακας m -by- n που χαρακτηρίζεται από τα κριτήρια αξιολόγησης m και από n εναλλακτικές λύσεις. Οι συνιστώσες του είναι ποιοτικές ή ποσοτικές εγγραφές, οι οποίες εκφράζουν με σειρές την απόδοση κάθε εναλλακτικής σε σχέση με ένα συγκεκριμένο κριτήριο. Ένα σύνολο κριτηρίων αξιολόγησης j ($j = 1, 2, \dots, m$) και ένα πεπερασμένο σύνολο εναλλακτικών λύσεων i ($i = 1, 2, \dots, n$) e_j

$$E \equiv \begin{pmatrix} e_{11} & e_{12} & \dots & e_{1n} \\ e_{21} & e_{22} & \dots & e_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ e_{m1} & e_{m2} & \dots & e_{mn} \end{pmatrix}$$

και η κατά ζεύγη σύγκριση των εναλλακτικών λύσεων (με αναφορά σε κάθε κριτήριο) γίνεται με την έννοια της «σημασιολογικής απόστασης» μεταξύ δύο ασαφών συνόλων. Πιο συγκεκριμένα, αν $S1$ και $S2$ είναι δύο ασαφείς ομάδες και 1 και 2 είναι αντίστοιχα είναι δυνατόν να ορίσετε δύο νέες λειτουργίες:

Εάν $\mu_{A1}(x)$ και $\mu_{A2}(x)$ είναι δύο εξαρτημένες συναρτήσεις, μπορούμε να πούμε :

$$f(x) = k_1 \mu_{A1}(x) \text{ και } g(y) = k_2 \mu_{A2}(x)$$

όπου $f(x)$ και $g(y)$ είναι δύο συναρτήσεις που αποκτήθηκαν με τη δημιουργία νέας κλίμακας για τις τεταγμένες των $\mu_{A1}(x)$ και $\mu_{A2}(x)$ μέσω των k_1 και k_2 , έτσι ώστε οι περιοχές των $f(x)$ και $g(y)$ να είναι ίση με 1.

Η απόσταση μεταξύ όλων των σημείων των εξαρτημένων συναρτήσεων υπολογίζεται ως εξής :

$$S_d(f(x), g(y)) = \int \int_{x, y} |x - y| f(x)g(y) dy dx$$

Επομένως, όταν η τομή είναι άδεια, η απόστασή τους είναι ίση με την απόσταση μεταξύ των προσδοκώμενων τιμών τους. Όταν η τομή μεταξύ δύο ασαφών συνόλων δεν είναι άδεια, τότε η απόστασή τους είναι μεγαλύτερη από την διαφορά μεταξύ των προσδοκώμενων. Σε αυτή την περίπτωση, ισχύει:

$$S_d(f(x), g(y)) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_x^{\infty} (y - x) f(x)g(y) dy dx + \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^x (x - y) f(x)g(y) dy dx$$

Από θεωρητική πλευρά, βγαίνουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- 1) Η απόλυτη μετρική τιμή είναι μία ιδιαίτερη περίπτωση αυτού του τύπου απόστασης,
- 2) Η σύγκριση μεταξύ ενός ασαφή αριθμού και ενός σαφή αριθμού είναι ίση με τη διαφορά μεταξύ της προσδοκώμενης τιμής του ασαφή αριθμού και της τιμής του σαφή αριθμού που εξετάζονται,
- 3) Μέσω αυτής της σημασιολογικής απόστασης, το πρόβλημα της χρήσης μόνο μίας πλευράς των εξαρτημένων συναρτήσεων, που είναι κοινό στις περισσότερες κλασσικές πολυκριτήριες μεθόδους, ξεπερνιέται,
- 4) Τέλος, στοχαστικές πληροφορίες μπορούν να ληφθούν υπόψη

Μέθοδοι ELECTRE

Μία βασική μέθοδος στο χώρο των σχέσεων υπεροχής είναι η ELECTRE (σε όλες τις μορφές της), η οποία αναπτύχθηκε από τον Bernard Roy (1968, 1978, 1991, 1996) ως απάντηση στις ελλείψεις των μεθόδων λήψης αποφάσεων που υπήρχαν ως τότε (Buchanan et al., 1999).

Οι μέθοδοι της οικογένειας ELECTRE (Elimination Et Choix Traduisant la Réalité) αποτελούν την πρώτη και σημαντικότερη κατηγορία μεθόδων, η οποία βασίστηκε στο μοντέλο των σχέσεων υπεροχής. Το σύνολο των μεθόδων αυτής της οικογένειας φέρει το όνομα του Bernard

Roy, (1968, 1978, 1991, 1996) ως απάντηση στις ελλείψεις των μεθόδων λήψης αποφάσεων που υπήρχαν ως τότε όπως η μέθοδος MARSAN της ευρωπαϊκής εταιρίας SEMA το 1965 η οποία βασιζόταν σε μια αθροιστική μέθοδο με βάρη (Buchanan et al., 1999). Ο Bernard Roy εξάλλου είναι και ο εμπνευστής της ιδέας της θεωρίας των σχέσεων υπεροχής, (1965). Η οικογένεια των πολυκριτήριων μεθόδων ELECTRE εφαρμόστηκε ευρέως σε διάφορα προβλήματα, εντάσσονται δε στη γαλλική σχολή των μεθόδων σχέσεων υπεροχής, οι οποίες χρησιμοποιούν τον κανόνα της πλειοψηφίας σε μια σχέση υπεροχής σε αντίθεση με την αμερικανική σχολή η οποία χρησιμοποιεί τον κανόνα της συμφωνίας στην ιδέα της κυριαρχίας. Στόχος είναι να οριστεί η κατάλληλη εναλλακτική η οποία είναι σχετικά καλή σε μια πλειοψηφία κριτηρίων, χωρίς να είναι πολύ κακή στα υπόλοιπα κριτήρια. και είναι ιδιαίτερα χρήσιμη όταν ένας μεγάλος αριθμός εναλλακτικών πρέπει να περιοριστεί ώστε να διευκολυνθεί η περαιτέρω λεπτομερής θεώρησή τους. Υπάρχουν πέντε βασικές μορφές της ELECTRE - I, II, III, IV και TRI -η καθεμία λίγο διαφορετική από την άλλη σε όρους απαιτούμενων στοιχείων και των αποτελεσμάτων που προκύπτουν. Το 1968 αναπτύχθηκε η ELECTREI από τον Roy για να την ακολουθήσουν αργότερα το 1971,1973 η ELECTREII από τους Roy και Bertier, το 1978 η ELECTREIII από τον Roy, το 1982 η ELECTREIV από τους Hugonnard και Roy, το 1984 και 1991 η παραλλαγή ELECTREIs από τους Roy και Skalka, η ELECTRE – TRI το 1992 από τον Yu και το 1993 από τους Roy και Bouyssou και το 1996 η παραλλαγή της ELECTREIII από τον Roy. Όλες οι μέθοδοι βασίζονται στις ίδιες βασικές ιδέες αλλά διαφέρουν στη λειτουργία και ανάλογα με τον τύπο του προβλήματος. Η κοινή ονομασία των μεθόδων, τις περιγράφει αρχικά ως σειριακές μεθόδους ελάττωσης. Ο Bertier (1975) τις κατατάσσει στις αλγεβρικές μεθόδους – για να τις διαφοροποιήσει από τις «γεωμετρικές» μεθόδους της ανάλυσης δεδομένων. Ουσιαστικά όμως, πρόκειται για μεθόδους που επιτυγχάνουν την σύνθεση των μερικών διατάξεων – όπως αυτές εισάγονται από τα διατεταγμένα κριτήρια. Η δημιουργία της κάθε μεθόδου αναλύεται σε δύο στάδια: στο στάδιο κατασκευής της σχέσεως υπεροχής και στο στάδιο εξερεύνησης. Κάθε μέθοδος έχει και τα δικά της ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και χρησιμοποιείται ανάλογα με το είδος του προβλήματος που θέλουμε να επιλύσουμε. Η ELECTREI και Is είναι προσαρμοσμένες για την επίλυση προβλημάτων επιλογής, οι ELECTREII, III και IV για προβλήματα κατάταξης.

ELECTREI

Η μέθοδος είναι πολύ απλή και θα πρέπει να εφαρμόζεται μόνο όταν όλα τα κριτήρια έχουν κωδικοποιηθεί σε αριθμητικές κλίμακες με όμοιες κλίμακες. Σε μια τέτοια κατάσταση μπορούμε να ισχυριστούμε ότι μια δράση “a ξεπερνάει τη b” (δηλαδή η “a είναι τουλάχιστον τόσο καλή όσο η b” που υποδηλώνεται από το aSb μόνο όταν κρατούνται δύο συνθήκες.

Από τη μία πλευρά, η δύναμη του συναφούς συνασπισμού πρέπει να είναι αρκετά ισχυρή για να υποστηρίξει τον παραπάνω ισχυρισμό. Με τη δύναμη του συμμαχικού συνασπισμού εννοούμε το άθροισμα των βαρών που συνδέονται με τα κριτήρια που σχηματίζουν αυτό το συνασπισμό. Μπορεί να οριστεί από τον ακόλουθο δείκτη αντιστοιχίας (υποθέτοντας, για λόγους απλότητας των τύπων, ότι $\sum_{j \in J} w_j = 1$ όπου J είναι το σύνολο των δεικτών των κριτηρίων):

$$C(aSb) = \sum_{\{j: g_j(a) \geq g_j(b)\}} w_j$$

(όπου $\{j: g_j(a) \geq g_j(b)\}$ είναι το σύνολο των δεικτών για όλα τα κριτήρια που ανήκουν στον συμμαχή συνασπισμό με τη σχέση εξόδου. Με άλλα λόγια, η τιμή του δείκτη σύγκρισης πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση με ένα δεδομένο επίπεδο συναίνεσης s, η αξία του οποίου εν γένει εμπίπτει στο εύρος $[0, 5, 1 - \min_{j \in J} w_j]$

Από την άλλη πλευρά, καμία αντίφαση με τον ισχυρισμό “a είναι τουλάχιστον τόσο καλή όσο μπορεί να αποδειχθεί ο b”. Η ανακολουθία μετριέται από ένα επίπεδο δυσανάλογων τιμών που ορίζεται ως εξής:

$$d(aSb) = \max_{\{j: g_j(a) < g_j(b)\}} \{g_j(b) - g_j(a)\}$$

Αυτό το επίπεδο μετράει με κάποιο τρόπο τη δύναμη του ασύμφωνου συνασπισμού, που σημαίνει ότι εάν η αξία του ξεπεράσει ένα δεδομένο επίπεδο u, ο ισχυρισμός δεν ισχύει πλέον. Ο ασύδοτος συνασπισμός δεν ασκεί καμία εξουσία κάθε φορά που $d(aSb) \leq u$

Και οι δύο δείκτες συμμόρφωσης και ανακολουθίας πρέπει να υπολογιστούν για κάθε ζεύγος ενεργειών (a,b) στο σύνολο A, όπου $a \neq b$.

Είναι εύκολο να διαπιστώσουμε ότι μια τέτοια διαδικασία υπολογισμών οδηγεί σε μια δυαδική σχέση με συνολικό τρόπο (λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των κριτηρίων) στο σύνολο A. Επομένως, για κάθε ζεύγος δράσεων (a,b), μόνο μία από τις ακόλουθες περιπτώσεις μπορεί να συμβεί:

- aSb και όχι bSa, δηλαδή aPb, το a αυστηρά προτιμάται του b

- bSa και όχι aSb, δηλαδή bPa,b αυστηρά προτιμάται από a
- aSb και bSa και δηλαδή, aIb, a είναι αδιάφορη προς b
- Όχι aSb και όχι bSa, δηλαδή aRb ,a είναι ασύγκριτο του b

ELECTRE II

Από ιστορική και παιδαγωγική άποψη είναι ενδιαφέρον να παρουσιάσουμε το ELECTRE II. Αυτή η μέθοδος ήταν η πρώτη από τις μεθόδους ELECTRE που σχεδιάστηκαν ειδικά για την αντιμετώπιση προβλημάτων κατάταξης. Χωρίς να βρεθούν περισσότερες λεπτομέρειες, είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι το ELECTRE II ήταν επίσης η πρώτη μέθοδος για να χρησιμοποιηθεί μια τεχνική που βασίζεται στην κατασκευή μιας ενσωματωμένης αλληλουχίας σχέσεων εξωστρέφειας. Η διαδικασία κατασκευής είναι πολύ κλειστή για την ELECTRE IV, υπό την έννοια ότι είναι επίσης μια διαδικασία βασισμένη σε αληθή κριτήρια. Ως εκ τούτου, δεν προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι η κατάσταση άνευ βέτο παραμένει η ίδια. Ωστόσο, η συνθήκη συμφωνίας τροποποιείται προκειμένου να ληφθεί υπόψη η έννοια των ενσωματωμένων σχέσεων εξωστρέφειας. Υπάρχουν δύο ενσωματωμένες σχέσεις: μια ισχυρή σχέση εξωστρέφειας ακολουθούμενη από μια αδύναμη σχέση εξωστρέφειας. Τόσο οι ισχυρές όσο και οι αδύναμες σχέσεις δημιουργούνται χάρη στον ορισμό δύο επιπέδων αντιστοιχίας, $s^1 > s^2$, όπου $s^1, s^2 \in [0, 5, 1 - \min_{j \in J} w_j]$. Η συνθήκη μπορεί να οριστεί ως εξής :

$$c(aSb) \geq s^r \text{ and } c(aSb) \geq c(bSa), \text{ for } r = 1, 2$$

Η διαδικασία εκμετάλλευσης είναι ένας αλγόριθμος τεσσάρων βημάτων:

1. Αντιστοίχιση του συνόλου A. Κατ 'αρχάς, ας εξετάσουμε τη σχέση S^1 πάνω στο A. Με παρόμοιο τρόπο όπως στο ELECTRE I, αυτή η σχέση μπορεί να καθορίσει στον A έναν ή περισσότερους κύκλους. Εάν όλες οι ενέργειες που ανήκουν σε κάθε μέγιστο κύκλο ομαδοποιηθούν σε μία μόνο κλάση, θα ληφθεί ένα διαμέρισμα στο A. Ας δηλώσουμε το A ως διαμέρισμα. Για το σκοπό σύγκρισης μεταξύ στοιχείων του A μιας σχέσης προτίμησης $>^1$ θα χρησιμοποιηθεί. Αυτή η σχέση έχει το ίδιο νόημα με τη σχέση για το ELECTRE I.
2. Δημιουργία μιας πλήρους προπαραγγελίας Z_1 στο A. Μετά τη λήψη του A, η διαδικασία προσδιορίζει ένα υποσύνολο B^1 των τάξεων που ακολουθεί τον κανόνα "κανένας άλλος δεν προτιμάται απέναντί τους" σύμφωνα με τη σχέση $>^1$. Μετά την αφαίρεση του B^1 από το A και την εφαρμογή του ίδιου κανόνα $A \setminus B^1$, ένα υποσύνολο B^2 θα βρεθεί. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται με τον ίδιο τρόπο στο A μέχρι να οριστεί το τελικό

διαμέρισμα $\{B1, B2, \dots\}$

3. Καθορισμός πλήρους προ-παραγγελίας $Z2$ στο A . Η διαδικασία για την απόκτηση αυτής της προ-παραγγελίας είναι αρκετά παρόμοια με την παραπάνω. Απαιτούνται μόνο δύο τροποποιήσεις:
 - Εφαρμογή του κανόνα "δεν προτιμώνται από οποιονδήποτε άλλο" αντί "δεν προτιμάται κανένας άλλος από αυτούς". ας δηλώσουμε $\{B1', B2', \dots\}$ το διαμέρισμα που αποκτάται με τον τρόπο αυτό
 - Ορισμός της εκδοχής της πλήρους προ-παραγγελίας τοποθετώντας την $Z2$ στην ουρά αυτής της προ-παραγγελίας, και σε μια θέση ex aequo όλες τις κλάσεις $B1'$ και μετά εκείνες του $B2'$ και ούτω καθεξής.
4. Ορισμός της μερικής προ-παραγγελίας Z . Η μερική προπαραγγελία Z είναι μια τομή του και καθορίζεται με τον ακόλουθο τρόπο:

$$aZb \Leftrightarrow aZ_1b \text{ and } aZ_2b.$$

Μέθοδοι Promethee

Η μέθοδος PROMETHEE, η οποία ανήκει στη θεωρία των σχέσεων υπεροχής, προτάθηκε για πρώτη φορά από τον Brans (1982). Οι βασικές αρχές που διέπουν τη μέθοδο είναι οι εξής :

- επέκταση στην έννοια των κριτηρίων,
- εκτιμώμενη σχέση υπεροχής
- εκμετάλλευση της σχέσης υπεροχής.

Για κάθε κριτήριο οι μέθοδοι PROMETHEE προϋποθέτουν τον καθορισμό μίας ορισμένης συνάρτησης προτίμησης. Η συνάρτηση αυτή χρησιμοποιείται για να υπολογιστεί ο βαθμός προτίμησης που σχετίζεται με την καλύτερη εναλλακτική σε κάθε περίπτωση των συγκρίσεων ανά ζεύγος. Οι μέθοδοι PROMETHEE υπολογίζουν θετικές και αρνητικές ροές προτίμησης για κάθε εναλλακτική. Η θετική ροή εκφράζει το κατά πόσο μία εναλλακτική είναι η κυρίαρχη έναντι των άλλων εναλλακτικών, και η αρνητική το κατά πόσο κυριαρχείται από τις υπόλοιπες εναλλακτικές. Η PROMETHEE I βασιζόμενη σε αυτές τις ροές μας οδηγεί σε μία μερική κατάταξη, ενώ η PROMETHEE II μας δίνει μία πλήρη κατάταξη που βασίζεται στην εξισορρόπηση των δύο ροών προτίμησης. Το πρώτο στάδιο της ανάπτυξης της σχέσης

υπεροχής ξεκινάει με τον προσδιορισμό του δείκτη προτίμησης (preference index) $\pi(x_i, x_j)$ για κάθε ζεύγος εναλλακτικών δραστηριοτήτων x_i και x_j , που ορίζεται ως:

$$\pi(x_i, x_j) = \sum_{k=1}^n w_k p_k(x_i, x_j)$$

Ο μερικός δείκτης προτίμησης $p_k(x_i, x_j)$ για το κριτήριο x_k ορίζεται σε συνάρτηση της διαφοράς $x_{ik} - x_{jk}$ μεταξύ των επιδόσεων των δύο εναλλακτικών στο κριτήριο x_k .

PrometheeI

Έστω ότι έχουμε να επιλύσουμε το ακόλουθο πολυκριτήριο πρόβλημα:

$\text{Max}\{f_1(a), \dots, f_k(a) \mid a \in K\}$ όπου:

K : είναι ένα πεπερασμένο σύνολο ενεργειών f_i όπου $i = 1, \dots, k$: είναι τα k κριτήρια εκτίμησης τα οποία πρέπει να βελτιστοποιηθούν.

Μέσω των μεθόδων PROMETHEE το παραπάνω πολυκριτήριο πρόβλημα επιλύεται στα εξής δύο στάδια:

- (1) Ανάπτυξη μιας σχέσης υπεροχής στο σύνολο K των εναλλακτικών ενεργειών.
- (2) Εκμετάλλευση της σχέσης αυτής, ώστε να επιλυθεί το εξεταζόμενο πολυκριτήριο πρόβλημα.

Στο πρώτο στάδιο ο αποφασίζων θα πρέπει να εκφράσει τις προτιμήσεις του σχετικά με τις εξεταζόμενες εναλλακτικές ενέργειες. Για το σκοπό αυτό ορίζεται μια συνάρτηση προτίμησης P , η οποία αναπαριστά τις προτιμήσεις του αποφασίζοντα.

Έστω f ένα κριτήριο απόφασης, οι τιμές του οποίου ανήκουν στο σύνολο των πραγματικών αριθμών: $f: K \rightarrow \mathbb{R}$ και έστω ότι το κριτήριο αυτό θα πρέπει να μεγιστοποιηθεί, χωρίς αυτό να αποτελεί περιορισμό. Για κάθε εναλλακτική ενέργεια $a \in K$, ορίζεται ως $f(a)$ η εκτίμηση της ενέργειας αυτής πάνω στο συγκεκριμένο κριτήριο (η τιμή του κριτηρίου για την ενέργεια a). Συγκρίνοντας τις δύο εναλλακτικές ενέργειες $\alpha, \beta \in K$, ορίζεται η συνάρτηση προτίμησης P ως εξής: $P: K \times K \rightarrow (0,1)$

Η οποία εκφράζει το αποτέλεσμα της σύγκρισης των δύο εναλλακτικών ενεργειών, δηλαδή την ένταση της προτίμησης του αποφασίζοντα για την εναλλακτική ενέργεια α ως προς την εναλλακτική ενέργεια β , ως εξής:

$P(\alpha, \beta) = 0 \Rightarrow$ Υπάρχει αδιαφορία μεταξύ των ενεργειών α και β

$P(\alpha, \beta) \sim 0 \Rightarrow$ Υπάρχει ελαφρά προτίμηση της α από τη β

$P(\alpha, \beta) \sim 1 \Rightarrow$ Υπάρχει ισχυρή προτίμηση της α από τη β

$P(\alpha, \beta) = 1 \Rightarrow$ Υπάρχει σαφής προτίμηση της α από τη β

Στην πραγματικότητα η συνάρτηση προτίμησης είναι συχνά μια συνάρτηση της διαφοράς των εκτιμήσεων των δύο εναλλακτικών ενεργειών, δηλαδή:

$$P(\alpha, \beta) = P[f(\alpha) - f(\beta)]$$

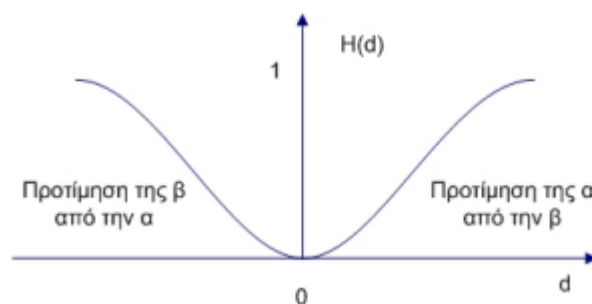
Η συνάρτηση προτίμησης, όπως έχει οριστεί, είναι μια αύξουσα συνάρτηση της διαφοράς $d = f(\alpha) - f(\beta)$, η οποία παίρνει την τιμή 0 για όλες τις αρνητικές τιμές του d . Αυτό είναι φυσικό, καθώς όπως έχει οριστεί η συνάρτηση προτίμησης δείχνει μόνο την ένταση της προτίμησης της ενέργειας α από την ενέργεια β , ενώ όταν η β υπερέχει της α τότε η συνάρτηση προτίμησης παίρνει την τιμή 0.

Προκειμένου η συνάρτηση προτίμησης να λαμβάνει υπόψη και την υπεροχή της εναλλακτικής ενέργειας β ως προς την εναλλακτική ενέργεια α , ορίζεται η συνάρτηση H ως εξής:

$$H(d) = P(\alpha, \beta), d \geq 0 \text{ ή}$$

$$H(d) = P(\beta, \alpha), d \leq 0$$

Όταν η διαφορά d παίρνει θετικές τιμές, τότε η συνάρτηση $H(d)$ δείχνει την ένταση της προτίμησης της εναλλακτικής α ως προς την εναλλακτική β . Όταν η διαφορά d είναι αρνητική, τότε η συνάρτηση $H(d)$ δείχνει την ένταση της προτίμησης της β ως προς την α , η οποία αυξάνει καθώς η τιμή του d μικραίνει, δηλαδή όταν η εκτίμηση της ενέργειας β πάνω στο συγκεκριμένο κριτήριο $f(\beta)$, γίνεται όλο και μεγαλύτερη σε σχέση με την αντίστοιχη εκτίμηση της ενέργειας α , $f(\alpha)$. Η μορφή της συνάρτησης $H(d)$ παρουσιάζεται στο Σχήμα.



Εικόνα 11 Η μορφή της συνάρτησης $H(d)$

Θα πρέπει ο αποφασίζων να καθορίσει για κάθε κριτήριο f ένα βάρος m , το οποίο δίνει την σχετική σημασία αυτού του κριτηρίου. Στη συνέχεια αναπτύσσεται ο δείκτης προτίμησης Π , ως ο σταθμισμένος μέσος των συναρτήσεων προτίμησης P_i :

$$\Pi(\alpha, \beta) = \frac{\sum_{i=1}^k \Pi_i P_i(\alpha, \beta)}{\sum_{i=1}^k \Pi_i}$$

PrometheeII

Το PROMETHEE II είναι μια μέθοδος πολυκριτήριας ανάλυσης, το οποίο αποσκοπεί στην πλήρη ταξινόμηση ενός πεπερασμένου συνόλου εφικτών εναλλακτικών λύσεων από τις καλύτερες έως τις χειρότερες. Αυτή η μέθοδος είναι θεμελιώδης για την εφαρμογή των άλλων μεθόδων PROMETHEE και η πλειονότητα των ερευνητών αναφέρθηκε σε αυτή την έκδοση των μεθόδων PROMETHEE. Η βασική αρχή του PROMETHEE II βασίζεται σε μια κατά ζεύγη σύγκριση εναλλακτικών λύσεων κατά μήκος κάθε αναγνωρισμένου κριτηρίου. Οι εναλλακτικές λύσεις αξιολογούνται σύμφωνα με διαφορετικά κριτήρια, τα οποία πρέπει να μεγιστοποιηθούν ή να ελαχιστοποιηθούν. Η εφαρμογή του PROMETHEEII απαιτεί δύο επιπλέον τύπους πληροφοριών:

- **Προσδιορισμός των βαρών**

Ο προσδιορισμός των βαρών είναι ένα σημαντικό βήμα στις περισσότερες μεθόδους πολλαπλών κριτηρίων. Το PROMETHEE II υποθέτει ότι ο υπεύθυνος για τη λήψη αποφάσεων είναι σε θέση να σταθμίσει κατάλληλα τα κριτήρια, τουλάχιστον όταν ο αριθμός των κριτηρίων δεν είναι υπερβολικά μεγάλος (Macharis et al., 2004).

- **Η λειτουργία προτιμήσεων**

Για κάθε κριτήριο, η συνάρτηση προτίμησης μεταφράζει τη διαφορά μεταξύ των αξιολογήσεων που λαμβάνονται από δύο εναλλακτικές λύσεις σε βαθμό προτίμησης που κυμαίνεται από μηδέν έως ένα. Για να διευκολυνθεί η επιλογή μιας συγκεκριμένης συνάρτησης προτιμήσεων, οι Vincke και Brans (1985) πρότειναν έξι βασικούς τύπους:

- 1) σύννηθες κριτήριο
- 2) κριτήριο σχήματος U
- 3) κριτήριο σχήματος V,
- 4) κριτήριο επιπέδου

5) σχήμα V με κριτήριο αδιαφορίας

6) κριτήριο Gauss

Αυτοί οι έξι τύποι είναι ιδιαίτερα εύκολοι να οριστούν. Για κάθε κριτήριο, η τιμή ενός ορίου αδιαφορίας, q , η τιμή ενός αυστηρού ορίου προτίμησης, p και η τιμή μιας ενδιάμεσης τιμής μεταξύ p και q , s , πρέπει να διορθωθεί (Brans and Mareschal, 1992). Σε κάθε περίπτωση, αυτές οι παράμετροι έχουν σαφή σημασία για τον υπεύθυνο λήψης αποφάσεων.. Η διαδικασία ξεκινάει για τον προσδιορισμό των αποκλίσεων που βασίζονται σε συγκρίσεις ζευγαριών.

Αφαιρώντας τη ροή εισόδου από τη ροή εξόδου υπολογίζεται η καθαρή ροή για ένα κόμβο, ως εξής:

$$\varphi(\alpha) = \varphi^+(\alpha) - \varphi^-(\alpha)$$

Μέσω της καθαρής ροής είναι δυνατή η πλήρη κατάταξη των εναλλακτικών ενεργειών. Η χρήση της καθαρής ροής από τη μέθοδο PROMETHEE II γίνεται για να εξαχθεί μια πλήρη κατάταξη των εναλλακτικών (Teno and Mareschal, 1998).

Μια επίσης πολύ σημαντική πληροφορία είναι να υπάρχει ένας δείκτης προτίμησης μιας ενέργειας α ως προς όλες τις υπόλοιπες εναλλακτικές ενέργειες, εξετάζοντας ένα συγκεκριμένο κριτήριο j . Η πληροφορία αυτή δίνεται από τη μονοκριτήρια ροή (unicriterion flow) $\varphi_j(\alpha)$, η οποία υπολογίζεται ως εξής:

$$\varphi_j(\alpha) = \sum_{\beta \in K} \{P_j(\alpha, \beta) - P_j(\beta, \alpha)\}$$

Όταν η ροή αυτή είναι ένας μεγάλος θετικός αριθμός τότε η ενέργεια α υπερέχει όλων των υπολοίπων εναλλακτικών ενεργειών όταν εξετάζεται μόνο το κριτήριο j . Στην αντίθετη περίπτωση, όταν η τιμή της ροής αυτής είναι ένας μεγάλος αρνητικός αριθμός, τότε όλες οι υπόλοιπες εναλλακτικές ενέργειες υπερέχουν της ενέργειας α , όταν εξετάζεται το κριτήριο j .

Χρησιμοποιώντας τις καθарές ροές για κάθε κόμβο του γραφήματος υπεροχής (εναλλακτικές ενέργειες), η μέθοδος PROMETHEE II δίνει μια πλήρη κατάταξη των εναλλακτικών ενεργειών του συνόλου K , από την καλύτερη προς τη χειρότερη. Έτσι, με βάση τις υπολογισμένες καθарές ροές όλων των εναλλακτικών ενεργειών, για δύο εναλλακτικές ενέργειες α και β υπάρχουν οι εξής δύο περιπτώσεις.

$$\alpha P_{II} \beta \text{ (η } \alpha \text{ υπερέχει της } \beta) \Leftrightarrow \varphi(\alpha) > \varphi(\beta)$$

$$\alpha I_{II} \beta \text{ (υπάρχει αδιαφορία μεταξύ των } \alpha \text{ και } \beta) \Leftrightarrow \varphi(\alpha) = \varphi(\beta)$$

Μερικά χρόνια αργότερα ο J.P. Brans και ο B. Mareschal ανέπτυξαν την μέθοδο PROMETHEE

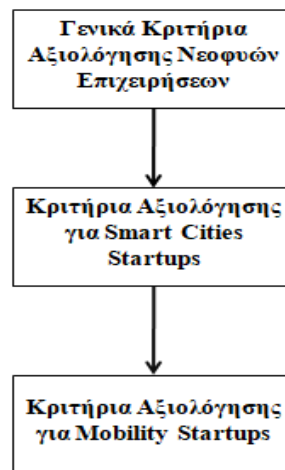
III (κατάταξη που βασίζεται στα διαστήματα) και την μέθοδο PROMETHEE IV (συνεχόμενη περίπτωση). Οι ίδιοι συγγραφείς το 1988 πρότειναν και το γραφικό αλληλεπιδραστικό σύστημα GAIA το οποίο παρέχει γραφικές αναπαραστάσεις υποστηρίζοντας την μέθοδο PROMETHEE. Το 1992 και 1994 οι J.P. Brans και B. Mareschal πρότειναν επιπλέον δύο νέες επεκτάσεις της μεθόδου PROMETHEE αυτές είναι: η PROMETHEEV (MCDA υπό περιορισμούς) και η PROMETHEEVI (αναπαράσταση του ανθρώπινου νου).

3.2.4. Σύγκριση Βασικών Πολυκριτήριων Μεθόδων και Επιλογή

Σύμφωνα με την έρευνα που διεξήχθη στο πλαίσιο αυτής της διπλωματικής εργασίας, τα εγχειρήματα είναι δυνατόν να αξιολογηθούν με όλες τις προαναφερθέντες μεθόδους. Επειδή στη διεθνή βιβλιογραφία οι περισσότερες αξιολογήσεις γίνονται με τη μέθοδο Promethee II, αυτή επιλέγεται και για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας. Ωστόσο, ενδιαφέρον θα είχε να ελεγχθεί από επόμενο μελετητή το ίδιο πρόβλημα με τις μεθόδους ELECTRE και AHP.

3.3. Καταγραφή Κριτηρίων για Αξιολόγηση Νεοφυών Επιχειρήσεων

Σε ένα πρώτο επίπεδο εξετάζονται λοιπόν τα κριτήρια με βάση τα οποία θα γίνει αξιολόγηση μιας νεοφυούς επιχείρησης ανεξάρτητα από τον κλάδο στον οποίο υπάγεται. Σε δεύτερο στάδιο καταγράφονται τα κριτήρια με βάση τα οποία γίνεται η αξιολόγηση επιχειρήσεων στον τομέα των Έξυπνων Πόλεων και σε τρίτο στάδιο εξετάζονται τα κριτήρια αξιολόγησης για την υποκατηγορία του Mobility.



Εικόνα 12 Εύρεση Κριτηρίων Αξιολόγησης από το Γενικό στο Ειδικό

3.3.1. Καταγραφή Κριτηρίων για Αξιολόγηση Επιχειρήσεων Γενικά

Είναι δυνατό να οριστεί μια μεγάλη ποικιλία δεικτών που μετρούν την απόδοση μιας επιχείρησης. Οι μεμονωμένοι αναλυτές τείνουν να έχουν τις δικές τους προτιμήσεις στην εξέταση ορισμένων από αυτούς τους δείκτες ή στην κατασκευή άλλων. Οι δείκτες που εξετάζονται κατά τη Diakoulaki et al. (1992) επιλέγονται για να πληρούν τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- ο επισημαίνουν διάφορες πτυχές της απόδοσης της επιχείρησης.
- ο ρόλος τους στον προσδιορισμό της εταιρικής επιτυχίας έχει τονιστεί στη βιβλιογραφία ή στην πράξη
- είναι ανεξάρτητοι μεταξύ τους.

Οι πιο σημαντικές πτυχές στις οποίες επικεντρώνονται πολλοί αναλυτές στην αξιολόγηση των δραστηριοτήτων της εταιρείας είναι:

- Η κερδοφορία
- Η παραγωγικότητα.
- Η μακροπρόθεσμη φερεγγυότητα
- Η βραχυπρόθεσμη φερεγγυότητα
- Η θέση στην αγορά

Κερδοφορία

Το απόλυτο μέτρο της επιτυχίας οποιασδήποτε επιχείρησης είναι αν εξακολουθεί να υπάρχει και να επεκτείνεται. Για να επιτευχθεί αυτό, πρέπει να αποκομίσει κέρδη και να προμηθεύσει τα αναγκαία κεφάλαια για την καινοτομία και την επέκταση. Μεταξύ των διαφόρων συντελεστών κερδοφορίας, ο συντελεστής απόδοσης των χρησιμοποιούμενων κεφαλαίων είναι πρωταρχικής σημασίας, καθώς υποδεικνύει την οικονομική «δημιουργικότητα» των συνολικών περιουσιακών στοιχείων της εταιρείας. Η μεγιστοποίηση της αξίας του αποτελεί σταθερό στόχο των διοικητικών προσπαθειών. Επιπλέον, σύμφωνα με τους Lev (1974) και Eilon (1984) το ποσοστό αυτό θεωρείται ως ο βασικός καθοριστικός παράγοντας της συνολικής απόδοσης της επιχείρησης που δημιουργεί μια πυραμίδα δευτερευόντων δεικτών. Υπάρχουν επίσης πολυάριθμες μελέτες σύμφωνα με τους Eilon (1988) και Smith (1990) που εξετάζουν σε βάθος τους παράγοντες που επηρεάζουν την αξία της.

Παραγωγικότητα

Ένας άλλος βασικός παράγοντας που καθορίζει την απόδοση μιας επιχείρησης είναι η παραγωγικότητα. Οι δείκτες παραγωγικότητας αποσκοπούν να εκφράσουν πόσο αποτελεσματική είναι η μετατροπή των εισροών σε εκροές. Είναι προφανές ότι σε ένα βιομηχανικό σύστημα υπάρχουν πολλές εισροές και εκροές και πολλές περίπλοκες δραστηριότητες όπου πραγματοποιείται αυτή η μετατροπή. Ωστόσο, η παραγωγικότητα της εργασίας που ορίζεται ως ο δείκτης της προστιθέμενης αξίας ανά εργαζόμενο είναι ο πιο κοινός δείκτης της αποδοτικότητας της επιχείρησης. Σύμφωνα με τους Davis et al. (1990) και Hayes et al. (1986) υποστηρίζεται ότι η παραγωγικότητα της εργασίας είναι ο κύριος καθοριστικός παράγοντας της ανταγωνιστικότητας και της κερδοφορίας. Δηλαδή όσο μεγαλύτερη είναι η παραγωγικότητα, τόσο καλύτερη είναι η συνολική απόδοση της εταιρείας.

Κατά τους Harvey et al. (1981) υπάρχει επίσης ένα σημαντικό έργο που στοχεύει στον προσδιορισμό των κύριων παραγόντων που επηρεάζουν την παραγωγικότητα και των σχέσεων που συνδέουν αυτούς τους παράγοντες.

Μακροπρόθεσμη Φερεγγυότητα

Οι δείκτες μακροπρόθεσμης φερεγγυότητας, όπως ο δείκτης των ιδίων κεφαλαίων προς το χρησιμοποιούμενο κεφάλαιο, παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τους μελλοντικούς δανειστές και τους επενδυτές, καθώς δείχνουν την ικανότητα της επιχείρησης να εκπληρώσει τις μακροπρόθεσμες υποχρεώσεις της. Η επιλογή μεταξύ δανεισμού και μετοχικού κεφαλαίου είναι ένα κρίσιμο πρόβλημα στον οικονομικό σχεδιασμό. Πολλές εταιρείες εμφανίζουν μια αποστροφή στην εξωτερική χρηματοδότηση, ακολουθώντας μια πολιτική μηδενικής ή περιορισμένης ανάπτυξης. Σύμφωνα με τους Lev (1974) και Sizer (1979) σήμερα αναγνωρίζεται ευρέως ότι η ιδανική επιχείρηση δεν είναι αυτή που δεν χρειάζεται καθόλου εξωτερική χρηματοδότηση. Ο αντίκτυπος των δυναμικών αλλαγών στο οικονομικό και τεχνολογικό περιβάλλον επιβάλλει μια ελεγχόμενη ισορροπία μεταξύ εσωτερικών και εξωτερικών πόρων.

Βραχυπρόθεσμη Φερεγγυότητα

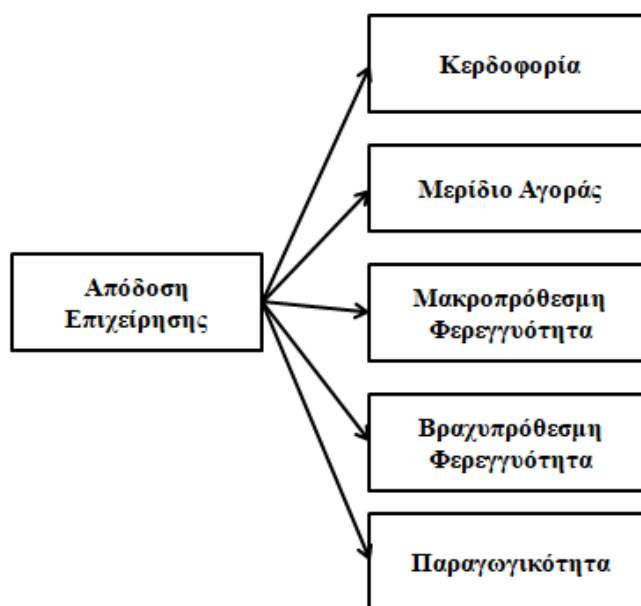
Κατά τρόπο ανάλογο, η ρευστότητα της επιχείρησης είναι απαραίτητη πληροφόρηση για τις τράπεζες, τους προμηθευτές και άλλους βραχυπρόθεσμους δανειστές, οι οποίοι θέλουν να διαφυλάξουν τα δάνειά τους. Ο λόγος των κυκλοφορούντων περιουσιακών στοιχείων με τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις είναι το πιο γνωστό μέτρο της ρευστότητας. Οι μακροπρόθεσμοι και βραχυπρόθεσμοι δείκτες φερεγγυότητας θεωρούνται ασφαλείς δείκτες αξιοπιστίας και περιλαμβάνονται επομένως στα περισσότερα μοντέλα που αναπτύχθηκαν για να προβλέψουν την επιτυχία ή την αποτυχία της επιχείρησης. Σύμφωνα με τους Houghton et al. (1987) αξίζει να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα αυτών των μελετών σχετικά με τη διακριτική αποτελεσματικότητα και την προβλεπτική ισχύ αυτών των δύο δεικτών δεν είναι ομόφωνες.

Θέση στην Αγορά

Η βελτίωση της θέσης της επιχείρησης στην αγορά αποτελεί έναν από τους κύριους στόχους του βιομηχανικού στρατηγικού σχεδιασμού. Οι ευκαιρίες για την επίτευξη αυτού του στόχου, όπως οι προκαθορισμένοι στόχοι διείσδυσης στην αγορά, η ανάπτυξη της αγοράς, η διαφοροποίηση των προϊόντων, συνήθως μεταφράζονται από τη διοίκηση της επιχείρησης σε

μια σειρά επιχειρησιακών και αναπτυξιακών σχεδίων. Παρά το στατικό της χαρακτήρα, το μερίδιο αγοράς αποτελεί αντιπροσωπευτικό μέτρο για τη συγκριτική αξιολόγηση της σχετικής θέσης στην αγορά ενός συνόλου εταιρειών που παράγουν παρόμοια προϊόντα, καθώς αντικατοπτρίζει την επιτυχία των αντίστοιχων διοικητικών προσπαθειών. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο χρησιμοποιείται συχνά ως δείκτης αναφοράς στην κατασκευή πινάκων εταιρικής ένωσης. Επιπλέον, υποστηρίζεται ότι το μερίδιο αγοράς αποτελεί έναν από τους βασικούς καθοριστικούς παράγοντες της αποδοτικότητας και της συνολικής απόδοσης μιας επιχείρησης.

Σύμφωνα με τους Diakoulaki et al. (1992) τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η κερδοφορία αποτελεί το πιο αντιπροσωπευτικό μέτρο για τη διαφοροποίηση και την κατάταξη των εταιρειών. Η παραγωγικότητα της εργασίας και το μερίδιο αγοράς είναι οι καλύτεροι δείκτες της επιτυχίας των επιχειρήσεων, ενώ η αποτυχία των επιχειρήσεων συνδέεται στενότερα με δείκτες που δείχνουν μακροπρόθεσμη και βραχυπρόθεσμη φερεγγυότητα. Αυτό σημαίνει ότι μια υγιής κεφαλαιακή διάρθρωση είναι μια απαραίτητη αλλά όχι επαρκής προϋπόθεση για να εξασφαλιστεί η κερδοφόρα και αποτελεσματική λειτουργία της επιχείρησης.



Εικόνα 13 Δείκτες Επιχειρηματικής Απόδοσης (Diakoulaki et al., 1992)

Ο Rea (1989) μελέτησε έξι παράγοντες που εισέρχονται στην αξιολόγηση επιχειρήσεων. Είναι η αγορά, το προϊόν, η ομάδα, ο κίνδυνος, ο χρόνος και η αντιμετώπιση.

Ενδεχόμενες απαντήσεις στα κριτήρια κατά Rea (1989) είναι οι εξής:

○ **Αγορά**

- a) Προσφέρεται ευκαιρία για περισσότερο από επαρκή ρυθμό ανάπτυξης των επιχειρήσεων.
- b) Προσφέρεται ευκαιρία για επαρκή ρυθμό ανάπτυξης των επιχειρήσεων.
- c) Η ευκαιρία για τον ρυθμό αύξησης των επιχειρήσεων δεν ήταν επαρκής.

○ **Product/Market Match**

- a) Το προϊόν ήταν μια σημαντική βελτίωση σε σχέση με άλλα στην αγορά.
- b) Το προϊόν ήταν σαφώς ανώτερο από τα άλλα στην αγορά.
- c) Το προϊόν είχε ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην αγορά.

○ **Χρονικός ορίζοντας**

- a) Η απόδοση της επένδυσης μπορεί να είναι βραδύτερη από την αναμενόμενη.
- b) Ο αναμενόμενος χρόνος απόδοσης της επένδυσης ήταν κατάλληλος.
- c) Η απόδοση των επενδύσεων ήταν πολύ μεγάλη στο μέλλον.

○ **Κίνδυνος**

- a) Δεν υπήρχε καμία αμφιβολία ότι το επιχειρηματικό σχέδιο θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί.
- b) Ήταν λογικό να αναμένεται ότι το επιχειρηματικό σχέδιο θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί.
- c) Υπήρχαν πάρα πολλοί λόγοι για να πάει στραβά.

○ **Αξιοπιστία της ομάδας**

- a) Ήταν σαφές ότι η ομάδα θα μπορούσε να κάνει τη δουλειά.
- b) Αν και οι ικανότητες της ομάδας ήταν γενικά επαρκείς, υπήρξαν σημαντικές αδυναμίες.
- c) Οι δυνατότητες της ομάδας δε δημιουργούσαν ελπίες στη διεκπαιρέωση του στόχου.

○ **Χρηματοδότηση**

- a) Ο λόγος επενδύσεων / ιδίων κεφαλαίων ως καλύτερος από τον μέσο όρο.
- b) Ο δείκτης επενδύσεων / ιδίων κεφαλαίων ήταν κατάλληλος.
- c) Η προσφερόμενη μετοχική αξία ήταν πολύ μικρή για την απαιτούμενη επένδυση.

Ο παράγοντας της αγοράς εστιάζει στο ρυθμό ανάπτυξης και αν θα περιορίσει ή όχι την ανάπτυξη της εταιρείας. Ο παράγοντας του προϊόντος επικεντρώνεται σε συγκρίσεις με άλλους στην αγορά. Ο συντελεστής του χρόνου εστιάζει στο πότε θα μπορούσε να αναμένεται

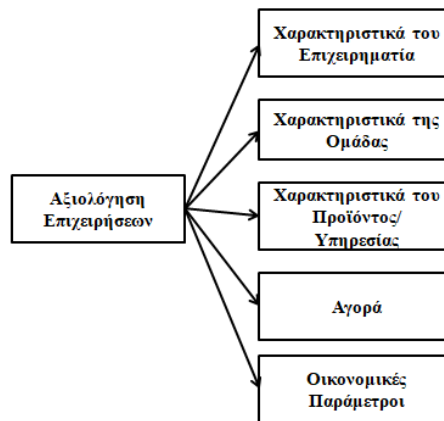
μια απόδοση της επένδυσης. Ο παράγοντας κινδύνου επικεντρώνεται στην αξιοπιστία του επιχειρηματικού σχεδίου. Ο παράγοντας της ομάδας επικεντρώνεται στην ικανότητα και την πληρότητα. Ο συντελεστής χρηματοδότησης εστιάζει στο δείκτη επενδύσεων / ιδίων κεφαλαίων.

Ο σημαντικότερος παράγοντας για την αποτυχία των διαπραγματεύσεων είναι η αξιοπιστία τόσο του επιχειρηματικού σχεδίου όσο και της ομάδας διαχείρισης. Ένα επιχειρηματικό σχέδιο στο οποίο πολλά πράγματα θα μπορούσαν να πάνε στραβά και μια ομάδα που θεωρείται από τους venture capitalists ως οριακή είναι μια σίγουρη φόρμουλα για αποτυχία, ακόμα και όταν υπάρχουν ισχυρές ευκαιρίες στην αγορά. Και πάλι, το επίπεδο ανωτερότητας του προϊόντος και η καλοσύνη της συμφωνίας για τους επενδυτές είναι λιγότερο σημαντικές.

Πίνακας 3 Κριτήρια κατά Rea 1989

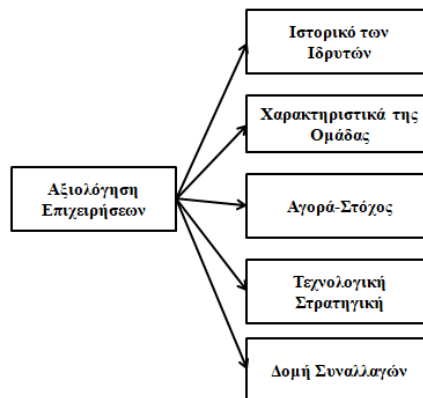
Κριτήρια	Δείκτες
Αγορά	Ρυθμός Ανάπτυξης Επιχείρησης
Product/Market Match	Ανταγωνιστικό Πλεονέκτημα
Χρονικός Ορίζοντας	Χρόνος Απόδοσης της Επένδυσης
Κίνδυνος	Πιθανότητα Πραγματοποίησης Επιχειρηματικού Σχεδίου
Αξιοπιστία της Ομάδας	Πιθανότητα Διεκπεραίωσης του Στόχου από την Ομάδα
Χρηματοδότηση	Λόγος επενδύσεων/ ίδια κεφάλαια

Μεταξύ των πολυάριθμων μελετών στη βιβλιογραφία των παραγόντων αξιολόγησης είναι και εκείνες των MacMillan et al. (1985, 1987) και Roure and Maidique (1986). Οι MacMillan et al. (1985, 1987) οργάνωσαν τους παράγοντες από την άποψη των *χαρακτηριστικών του επιχειρηματία, της ομάδας επιχειρήσεων, του προϊόντος ή της υπηρεσίας, της αγοράς και των οικονομικών παραγόντων*.



Εικόνα 14 Παράγοντες Αξιολόγησης κατά τους MacMillan et al. (1985, 1987)

Οι Roure και Maidique (1986) χρησιμοποίησαν παρόμοιους παράγοντες που ταξινομήθηκαν σύμφωνα με τα ιστορικά στοιχεία των ιδρυτών, τα χαρακτηριστικά της ιδρυτικής ομάδας, την αγορά-στόχο, την τεχνολογική στρατηγική και τη δομή των συναλλαγών.



Εικόνα 15 Παράγοντες Αξιολόγησης κατά τους Roure και Maidique (1986)

Σύμφωνα με τους Xidonas et al. (2009) η απόδοση μιας επιχείρησης ή ενός οργανισμού είναι σαφώς πολυδιάστατη, δεδομένου ότι επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες διαφορετικής φύσης, όπως: (α) οικονομικούς παράγοντες που υποδεικνύουν την οικονομική θέση της επιχείρησης / οργανισμού, (β) στρατηγικούς παράγοντες ποιοτικής φύσης που καθορίζουν την εσωτερική λειτουργία της επιχείρησης και τη σχέση της με την αγορά (οργάνωση, διαχείριση, τάση της αγοράς κ.λπ.) και (γ) οικονομικούς παράγοντες που καθορίζουν το οικονομικό και επιχειρηματικό περιβάλλον. Τα κριτήρια αξιολόγησης περιλαμβάνουν τόσο τους χρηματοοικονομικούς συντελεστές (δείκτες ικανότητας χρέους, δείκτες κερδοφορίας, δείκτες

ρευστότητας κλπ.), όσο και ποιοτικά κριτήρια (ιστορικό πελατών, μισθολογική κατάσταση, γεωγραφική θέση, επιχειρηματικό δυναμικό κλπ.).

3.3.2. Κριτήρια Αξιολόγησης Τεχνολογικών Startups

Οι περισσότερες νέες εταιρείες αποτυγχάνουν σύντομα μετά την έναρξή τους (Shapero και Giglierano 1982). Οι επιχειρήσεις υψηλής τεχνολογίας προοδεύουν καλύτερα από τις μέσες επιχειρήσεις, αλλά οι αποτυχίες τους είναι συνήθως πιο καταστροφικές εξαιτίας του κεφαλαίου, του χρόνου και του αριθμού των εμπλεκόμενων ατόμων (Cooper 1971, Roberts 1972, Timmons, Smollen και Dingee 1977).

Σε μια άλλη μελέτη σχετικά με τις επενδύσεις επιχειρηματικών κεφαλαίων, ο Hoban (1976) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η αναλογία των ιδίων κεφαλαίων που ανήκουν στους κύριους, το στάδιο ανάπτυξης του προϊόντος και η εκτεταμένη αξιολόγηση της αγοράς συσχετίστηκαν θετικά με το ποσοστό απόδοσης που επιτεύχθηκε.

Τέλος, μια τρίτη μελέτη ανέλυσε 13 εταιρείες λογισμικού και διαπίστωσε ότι η επιτυχία εκκίνησης συσχετίζεται με ορισμένα χαρακτηριστικά των ιδρυτών: την εκπαίδευση, την εμπειρία και τον εσωτερικό τόπο ελέγχου (VandeVen, Hudson και Schroeder 1984). Η μελέτη αυτή κατέληξε επίσης στο συμπέρασμα ότι η επιτυχία συσχετίζεται θετικά με ένα άτομο που διοικείται, την ενεργό συμμετοχή των ανώτατων στελεχών και των μελών του διοικητικού συμβουλίου στη λήψη αποφάσεων και την υλοποίηση της εκκίνησης σε μικρή κλίμακα με αυξημένη χρονική επέκταση.

Έχουμε επικεντρωθεί σε τέσσερις κατηγορίες παραγόντων που βασίζονται σε διερευνητικές συνεντεύξεις οι οποίες θα μπορούσαν να είναι σημαντικοί καθοριστικοί παράγοντες επιτυχίας.

1. Το ιστορικό των ιδρυτών.
2. Χαρακτηριστικά της ιδρυτικής ομάδας.
3. Αγορά-στόχος.
4. Τεχνολογική στρατηγική

Πίνακας 4 Κριτήρια Αξιολόγησης Τεχνολογικών Startups

Διαστάσεις Κριτηρίων	Κριτήρια
Ιστορικό Ιδρυτών	• Ποσοστό ιδρυτών με εμπειρία στις θέσεις που ανέλαβαν • Ποσοστό ιδρυτών με προηγούμενη εργασία σε οργανισμούς υψηλής ανάπτυξης
Χαρακτηριστικά Ιδρυτικής Ομάδας	• Βαθμός πληρότητας της ομάδας διαχείρισης των ιδρυτών • Βαθμός προηγούμενης κοινής εμπειρίας μεταξύ των ιδρυτών
Αγορά-Στόχος	• Προβλεπόμενο μερίδιο αγοράς • Ανταγωνισμός
Τεχνολογική Στρατηγική	• Προβλεπόμενο επίπεδο βελτίωσης της απόδοσης της επιχείρησης • Επίπεδο λεπτομέρειας στον προγραμματισμό της ανάπτυξης της τεχνολογίας

Ιστορικό των Ιδρυτών

- Η επιτυχία μιας νέας επιχείρησης θα σχετίζεται θετικά με το ποσοστό των ιδρυτών που κατείχαν θέσεις παρόμοιες με εκείνες που ανέλαβαν στη νέα εταιρεία.
- Η επιτυχία μιας νέας επιχείρησης θα σχετίζεται θετικά με το ποσοστό των ιδρυτών που έχουν εργαστεί προηγουμένως σε οργανισμούς υψηλής ανάπτυξης.

Χαρακτηριστικά της Ιδρυτικής Ομάδας

Οι επενδυτές επιχειρηματικών κεφαλαίων πιστεύουν επίσης ότι η ποιότητα της ομάδας διαχείρισης είναι ένα από τα πιο σημαντικά κριτήρια για την πρόβλεψη της επιτυχίας των νέων εταιρειών (Timmons and Gumpert 1982).

- Ο βαθμός πληρότητας της ομάδας διαχείρισης των ιδρυτών κατά τη χρηματοδότηση θα είναι θετικά συνδεδεμένος με την επιτυχία της νέας επιχείρησης.
- Ο βαθμός προηγούμενης κοινής εμπειρίας μεταξύ των ιδρυτών θα είναι θετικά συνδεδεμένος με την επιτυχία της επιχείρησης.

Αγορά- Στόχος

- Το προβλεπόμενο μερίδιο αγοράς που στοχεύει η νέα εταιρεία θα είναι θετικά συνδεδεμένο με την επιτυχία της επιχείρησης.
- Η επιτυχία μιας νέας επιχείρησης θα έχει μια ανεστραμμένη καμπυλόγραμμη σχέση σχήματος U με τον αριθμό των πιθανών αγοραστών.
- Ο ανταγωνισμός στον τομέα του στόχου της νέας επιχείρησης συνδέεται αρνητικά με την επιτυχία της επιχείρησης.

Τεχνολογική Στρατηγική

- Η επιτυχία μιας νέας επιχείρησης θα είναι θετικά σχετιζόμενη με το προβλεπόμενο επίπεδο βελτίωσης της απόδοσής της.
- Το επίπεδο λεπτομέρειας στον προγραμματισμό της ανάπτυξης της τεχνολογίας θα είναι θετικά συνδεδεμένο με την επιτυχία της επιχείρησης.

3.3.3. Κριτήρια Αξιολόγησης για SmartCitiesStartups

Διαστάσεις Κριτηρίων

Με βάση τον Rogers (1998) η ιδέα μίας βιώσιμης πόλης πρέπει να αξιολογεί τις κοινωνικές ανάγκες, τις περιβαλλοντικές ανάγκες, τις πολιτικές και πολιτισμικές ανάγκες ως αντικειμενικές, εξίσου με τις οικονομικές και τις φυσικές (Egger S., 2005).

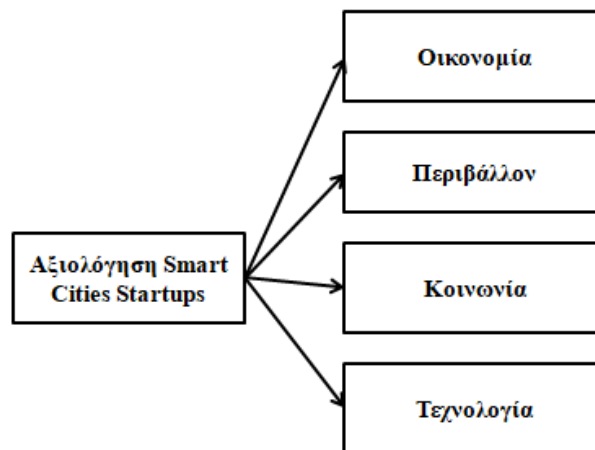
Είναι εύλογο να εξετάσουμε τι καθιστά μια πόλη μη βιώσιμη, έτσι λοιπόν, οι Ekins and Cooper (1993) συνοψίζουν:

Αρχικά, ένα περιβάλλον χαρακτηρίζεται μη βιώσιμο το οποίο έχει υποβαθμιστεί και μολυνθεί με υπερφόρτωση, εκφυλισμένες ή αναποτελεσματικές υποδομές, οι οποίες είναι επιζήμιες για την ευημερία των κατοίκων της πόλης. Επίσης, μια οικονομία που έχει σταματήσει να είναι σε θέση να υποστηρίζει τις προσδοκίες των κατοίκων ως προς την «δημιουργία πλούτου» είτε ως προς «την ποιότητα ζωής». Εν τέλει, μια κοινωνία η οποία έχει γίνει δυσλειτουργική, με αποτέλεσμα την αύξηση του άγχους και του φόβου, την αποξένωση, τα υψηλά επίπεδα εγκληματικότητας και με αποτέλεσμα την μετανάστευση σε άλλη πόλη (Deakin M., 2005).

Συγκρίνοντας τις παραπάνω θέσεις σχετικά με την βιώσιμη ανάπτυξη πόλεων καταλήγουμε σε τρεις μεγάλες οικογένειες κριτηρίων οι οποίες είναι:

- Οικονομικό Περιβάλλον (Economic)
- Κοινωνικό Περιβάλλον (Social)
- Φυσικό Περιβάλλον (Environment)

Στην παρούσα διπλωματική εργασία τα κριτήρια εξετάζονται από οικονομική, κοινωνική, τεχνολογική και περιβαλλοντική σκοπιά.



Εικόνα 16 Διαστάσεις στις οποίες αξιολογούνται οι νεοφυείς επιχειρήσεις στις έξυπνες πόλεις

Κριτήρια από Επιχειρηματικούς Διαγωνισμούς

Οι διαγωνισμοί που διεξάγονται θέτουν κριτήρια με τα οποία αξιολογούν τις επιχειρηματικές ιδέες και τις νεοφυείς επιχειρήσεις που παίρνουν μέρος.

Στο πλαίσιο του διαγωνισμού Smart City Crowdhackathon που έλαβε χώρα στην Κύπρο οι επιχειρηματικές ιδέες και οι νεοφυείς επιχειρήσεις εξετάστηκαν με βάση τα παρακάτω κριτήρια:

1. Ολοκλήρωση

- Σε τι βαθμό έχει ολοκληρωθεί το προϊόν/ υπηρεσία ;
- Ενοποίηση με 3rd party systems μέσω APIs

2. Επίδραση

Στην Κοινωνία

- Πόσο επηρεάζει κοινωνικά αυτό το προϊόν / υπηρεσία;

- Θα έχει αυτό το προϊόν / υπηρεσία θετικό κοινωνικό αντίκτυπο για τους πολίτες με οποιονδήποτε τρόπο (εργατικό δυναμικό, χρήστες, ενδιαφερόμενα μέρη);
- Πόσους επηρεάζει, που απευθύνεται; Τοπικά;
- Έχει επιχειρηματικό και κοινωνικό ενδιαφέρον, βελτιώνει τις παρεχόμενες υπηρεσίες των δήμων, των τοπικών επιχειρήσεων ;
- Βελτιώνει την ποιότητα ζωής στις πόλεις ;
- Είναι εύχρηστο το προϊόν από παιδιά, ηλικιωμένους, άτομα με ειδικές ανάγκες ;

Στο Περιβάλλον

- Έχει επίδραση στην κλιματική αλλαγή ;
- Έχει επίδραση στη μείωση της εκπομπής CO₂ ;
- Ένταση εκπομπής αερίων θερμοκηπίου
- Ποιότητα αέρα
- Θόρυβος
- Κατανάλωση ενέργειας
- Υποστήριξη MMM με περιβαλλοντικό αντίκτυπο
- Πιστεύετε ότι αυτό το προϊόν / υπηρεσία μπορεί να έχει ισχυρό οικολογικό αντίκτυπο;

Στην Οικονομία

- Ανάπτυξη της οικονομίας
- Αύξηση των θέσεων απασχόλησης
- Μπορεί να εφαρμοστεί άμεσα στους Δήμους ή σε παραδείγματα που αφορούν τις πόλεις ;

3. Καινοτομία

- Ένταση χρήσης ΤΠΕ
- Πώς η εφαρμογή δίνει κίνητρα για την χρήση της, Με ποιο τρόπο λύνει το πρόβλημα;
- Υπάρχει τεχνολογική καινοτομία από το συνδυασμό technology stacks (τεχνολογική υποδομή για τους υπολογιστές) ;
- Με ποιον τρόπο χρησιμοποιεί opendata / APIs / web services
- Μεγάλη ανάλυση δεδομένων για πολεοδομία, διαχείριση κυκλοφορίας και εξατομικευμένη κινητικότητα

- Ασύρματες επικοινωνίες, δίκτυα αισθητήρων, βελτιστοποίηση επικοινωνίας, αστικά δίκτυα
- Ιδιοκτησία δεδομένων, ιδιωτικότητα και ασφάλεια
- Εκδημοκρατισμός των αστικών πληροφοριών και εμπλοκή των πολιτών
- Προσφέρει νέες λύσεις κινητικότητας (ρομποτικά και αυτόνομα συστήματα)
- Λύσεις που χρησιμοποιούν σύνολα δεδομένων σε επίπεδο κοινότητας, πόλης, πολιτείας, εθνικής ή παγκόσμιας εμβέλειας για καλύτερη κατανόηση και επίλυση για τα πιο πιεστικά αστικά θέματα. που χρησιμοποιούν μεθοδολογίες Blockchain για τη βελτίωση της αξίας, της χρήσης και της εμπιστοσύνης των συνόλων δεδομένων και των αλυσίδων εφοδιασμού · ή χρήση των τεχνολογιών και των συσκευών IoT για τη βελτίωση των αστικών αποτελεσμάτων

4. Επιχειρηματικό Μοντέλο

- Γιατί θα το αγόραζε κάποιος ; Ποιος θα το αγόραζε ; Πώς θα ήταν βιώσιμο ;
- Αν η εφαρμογή έχει κοινωνικό προσανατολισμό πώς θα μπορούσε να χρησιμοποιείται αυτοχρηματοδοτούμενη ; ή με την συμμετοχή των χρηστών
- Πόσο καινοτόμο είναι αυτό το προϊόν / υπηρεσία; Δημιουργεί αλλαγή παιχνιδιού στην αγορά ; Υπάρχει κάτι τέτοιο ήδη στην αγορά;
- Πόσο επιθετική είναι αυτή η καινοτομία / ιδέα σχετικά με την κινητικότητα;
- Αυτή η νεοφυής επιχείρηση έχει ήδη ένα ιστορικό που δίνει αξιοπιστία στην πρόσβασή του στην αγορά; (Πόσοι χρήστες, πελάτες που πληρώνουν, Κοινωνική δέσμευση ...)

Σύμφωνα με το διαγωνισμό *StartupEuropeAwards* τα πιο σημαντικά κριτήρια επιλεξιμότητας είναι τα ακόλουθα:

- Βιωσιμότητα: το προϊόν ή η υπηρεσία πρέπει να συμβάλλει στη μείωση των οικολογικών επιπτώσεων της πόλης, αυξάνοντας έτσι τη βιωσιμότητα από περιβαλλοντική, κοινωνική και οικονομική άποψη.
- Καινοτομία: Επικέντρωση στο βαθμό καινοτομίας, τη διακοπή και την πρωτοτυπία των νεοφυών επιχειρήσεων.
- Διακυβέρνηση: Το προτεινόμενο προϊόν ή υπηρεσία θα διευκολύνει τη συμμετοχή των πολιτών στη διαχείριση της πόλης και θα επιτρέψει την άμεση αλληλεπίδραση με τις

ανάγκες ή τις απόψεις των πολιτών.

- Επιχειρηματικό μοντέλο: Αξιολόγηση της κοινωνικής προστιθέμενης αξίας που προκύπτει από τις νέες επιχειρήσεις (οικονομική βιωσιμότητα, συνεργασία ιδιωτικού-δημόσιου τομέα, δυνατότητα αναπαραγωγής κλπ.).
- Κοινωνικές ρήτρες: δημιουργηθείσα εργασία, πολιτική για το φύλο, κοινωνική ένταξη, συνεργασία με ΜΚΟ, πρόγραμμα ασκούμενων

Σύμφωνα με το *SocialImpactAward* τα κριτήρια αξιολόγησης νεοφυών επιχειρήσεων είναι:

Κριτήρια που αφορούν την Κοινωνία

- Ποια είναι η αξία που προσφέρει το project στο κοινό του και στην κοινωνία;
- Ποιο είναι το αντίκτυπο του project για όλους τους εμπλεκόμενους και την κοινωνία;
- Πόσο σχετικοί είναι οι στόχοι του project σε σχέση με τις ανάγκες της κοινωνίας μας;
- Πόσο περίπλοκο είναι το πρόβλημα το οποίο στοχεύει να λύσει το project;
- Υπάρχει δυνατότητα επέκτασης του project (scalability) πχ. Μετέπειτη μεταφορά σε νέες αγορές ή σε νέο προφίλ πελατών, χωρίς να χαθεί η αποδοτικότητα και η αποτελεσματικότητά του.
- Προβλέπεται μία τέτοια επέκταση και κλιμάκωση των δραστηριοτήτων;

Κριτήρια που αφορούν την Καινοτομία

- Αξιοποιούνται νέα μέσα και μέθοδοι για να επιτευχθούν οι στόχοι του project;
- Ο προτεινόμενος τρόπος επίλυσης του προβλήματος, απαντά στο κοινωνικό πρόβλημα και διαφέρει από άλλες υπάρχουσες ιδέες/λύσεις;

Κριτήρια που αφορούν τη Βιωσιμότητα

- Υπάρχει δυνατότητα εφαρμογής του project;
- Υπάρχουν συγκεκριμένοι στόχοι και σχέδιο δράσης; Η ομάδα έχει λάβει υπόψιν μακροχρόνιες προδιαγραφές;
- Η ομάδα έχει σκεφτεί την συνεργασία με άλλους οργανισμούς;
- Οι ιδρυτές του project μοιάζουν έτοιμοι, σίγουροι και ικανοί να το πραγματοποιήσουν και να αξιοποιήσουν το βραβείο του Social Impact Award με τον πιο ουσιαστικό και αποδοτικό τρόπο;
- Υπάρχουν διαθέσιμοι χρηματικοί πόροι για την εφαρμογή του project ή ένα πλάνο για την απόκτηση αυτών;

- Η ομάδα έχει τους διαθέσιμους πόρους (τεχνογνωσία, ικανότητες, εμπειρία) για να εφαρμόσει το project ή έχει ένα πλάνο για την απόκτηση αυτών;

3.3.4. Πρόταση για Κριτήρια Αξιολόγησης Νεοφυών Επιχειρήσεων στην κατηγορία Mobility

Μερικοί από τους στόχους της έξυπνης κινητικότητας σύμφωνα με τους Jarasuniene & Batarliene, (2013) είναι η υλοποίηση των παρακάτω :

- Μείωση κυκλοφοριακής συμφόρησης
- Μείωση του χρόνου ταξιδιού/ μεταφοράς
- Αύξηση της ασφάλειας του οδηγού/ εμπορεύματος
- Αύξηση της άνεσης του οδηγού
- Αύξηση της χωρητικότητας των οδών
- Μείωση κόστους μεταφοράς
- Αύξηση πολυτροπικής μετακίνησης (αυτοκίνητο, τρένο, λεωφορείο, ποδήλατο, πεζοί)
- Βελτίωση της διαχείρισης-προγραμματισμού ταξιδιού/ μεταφορά
- Βελτίωση ταχύτητας
- Βελτίωση στάθμευσης
- Προτείνει λύσεις για τη βελτίωση του δικτύου υποδομών μεταφορών
- Βελτίωση της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας πετυχαίνοντας τη μεταφορά προϊόντων στο βέλτιστο χρόνο και με τη βέλτιστη οικονομική λύση
- Ευκολότερη διαχείριση στόλου οχημάτων

Ο τομέας της έξυπνης κινητικότητας παρουσιάζει ένα αξιοσημείωτο εύρος περιεχομένων και επιπτώσεων λόγω του μεγάλου αριθμού μεταβλητών με τις οποίες συνδέεται. Τα κριτήρια με τα οποία αξιολογείται μια νεοφυής επιχείρηση στον τομέα των Έξυπνων Πόλεων, στην υποκατηγορία Mobility προκύπτουν από τους ορισμούς που δίνονται στη βιβλιογραφία για την Έξυπνη Πόλη, τις διαστάσεις της και την έννοια της έξυπνης κινητικότητας.

Με βάση λοιπόν τους στόχους που μπορούν να επιτευχθούν από την έξυπνη κινητικότητα για τον τομέα των μεταφορών στην παρούσα διπλωματική εργασία προτείνονται τα κριτήρια με τα οποία θα αξιολογούνται οι SmartCitiesMobilityStartups (SCMS) και ενσωματώνονται σε ένα μοντέλο.

Κατά την επιλογή ενός κριτηρίου αποφασίζεται ποια είναι η προτιμητέα κατεύθυνσή του. Αν η

κατεύθυνση είναι αύξουσα (increasing) τότε ισχυρότερη πρόταση καλείται αυτή με την μεγαλύτερη τιμή, ενώ αν είναι φθίνουσα (decreasing) ισχυρότερη θεωρείται αυτή με την μικρότερη τιμή. Παράλληλα οι οικογένειες επιμερίζονται σε κριτήρια και αυτά σε υποκριτήρια.

Στην περίπτωση μελέτης οι οικογένειες κριτηρίων είναι το περιβάλλον, η οικονομία, η κοινωνία, η τεχνολογία ενώ ξεχωριστά εξετάζεται ο τομέας του Mobility.

Σε συνέχεια της έρευνας των Nikoloudis et al. (2017) παρατίθενται τα παρακάτω 15 κριτήρια για αξιολόγηση νεοφυών επιχειρήσεων στον τομέα των έξυπνων πόλεων. Η αρίθμηση συνεχίζεται μετά τα 31 κριτήρια στα οποία έχουν καταλήξει οι Nikoloudis et al. Έτσι παρουσιάζεται παρακάτω ένας συγκεντρωτικός πίνακας των κριτηρίων της έρευνας των Nikoloudis et al. μαζί με το προτεινόμενο μοντέλο αξιολόγησης της εκπονούμενης διπλωματικής εργασίας.

Πίνακας 5 Κριτήρια Αξιολόγησης Νεοφυών Επιχειρήσεων κατά τους Nikoloudiset al. (2017)

C ₁ : Οικονομικά Κριτήρια	C ₂ : Κριτήρια Αγοράς	C ₃ : Κριτήρια Προϊόντος-Στρατηγικής
C _{1.1} : Καθαρή Παρούσα Αξία (NPV) C _{1.2} : Κατώτατο Όριο Αποδοτικότητας C _{1.3} : Εσωτερικός Δείκτης Απόδοσης (IRR) C _{1.4} : Δείκτης Απόδοσης της Επένδυσης (ROI) C _{1.5} : Επικύρωση του χρηματοοικονομικού μοντέλου	C _{2.1} : Βαθμός που το προϊόν έχει καθιερωθεί στην αγορά C _{2.2} : Το υπάρχον μέγεθος της αγοράς είναι ελκυστικό C _{2.3} : Η αγορά-στόχος παρουσιάζει σημαντικό ρυθμό ανάπτυξης C _{2.4} : Ευαισθησία στους οικονομικούς κύκλους C _{2.5} : Υπάρχει ισχυρός κυρίαρχος ανταγωνιστής με μεγάλο μερίδιο αγοράς	C _{3.1} : Επίπεδα ετοιμότητας τεχνολογίας - βαθμός ωριμότητας C _{3.2} : Το προϊόν είναι ιδιόκτητο ή μπορεί να προστατεύεται διαφορετικά με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας C _{3.3} : Ευκολία εισόδου στην αγορά C _{3.4} : Δεν είναι εύκολο να μιμηθεί ή να αντικατασταθεί C _{3.5} : Ειδικές νομικές ρυθμίσεις – Αδειοδότηση
C ₄ : Κριτήρια διαχείρισης ομάδας	C ₅ : Κριτήρια διαχείρισης ικανότητας	C ₆ : Επιχειρηματικό σχέδιο
C _{4.1} : Εταιρική σύνθεση (αριθμός συνεργατών) C _{4.2} : Ιστορικό του βασικού επιχειρηματία C _{4.3} : Δέσμευση διαχείρισης C _{4.4} : Αναγνωρισμένη εξειδίκευση της ομάδας C _{4.5} : Εργασιακή εμπειρία της ομάδας διαχείρισης	C _{5.1} : Διαδικασία / ικανότητα παραγωγής της ομάδας C _{5.2} : Οργανωτική / Διοικητική ικανότητα ομάδας C _{5.3} : Χρηματοοικονομική / Λογιστική ικανότητα της ομάδας C _{5.4} : Ιστορικό έρευνας και ανάπτυξης της ομάδας διαχείρισης C _{5.5} : Δεξιότητες μάρκετινγκ / πωλήσεων της ομάδας διαχείρισης C _{5.6} : Επίπεδο εκπαίδευσης	C _{6.1} : Το ποσό της αρχικής επένδυσης C _{6.2} : Χρονοδιάγραμμα για την ανάπτυξη και υλοποίηση του συνολικού σχεδίου C _{6.3} : Περίοδος διακράτησης της επένδυσης C _{6.4} : Διάκριση σε διαγωνισμούς για καινοτομία και επιχειρηματικότητα C _{6.5} : Συμμετοχή σε business incubator

Πίνακας 6 Κριτήρια Αξιολόγησης για Νεοφυείς Επιχειρήσεις στον τομέα των Έξυπνων Πόλεων

C ₇ : Κινητικότητα	C ₈ : Κοινωνία	C ₉ : Τεχνολογία	C ₁₀ : Περιβάλλον
C _{7.1} : Ασφάλεια	C _{8.1} : Δημιουργία θέσεων εργασίας για τους πολίτες	C _{9.1} : Ένταση Χρήσης της Τεχνολογίας (opendata, APIs, webservices)	C _{10.1} : Βαθμός που επηρεάζονται οι εκπομπές CO ₂
C _{7.2} : Βαθμός εξοικονόμησης χρόνου	C _{8.2} : Βαθμός Αξιοποίησης του παρεχόμενου προϊόντος/ υπηρεσίας για την εφαρμογή δημόσιων πολιτικών στοχευμένων στις πραγματικές κοινωνικές και οικονομικές ανάγκες.	C _{9.2} : Βαθμός εξοικείωσης του τελικού χρήστη με την εν λόγω τεχνολογία	C _{10.2} : Βαθμός που καταπολεμάται η εξάντληση των φυσικών πόρων
C _{7.3} : Βαθμός εξοικονόμησης κόστους	C _{8.3} : Βαθμός που το παραγόμενο προϊόν/ υπηρεσία ανταποκρίνεται στις πραγματικές ανάγκες της πόλης	C _{9.3} : Βαθμός προσβασιμότητας στην εν λόγω τεχνολογία	C _{10.3} : Βαθμός επιμόρφωσης πολιτών για οικολογική συνείδηση
C _{7.4} : Ποσοστό χρηστών στους οποίους απευθύνεται η υπηρεσία/ προϊόν	C _{8.4} : Αντίκτυπο στις καθημερινές δραστηριότητες των πολιτών	C _{9.4} : Βαθμός ευκολίας εκμάθησης νέας τεχνολογίας	

Τα κριτήρια σε μορφή ερωτήσεων μαζί με τις πιθανές απαντήσεις τους παρατίθενται παρακάτω:

1. Σε τι βαθμό προάγεται η ασφάλεια των τελικών χρηστών (π.χ. προσωπικά δεδομένα, σωματική ακεραιότητα, ακεραιότητα μεταφερόμενων προϊόντων κτλ)

1. Πολύ μικρό
2. Μικρό
3. Μεσαίο
4. Μεγάλο
5. Πολύ μεγάλο

2. Βαθμός εξοικονόμησης χρόνου για τους χρήστες.

1. Η παρεχόμενη υπηρεσία / προϊόν δημιουργεί εμπόδια αυξάνοντας το χρόνο που διαθέτει ο χρήστης για να διεκπαιρέσει την επιθυμητή ενέργεια.

2. Η παρεχόμενη υπηρεσία / προϊόν δεν επηρεάζει το χρόνο που διαθέτει ο χρήστης για να διεκπαιρέώσει την επιθυμητή ενέργεια.
3. Η παρεχόμενη υπηρεσία / προϊόν μειώνει λίγο το χρόνο που διαθέτει ο χρήστης για να διεκπαιρέώσει την επιθυμητή ενέργεια.
4. Η παρεχόμενη υπηρεσία / προϊόν μειώνει αισθητά το χρόνο που διαθέτει ο χρήστης για να διεκπαιρέώσει την επιθυμητή ενέργεια.
5. Η παρεχόμενη υπηρεσία / προϊόν μειώνει πολύ το χρόνο που διαθέτει ο χρήστης για να διεκπαιρέώσει την επιθυμητή ενέργεια.

3. Βαθμός εξοικονόμησης χρημάτων για τους χρήστες.

1. Οι χρήστες δεν εξοικονομούν καθόλου χρήματα από τη χρήση του προϊόντος/ υπηρεσίας
2. Οι χρήστες εξοικονομούν πολύ μικρά ποσά από τη χρήση του προϊόντος/ υπηρεσίας
3. Οι χρήστες εξοικονομούν μικρά ποσά από τη χρήση του προϊόντος /υπηρεσίας
4. Οι χρήστες εξοικονομούν σεβαστά ποσά από τη χρήση του προϊόντος /υπηρεσίας
5. Οι χρήστες εξοικονομούν μεγάλα ποσά από τη χρήση του προϊόντος /υπηρεσίας

4. Τι ποσοστό των πολιτών αποτελεί δυνητικούς χρήστες του προϊόντος/υπηρεσίας της νεοφυούς επιχείρησης;

1. 0%-20%
2. 20%-40%
3. 40%-60%
4. 60%-80%
5. 80%-100%

5. Δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας απευθυνόμενες στους κατοίκους της πόλης;

Ναι/Όχι

6. Βαθμός Αξιοποίησης του παρεχόμενου προϊόντος/ υπηρεσίας για την εφαρμογή δημόσιων πολιτικών στοχευμένων στις πραγματικές κοινωνικές και οικονομικές ανάγκες.

1. Το παρεχόμενο προϊόν/ υπηρεσία δε μπορεί να βοηθήσει στην εφαρμογή των δράσεων των Δήμων.
2. Το παρεχόμενο προϊόν/ υπηρεσία έχει πολύ μικρή επίδραση στην εφαρμογή των

δράσεων των Δήμων

3. Το παρεχόμενο προϊόν/ υπηρεσία μπορεί να βοηθήσει στην εφαρμογή των δράσεων των Δήμων.
4. Το παρεχόμενο προϊόν/ υπηρεσία μπορεί να βοηθήσει μερικώς στην εφαρμογή των δράσεων των Δήμων
5. Το παρεχόμενο προϊόν/ υπηρεσία έχει μεγάλη επίδραση στην εφαρμογή των δράσεων των Δήμων

7. Το παραγόμενο προϊόν/υπηρεσία ανταποκρίνεται στις πραγματικές ανάγκες της πόλης;

1. Δεν ανταποκρίνεται καθόλου στις ανάγκες
2. Ανταποκρίνεται σε μικρό βαθμό
3. Ανταποκρίνεται σε μεσαίο βαθμό
4. Ανταποκρίνεται σε μεγάλο βαθμό
5. Ανταποκρίνεται σε πολύ μεγάλο βαθμό

8. Τί αντίκτυπο έχει στις καθημερινές δραστηριότητες των πολιτών;

1. Πολύ μικρό
2. Μικρό
3. Μεσαίο
4. Μεγάλο
5. Πολύ μεγάλο

9. Βαθμός χρησιμοποίησης νέων τεχνολογιών (bigdata, APIs, webservices)

1. Η υπηρεσία/ προϊόν δε χρησιμοποιεί καθόλου τεχνολογία
2. Η υπηρεσία/ προϊόν χρησιμοποιεί τεχνολογία σε μικρό βαθμό
3. Η υπηρεσία/ προϊόν κάνει εκτεταμένη χρήση τεχνολογίας
4. Η υπηρεσία/ προϊόν εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό από την τεχνολογία
5. Η υπηρεσία/ προϊόν στηρίζεται εξ ολοκλήρου στην τεχνολογία

10. Βαθμός εξοικείωσης του τελικού χρήστη με την εν λόγω τεχνολογία.

1. Οι κάτοικοι της πόλης δεν είναι εξοικειωμένοι με την τεχνολογία.
2. Πολύ μικρό ποσοστό των κατοίκων της πόλης είναι εξοικειωμένο με την τεχνολογία.
3. Σεβαστό ποσοστό των κατοίκων της πόλης είναι εξοικειωμένο με την τεχνολογία.

4. Το συντριπτικό ποσοστό των κατοίκων της πόλης είναι εξοικειωμένο με την τεχνολογία.
5. Το σύνολο των κατοίκων της πόλης είναι εξοικειωμένο με την τεχνολογία

11. Βαθμός προσβασιμότητας στην εν λόγω τεχνολογία.

1. Οι κάτοικοι της πόλης δεν έχουν πρόσβαση σε αυτή την τεχνολογία.
2. Η τεχνολογία είναι διαθέσιμη σε ελάχιστο ποσοστό των κατοίκων της πόλης (ενδιαφερόμενους χρήστες).
3. Η τεχνολογία είναι προσβάσιμη από σεβαστό ποσοστό των κατοίκων της πόλης(ενδιαφερόμενους χρήστες).
4. Η τεχνολογία είναι προσβάσιμη σχεδόν από όλους τους κατοίκους της πόλης (ενδιαφερόμενους χρήστες).
5. Η τεχνολογία είναι προσβάσιμη από όλους τους κατοίκους της πόλης (ενδιαφερόμενους χρήστες).

12. Πόσο εύκολη είναι η εκμάθηση της νέας τεχνολογίας; Είναι εφικτή η χρήση της τεχνολογίας από ΑμΕΑ, παιδιά, ηλικιωμένους;

1. Αnéφικτη
2. Πολύ δύσκολη
3. Δύσκολη
4. Εύκολη
5. Πολύ εύκολη

13. Σε τι βαθμό μειώνονται οι εκπομπές CO₂?

1. Πολύ μικρό
2. Μικρό
3. Μεσαίο
4. Μεγάλο
5. Πολύ μεγάλο

14. Σε τι βαθμό καταπολεμάται η εξάντληση των φυσικών πόρων?

1. Πολύ μικρό
2. Μικρό
3. Μεσαίο

4. Μεγάλο
5. Πολύ μεγάλο

15. Σε τι βαθμό η υπηρεσία/ προϊόν επιμορφώνει τους πολίτες ώστε να έχουν οικολογική συνείδηση;

1. Πολύ μικρό
2. Μικρό
3. Μεσαίο
4. Μεγάλο
5. Πολύ μεγάλο

3.4. Προσδιορισμός Βαρών

3.4.1. Καταγραφή Μεθόδων Προσδιορισμού Βαρών

- **Βάρη των κριτηρίων με βάση πολλαπλές μορφές προτιμήσεων**

Σύμφωνα με τους Zhang και Ma, στις πολυκριτηριακές μεθόδους λήψης αποφάσεων, οι λήπτες αποφάσεων πάντα δίνουν πληροφορίες προτίμησης εναλλακτικών, κριτηρίων ή πινάκων αποφάσεων. Καθώς οι διάφοροι λήπτες αποφάσεων μπορεί να έχουν άλλη κουλτούρα, άλλη εκπαίδευση ή ένα διαφορετικό σύστημα αξιών, μπορεί να εκφράζουν τις προτιμήσεις τους με διαφορετικές μορφές. Για να υπάρχει περισσότερη ελαστικότητα στο σύστημα, διάφορες μορφές προτιμήσεων έχουν ληφθεί υπόψη από τους Zhang και Ma στην προσπάθειά τους να αναπτύξουν μία νέα προσέγγιση προσδιορισμού των βαρών των κριτηρίων: τάξεις προτίμησης, τιμές χρησιμότητας και πολλαπλή σχέση προτίμησης, επιλεγμένα υποσύνολα, κανονική σχέση προτίμησης ασαφώς επιλεγμένου υποσυνόλου, σχέση ασαφούς προτίμησης, όροι γλωσσολογίας και σύγκριση ανά ζεύγη. Οι διάφορες μορφές προτίμησης ενοποιούνται σε μία πολλαπλή σχέση προτίμησης. Στη συνέχεια, γίνεται συγκέντρωση των προτιμήσεων και ακολουθεί διαδικασία εκμετάλλευσης των πληροφοριών αυτών ώστε να προσδιοριστούν τα βάρη των κριτηρίων.

Προκειμένου να διευκολυνθεί η περιγραφή της προτεινόμενης μεθόδου από τους Zhang και Ma οι ακόλουθες υποθέσεις και μετασχηματισμοί έχουν γίνει:

- Οι εναλλακτικές θεωρείται ότι είναι γνωστές: έστω $S=\{S_1, S_2, \dots, S_m\}$ με $m \geq 2$ δηλώνει το σύνολο των πιθανών εναλλακτικών.

- Τα κριτήρια θεωρούνται ότι είναι γνωστά: έστω $C=\{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ με $n \geq 2$ δηλώνει το σύνολο των κριτηρίων, τα οποία θεωρούνται ότι είναι προσθετικά ανεξάρτητα.
- Ο συντελεστής βαρύτητας των κριτηρίων είναι άγνωστος: έστω $w=(w_1, w_2, \dots, w_n)^T$

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1$$

 είναι ο συντελεστής βαρύτητας των κριτηρίων, όπου $w_j \geq 0, j=1, \dots, n$ και w_j δηλώνει το βάρος του κριτηρίου C_j .
- Οι λήπτες αποφάσεων είναι γνωστοί: έστω $E=\{e_1, e_2, \dots, e_k\}$ δηλώνει το σύνολο των K ($K \geq 2$) ληπτών αποφάσεων.
- **Συγκέντρωση των σχέσεων πολλαπλασιαστικής προτίμησης από πολλαπλούς λήπτες αποφάσεων**

Η μέθοδος της ασαφούς πλειοψηφίας (Herrera et al., 2001) Έστω $p^1=(p^1_{ij})_{n \times n}$ μία ανεξάρτητη σχέση πολλαπλασιαστικής προτίμησης στα κριτήρια ορισμένη από τον λήπτη αποφάσεων $e_i, i=1, \dots, K$. Μία συγκεντρωτική θεωρία πολλαπλασιαστικής προτίμησης $p^c=(p^c_{ij})_{n \times n}$ μπορεί να προκύψει από τις απόψεις της πλειοψηφίας των ληπτών αποφάσεων. Η ασαφής πλειοψηφία είναι μία λεπτή έννοια εκφρασμένη από έναν ασαφή γλωσσολογικό ποσοτικό συντελεστή (Zadeh, 1975, 1983). Ο p^c_{ij} μπορεί να υπολογιστεί χρησιμοποιώντας τον συγκεντρωτικό διαταγμένο σταθμισμένο γεωμετρικό τελεστή, (OWG) ορισμένο ως εξής:

Έστω $p^1_{ij}, p^2_{ij}, \dots, p^K_{ij}$ είναι μία λίστα τιμών προς συγκέντρωση, ο τελεστής OWG διάστασης K είναι μία συνάρτηση φ^G ,

$$\varphi^G: R^K \rightarrow R$$

η οποία συσχετίζεται με ένα σύνολο βαρών λ και ορίζεται ως:

$$\varphi^G(p^1_{ij}, p^2_{ij}, \dots, p^K_{ij}) = \prod_{i=1}^K (Z1)^{\lambda_i}$$

όπου $\lambda=[\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_K]$ είναι ένας εξωτερικά δοσμένος συντελεστής βαρύτητας έτσι ώστε $\lambda_i \in [0, 1], i=1, \dots, K$ και $\sum_{i=1}^K \lambda_i = 1$

Το Z είναι ο συντελεστής διαταγμένης τιμής. Κάθε στοιχείο $z \in Z$ είναι η τιμή i -στής τάξης στη συγκέντρωση $\{p^1_{ij}, p^2_{ij}, \dots, p^K_{ij}\}$. Η έννοια της ασαφούς πλειοψηφίας χρησιμοποιείται για τη μέτρηση του συντελεστή βαρύτητας λ με έναν ασαφή γλωσσολογικό ποσοτικό συντελεστή (Yager, 1993, 1996). Στην περίπτωση ενός μη-φθίνοντα επιμεριστικού ποσοτικού συντελεστή Q , ο συντελεστής βαρύτητας λ υπολογίζεται χρησιμοποιώντας την ακόλουθη έκφραση:

$$\lambda_i = Q(1/K) - Q((i-1)/K), i=1, \dots, K$$

Όταν ένας ασαφής γλωσσολογικός ποσοτικός συντελεστής Q χρησιμοποιείται για να υπολογιστεί ο συντελεστής βαρύτητας λ στον τελεστή OWG, η φ^G δίνεται από τη φ^G_Q . Επομένως, η συγκεντρωτική σχέση πολλαπλασιαστικής προτίμησης προκύπτει ως εξής:

$$p^c_{ij} = \varphi^G_Q(p^1_{ij}, p^2_{ij}, \dots, p^K_{ij}), i, j = 1, \dots, n; i \neq j$$

- **Η μέθοδος του γεωμετρικού μέσου για τη συγκέντρωση μεταξύ πολλαπλών ληπτών αποφάσεων**

Οι Zhang και Ma παίρνουν ως $p^l = (p^l_{ij})_{n \times n}$ την ανεξάρτητη σχέση πολλαπλασιαστικής προτίμησης στα κριτήρια όπως ορίζεται από το λήπτη αποφάσεων e_i , $i = 1, \dots, K$. Μία συγκεντρωτική σχέση προτίμησης $P^C = (p^c_{ij})_{n \times n}$ μπορεί να προκύψει χρησιμοποιώντας τη μέθοδο συγκέντρωσης του γεωμετρικού μέσου (Barzilai και Lootsma, 1997):

$$p^c_{ij} = \prod_{i=1}^k (p_{ij}) , i, j = 1, \dots, n; i \neq j$$

- **Μέθοδος Simos**

Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για να καθορίσουν τα βάρη των κριτηρίων. Μια από αυτές είναι και η μέθοδος Simos. Η Simos είναι μια μέθοδος που αναπτύχθηκε το 1990 και βοηθάει στην ιεράρχηση των κριτηρίων ενός προβλήματος, μέσω του προσδιορισμού των αριθμητικών τιμών τους. Σημαντικά μειονεκτήματα της μεθόδου είναι το γεγονός ότι δε βασίζεται σε πραγματικές υποθέσεις, λόγω έλλειψης σημαντικών πληροφοριών και δε μπορεί να γίνει περεταίρω ανάλυση των κριτηρίων που έχουν τον ίδιο βαθμό σημαντικότητας, δηλαδή που έχουν το ίδιο βάρος (Beuthe and Scannella, 2001).

Στη συγκεκριμένη μέθοδο αρχικά συγκεντρώνονται οι απαραίτητες πληροφορίες και στη συνέχεια προσδιορίζονται τα βάρη. Υπάρχουν τρία στάδια στη συγκέντρωση πληροφοριών. Πρώτα, δίνεται στο χρήστη ένα πακέτο με n αριθμό καρτών, όσα δηλαδή είναι και τα κριτήρια. Στη συνέχεια, ο χρήστης κατατάσσει τα κριτήρια με αύξουσα σειρά, δηλαδή από το λιγότερο σημαντικό μέχρι το πιο σημαντικό. Μετά ο χρήστης, πρέπει να αντιμετωπίσει τον ίδιο βαθμό σημαντικότητας μεταξύ δύο διαδοχικών κριτηρίων που μπορεί να προκύψει. Στο σημείο αυτό, καλείται να λάβει υπόψη του έστω και την ελάχιστη διαφορά μεταξύ τους, ώστε να μπορέσουν να διαμορφωθούν τα βάρη. Αυτό μπορεί να το πετύχει με την τοποθέτηση λευκών καρτών μεταξύ των κριτηρίων. Η χρήση λευκών καρτών δείχνει πόσο σημαντικό είναι ένα κριτήριο σε σχέση με το προηγούμενο. Όσο μεγαλύτερη είναι η αρίθμηση της κάρτας, τόσο πιο σημαντικό

θεωρείται (Beuthe and Scannella, 2001).

Για τον προσδιορισμό των βαρών αρχικά γίνεται η κατάταξη του υποσυνόλου των κριτηρίων από το λιγότερο σημαντικό στο πιο σημαντικό και στη συνέχεια, καθορίζονται οι θέσεις των καρτών. Η κάρτα με τη μικρότερη κατάταξη ορίζεται με τη θέση 1, η αμέσως επόμενη με τη θέση 2 κ.τ.λ. Μετά, προσδιορίζεται το μέσο ή μη κανονικοποιημένο βάρος διαιρώντας το άθροισμα των θέσεων αυτών με το συνολικό αριθμό των κριτηρίων. Τέλος, υπολογίζεται το σχετικό ή κανονικοποιημένο βάρος διαιρώντας το μέσο βάρος με το συνολικό άθροισμα των θέσεων των κριτηρίων (Holsapple and Sena, 2005).

Η RevisedSimos που χρησιμοποιείται στη συγκεκριμένη εργασία για την εύρεση των βαρών, αποτελεί μια αναθεώρηση της μεθόδου Simos. Η αναθεωρημένη αυτή μέθοδος που αναπτύχθηκε από τους Jose Figuera και Barnard Roy, λαμβάνει υπόψη ένα είδος επιπρόσθετων πληροφοριών από τον αποφασίζοντα και αλλάζει τους κανόνες υπολογισμού των βαρών. Έτσι ο αποφασίζων μπορεί να σκεφτεί καλύτερα πώς να διαμορφώσει την ιεραρχία των κριτηρίων. Πιο συγκεκριμένα, η RevisedSimos εξαλείφει τα λάθη επεξεργασίας στα υποσύνολα των ίσων κριτηρίων και επεξεργάζεται καλύτερα τη στρογγυλοποίηση των αριθμητικών τιμών που οδηγεί στα κανονικοποιημένα βάρη που έχουν άθροισμα 100 (Holsapple and Sena, 2005).

3.4.2. Επιλογή Μεθόδου Simos και Εξαγωγή Βαρών

Για την εξαγωγή των βαρών στο πλαίσιο αυτής της διπλωματικής εργασίας απευθυνθήκαμε σε ειδικούς από το οικοσύστημα των νεοφυών επιχειρήσεων οι οποίοι έδωσαν βαθμολογίες στα διάφορα κριτήρια ανάλογα με την κρίση τους. Οι ειδικοί που απευθυνθήκαμε ήταν ο ιδρυτής μια νεοφυούς επιχείρησης η οποία έχει ως αντικείμενο την αξιολόγηση άλλων νεοφυών επιχειρήσεων καθώς και σε μέλος του οργανισμού Mindspace. Ο οργανισμός αυτός είναι μη κερδοσκοπικός και στόχο έχει την προώθηση της νεοφυούς επιχειρηματικότητας στα πανεπιστήμια. Στο πλαίσιο αυτού του οράματος διοργανώνει διαγωνισμούς επιχειρηματικής ιδέας και διαθέτει εξειδικευμένο ανθρώπινο δυναμικό για την αξιολόγηση επιχειρηματικών ιδεών και νεοφυών επιχειρήσεων κατά τη διάρκεια των διαγωνισμών. Με χρήση της μεθόδου Simos διεξάχθηκαν οι παρακάτω βαρύτητες :

Ranking	Criteria	Number of criteria (N)	Weight W	Average Weight W = $\Sigma W/N$	Relative Weight (%) w = $(W/\Sigma W) \times 100$
1	c1.2, c1.3, c1.4, c2.4	4	1,2,3,4,	2,5	0,231%
2	c1.1, c2.2, c2.5	3	5,6,7,	6	0,555%
3	c6.2, c6.3, c8.2	3	8,9,10,	9	0,833%
4	c2.1, c3.4, c3.5, c4.4, c9.1	5	11,12,13,14,15,	13	1,203%
5	c3.3, c9.2, c10.3	3	16,17,18,	17	1,573%
6	c5.3, c5.4, c6.1, c7.1, c7.3, c8.1, c9.3, c10.1,	8	19,20,21,22,23,24,25,26,	22,5	2,081%
7	c1.5, c2.3, c3.2, c5.5, c6.4	5	27,28,29,30,31	29	2,683%
8	c3.1, c4.1, c5.2, c5.6, c6.5, c7.2, c8.4, c9.4,	8	32,33,34,35,36,37,38,39,	35,5	3,284%
9	c4.2, c5.1, c8.3, c10.2	4	40,41,42,43,	41,5	3,839%
10	c4.3, c4.5, c7.4	3	44,45,46,	45	4,163%
Total		46	1081	221	

Πίνακας 7 Βαρύτητες κριτηρίων σύμφωνα με Startup εταιρεία

Ranking	Criteria	Number of criteria (N)	Weight W	Average Weight W = $\Sigma W/N$	Relative Weight (%) w = $(W/\Sigma W) \times 100$
1	c1.2, c1.3	2	1,2,	1,5	0,139%
2	c1.1, c6.5, c8.1	3	3,4,5,	4	0,370%
3	c1.5, c2.1, c3.2, c3.5, c4.4, c5.4, c6.4,	7	6,7,8,9,10,11,12,	9	0,833%
4	c2.2, c2.4, c2.5, c6.1,	4	13,14,15,16,	14,5	1,341%
5	c2.3, c4.1, c6.2, c6.3, c8.2, c9.1, c10.3,	7	17,18,19,20,21,22,23,	20	1,850%
6	c3.4, c5.3, c9.2,	3	24,25,26,	25	2,313%
7	c3.1, c7.3, c8.3, c8.4, c9.3,	5	27,28,29,30,31,	29	2,683%
8	c1.4, c3.3, c4.2, c4.5, c5.1, c5.2, c5.5, c10.1, c10.2,	9	32,33,34,35,36,37,38,39,40,	40	3,700%
9	c4.3, c7.1, c7.2, c9.4,	4	41,42,43,44,	42,5	3,932%
10	c5.6, c7.4	2	45,46,	45,5	4,209%
Total		46	1081	231	

Πίνακας 8 Βαρύτητες κριτηρίων σύμφωνα με μέλος του Mindspace

4. Εφαρμογή Μεθόδου και Αποτελέσματα

4.1. Αντικείμενο της Απόφασης

Στην παρούσα διπλωματική εργασία εφαρμόζεται η μέθοδος της πολυκριτήριας ανάλυσης ώστε να αναπτυχθεί ένα σύστημα αξιολόγησης για νεοφυείς επιχειρήσεις στον τομέα των Έξυπνων Πόλεων και στην υποκατηγορία έξυπνης κινητικότητας. Η εφαρμογή της μεθόδου στόχο έχει την κατάταξη των επιχειρήσεων αυτών, αναδεικνύοντας αυτή με τη βέλτιστη συμπεριφορά σύμφωνα με τα κριτήρια που έχουν επιλεγεί στο προηγούμενο κεφάλαιο.

4.2. Σύνολο Εναλλακτικών Λύσεων

Επιλέχθηκαν δέκα νεοφυείς επιχειρήσεις προς μελέτη, οι οποίες παρουσιάζονται ως το σύνολο A των εναλλακτικών λύσεων του προβλήματος. Οι 10 νεοφυείς επιχειρήσεις αποτελούν μέρος του ελληνικού οικοσυστήματος των startups. Οι εναλλακτικές προτάσεις - «νεοφυείς επιχειρήσεις» στερούνται κοινού προτύπου δόμησης και περιγραφής, όμως η αξιολόγησή τους είναι εφικτή καθώς διαθέτουν σημαντικά κοινά στοιχεία και δεδομένα.

Ως σύνολο εναλλακτικών λύσεων A ορίζεται το εξής:

$$A = \{A_1, A_2, \dots, A_{14}, A_{15}\}$$

- A_1 : Νεοφυής Επιχείρηση 1
- A_2 : Νεοφυής Επιχείρηση 2
-
-
-
-
- A_9 : Νεοφυής Επιχείρηση 9
- A_{10} : Νεοφυής Επιχείρηση 10

A_1 : **Parky** : Δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να βρουν πάρκινγκ σε πιλοτές πολυκατοικιών, ή να κερδίσουν ενοικιάζοντας το δικό τους. Αναλυτικότερα, οι μεν ιδιοκτήτες χώρου στάθμευσης σε πιλοτή πολυκατοικίας, αυλή, κλπ εγγράφονται στη πλατφόρμα, δηλώνουν τις ώρες/μέρες ή και μήνες διαθεσιμότητας της θέσης και την τιμή προς ενοικίαση,

ενώ οι δε οδηγοί μπορούν να ενοικιάζουν για όσο χρόνο χρειάζονται μια από τις θέσεις που βρίσκουν, αποφεύγοντας το παρκάρισμα στον δρόμο.

A₂: Drone2Ship : Δίνει τη δυνατότητα αποστολής δεμάτων μέσω drones σε απομακρυσμένα σημεία της Ελλάδος όπου η πρόσβαση είναι δύσκολη

A₃: Pick-a-Spot : Πρόκειται για τη πρώτη αυτοματοποιημένη πλατφόρμα ενοικίασης θέσεων στάθμευσης από ιδιώτη σε ιδιώτη (peer-to-peer parking), μέσω εφαρμογής για κινητά τηλέφωνα.

A₄: Vesselbot: Το VesselBot είναι μια καινοτόμος διαδικτυακή πλατφόρμα η οποία παρέχει τόσο στους ναυλωτές όσο και τους ιδιοκτήτες πλοίων στρατηγικά, λειτουργικά και οικονομικά οφέλη αποδοτικότητας, χρησιμοποιώντας ελάχιστους πόρους της εταιρίας τους σε σημαντικά χαμηλότερο κόστος από αυτό που λειτουργεί σήμερα η αγορά μέσω των παραδοσιακών εταιριών ναύλωσης.

A₅: Accesspal : Αναπτύσσει “έξυπνα” εργαλεία για τη διευκόλυνση της μετακίνησης των ατόμων με κινητικές δυσκολίες στην πόλη.

A₆: Taxiplotn: Υπηρεσία παραγγελίας ταξί μέσω εφαρμογής και τηλεφωνικής κλήσης που έρχεται απευθείας στο σημείο ενδιαφέροντος του μεταφερόμενου.

A₇: Hermes-V : Η Hermes-V είναι μια ολοκληρωμένη καινοτόμα υπηρεσία η οποία παρέχει καταγραφή, επεξεργασία και αξιολόγηση της κατάστασης των οχημάτων σε πραγματικό χρόνο.

A₈: Charelship : Το Charelship είναι ένα διαδικτυακό λογισμικό για τη ναυτιλία. Πρόκειται για την ηλεκτρονική διασύνδεση πλοιοκτητών - ναυλωτών με σκοπό τη μεταφορά φορτίων. Η εφαρμογή στηρίζεται σε ένα έξυπνο σύστημα κατανομής και διαχείρισης των διαθέσιμων χώρων. Αυτό επιτυγχάνεται χάρη σε έναν εξελιγμένο αλγόριθμο που φροντίζει να προσφέρει τις καλύτερες προτεινόμενες επιλογές προς το ναυλωτή και την καλύτερη διαχείριση των πλοίων με βάση τη διαθεσιμότητά τους.

A₉: JoinCargo: Το JoinCargo είναι μια διαδικτυακή πλατφόρμα μεταφορών, που φέρνει άμεσα σε επαφή τις εταιρείες που επιθυμούν να μεταφέρουν εμπόρευμα με τους μεταφορείς που χρειάζονται φορτίο για να γεμίσουν τα φορτηγά τους.

A₁₀: Trustporter : Το Trustporter είναι ένα σύστημα για το συνταίριασμα αιτημάτων μεταφοράς αντικειμένων ή ανθρώπων, από άτομα εμπιστοσύνης που θα εκτελούσαν ένα συμβατό δρομολόγιο έτσι κι αλλιώς.

4.3. Καθορισμός Προβληματικής

Αφού ορίστηκε το σύνολο Α των λύσεων, καθορίζεται η προβληματική της απόφασης. Στην περίπτωση αυτής της εργασίας, πρέπει να επιλεγεί η καλύτερη μεταξύ των εναλλακτικών λύσεων, οπότε η προβληματική καθορίζεται ως εκείνη της επιλογής.

Εφόσον οι νεοφυείς επιχειρήσεις προς μελέτη δίνουν λύση σε προβλήματα Έξυπνων Πόλεων η νεοφυής επιχείρηση θα πρέπει να προσφέρει λύση ικανοποιώντας τις ανάγκες της πλειοψηφίας των πολιτών και παράλληλα να εξυπηρετεί το δυνατόν καλύτερα και το δημόσιο συμφέρον. Την τελική απόφαση θα τη λάβει ο αποφασίζων, που στην περίπτωση αυτή, το ρόλο κατέχει αυτός που θα επενδύσει ή θα αναδείξει μια νεοφυή νεοφυή επιχείρηση. (VCs, επιχειρηματικοί άγγελοι, διαγωνισμοί)

4.4. Συλλογή Δεδομένων

Εκπρόσωποι από τις δέκα νεοφυείς επιχειρήσεις οι οποίες επιλέχθηκαν προς μελέτη απάντησαν τηλεφωνικά στο ερωτηματολόγιο το οποίο συντάχθηκε με βάση τα κριτήρια τα οποία προτάθηκαν για την αξιολόγηση νεοφυών επιχειρήσεων στον τομέα των έξυπνων πόλεων. Τα αποτελέσματα εισάγονται στην πορεία στο πρόγραμμα VisualPROMETHEE.

4.5. Προσδιορισμός Βαρών Κριτηρίων

Τα κριτήρια που επιλέχθηκαν για να αξιολογηθούν οι νεοφυείς επιχειρήσεις που αποτελούν το αντικείμενο μελέτης αυτής της διπλωματικής εργασίας παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο. Η φάση του προσδιορισμού των βαρών των κριτηρίων είναι επίσης πολύ σημαντική, γιατί με βάση αυτά διαμορφώνεται το τελικό αποτέλεσμα της αξιολόγησης. Όπως παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο 5, υπάρχουν διάφορες μέθοδοι εξαγωγής των βαρών, όπως η μέθοδος καρτών J. Simos. Στην παρούσα διπλωματική χρησιμοποιήθηκε αυτή η μέθοδος προκειμένου να γίνει η εξαγωγή των βαρών

Προκειμένου να έχουμε σφαιρικότερη άποψη για το πώς λειτουργεί η αξιολόγηση μέσω της μεθόδου PROMETHEEII, θα εκτελεστεί η διαδικασία δύο φορές, με διαφορετική βαρύτητα κριτηρίων κάθε φορά. . Οι βαθμολογίες των 46 κριτηρίων που χρησιμοποιούνται δόθηκαν από δύο ειδικούς, όπως αναφέρθηκε παραπάνω.

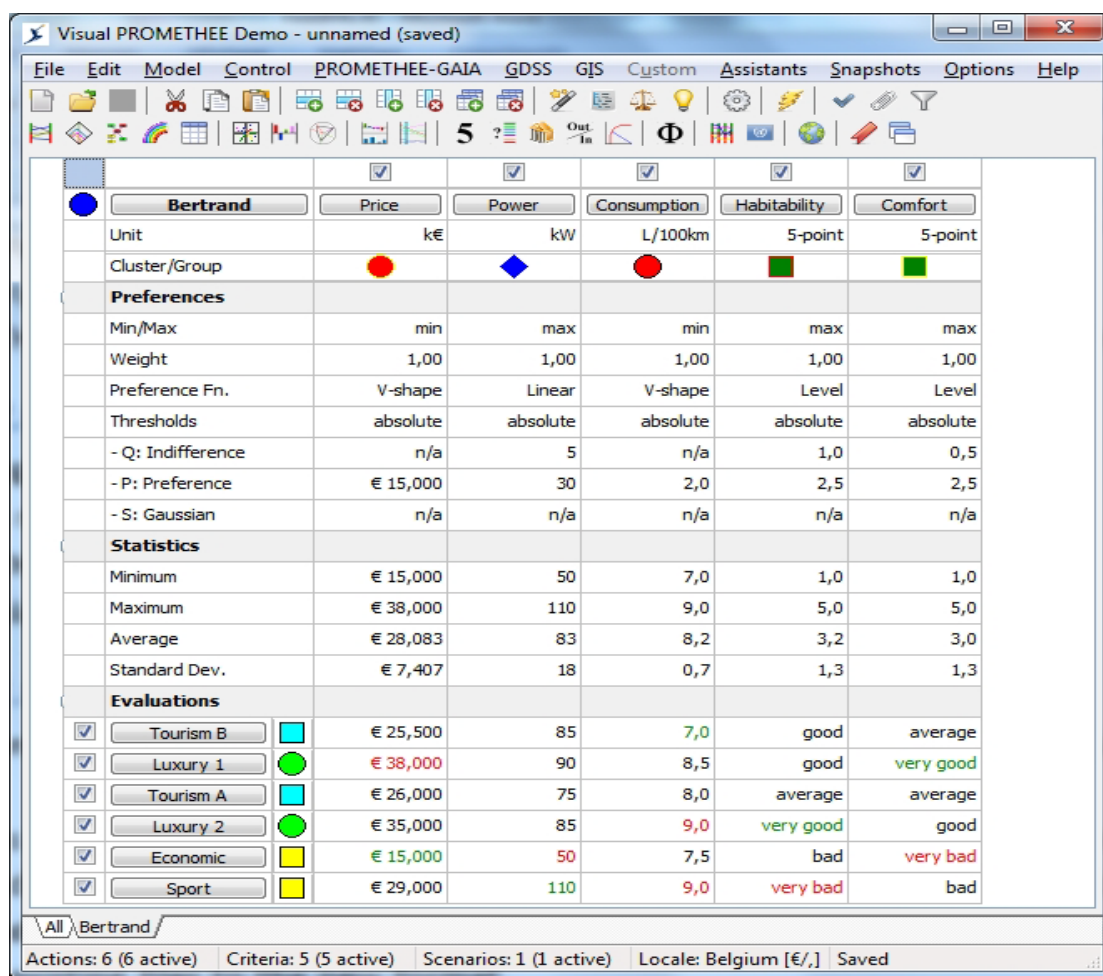
4.6. Εφαρμογή της Μεθόδου PrometheeII

Η εφαρμογή της μεθόδου PROMETHEEII, θα πραγματοποιηθεί μέσω του προγράμματος

VisualPROMETHEE έκδοση 1.4.0.0 © BertrandMareschal 2011-2013 έκδοση Academic, λήψη του οποίου έγινε από την ηλεκτρονική διεύθυνση <http://www.promethee-gaia.net/software.html>.

Επίσης, έγινε και η λήψη του εγχειρίδιου (manual) , προκειμένου να κατανοήσουμε πως λειτουργεί το πρόγραμμα και οι εντολές του. Για το λόγο αυτό θα παρουσιάσουμε συνοπτικά τις επιλογές του προγράμματος και τα βήματα που έγιναν κατά την εκτέλεση του.

Ανοίγοντας το πρόγραμμα, στο βασικό παράθυρο βλέπουμε μια μελέτη περίπτωσης του προγράμματος που υπάρχει σαν demo, για αγορά αυτοκινήτου.



Visual PROMETHEE Demo - unnamed (saved)

File Edit Model Control PROMETHEE-GAIA GDSS GIS Custom Assistants Snapshots Options Help

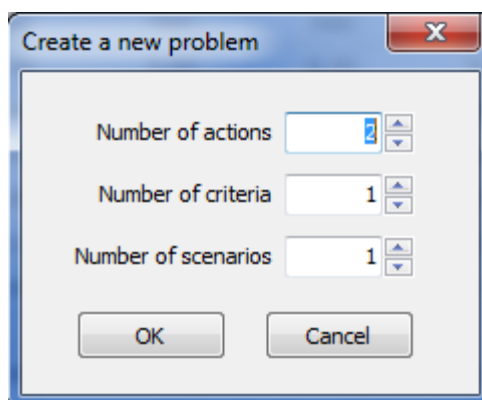
	Price	Power	Consumption	Habitability	Comfort
Unit	k€	kW	L/100km	5-point	5-point
Cluster/Group	●	◆	●	■	■
Preferences					
Min/Max	min	max	min	max	max
Weight	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Preference Fn.	V-shape	Linear	V-shape	Level	Level
Thresholds	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute
- Q: Indifference	n/a	5	n/a	1,0	0,5
- P: Preference	€ 15,000	30	2,0	2,5	2,5
- S: Gaussian	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Statistics					
Minimum	€ 15,000	50	7,0	1,0	1,0
Maximum	€ 38,000	110	9,0	5,0	5,0
Average	€ 28,083	83	8,2	3,2	3,0
Standard Dev.	€ 7,407	18	0,7	1,3	1,3
Evaluations					
☒ Tourism B	€ 25,500	85	7,0	good	average
☒ Luxury 1	€ 38,000	90	8,5	good	very good
☒ Tourism A	€ 26,000	75	8,0	average	average
☒ Luxury 2	€ 35,000	85	9,0	very good	good
☒ Economic	€ 15,000	50	7,5	bad	very bad
☒ Sport	€ 29,000	110	9,0	very bad	bad

All Bertrand

Actions: 6 (6 active) Criteria: 5 (5 active) Scenarios: 1 (1 active) Locale: Belgium [€/€] Saved

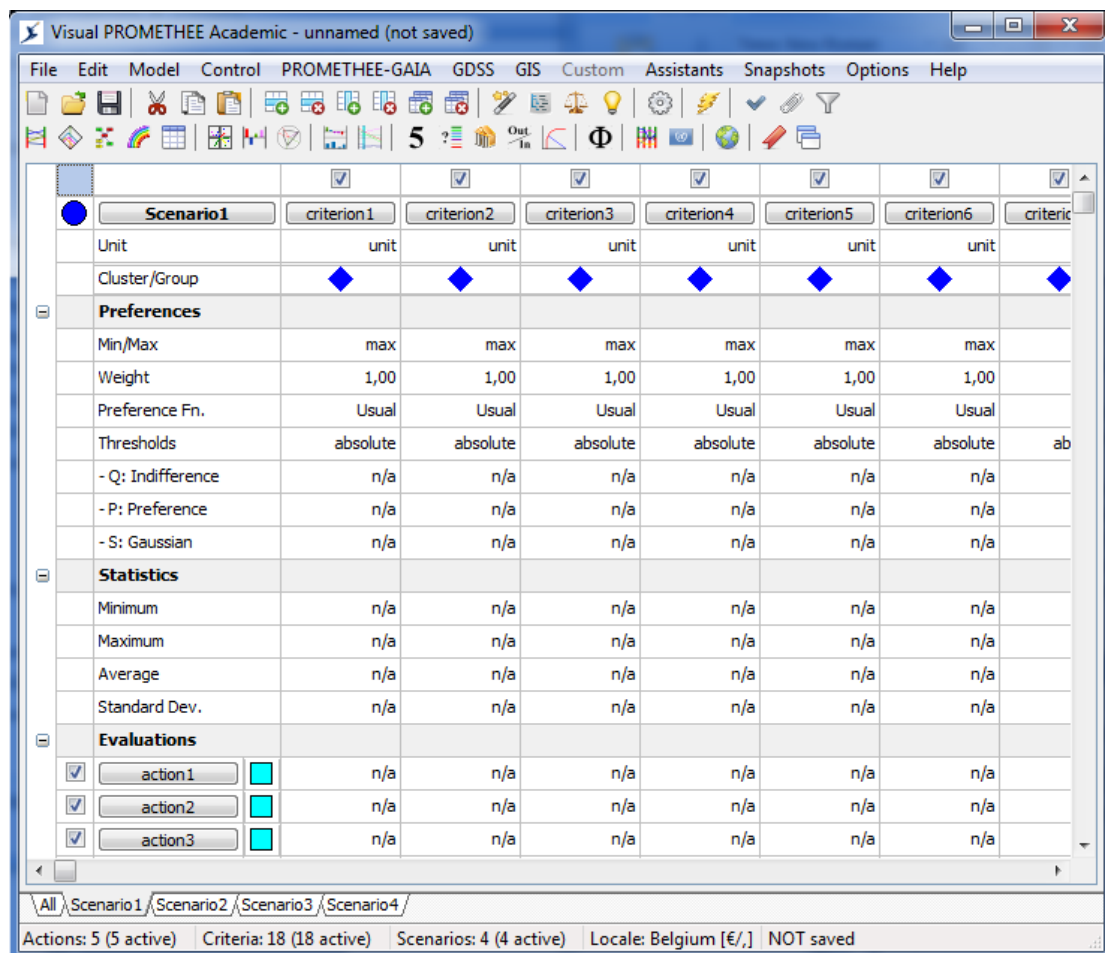
Εικόνα 17 Βασικό παράθυρο Demo σεναρίου

Προκειμένου να δημιουργήσουμε τη δική μας μελέτη περίπτωσης, επιλέγουμε File>New, όπου μας εμφανίζεται δεύτερο παράθυρο για να ορίσουμε τον αριθμό δραστηριοτήτων, τον αριθμό κριτηρίων και τον αριθμό σεναρίων.



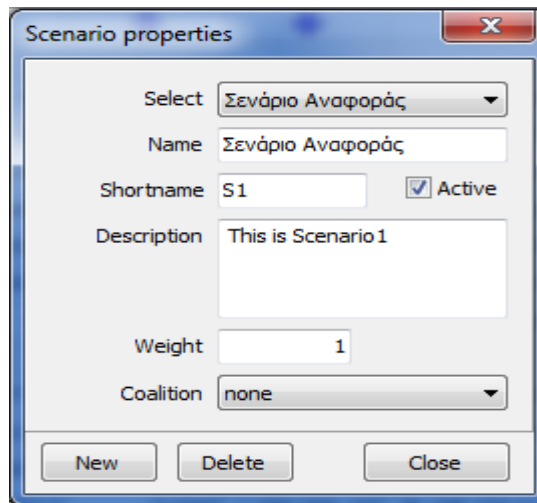
Εικόνα 18 Ορισμός μελέτης περίπτωσης

Στη δική μας περίπτωση οι λύσεις είναι δέκα, τα κριτήρια προς αξιολόγηση είναι 46 και τα σενάρια είναι δύο.



Εικόνα 19 Βασικό παράθυρο ορισμένης μελέτης περίπτωσης

Στο σημείο αυτό πατάμε στο κουμπί Scenario 1, όπου εμφανίζεται δεύτερο παράθυρο διαλόγου, το Scenarioproperties.

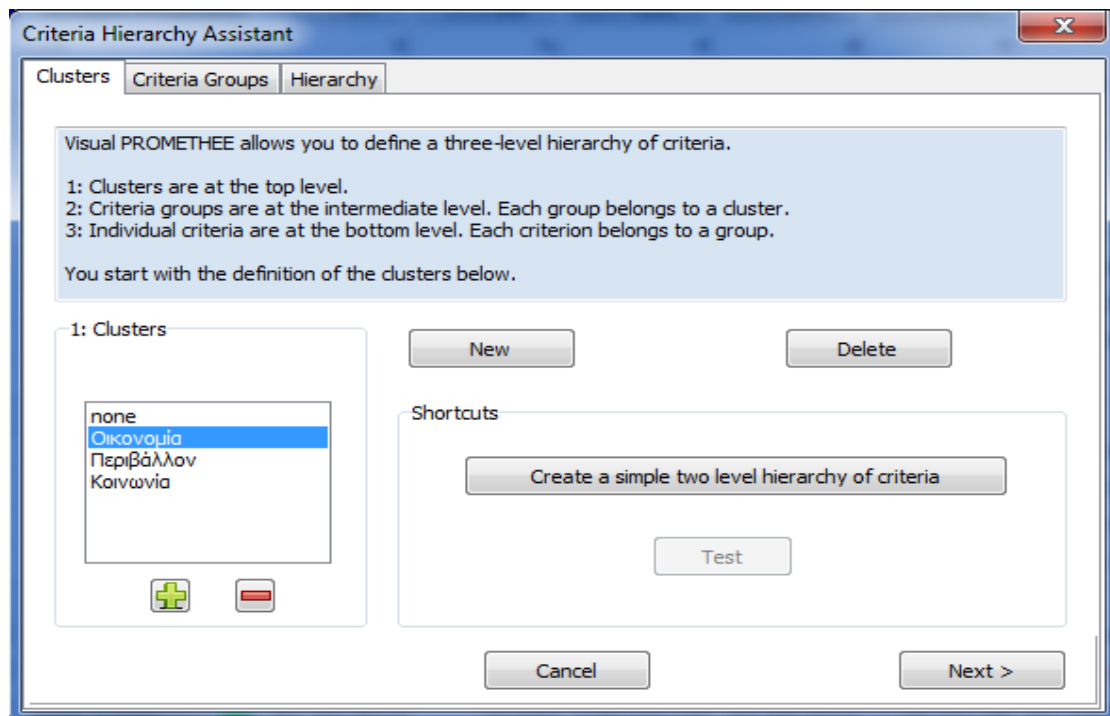


Εικόνα 20 Δημιουργία σεναρίου

Σε αυτό ονομάζουμε το Σενάριο και μπορούμε επίσης να του δώσουμε περιγραφή. Επίσης μπορούμε να δημιουργήσουμε νέο με το κουμπί New ή να διαγράψουμε ένα σενάριο με το κουμπί Delete.

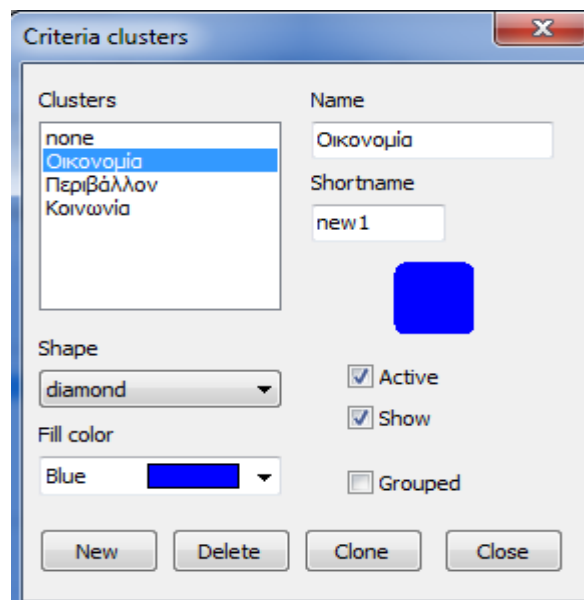
Στη συνέχεια, δημιουργούμε τα κριτήρια που θα χρησιμοποιήσουμε. Επιλέγουμε την εντολή Model>HierarchyAssistant, όπου ανοίγει δεύτερο παράθυρο με καρτέλες που μπορούμε να ορίσουμε τους άξονες προτίμησης, τα κριτήρια και τα υποκριτήρια, τα οποία είναι και το επίπεδο στο οποίο πραγματοποιείται η σύγκριση.

Στην καρτέλα Clusters, ορίζεται ο άξονας προτίμησης των κριτηρίων επιλέγοντας το κουμπί +.



Εικόνα 21 Καρτέλα αξόνων προτίμησης κριτηρίων

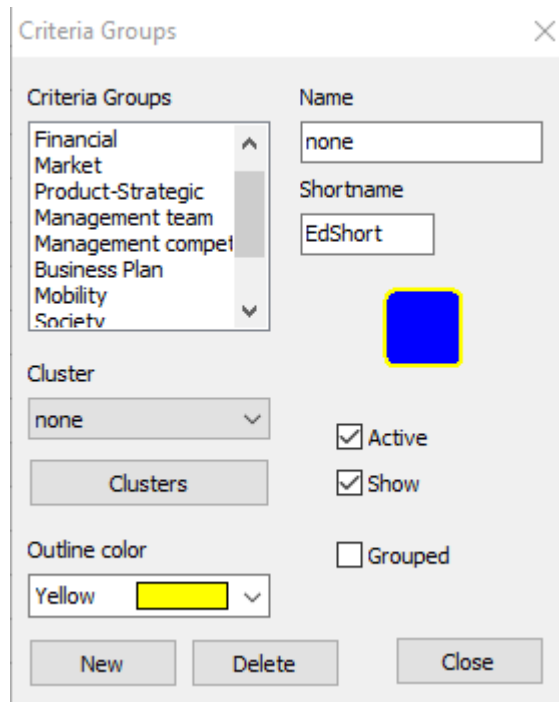
Σε αυτό το σημείο εμφανίζεται τρίτο παράθυρο διαλόγου όπου κατασκευάζουμε τους άξονες προτίμησης πατώντας το κουμπί New, και μπορούμε να τους δώσουμε όνομα, σχήμα και χρώμα που θα έχουν στο βασικό παράθυρο αλλά και στα αποτελέσματα που παρουσιάζονται.



Εικόνα 22 Δημιουργία άξονα προτίμησης κριτηρίων

Στη δεύτερη καρτέλα CriteriaGroups ορίζουμε τα κριτήρια και τα τοποθετούμε στον

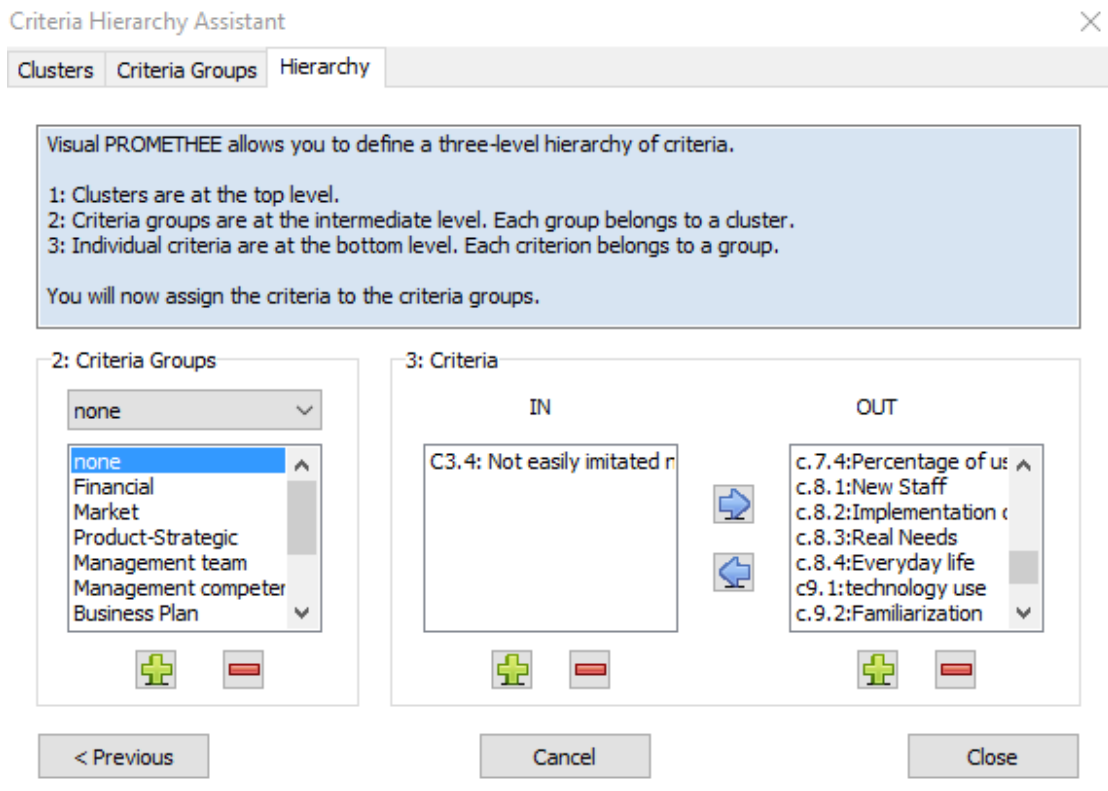
αντίστοιχο άξονα προτίμησης.



Εικόνα 23 Κατηγοριοποίηση Κριτηρίων

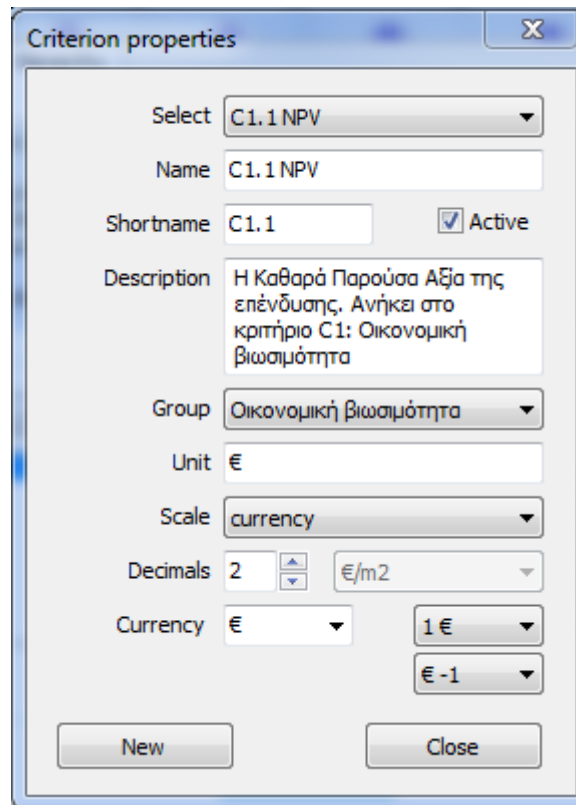
Σε αυτό μπορούμε να κατασκευάσουμε καινούργια κριτήρια πατώντας το κουμπί New ή και να διαγράψουμε ένα ήδη υπάρχον με το κουμπί Delete. Ακόμα μπορούμε να ονομάσουμε τα κριτήρια, να τα εντάξουμε σε έναν άξονα προτίμησης και να τους δώσουμε χρώμα. Η ένταξη των κριτηρίων σε έναν άξονα προτίμησης μπορεί να γίνει και με τα βέλη χωρίς να χρειαστεί να ανοίξουμε το παράθυρο διαλόγου CriteriaGroups.

Στην τρίτη καρτέλα, την Hierarchy, δημιουργούμε τα υποκριτήρια, που είναι και το επίπεδο που κάνουμε την αξιολόγηση, και τα τοποθετούμε στο αντίστοιχο κριτήριο.



Εικόνα 24Καρτέλα υποκριτηρίων

Πατώντας το κουμπί + κάτω από την περιοχή 3: Criteria, εμφανίζεται τρίτο παράθυρο διαλόγου, το Criterionproperties.



Εικόνα 25 Δημιουργία υποκριτηρίων

Σε αυτό το παράθυρο, ονομάζουμε τα υποκριτήρια, τους δίνουμε μία περιγραφή και τα τοποθετούμε στο αντίστοιχο κριτήριο που δημιουργήσαμε προηγουμένως.

Ακόμα τους δίνουμε μονάδα μέτρησης στην περιοχή Unit, καθορίζουμε αν είναι ένα ποσοτικό, νομισματικό, ή ποιοτικό μέγεθος, πόσα δεκαδικά ψηφία θα έχουν οι τιμές, την βαθμίδα για τα ποιοτικά μεγέθη, το νόμισμα καθώς και που θα αναγράφεται αυτό μπροστά ή πίσω στην περίπτωση του νομισματικού μεγέθους.

Στη συνέχεια θα καθορίσουμε τα βάρη των υποκριτηρίων που υπολογίσουμε. Στο βασικό παράθυρο πατάμε την εντολή Model>WeightingAssistant και εμφανίζεται το αντίστοιχο παράθυρο διαλόγου.

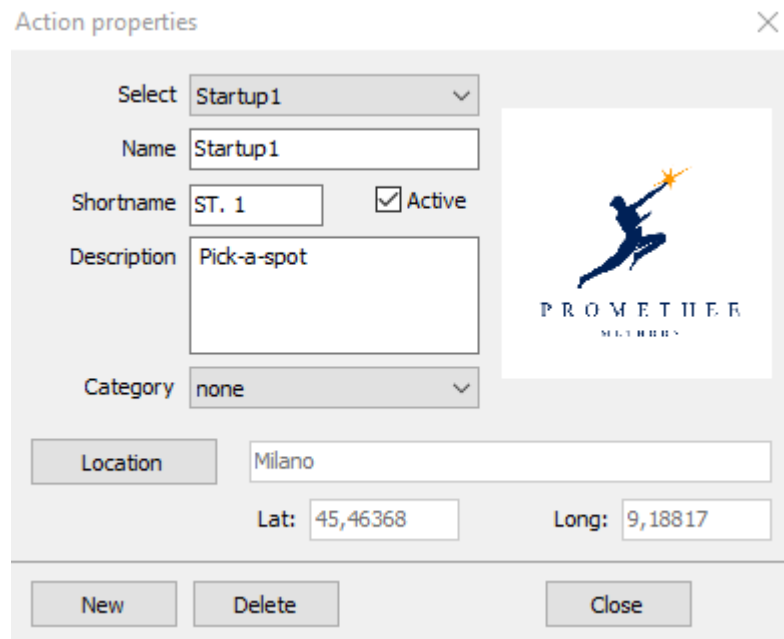
Criteria	Weight	Relative Weight
C6.3: Holding period of	0,8%	1%
C6.4: Distinction in	2,8%	3%
Mobility	11,0%	11%
C6.5: Participation in	3,4%	3%
c7.1:Safety	2,1%	2%
c.7.2:Degree of time	3,4%	3%
c.7.3:Degree of cost	2,1%	2%
Society	8,1%	8%
c.8.1:New Staff	2,1%	2%
c.8.2:Implementation	0,8%	1%
c.8.3:Real Needs	3,9%	4%
c.8.4:Everyday life	1,2%	1%
Technology	9,2%	9%
c9.1:technology use	1,6%	2%
c.9.2:Familiarization	2,1%	2%
c.9.3:accessibility	3,4%	3%
c.9.4:Learning	2,1%	2%
Environment	6,6%	7%
C.10.1:co2	3,9%	4%
c.10.2:Depletion of	1,6%	2%

☒ Hierarchical
 ☐ Absolute

Εικόνα 26 Καθορισμός βαρών

Σε αυτό το παράθυρο επιλέγουμε αν θα είναι ισόποσα τα βάρη, με την επιλογή SetEqual, ή αν θα είναι έτσι όπως τα έχουμε υπολογίσει και με την επιλογή Absolute, ο καθορισμός γίνεται στο επίπεδο των υποκριτηρίων. Επίσης μπορούμε να επιλέξουμε αν θα είναι σε ποσοστιαία ή σε κλίμακα 0-100 ή σε κλίμακα πέντε αστερών. Αφού συμπληρώσουμε τα βάρη, πατάμε το κουμπί Apply.

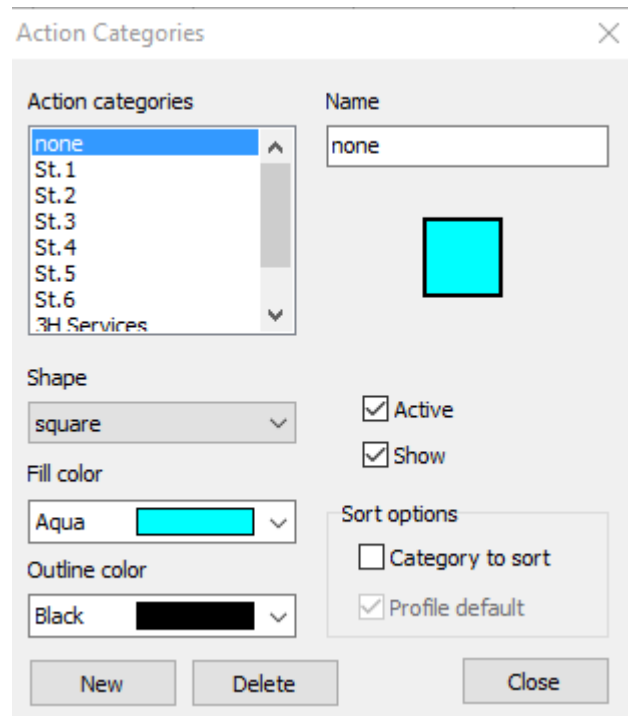
Έχοντας καθορίσει τα κριτήρια και τα βάρη, δημιουργούμε τις δραστηριότητες με την εντολή Model>Actions, όπου εμφανίζεται το παράθυρο διαλόγου Actionproperties.



Εικόνα 27 Δημιουργία δύο δραστηριοτήτων

Δίνουμε όνομα, περιγραφή, τοποθεσία και σε ποια κατηγορία ανήκει.

Τις κατηγορίες τις δημιουργήσαμε προηγουμένως στην εντολή `Model>ActionCategories`, όπου εμφανίζεται το παράθυρο διαλόγου `ActionCategories` στο οποίο μπορούμε να δώσουμε στην κάθε δραστηριότητα χρώμα, ώστε να ξεχωρίζουν μεταξύ τους στα αποτελέσματα στη συνέχεια.



Εικόνα 28 Δημιουργία κατηγοριών Δραστηριοτήτων

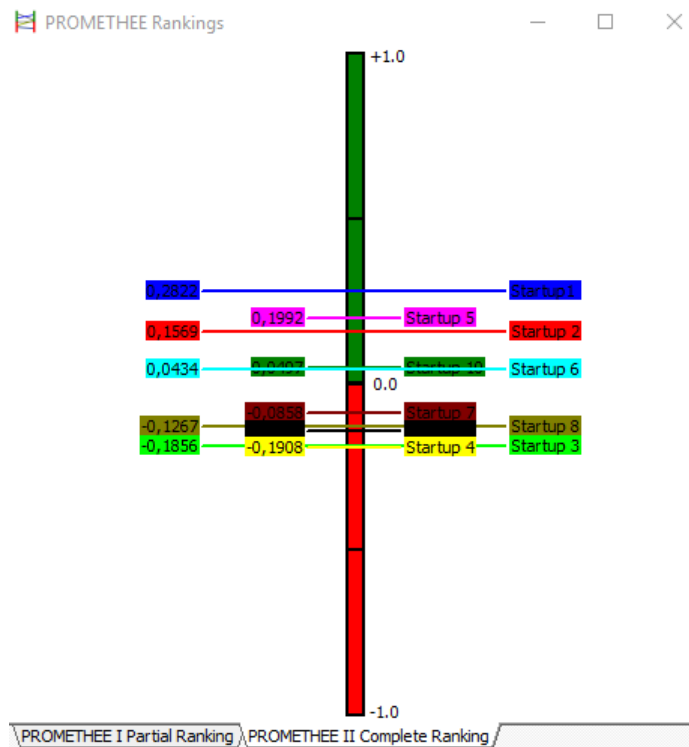
Edit Model Control PROMETHEE-GAIA GDS5 GIS Custom Assistants Snapshots Options Help																			
	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
	xristos	C1-1: Net Pr...	C1-2: Time ...	C1-3: Intern...	C1-4: Retur...	C1-5: Validat...	C2-1: Degre...	C2-2: Exstin...	C2-3: The ta...	C2-4: Sensiti...	C2-5: There ...	C3-1: Techn...	C3-2: The pr...	C3-3: Ease o...	C3-4: Not ea...	C3-5: Specifi...	C4-1: Corpo...	C4-2: Track...	C4-3: Manag...
	Unit	5-point	5-point	5-point	5-point	5-point	5-point	5-point	5-point	5-point	5-point	5-point	5-point	5-point	5-point	5-point	5-point	5-point	5-point
	Cluster/Group	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
A	Preferences																		
	Min/Max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max
	Weight	0,56	0,23	0,23	0,23	2,68	1,20	0,56	2,68	0,23	0,56	3,38	2,68	1,57	1,20	1,20	3,38	3,84	4,00
	Preference Fn.	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual
	Thresholds	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute
	-Q: Indifference	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
B	-Pi Preference	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	-Si: Gaussian	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	Statistics																		
	Minimum	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	3,00	2,00	2,00	2,00
	Maximum	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00
	Average	3,30	3,00	2,90	3,50	3,90	3,80	3,30	2,80	3,60	2,60	2,90	2,60	2,90	2,90	3,40	3,60	3,20	3,00
Standard Dev.	0,78	0,77	0,83	0,81	0,54	0,60	0,78	0,75	0,80	0,80	0,94	1,02	0,94	0,93	0,49	0,80	0,75	0,75	
C	Evaluations																		
	StartUp 1	good	average	good	good	very good	average	average	average	very good	bad	average	bad	average	average	average	good	good	good
	StartUp 2	very good	good	good	very good	good	average	very good	good	average	average	very good	good	good	very bad	good	good	good	good
	StartUp 3	good	average	bad	good	good	average	average	average	good	very bad	average	bad	bad	bad	good	average	average	average
	StartUp 4	bad	bad	average	good	good	average	bad	average	bad	average	bad	very bad	very bad	average	average	good	average	very
	StartUp 5	average	average	average	good	good	average	good	good	bad	bad	good	average	average	good	very good	good	good	good
	StartUp 6	average	bad	bad	average	average	average	good	good	good	good	average	bad	average	good	average	good	good	good
	StartUp 7	average	good	average	average	good	average	average	bad	bad	average	good	good	good	average	average	good	good	good
	StartUp 8	average	good	good	bad	good	bad	bad	bad	good	average	average	bad	bad	good	average	bad	average	average
	StartUp 9	average	bad	bad	average	average	average	average	average	average	average	bad	average	average	average	average	average	bad	average
	StartUp 10	average	average	bad	average	good	good	average	average	good	average	bad	bad	good	average	good	average	average	average

Εικόνα 29 Βασικό Παράθυρο με όλα τα στοιχεία συμπληρωμένα

4.7. Αποτελέσματα

Στο τέταρτο και τελευταίο στάδιο της διαδικασίας, γίνεται η παρουσίαση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την εφαρμογή της μεθόδου PROMETHEEII, προκειμένου ο αποφασίζων να λάβει τη σωστή απόφαση στη μελέτη περίπτωσης.

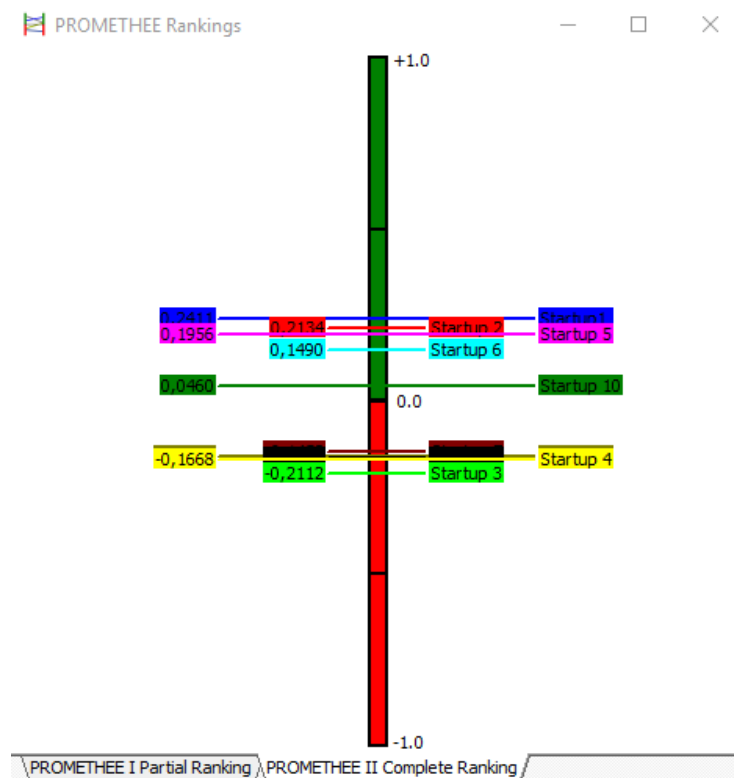
Η κατάταξη καθορίζεται από την τιμή της καθαρής ροής Φ^{net} , η οποία υπολογίζεται από τη διαφορά της θετικής Φ^+ με την αρνητική ροή Φ^- κατάταξης. Η κατάταξη που προέκυψε για το σενάριο αναφοράς με βάση την καθαρή ροή Φ^{net} , τη λαμβάνουμε με την εντολή στο βασικό παράθυρο PROMETHEE-GAIA>PROMETHEERankings, όπου επιλέγουμε την καρτέλα PROMETHEEII Complete Ranking.



Εικόνα 30 Κατάταξη δραστηριοτήτων με βαρύτητες από startup εταιρεία

Όπως βλέπουμε στην κατάταξη που διαμορφώνεται έχει σαφές προβάδισμα η Startup 1.

Ακολουθούν κατά σειρά η Startup 5, 2 και 6.



Εικόνα 31 Κατάταξη δραστηριοτήτων με βαρύτητες από το Mindspace

Με την αλλαγή των βαρών η κατάταξη αλλάζει. Και πάλι η Startup 1 είναι πρώτη σε κατάταξη αλλά οριακά. Ακολουθεί η Startup 2 και 5 ενώ τέταρτη έρχεται η Startup 6.

Από την εντολή PROMETHEE-GAIA>PROMETHEE Table, λαμβάνουμε τον πίνακα με τις αρνητικές και θετικές ροές Φ^- και Φ^+ καθώς και την καθαρή ροή Φ^{net} και την κατάταξή της.

PROMETHEE Flow Table					
Rank	action		Phi	Phi+	Phi-
1	Startup 1		0,2822	0,4844	0,2022
2	Startup 5		0,1992	0,4311	0,2319
3	Startup 2		0,1569	0,4554	0,2985
4	Startup 10		0,0497	0,3519	0,3022
5	Startup 6		0,0434	0,3863	0,3429
6	Startup 7		-0,0858	0,2829	0,3687
7	Startup 8		-0,1267	0,2805	0,4072
8	Startup 9		-0,1426	0,2592	0,4018
9	Startup 3		-0,1856	0,2512	0,4368
10	Startup 4		-0,1908	0,2773	0,4681

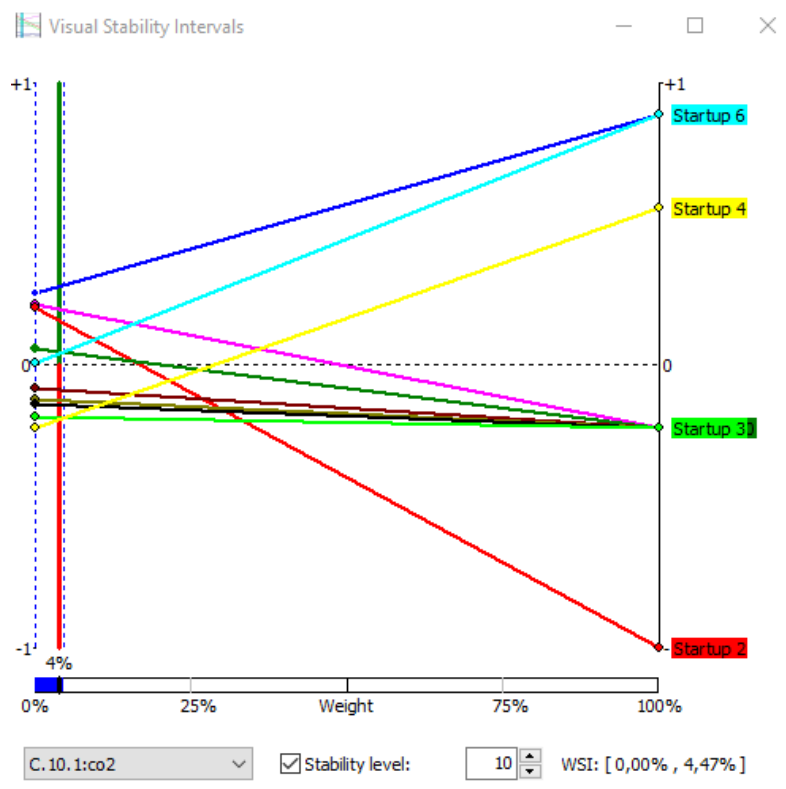
Εικόνα 32 Κατάταξη ροών (1^η περίπτωση βαρών)

PROMETHEE Flow Table

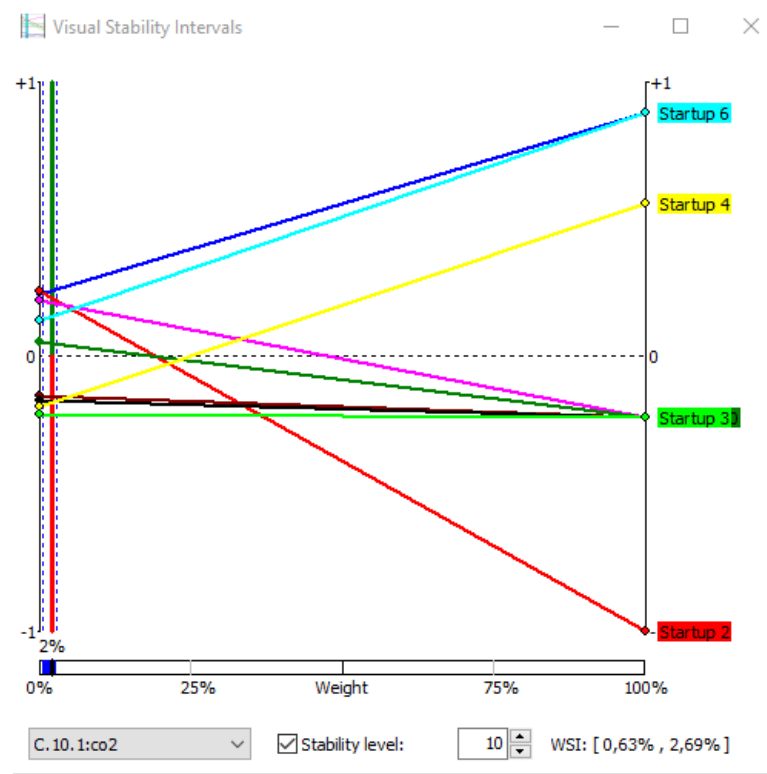
Rank	action		Phi	Phi+	Phi-
1	Startup1		0,2411	0,4655	0,2244
2	Startup 2		0,2134	0,4827	0,2693
3	Startup 5		0,1956	0,4279	0,2323
4	Startup 6		0,1490	0,4433	0,2943
5	Startup 10		0,0460	0,3477	0,3017
6	Startup 7		-0,1452	0,2547	0,3999
7	Startup 8		-0,1598	0,2693	0,4291
8	Startup 9		-0,1620	0,2372	0,3993
9	Startup 4		-0,1668	0,2861	0,4530
10	Startup 3		-0,2112	0,2504	0,4616

Εικόνα 33 Κατάταξη ροών (2^η περίπτωση ροών)

Με την εντολή PROMETHEE-GAIA>VisualStabilityIntervals, λαμβάνουμε ένα διάγραμμα για το κάθε κριτήριο, όπου ο οριζόντιος άξονας είναι το βάρος και ο κάθετος η τιμή της καθαρής ροής Φ^{net} . Επίσης εμφανίζεται το διάγραμμα της καθαρής ροής Φ^{net} των δραστηριοτήτων που δείχνει πως μεταβάλλεται αν αυξηθεί ή μειωθεί το βάρος του κριτηρίου, καθώς και το επίπεδο ευστάθειας, δηλαδή για ποιο διάστημα βάρους η κατάταξη των δραστηριοτήτων δεν αλλάζει. Για παράδειγμα, για το κριτήριο C10.1. που είναι οι εκπομπές CO₂, η κατάταξη παραμένει ίδια με αυτή που προέκυψε παραπάνω, εάν το βάρος του κριτηρίου είναι μεταξύ 0% και 4,47%.



Εικόνα 34 Περιοχή Ευστάθειας (1^η περίπτωση βαρών)



Εικόνα 35 Περιοχή Ευστάθειας (2^η περίπτωση βαρών)

Με την εντολή PROMETHEE-GAIA>PreferenceFlows, εμφανίζεται το παράθυρο PreferenceFlows, όπου στη μία καρτέλα έχουμε την επίδοση σε κάθε κριτήριο των δράσεων, δηλαδή μονοκριτηριακή σύγκριση, ενώ στη δεύτερη καρτέλα έχουμε την πολυκριτήρια σύγκριση, όπου προκύπτει ο ίδιος πίνακας με την PROMETHEE-GAIA>PROMETHEETable εντολή.

Έχοντας ολοκληρώσει πλέον τη διαδικασία της εκτέλεσης του προγράμματος VisualPROMETHEE, και έχοντας λάβει τα αποτελέσματα, θα σημειώσουμε κάποιες παρατηρήσεις που προκύπτουν από τα αποτελέσματα. Η κατάταξη για τις δέκα νεοφυείς επιχειρήσεις που επιλέχθηκαν είναι διαφορετική ανάλογα με την εφαρμογή της βαρύτητας που προέκυψε από εταιρεία με αντικείμενο την αξιολόγηση νεοφυών επιχειρήσεων στην πρώτη περίπτωση, και με βαρύτητες που προέκυψαν από μέλος του οργανισμού Mindspace που διοργανώνει διαγωνισμούς για επιχειρηματικές ιδέες. Και στις δύο περιπτώσεις η Startup 1-Parky είναι πρώτη σε κατάταξη, όμως στην πρώτη περίπτωση δεύτερη θέση έχει η Startup 2-Drone2Ship και τρίτη η Startup 5- Accesspal ενώ στη δεύτερη περίπτωση βαρών οι δύο επιχειρήσεις εναλλάσσουν τις θέσεις τους.

Στο παράρτημα παρουσιάζονται αναλυτικά οι βαθμολογίες που έχει πετύχει η κάθε επιχείρηση στους διάφορους πυλώνες κριτηρίων καθώς και οι βαθμολογίες που δόθηκαν σε κάθε επιμέρους κριτήριο όταν εκπρόσωποι κάθε εταιρείας απάντησαν σε ερωτηματολόγιο.

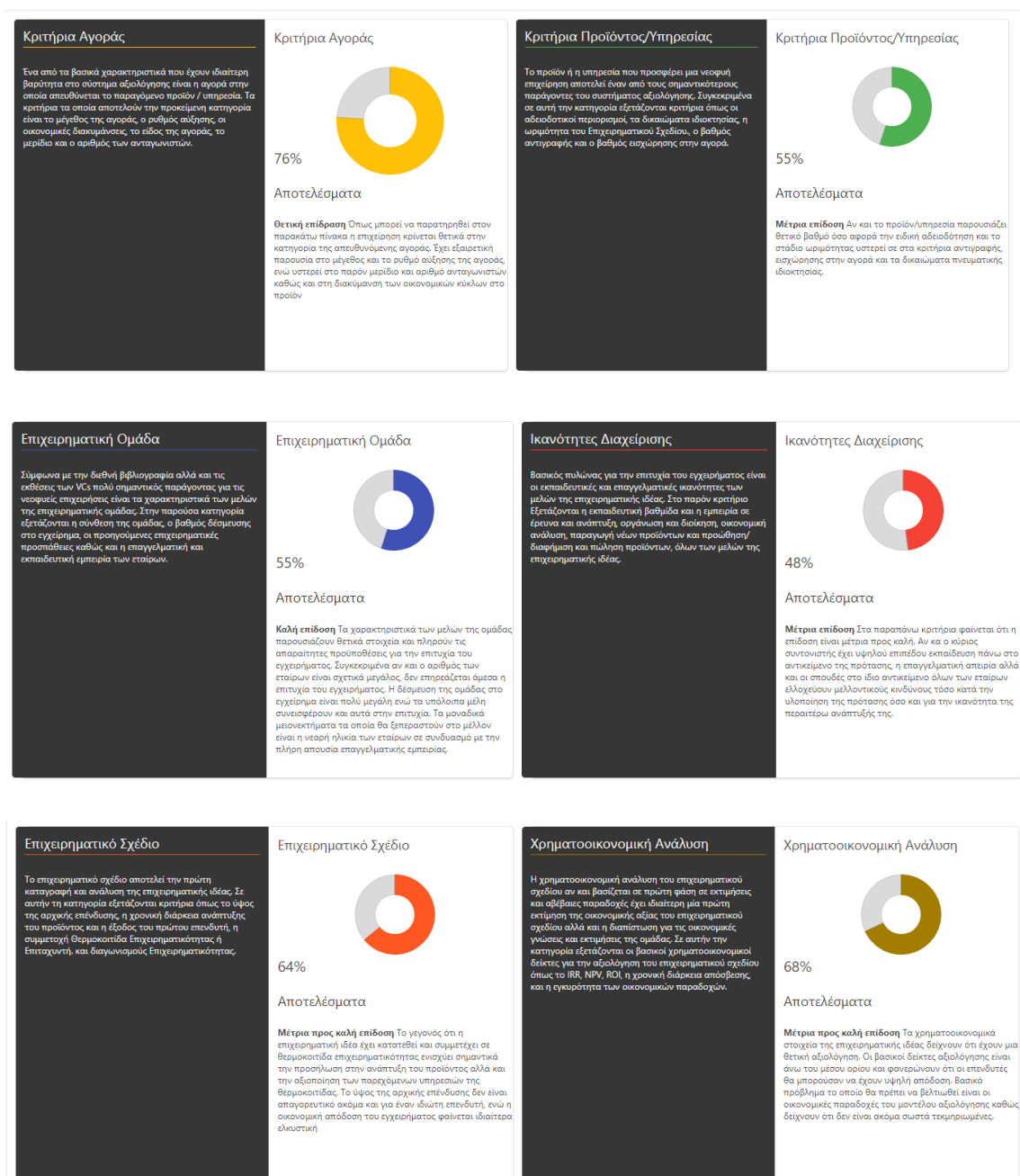
Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι όλες οι επιχειρήσεις έχουν αυξημένο περιβαλλοντικό αντίκτυπο με προτεραιότητα στην Parky και την PickAspot που ασχολούνται με τη στάθμευση και την Hermes-V, η οποία όπως μας ανέφερε χαρακτηριστικά ο υπεύθυνός της με ένα shared (κοινόχρηστο) αυτοκίνητο αντικαθίστανται εφτά συμβατικά. Όλες οι νεοφυείς επιχειρήσεις κάνουν έντονη χρήση της τεχνολογίας. Από αυτές οι Vesselbot, Joincargo, Charelship και Accesspal έχουν χαμηλό κοινωνικό αντίκτυπο καθώς απευθύνονται σε μικρό ποσοστό των πολιτών. Όλες μεριμνούν για τα κριτήρια που αφορούν τις μεταφορές δηλαδή την ασφάλεια, την εξοικονόμηση χρόνου και χρημάτων για τους χρήστες.

Επιπλέον φαίνεται ότι οι περισσότερες από αυτές ενώ έχουν καλή βαθμολογία όσον αφορά το επιχειρηματικό σχέδιο, τη χρηματοοικονομική ανάλυση τα κριτήρια που αφορούν την αγορά και το προϊόν, υστερούν όμως όσον αφορά τα κριτήρια που αφορούν την ικανότητα της ομάδας και τη διαχείρισή της.

Τέλος, παρόλο που το πρόγραμμα αυτό δίνει τη δυνατότητα για ανάλυση ευαισθησίας για τα βάρη των διαφόρων κριτηρίων δεν αποτελεί αντικείμενο μελέτης της συγκεκριμένης

διπλωματικής εργασίας. Αφήνεται όμως σαν αντικείμενο μελέτης για τον επόμενο ερευνητή. Στη συνέχεια παρατίθενται οι βαθμολογίες που πέτυχε η κάθε επιχείρηση σε κάθε πυλώνα κριτηρίων όπως αυτά εξάγονται από το εργαλείο Mantis Startup Evaluator της εταιρείας Mantis Business Innovation. Στη συνέχεια δίνονται διαγράμματα τα οποία απεικονίζουν τη βαθμολογία που δόθηκε σε κάθε επιμέρους κριτήριο από τους εκπροσώπους κάθε νεοφυούς επιχείρησης μέσα από ερωτηματολόγιο που τους απευθύνθηκε. Τα αποτελέσματα έχουν ως εξής :

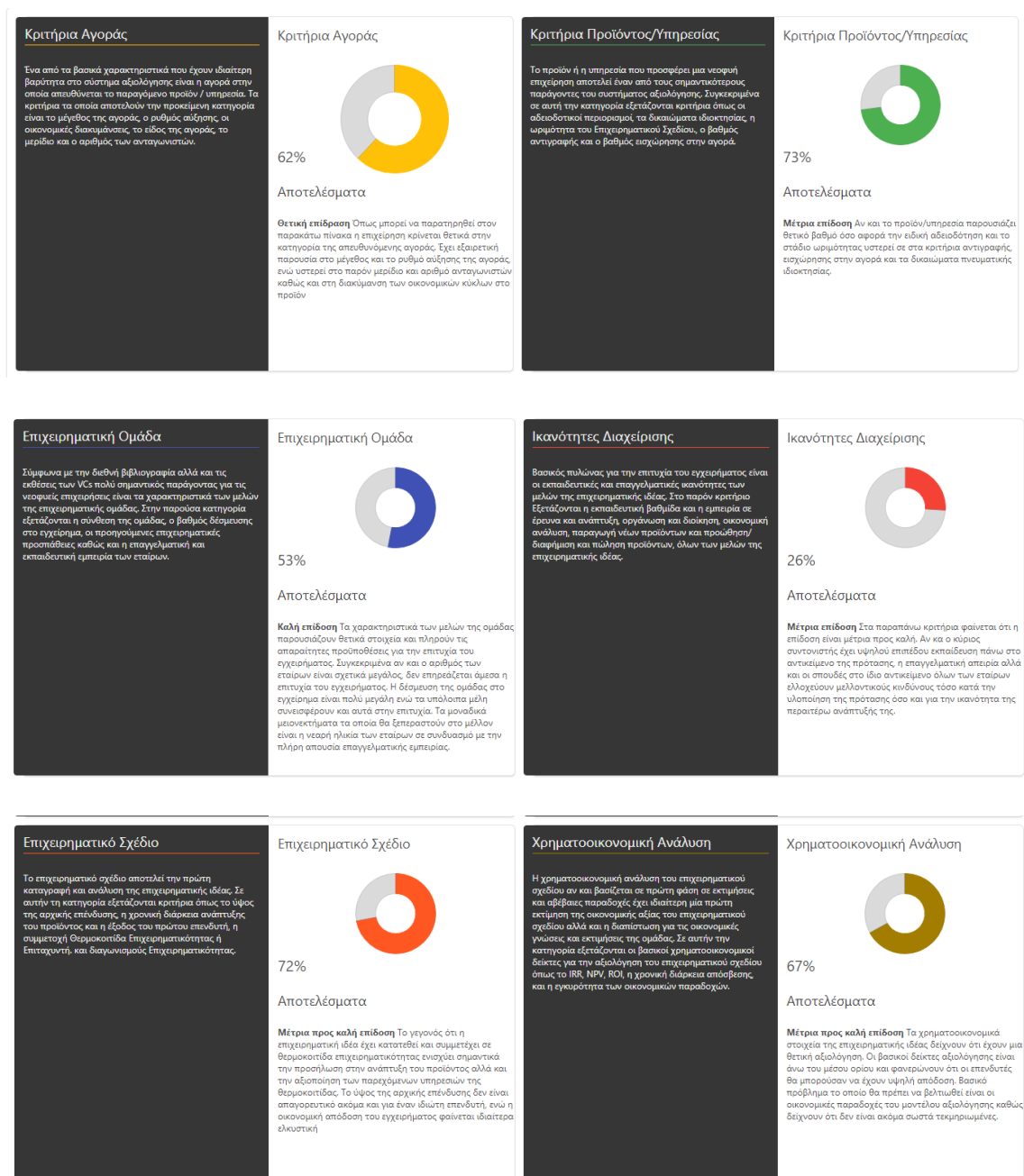
1^η Θέση : Parky (53%)- startup 1



Η Parky 1^η σε κατάταξη έχει πετύχει την υψηλότερη βαθμολογία καθώς έχει αυξημένα σκορ σε όλους τους πυλώνες κριτηρίων όπως φαίνεται παραπάνω. Στη συνέχεια δίνονται τα διαγράμματα τα οποία απεικονίζουν τη βαθμολογία που έχει δοθεί σε κάθε κριτήριο όταν εκπρόσωπος της Parky απάντησε σε ερωτηματολόγιο.



2^η θέση: Accesspal (42%)- startup 5



Στη 2^η θέση η Accesspal έχει ιδιαίτερα αυξημένο σκορ στους πυλώνες του επιχειρηματικού σχεδίου και στα κριτήρια που αφορούν το παρεχόμενο προϊόν/ υπηρεσία, ωστόσο παρουσιάζει χαμηλή βαθμολογία όσον αφορά τις ικανότητες διαχείρισης της ομάδας. Παρατίθενται και πάλι οι βαθμολογίες σε κάθε κριτήριο.

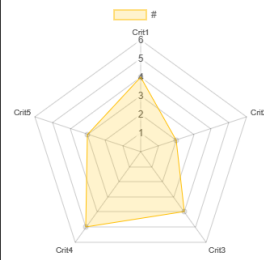
Αξιολόγηση Νεοφυών Επιχειρήσεων στον Τομέα των Έξυπνων Πόλεων με τη Μέθοδο της Πολυκριτηριας Ανάλυσης

Κριτήρια Αγοράς

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά που έχουν ιδιαίτερη βαρύτητα στο σύστημα αξιολόγησης είναι η αγορά στην οποία απευθύνεται το παραγόμενο προϊόν / υπηρεσία. Τα κριτήρια τα οποία αποτελούν την προκείμενη κατηγορία είναι:

- Crit1: Είδος της αγοράς
- Crit2: Μέγεθος της αγοράς
- Crit3: Ρυθμός αύξησης
- Crit4: Οικονομικές διακυμάνσεις
- Crit5: Μερίδιο και ο αριθμός των ανταγωνιστών

Κριτήρια Αγοράς

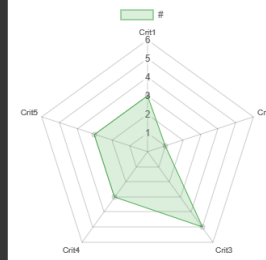


Κριτήρια Προϊόντος/Υπηρεσίας

Το προϊόν ή η υπηρεσία που προσφέρει μια νεοφυή επιχείρηση αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες του συστήματος αξιολόγησης. Συγκεκριμένα σε αυτή την κατηγορία εξετάζονται τα κριτήρια:

- Crit1: Οριζότητα του Επιχειρηματικού Σχεδίου
- Crit2: Δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας
- Crit3: Βαθμύς εισχώρησης στην αγορά
- Crit4: Βαθμύς αντιγραφής
- Crit5: Αδεδιοδοτικοί περιορισμοί

Κριτήρια Προϊόντος/Υπηρεσίας

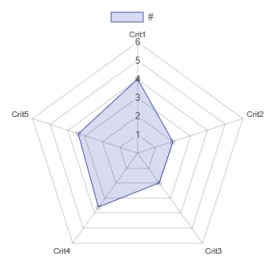


Επιχειρηματική Ομάδα

Σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία αλλά και τις εκθέσεις των ICS, πολύ σημαντικός παράγοντας για τις νεοφυείς επιχειρήσεις είναι τα χαρακτηριστικά των μελών της επιχειρηματικής ομάδας. Στην παρούσα κατηγορία εξετάζονται:

- Crit1: Σύνθεση της ομάδας
- Crit2: Βαθμύς δέσμευσης στο εγχείρημα
- Crit3: Προηγούμενες επιχειρηματικές προσπάθειες
- Crit4: Επαγγελματική και εκπαιδευτική συνάρτηση των εταίρων
- Crit5: Επαγγελματική εμπειρία των εταίρων

Επιχειρηματική Ομάδα

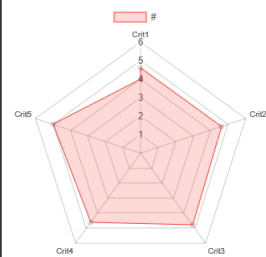


Ικανότητες Διαχείρισης

Βασικές πυλώνες για την επιτυχία του εγχειρήματος είναι οι εκπαιδευτικές και επαγγελματικές ικανότητες των μελών της επιχειρηματικής ιδέας. Στο παρόν κριτήριο εξετάζονται:

- Crit1: παραγωγή νέων προϊόντων
- Crit2: οργάνωση και διοίκηση
- Crit3: οικονομική ανάλυση
- Crit4: έρευνα και ανάπτυξη
- Crit5: προώθηση/διαφήμιση και πώληση προϊόντων
- Crit6: Εκπαιδευτική βαθμίδα κύριου συντελεστή

Ικανότητες Διαχείρισης



Επιχειρηματικό Σχέδιο

Το επιχειρηματικό σχέδιο αποτελεί την πρώτη καταγραφή και ανάλυση της επιχειρηματικής ιδέας. Σε αυτήν τη κατηγορία εξετάζονται τα κριτήρια:

- Crit1: Υψος της αρχικής επένδυσης
- Crit2: Χρονική διάρκεια ανάπτυξης του προϊόντος
- Crit3: Έξοδος του πρώτου επενδυτή
- Crit4: Συμμετοχή σε Διαγωνισμούς Επιχειρηματικότητας
- Crit5: Συμμετοχή σε Θεσμικοκτίδα Επιχειρηματικότητας ή Επιταχυντή

Επιχειρηματικό Σχέδιο



Χρηματοοικονομική Ανάλυση

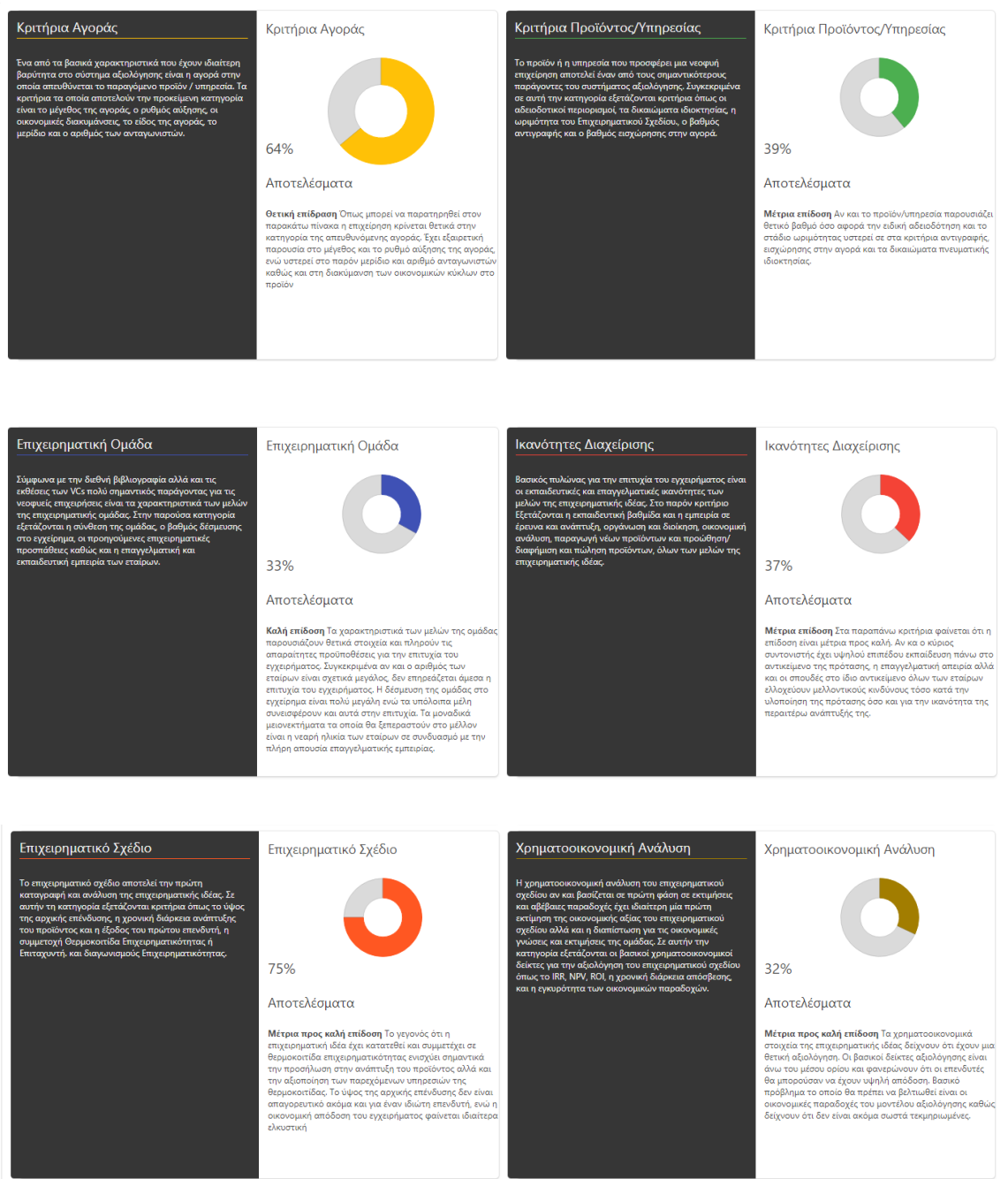
Η χρηματοοικονομική ανάλυση του επιχειρηματικού σχεδίου αν και βασίζεται σε πρώτη φάση σε εκτιμήσεις και αξιόπιστα παραδοχές έχει ιδιαίτερη μία πρώτη εκτίμηση της οικονομικής αξίας του επιχειρηματικού σχεδίου αλλά και η διαπίστωση για τις οικονομικές γνώσεις και εκτιμήσεις της ομάδας. Σε αυτήν την κατηγορία εξετάζονται:

- Crit1: Καθαρή Παρούσα Αξία (NPV)
- Crit2: Χρονική διάρκεια απόσβεσης αρχικού κεφαλαίου
- Crit3: Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης (IRR)
- Crit4: Οικονομική Απόδοση (ROI)
- Crit5: Τεκμηρίωση Οικονομικών Παραδοχών

Χρηματοοικονομική Ανάλυση



3^η θέση: Drone2Ship (38,72 %)- startup 2



Η Drone2Ship εμφανίζει μεγάλες βαθμολογίες στις ενότητες του επιχειρηματικού σχεδίου και στα κριτήρια που αφορούν την αγορά, όμως η εταιρική σύνθεση της ομάδας και οι ικανότητές τους δεν ήταν ικανοποιητικές. Παρατίθενται και πάλι οι βαθμολογίες στα επιμέρους κριτήρια.

Κριτήρια Αγοράς

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά που έχουν ιδιαίτερη βαρύτητα στο σύστημα αξιολόγησης είναι η αγορά στην οποία απευθύνεται το παραγόμενο προϊόν / υπηρεσία. Τα κριτήρια τα οποία αποτελούν την προκείμενη κατηγορία είναι:

- Crit1: Είδος της αγοράς
- Crit2: Μέγεθος της αγοράς
- Crit3: Ρυθμός αύξησης
- Crit4: Οικονομικές διακυμάνσεις
- Crit5: Μερίδιο και ο αριθμός των ανταγωνιστών

Κριτήρια Αγοράς

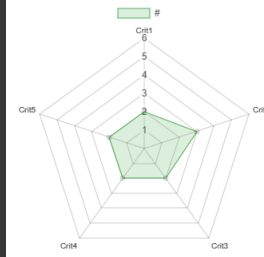


Κριτήρια Προϊόντος/Υπηρεσίας

Το προϊόν ή η υπηρεσία που προσφέρει μια νεοφυή επιχείρηση αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες του συστήματος αξιολόγησης. Σχετιζόμενα σε αυτή την κατηγορία εξετάζονται τα κριτήρια:

- Crit1: Οριζόντιο του Επιχειρηματικού Σχεδίου
- Crit2: Δικαιώματα ιδιοκτησίας
- Crit3: Βαθμός εισχώρησης στην αγορά
- Crit4: Βαθμός αντιγραφής
- Crit5: Αδειοδοτικοί περιορισμοί

Κριτήρια Προϊόντος/Υπηρεσίας

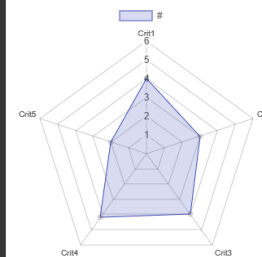


Επιχειρηματική Ομάδα

Σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία αλλά και τις εκθέσεις των VCs πολύ σημαντικός παράγοντας για τις νεοφυείς επιχειρήσεις είναι τα χαρακτηριστικά των μελών της επιχειρηματικής ομάδας. Στην παρούσα κατηγορία εξετάζονται:

- Crit1: Συνθεση της ομάδας
- Crit2: Βαθμός δέσμευσης στο εγχείρημα
- Crit3: Προηγούμενες επιχειρηματικές προσπάθειες
- Crit4: Επαγγελματική και εκπαιδευτική συνάφεια των εταίρων
- Crit5: Επαγγελματική εμπειρία των εταίρων

Επιχειρηματική Ομάδα

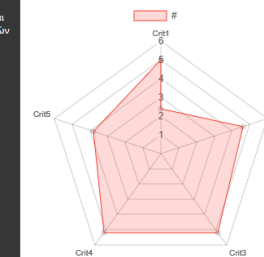


Ικανότητες Διαχείρισης

Βασικός πυλώνας για την επιτυχία του εγχερίματος είναι οι εκπαιδευτικές και επαγγελματικές ικανότητες των μελών της επιχειρηματικής ιδέας. Στο παρόν κριτήριο εξετάζονται:

- Crit1: παραγωγή νέων προϊόντων
- Crit2: οργάνωση και διοίκηση
- Crit3: οικονομική ανάλυση
- Crit4: έρευνα και ανάπτυξη
- Crit5: προώθηση/διαφήμιση και πώληση προϊόντων
- Crit6: Εκπαιδευτική βαθμίδα κύριου συντελεστή

Ικανότητες Διαχείρισης

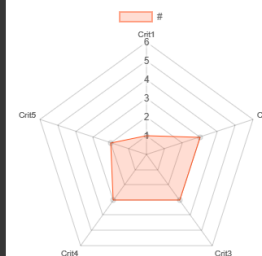


Επιχειρηματικό Σχέδιο

Το επιχειρηματικό σχέδιο αποτελεί την πρώτη καταγραφή και ανάλυση της επιχειρηματικής ιδέας. Σε αυτήν τη κατηγορία εξετάζονται τα κριτήρια:

- Crit1: Υψος της αρχικής επένδυσης
- Crit2: Χρονική διάρκεια ανάπτυξης του προϊόντος
- Crit3: Έξοδος του πρώτου επενδυτή
- Crit4: Συμμετοχή σε Διαγωνισμούς Επιχειρηματικότητας
- Crit5: Συμμετοχή σε Θερμοκοιτίδα Επιχειρηματικότητας ή Επιταχυντή

Επιχειρηματικό Σχέδιο

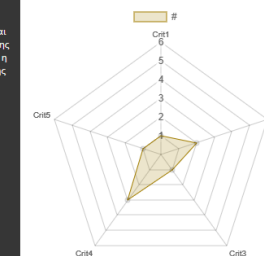


Χρηματοοικονομική Ανάλυση

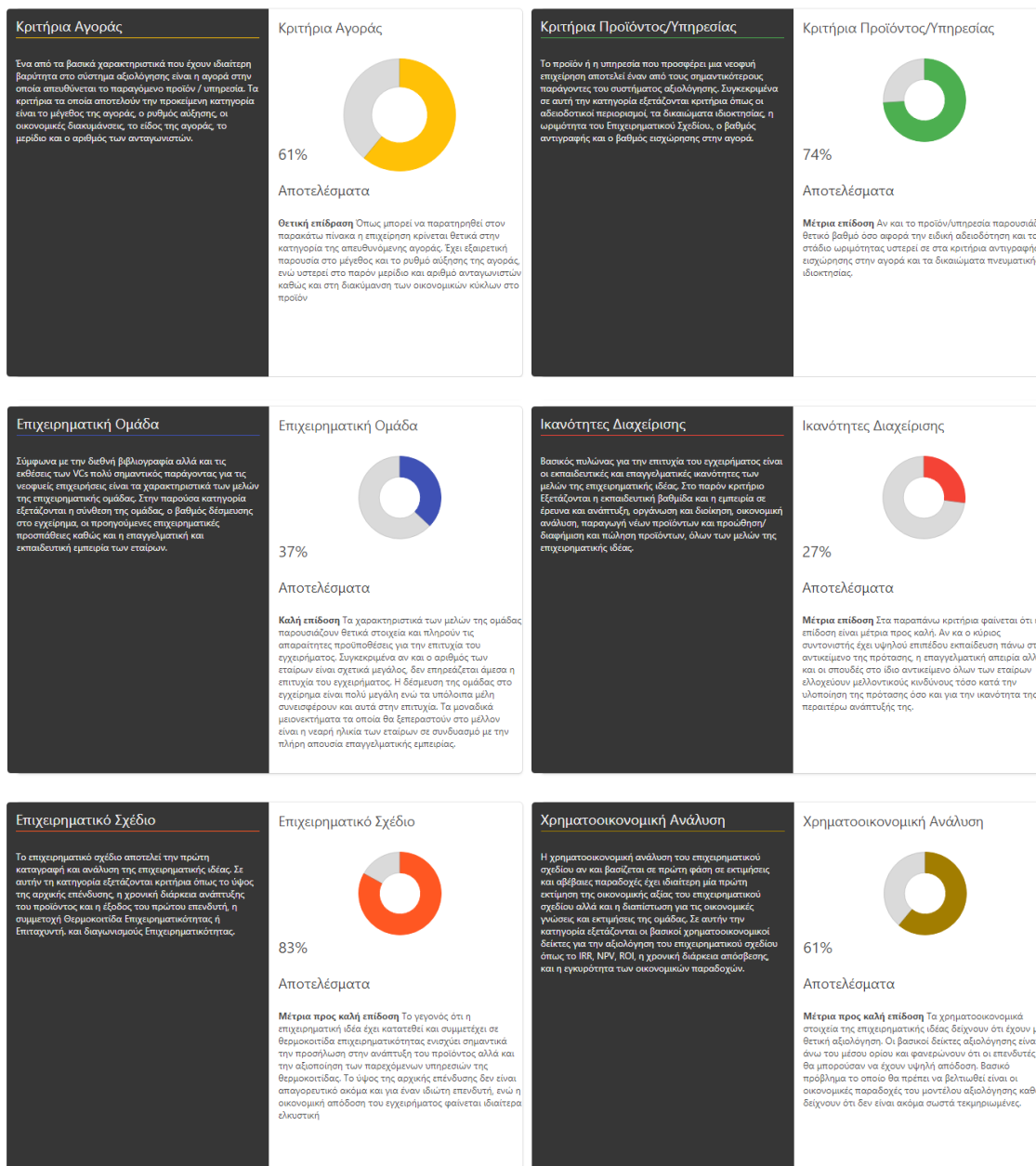
Η χρηματοοικονομική ανάλυση του επιχειρηματικού σχεδίου αν και βασίζεται σε πρώτη φάση σε εκτιμήσεις και αβεβαιες παραδοχές έχει ιδιαίτερη μία πρώτη εκτίμηση της οικονομικής αξίας του επιχειρηματικού σχεδίου αλλά και η διαπίστωση για τις οικονομικές γνώσεις και εκτιμήσεις της ομάδας. Σε αυτήν την κατηγορία εξετάζονται:

- Crit1: Καθαρή Παρούσα Αξία (NPV)
- Crit2: Χρονική διάρκεια απόσβεσης αρχικού κεφαλαίου
- Crit3: Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης (IRR)
- Crit4: Οικονομική Απόδοση (ROI)
- Crit5: Τεκμηρίωση Οικονομικών Παραδοχών

Χρηματοοικονομική Ανάλυση



4^η θέση: Trustporter (38,07%)- startup 10



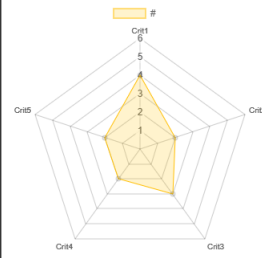
Η Trustporter εμφανίζει μεγάλες βαθμολογίες στους πυλώνες του επιχειρηματικού σχεδίου και του προϊόντος υπηρεσίας, υστερεί όμως όσον αφορά τις ικανότητες διαχείρισης και την επιχειρηματική ομάδα. Όμοια για τα κριτήρια.

Κριτήρια Αγοράς

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά που έχουν ιδιαίτερη βαρύτητα στο σύστημα αξιολόγησης είναι η αγορά στην οποία απευθύνεται το παραγόμενο προϊόν / υπηρεσία. Τα κριτήρια τα οποία αποτελούν την προκείμενη κατηγορία είναι:

- Crit1: Είδος της αγοράς
- Crit2: Μέγεθος της αγοράς
- Crit3: Ρυθμός αύξησης
- Crit4: Οικονομικές διακυμάνσεις
- Crit5: Μερίδιο και ο αριθμός των ανταγωνιστών

Κριτήρια Αγοράς

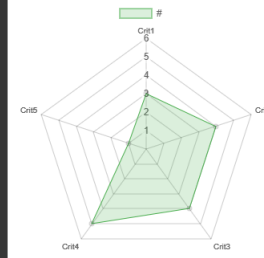


Κριτήρια Προϊόντος/Υπηρεσίας

Το προϊόν ή η υπηρεσία που προσφέρει μια νεοφυής επιχείρηση αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες του συστήματος αξιολόγησης. Συγκεκριμένα σε αυτή την κατηγορία εξετάζονται τα κριτήρια:

- Crit1: Οριζόντια του Επιχειρηματικού Σχεδίου
- Crit2: Δικαιώματα ιδιοκτησίας
- Crit3: Βαθμός εισχώρησης στην αγορά
- Crit4: Βαθμός αντιγραφής
- Crit5: Αβεδοστικοί περιορισμοί

Κριτήρια Προϊόντος/Υπηρεσίας

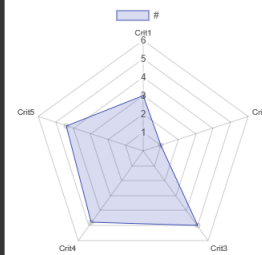


Επιχειρηματική Ομάδα

Σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία αλλά και τις εκθέσεις των VCs πολύ σημαντικός παράγοντας για τις νεοφυείς επιχειρήσεις είναι τα χαρακτηριστικά των μελών της επιχειρηματικής ομάδας. Στην παρούσα κατηγορία εξετάζονται:

- Crit1: Σύνθεση της ομάδας
- Crit2: Βαθμός δέσμευσης στο εγχείρημα
- Crit3: Προηγούμενες επιχειρηματικές προσπάθειες
- Crit4: Επαγγελματική και εκπαιδευτική συνάρτηση των εταιρών
- Crit5: Επαγγελματική εμπειρία των εταιρών

Επιχειρηματική Ομάδα

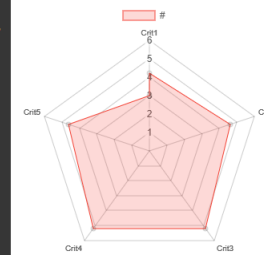


Ικανότητες Διαχείρισης

Βασικός πύλος για την επιτυχία του εγχειρήματος είναι οι εκπαιδευτικές και επαγγελματικές ικανότητες των μελών της επιχειρηματικής ιδέας. Στο παρόν κριτήριο εξετάζονται:

- Crit1: παραγωγή νέων προϊόντων
- Crit2: οργάνωση και διοίκηση
- Crit3: οικονομική ανάλυση
- Crit4: έρευνα και ανάπτυξη
- Crit5: προώθηση/διαφήμιση και πώληση προϊόντων
- Crit6: Εκπαιδευτική βαθμίδα κύριου συντελεστή

Ικανότητες Διαχείρισης

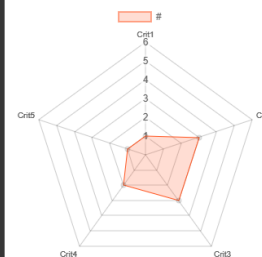


Επιχειρηματικό Σχέδιο

Το επιχειρηματικό σχέδιο αποτελεί την πρώτη καταγραφή και ανάλυση της επιχειρηματικής ιδέας. Σε αυτήν τη κατηγορία εξετάζονται τα κριτήρια:

- Crit1: Ύψος της αρχικής επένδυσης
- Crit2: Χρονική διάρκεια ανάπτυξης του προϊόντος
- Crit3: Έξοδος του πρώτου επενδυτή
- Crit4: Συμμετοχή σε Διαγωνισμούς Επιχειρηματικότητας
- Crit5: Συμμετοχή σε Ολομοκτιβία Επιχειρηματικότητας ή Επιταχυντή

Επιχειρηματικό Σχέδιο

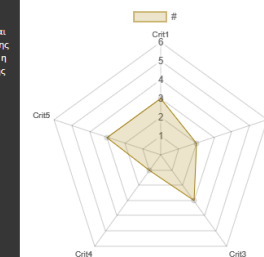


Χρηματοοικονομική Ανάλυση

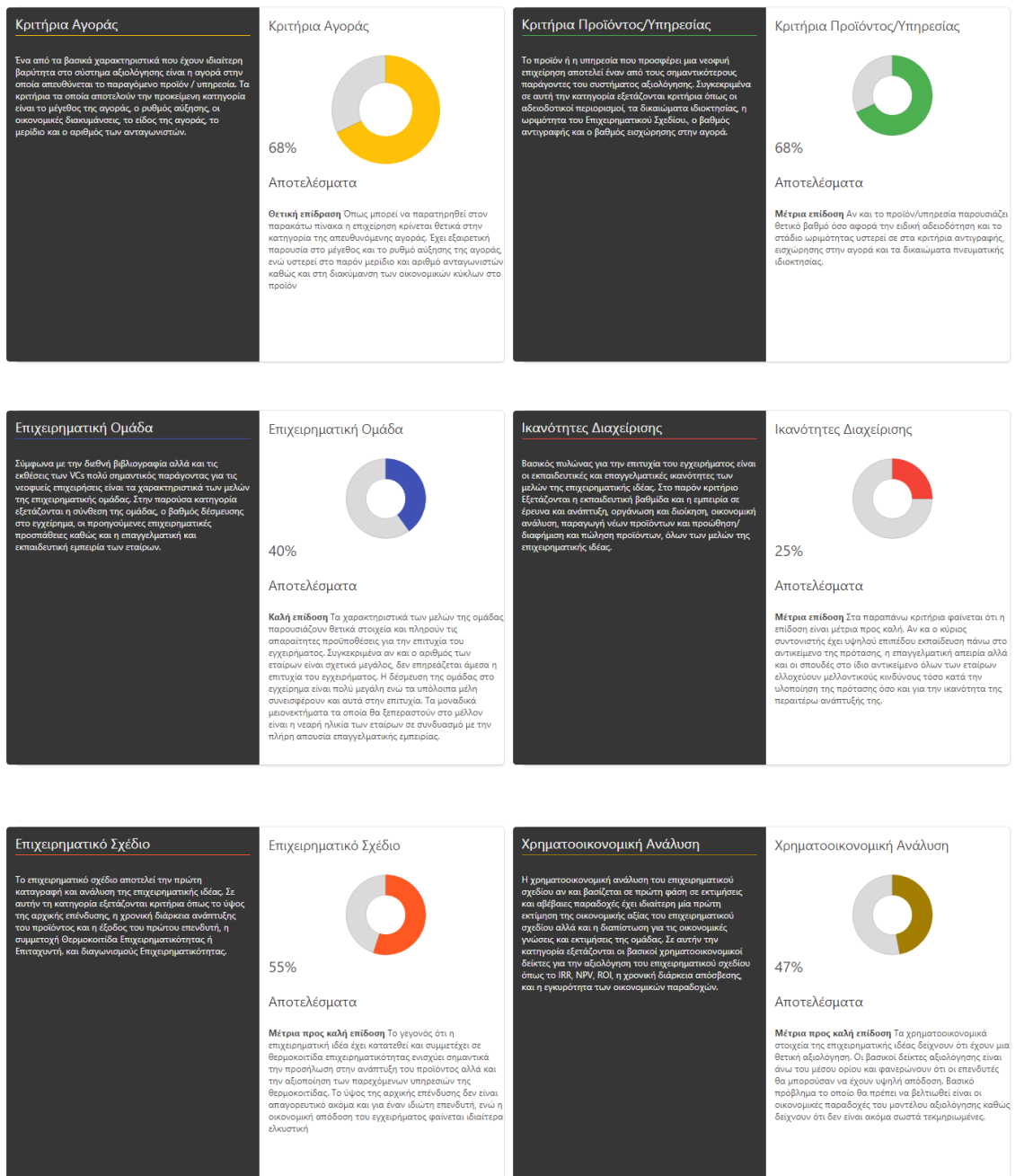
Η χρηματοοικονομική ανάλυση του επιχειρηματικού σχεδίου αν και βασίζεται σε πρώτη φάση σε εκτιμήσεις και αβεβαιότητες παραδοχές έχει ιδιαίτερη μία πρώτη εκτίμηση της οικονομικής αξίας του επιχειρηματικού σχεδίου αλλά και η διαπίστωση για τις οικονομικές γνώσεις και εκτιμήσεις της ομάδας. Σε αυτήν την κατηγορία εξετάζονται:

- Crit1: Καθαρή Παρούσα Αξία (NPV)
- Crit2: Χρονική διάρκεια απόσβεσης αρχικού κεφαλαίου
- Crit3: Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης (IRR)
- Crit4: Οικονομική Απόδοση (ROI)
- Crit5: Τεκμηρίωση Οικονομικών Παραδοχών.

Χρηματοοικονομική Ανάλυση



5^η θέση:Taxiplon (35,18)- startup 6



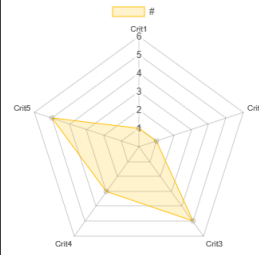
Η Taxiplon εμφανίζει μεγάλη βαθμολογία όσον αφορά τα κριτήρια αγοράς και προϊόντος αλλά και πάλι οι ικανότητες διαχείρισης της ομάδας έχουν ελλείψεις. Όμοια για τα κριτήρια.

Κριτήρια Αγοράς

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά που έχουν ιδιαίτερη βαρύτητα στο σύστημα αξιολόγησης είναι η αγορά στην οποία απευθύνεται το παραγόμενο προϊόν / υπηρεσία. Τα κριτήρια τα οποία αποτελούν την προκειμένη κατηγορία είναι:

- Crit1: Είδος της αγοράς
- Crit2: Μέγεθος της αγοράς
- Crit3: Ρυθμός αύξησης
- Crit4: Οικονομικές διακυμάνσεις
- Crit5: Μερίδιο και ο αριθμός των ανταγωνιστών

Κριτήρια Αγοράς

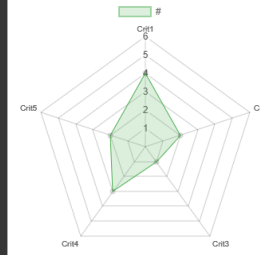


Κριτήρια Προϊόντος/Υπηρεσίας

Το προϊόν ή η υπηρεσία που προσφέρει μια νεοφυή επιχείρηση αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες του συστήματος αξιολόγησης. Συγκεκριμένα σε αυτή την κατηγορία εξετάζονται τα κριτήρια:

- Crit2: Δικαιώματα ιδιοκτησίας
- Crit3: Βαθμός εισχώρησης στην αγορά
- Crit4: Βαθμός αντιγραφής
- Crit5: Αδειοδοτικοί περιορισμοί

Κριτήρια Προϊόντος/Υπηρεσίας

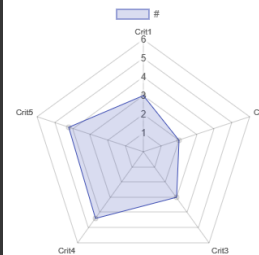


Επιχειρηματική Ομάδα

Σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία αλλά και τις εκθέσεις των VCs πολύ σημαντικός παράγοντας για τις νέες επιχειρήσεις είναι τα χαρακτηριστικά των μελών της επιχειρηματικής ομάδας. Στην παρούσα κατηγορία εξετάζονται:

- Crit1: Σύνθεση της ομάδας
- Crit2: Βαθμός δέσμευσης στο εγχείρημα
- Crit3: Προηγούμενες επιχειρηματικές προσπάθειες
- Crit4: Επαγγελματική και εκπαιδευτική συνάρτηση των εταίρων
- Crit5: Επαγγελματική εμπειρία των εταίρων

Επιχειρηματική Ομάδα

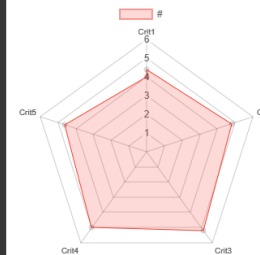


Ικανότητες Διαχείρισης

Βασικός πύλωνας για την επιτυχία του εγχειρήματος είναι οι εκπαιδευτικές και επαγγελματικές ικανότητες των μελών της επιχειρηματικής ιδέας. Στο παρόν κριτήριο εξετάζονται:

- Crit1: παραγωγή νέων προϊόντων
- Crit2: οργάνωση και διοίκηση
- Crit3: οικονομική ανάλυση
- Crit4: έρευνα και ανάπτυξη
- Crit5: προώθηση/διαφήμιση και πώληση προϊόντων
- Crit6: Εκπαιδευτική βαθμίδα κύριου συντελεστή

Ικανότητες Διαχείρισης

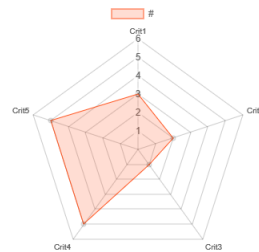


Επιχειρηματικό Σχέδιο

Το επιχειρηματικό σχέδιο αποτελεί την πρώτη καταγραφή και ανάλυση της επιχειρηματικής ιδέας. Σε αυτήν τη κατηγορία εξετάζονται τα κριτήρια:

- Crit1: Υψος της αρχικής επένδυσης
- Crit2: Χρονική διάρκεια ανάπτυξης του προϊόντος
- Crit3: Έξοδος του πρώτου επενδυτή
- Crit4: Συμμετοχή σε Διαγωνισμούς Επιχειρηματικότητας
- Crit5: Συμμετοχή σε Θεμακοκτίδα Επιχειρηματικότητας ή Επιταχυντή

Επιχειρηματικό Σχέδιο

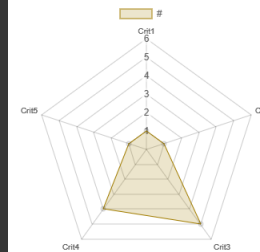


Χρηματοοικονομική Ανάλυση

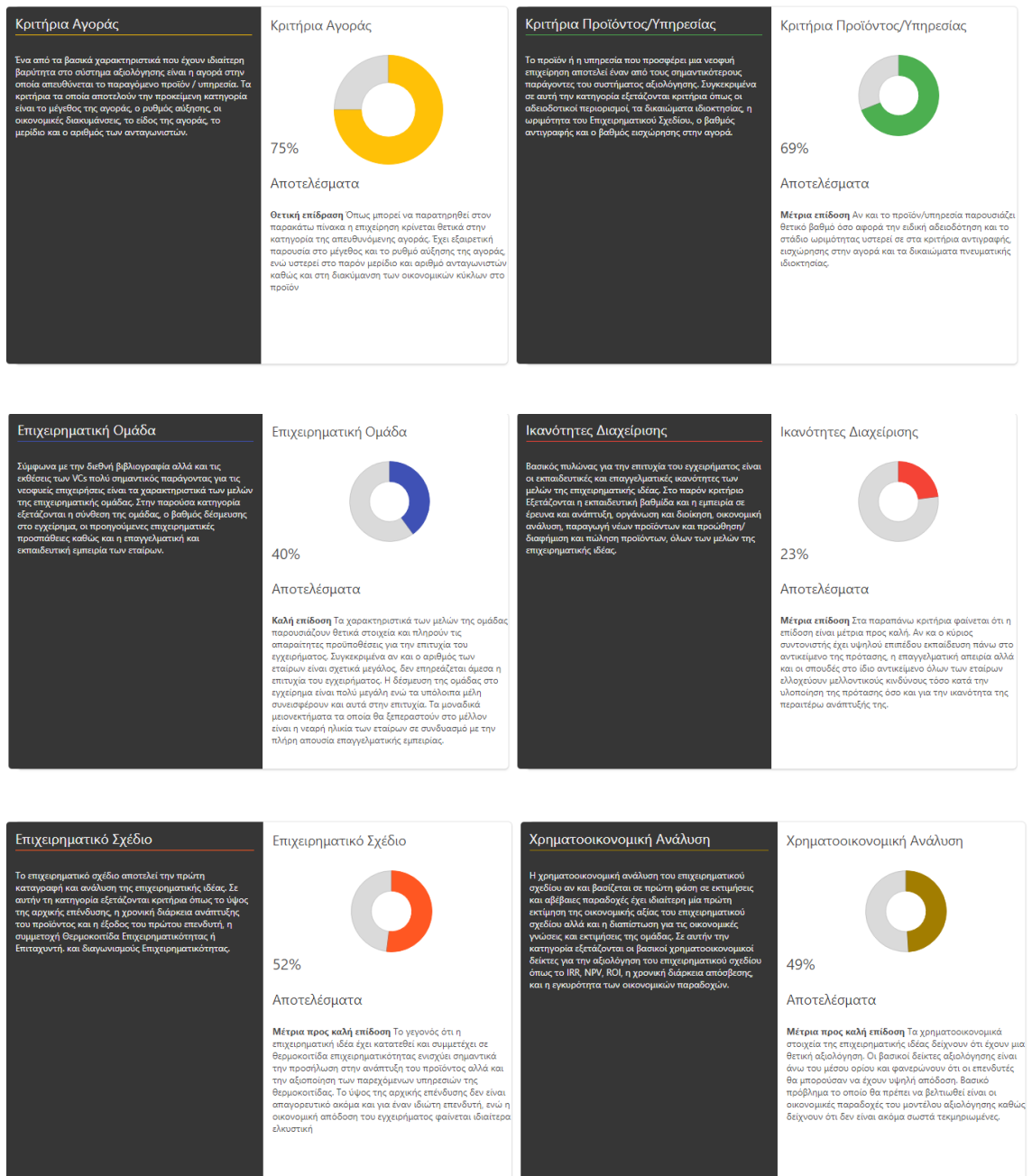
Η χρηματοοικονομική ανάλυση του επιχειρηματικού σχεδίου αν και βασίζεται σε πρώτη φάση σε εκτιμήσεις και αβεβαιες παραδοχές έχει ιδιαίτερη μία πρώτη εκτίμηση της οικονομικής αξίας του επιχειρηματικού σχεδίου αλλά και η διαπίστωση για τις οικονομικές γνώσεις και εκτιμήσεις της ομάδας. Σε αυτήν την κατηγορία εξετάζονται:

- Crit1: Καθαρή Παρούσα Αξία (NPV)
- Crit2: Χρονική διάρκεια απόσβεσης αρχικού κεφαλαίου
- Crit3: Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης (IRR)
- Crit4: Οικονομική Απόδοση (ROI)
- Crit5: Τεκμηρίωση Οικονομικών Παραδοχών

Χρηματοοικονομική Ανάλυση

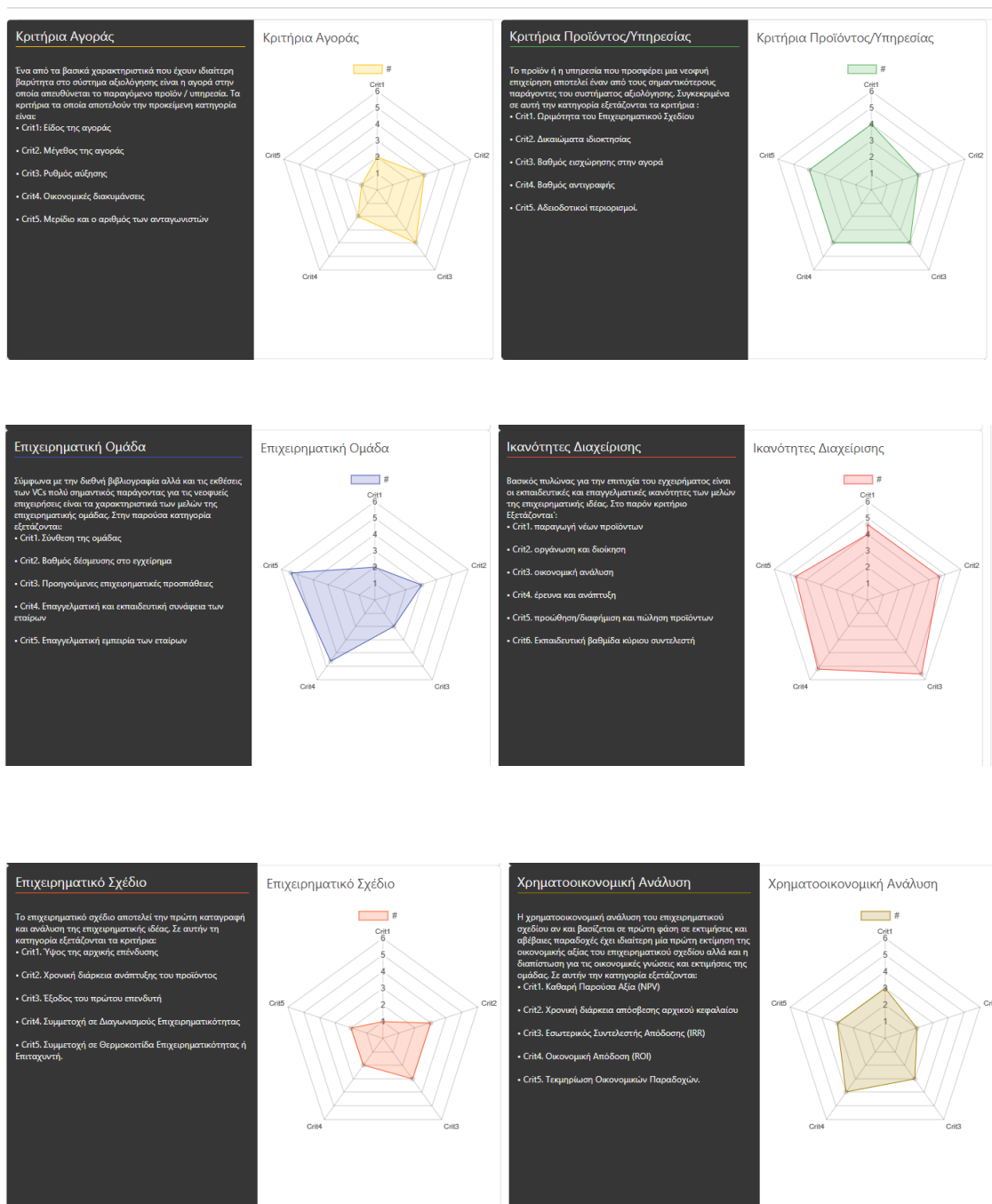


6^η Θέση : Hermes-V (34,97%)-startup 7

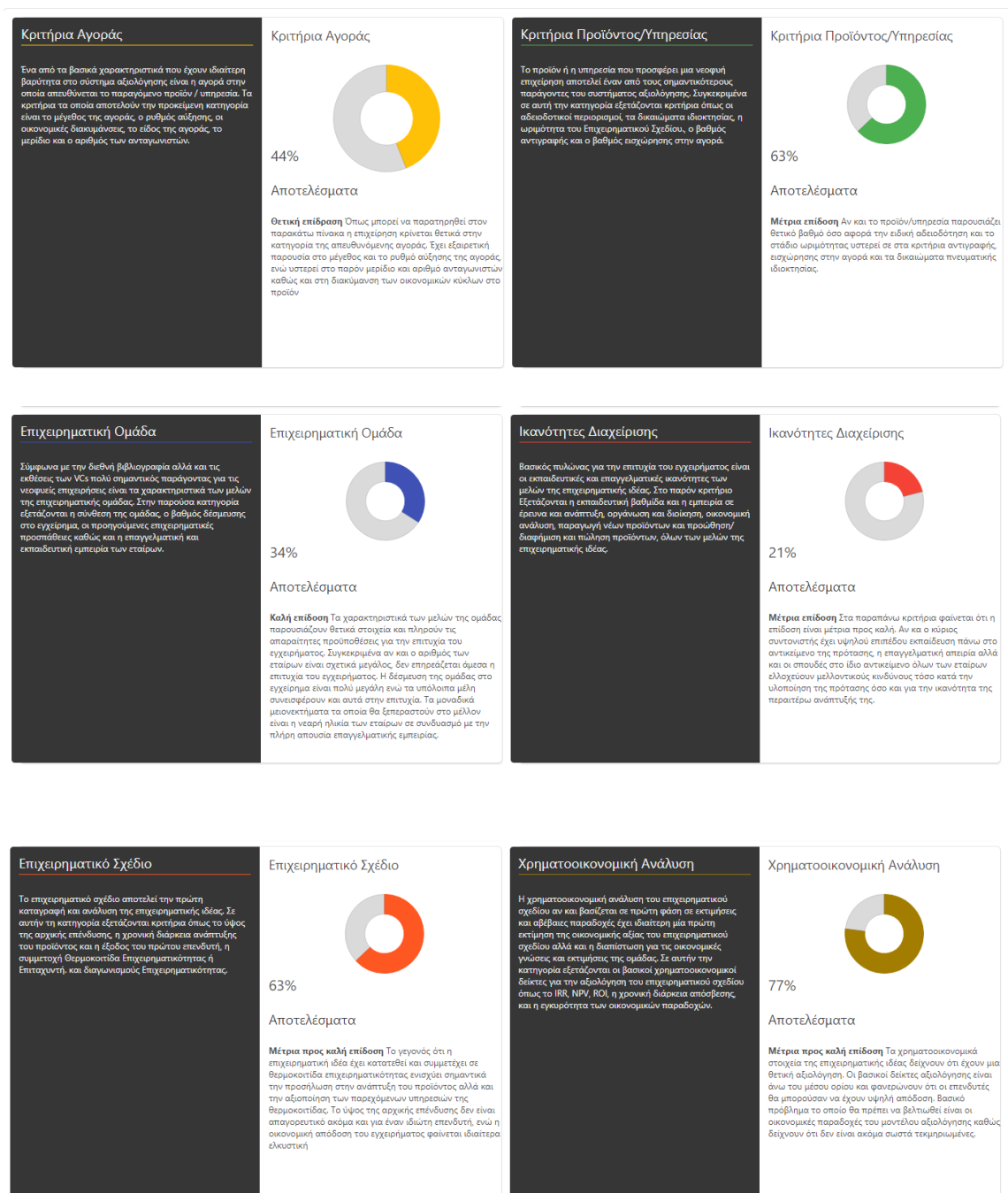


Και πάλι η Hermes-V πετυχαίνει υψηλά σκορ όσον αφορά τα κριτήρια αγοράς, τα κριτήρια του προϊόντος αλλά υστερεί στην επιχειρηματική ομάδα. Οι βαθμολογίες των κριτηρίων παρατίθενται στη συνέχεια.

Βαθμολογία Κριτηρίων :



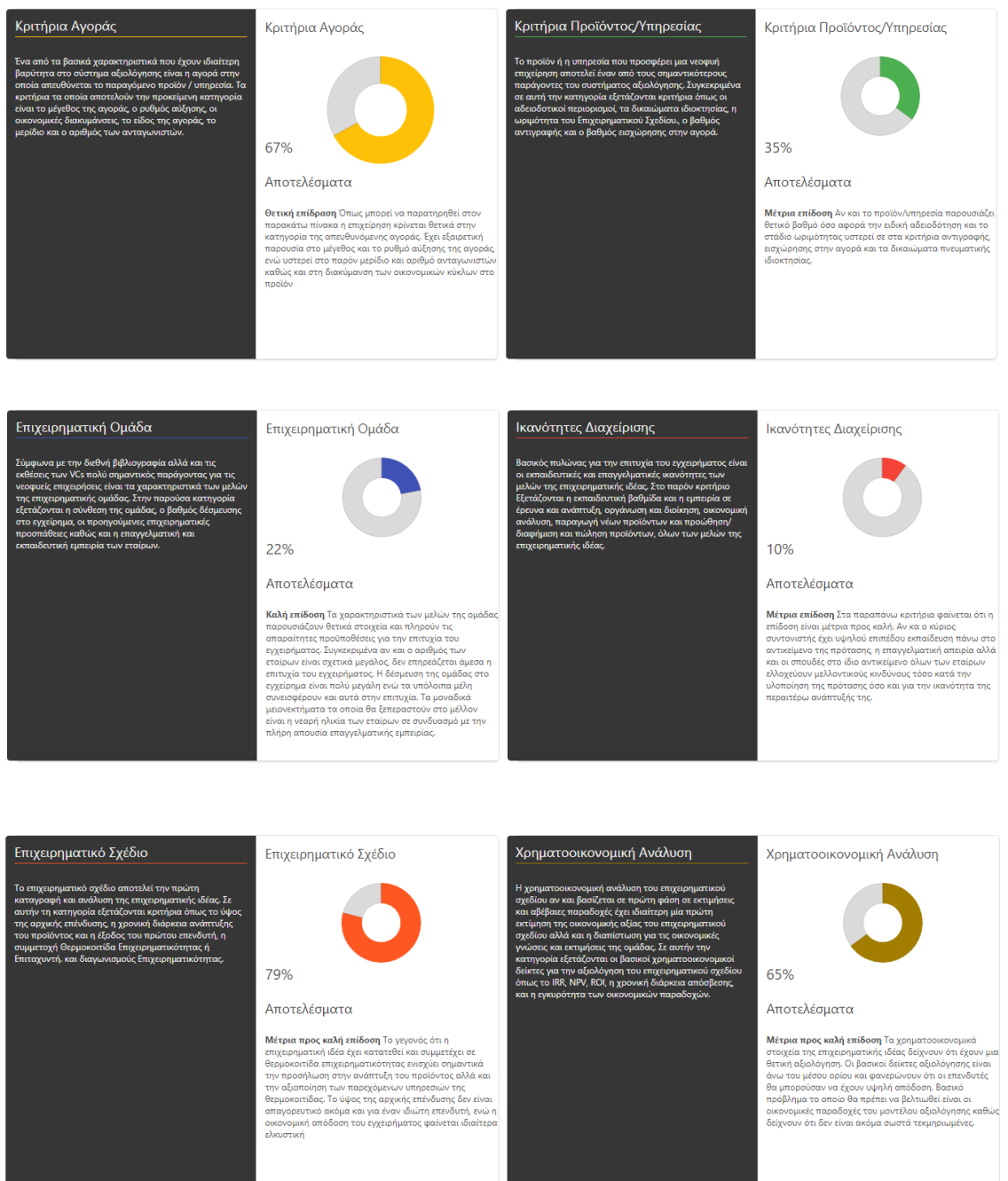
7^η θέση : Charelship (32,72%)- startup 8



Βαθμολογία Κριτηρίων :



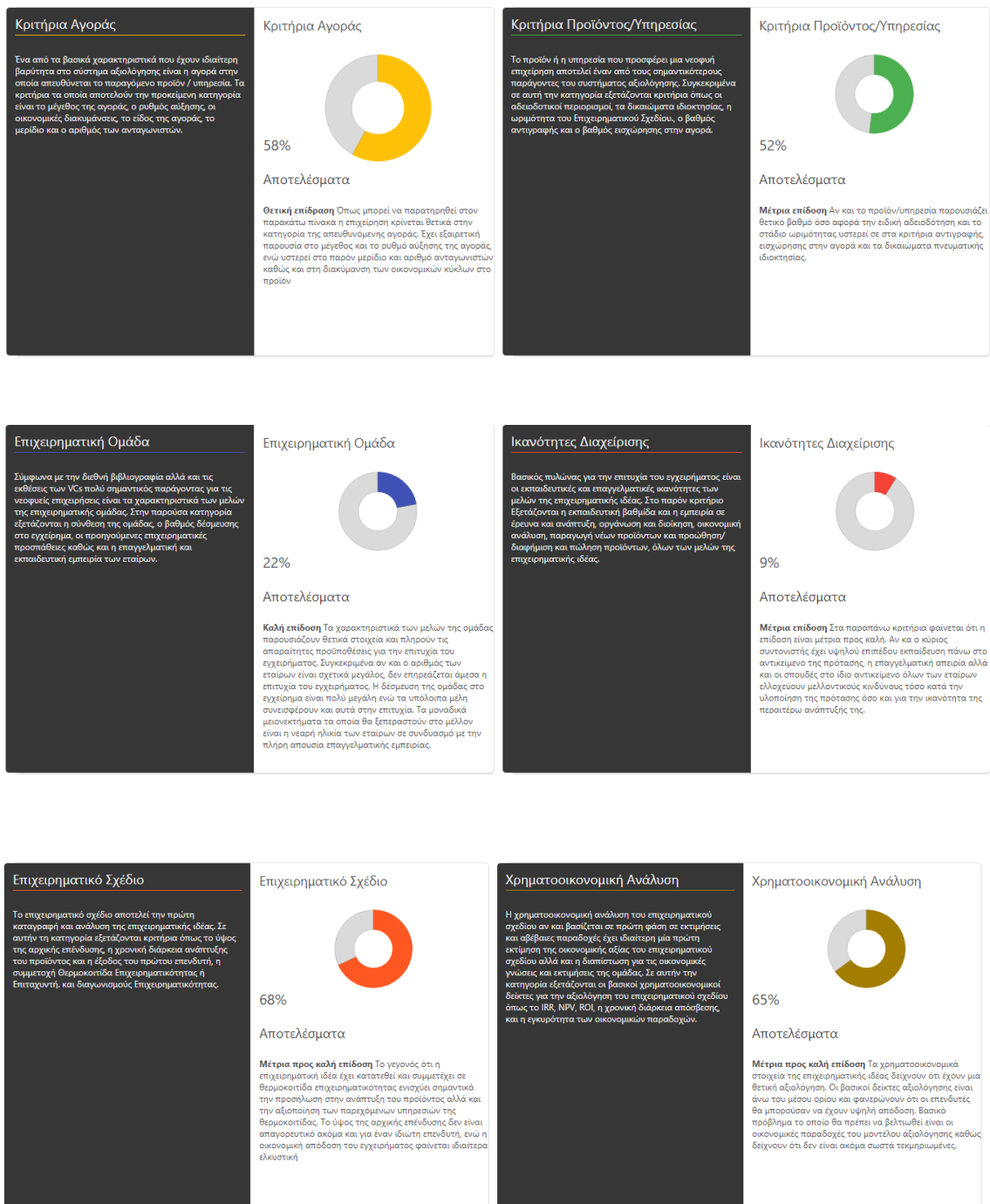
8^η θέση: Joincargo (38,72%)- startup 9



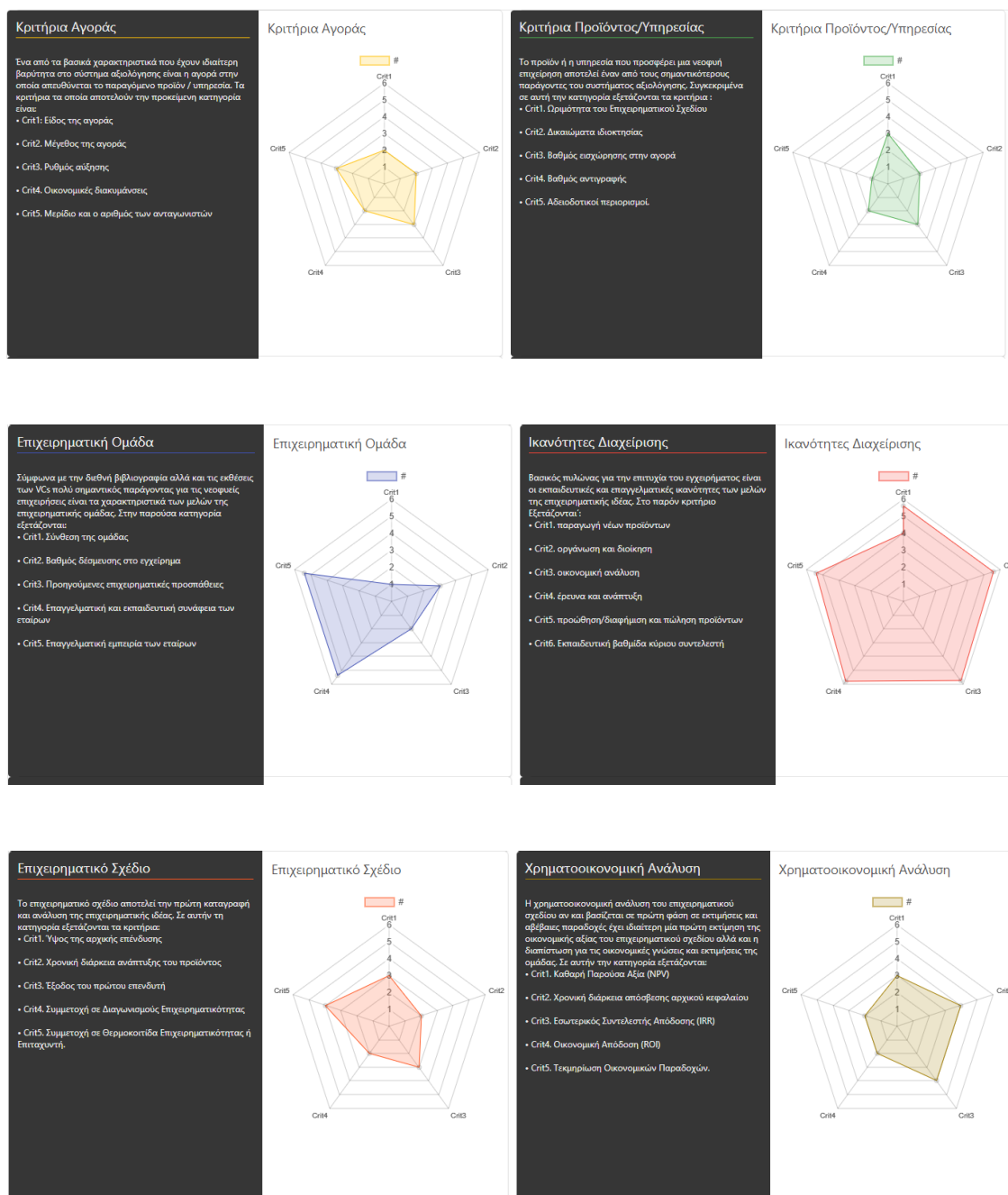
Βαθμολογίες στα κριτήρια:



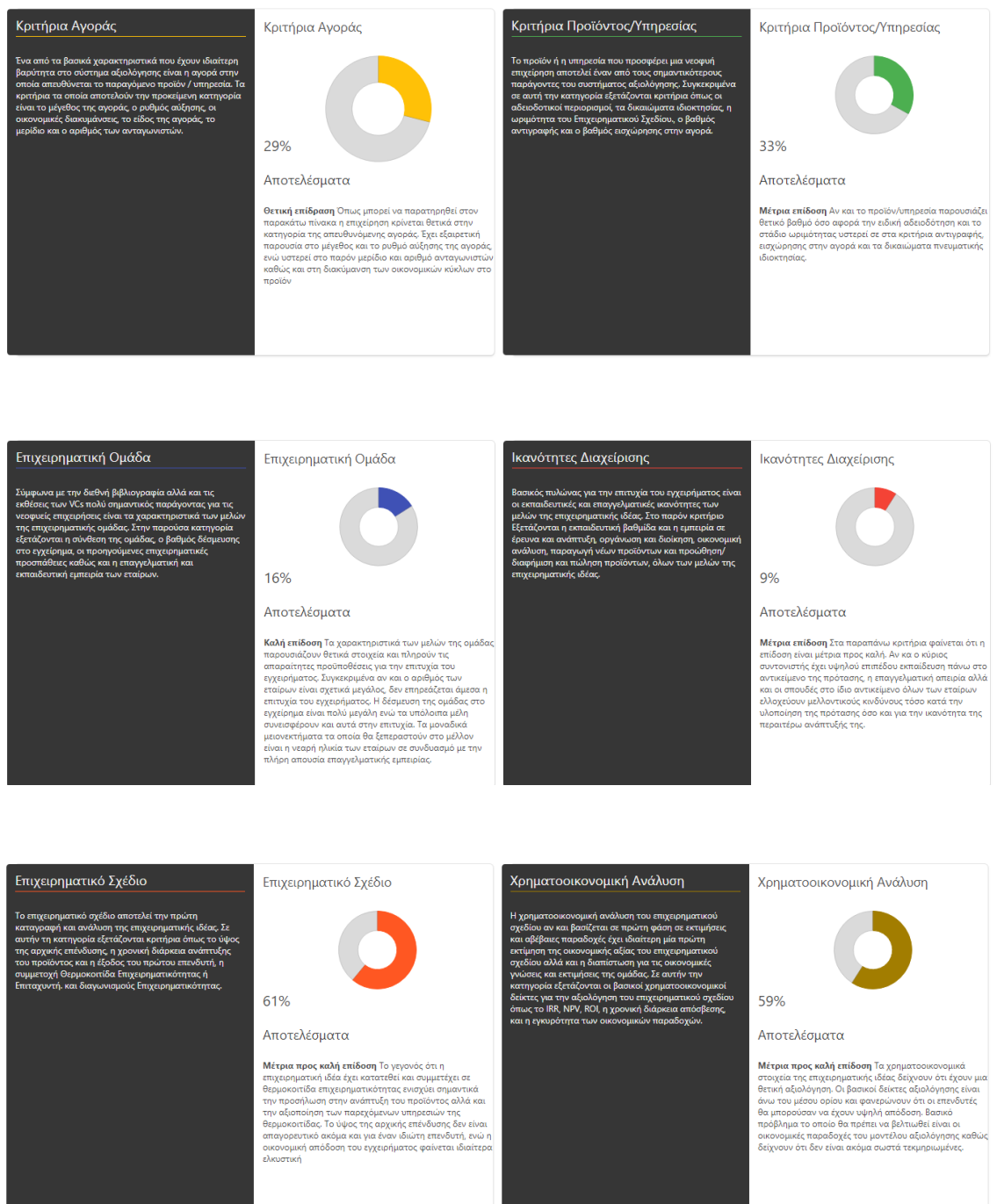
9^η θέση: Vesselbot (22,42%)- startup 3



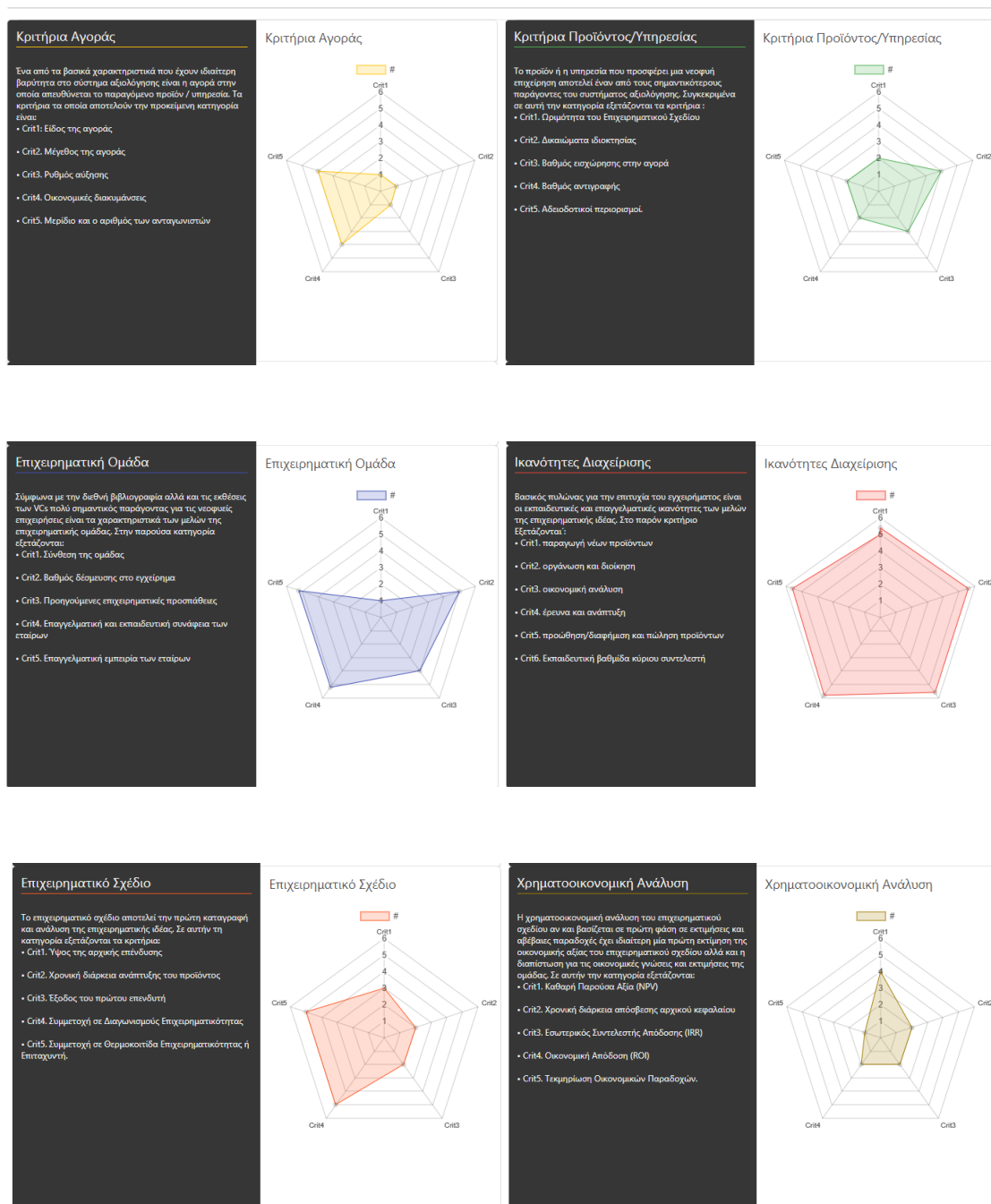
Βαθμολογίες των κριτηρίων :



10^η θέση: PickAspot (18,33%) – startup 4



Βαθμολογίες κριτηρίων :



5. Συμπεράσματα και Εισηγήσεις για περαιτέρω Έρευνα

Από την παρούσα διπλωματική εργασία προκύπτουν μια σειρά από συμπεράσματα όσον αφορά την αξιολόγηση νεοφυών επιχειρήσεων στον τομέα των έξυπνων πόλεων.

Αρχικά από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε παρατηρήθηκε ότι δεν έχει αποδοθεί ένας σαφής ορισμός για τις έξυπνες πόλεις. Συμπερασματικά από τους διάφορους ορισμούς προκύπτει ότι η έξυπνη πόλη είναι μια πόλη προηγμένη, υψηλής τεχνολογίας που συνδέει ανθρώπους, πληροφορίες και στοιχεία της πόλης για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής. Όμως, οι έξυπνες πόλεις είναι ένα όραμα το οποίο συνεχώς εξελίσσεται και έτσι αποτελούν ένα κλάδο που ακόμη διερευνάται. Το ίδιο ισχύει και για τη νεοφυή επιχειρηματικότητα η οποία είναι μια σχετικά καινούρια έννοια και είναι συνυφασμένη με την καινοτομία. Επειδή λοιπόν πρόκειται για δύο έννοιες ταχέως μεταβαλλόμενες που εξελίσσονται διαρκώς, αντιλαμβάνεται κανείς ότι τα κριτήρια με τα οποία αξιολογούνται νεοφυείς επιχειρήσεις στον τομέα των έξυπνων πόλεων απαιτούν συνεχή ανανέωση, μελέτη και εξέλιξη.

Στην παρούσα εργασία αναπτύχθηκε ένα πλαίσιο αξιολόγησης νεοφυών επιχειρήσεων βασισμένο στην Πολυκριτήρια Ανάλυση και συγκεκριμένα στη μέθοδο PrometheeII που επιλέχθηκε ως η καταλληλότερη μέθοδος (σε σχέση με ανεπίσημη κρίση, περιβάλλουσα ανάλυση δεδομένων, οικονομετρικά υποδείγματα και στατιστική ανάλυση) για τη δημιουργία ενός μοντέλου λήψης αποφάσεων για αξιολόγηση νεοφυών επιχειρήσεων.

Η Πολυκριτήρια Ανάλυση υπερτερεί έναντι της «ανεπίσημης κρίσης», (δηλαδή την προσωπική κρίση και επαγγελματική εμπειρία αξιολογητών/επενδυτών) καθώς αξιολογεί με αυτοματοποιημένο και πιο αντικειμενικό τρόπο ξεπερνώντας την υποκειμενικότητα του αποφασίζοντα. Μετά από εκτενή βιβλιογραφική επισκόπηση προσδιορίστηκαν τα βασικά κριτήρια και τα υποκριτήρια τα οποία τα αποτελούν προκειμένου να αξιολογηθούν οι νεοφυείς αυτές επιχειρήσεις. Όσον αφορά τον προσδιορισμό των βαρών των κριτηρίων, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Simos.

Με τη βοήθεια της ανωτέρω μεθοδολογίας αξιολογήθηκαν δέκα νεοφυείς επιχειρήσεις που λύνουν προβλήματα έξυπνων πόλεων στον τομέα της κινητικότητας και έχουν ως αντικείμενο τη στάθμευση, τη μεταφορά προσώπων/ αντικειμένων κ.α. Η ανάλυση κατέταξε τις επιχειρήσεις αυτές με βάση τη βιωσιμότητα και την αποδοτικότητά τους. Οι τρεις πρώτες εξ αυτών εμφανίζουν καλή βαθμολογία όσον αφορά τα οικονομικά κριτήρια και ταυτόχρονα τα κριτήρια που αφορούν τις ικανότητες της ομάδας και του κύριου επιχειρηματία. Έτσι, έχουν μεγάλη διαφορά από τις υπόλοιπες επτά νεοφυείς επιχειρήσεις και συνεπώς θα ήταν περισσότερο ελκυστικές προς έναν υποψήφιο επενδυτή.

Στις εισηγήσεις για περαιτέρω έρευνα προτείνεται να γίνει ο προσδιορισμός των βαρών θα και με ερωτηματολόγια, κάτι που αφήνεται για διερεύνηση από επόμενο μελετητή έτσι ώστε να συγκριθούν οι βαρύτητες που εξάγονται με χρήση της μεθόδου Simos και με ερωτηματολόγια.

Τέλος, μέσα από τη διπλωματική αυτή προκύπτει ότι οι μέθοδοι AHP, ELECTREE και PROMETHEE είναι εξίσου ικανές να δημιουργήσουν ένα μοντέλο λήψης αποφάσεων για την αξιολόγηση νεοφυών επιχειρήσεων καθώς κάνουν δυαδικές συγκρίσεις μεταξύ των εναλλακτικών. Στη συγκεκριμένη διπλωματική η μέθοδος που επιλέχθηκε ήταν η PROMETHEEII, θα μπορούσε όμως να διερευνηθεί από επόμενο μελετητή η δημιουργία μοντέλου με χρήση των μεθόδων AHP και ELECTREE και η σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ των τριών μεθόδων.

Βιβλιογραφία

1. Aernoudt, R. (2004). Incubators: tool for entrepreneurship *Small Business Economics*, 23(2), 127-135.
2. Agarwal, R., &Gort, M. (1996). The evolution of markets and entry, exit and survival of firms. *The review of Economics and Statistics*, 489-498.
3. Al-Ali, A. R., Zualkernan, I., &Aloul, F. (2010). A mobile GPRS-sensors array for air pollution monitoring. *IEEE Sensors Journal*, 10(10), 1666-1671.
4. Alawadhi, S., Aldama-Nalda, A., Chourabi, H., Gil-García, J., Leung, S., Mellouli, S., ... & Walker, S. (2012). Building understanding of smart city initiatives. *Electronic government*, 40-53.
5. Albino, V., Berardi, U., &Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3-21.
6. Amoroso, S., Caruso, L., &Enea, B. (2010). I sistemi di trasportointelligenti per ilsuccessodeiservizi in ambitourbano. *Atti*, 14, 51-57.Fistola, R. (2008). Gestioneinnovativadellamobilitàurbana: car sharing e ICT. *Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 1.
7. An integrated service-device-technology roadmap for smart city development. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(2), 286-306.
8. Andrée, D. (2009). Priority-setting in the European Research Framework Programmes. [sl]: VINNOVA-Swedish Governmental Agency for Innovation Systems, 2009. 68 p. *VINNOVA Analysis*. VA.
9. Angelidou, M. (2016). Four European smart city strategies. *International Journal of Social Science Studies*, 4(4), 18-30.
10. Arena, M., Cheli, F., Zaninelli, D., Capasso, A., Lamedica, R., & Piccolo, A. (2013, October). Smart mobility for sustainability. In *AEIT Annual Conference, 2013* (pp. 1-6). IEEE.
11. Atzori, L., Iera, A., &Morabito, G. (2010). The internet of things: A survey. *Computer networks*, 54(15), 2787-2805.
12. Audretsch, D. B. (2007). *The entrepreneurial society*. Oxford University Press.
13. Audretsch, D. B., Keilbach, M. C., & Lehmann, E. E. (2006). *Entrepreneurship and economic growth*. Oxford University Press.
14. Audretsch, D., &Keilbach, M. (2004). Entrepreneurship capital and economic performance. *Regional studies*, 38(8), 949-959.

15. Bachher, J. S., & Guild, P. D. (1996). Financing early stage technology based companies: investment criteria used by investors. *Frontiers of Entrepreneurship Research*, 996.
16. Bakıcı, T., Almirall, E., & Wareham, J. (2013). A smart city initiative: the case of Barcelona. *Journal of the Knowledge Economy*, 4(2), 135-148.
17. Barnes, P. (1987). The analysis and use of financial ratios: a review article. *Journal of Business Finance & Accounting*, 14(4), 449-461.
18. Barzilai, J., & Lootsma, F. A. (1997). Power relations and group aggregation in the multiplicative AHP and SMART. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 6(3), 155-165.
19. Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., ... & Portugali, Y. (2012). Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, 214(1), 481-518.
20. Baumol, W. J. (2010). *The microtheory of innovative entrepreneurship*. Princeton University Press.
21. Belissent, J. (2011). The core of a smart city must be smart governance. Available on http://blogs.forrester.com/jennifer_belissent_phd, 11-05.
22. Bellavista, P., Cardone, G., Corradi, A., & Foschini, L. (2013). Convergence of MANET and WSN in IoT urban scenarios. *IEEE Sensors Journal*, 13(10), 3558-3567.
23. Bencardino, M., & Greco, I. (2014). Smart communities. Social innovation at the service of the smart cities. *Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment*. Mechant, P., Stevens, I., Evens, T., & Verdegem, P. (2012). E-deliberation 2.0 for smart cities: a critical assessment of two 'ideageneration' cases. *International Journal of Electronic Governance*, 5(1), 82-98.
24. Benevolo, C., Dameri, R. P., & D'Auria, B. (2016). Smart mobility in smart city. In *Empowering Organizations* (pp. 13-28). Springer, Cham.
25. Berardi, U. (2013). Clarifying the new interpretations of the concept of sustainable building. *Sustainable Cities and Society*, 8, 72-78.
26. Bergvall-Kåreborn, B., Eriksson, C. I., Ståhlbröst, A., & Svensson, J. (2009). A milieu for innovation: defining living labs. In *ISPIM Innovation Symposium: 06/12/2009-09/12/2009*.
27. Bertier, P. (1975). Analyse des données multidimensionnelles. Figueira, J., Greco, S., & Ehrgott, M. (2005). Multiple criteria analysis: State of the art.
28. Bhidé, A. (1996). The questions every entrepreneur must answer. *Harvard business review*, 74(6), 120.
29. Bhidé, A., Stevenson, H., 1991. in: Sahlman, W.A., Stevenson, H.H. (Eds.), *Attracting*

- stakeholders, the entrepreneurial venture / readings selected.
- HarvardBusinessSchoolPublications, Massachusetts.
30. Biem, A., Bouillet, E., Feng, H., Ranganathan, A., Riabov, A., Verscheure, O., ... & Moran, C. (2010, June). IBM infosphere streams for scalable, real-time, intelligent transportation services. In *Proceedings of the 2010 ACM SIGMOD International Conference on Management of data* (pp. 1093-1104). ACM.
31. Birch, D. G. (1979). The job generation process.
32. BitCarrier Co., “Smart City Solutions Startup,” company web page, 2006, <http://www.bitcarrier.com>.
33. Bouyssou, D. (1990): “Building criteria: a prerequisite for MCDA” in *Readings in MCDA*, Bana e Costa (Ed.); Springer Verlag, Germany: 58-80
34. Brander, J. A., Du, Q., & Hellmann, T. (2015). The effects of government-sponsored venture capital: international evidence. *Review of Finance*, 19(2), 571-618.
35. Brans, J. P., & Mareschal, B. (1992). PROMETHEE V: MCDM problems with segmentation constraints. *INFOR: Information Systems and Operational Research*, 30(2), 85-96.
36. Brans, J. P., & Vincke, P. (1985). Note—A Preference Ranking Organisation Method: (The PROMETHEE Method for Multiple Criteria Decision-Making). *Management science*, 31(6), 647-656.
37. Bruno, A. V., & Cooper, A. C. (1982). Patterns of development and acquisitions for Silicon Valley startups. *Technovation*, 1(4), 275-290.
38. Buchanan, J. T., Sheppard, P. J., & Vanderpooten, D. (1999). *Project ranking using ELECTRE III*.
39. Burlando, C., Arduino, G., & Nobile, D. (2007). Il carsharing come business development area: analisi del settore, strategie d'impresa e ricadute socio-economiche. *IX Riunione Scientifica Società Italiana di Economia dei Trasporti e della Logistica, Napoli*, 3-5.
40. Bussgang, J. E. F. F. R. E. Y. (2014). Raising startup capital. *Harvard Business Review*.
41. Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2009). Smart Cities in Europe (Vrije Universiteit, Faculty of Economics and Business Administration). *Cited on*, 8.
42. Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of urban technology*, 18(2), 65-82.
43. Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of urban technology*, 18(2), 65-82.
44. Carney, D. J., & Wallnau, K. C. (1998). A basis for evaluation of commercial

- software. *Information and Software Technology*, 40(14), 851-860.
45. Charnes, A., & Cooper, W. W. (1961). Multicopy traffic network models. *Theory of traffic flow*, 85, 85-
46. Chen, T. (2010). Smart grids, smart cities need better networks [Editor's Note]. *IEEE Network*, 24(2), 2-3.
47. Citizen noise pollution monitoring. In *Proceedings of the 10th Annual International Conference on Digital Government Research: Social Networks: Making Connections between Citizens, Data and Government* (pp. 96-103). Digital Government Society of North America.
48. Clark, G. L., Gertler, M. S., Feldman, M. P., & Williams, K. (Eds.). (2003). *The Oxford handbook of economic geography*. Oxford University Press.
49. Clarke, R.Y., Yates, M., Chulani, M., Brooks, A. Wu L., Sasahara, E. Worldwide Smart City 2013 Top 10 Predictions. IDC Government Insights. 2013. Online <http://www.idc-gi.com/getdoc.jsp?containerId=GI239209>.
50. Coffee, J. R., Rudow, R. W., Allen, R. F., Billings, M., Dye, D. A., Kirchner, M. L., ... & Tekniepe, W. A. (2003). *U.S. Patent No. 6,611,755*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
51. Coffee, J. R., Rudow, R. W., Allen, R. F., Billings, M., Dye, D. A., Kirchner, M. L., ... & Tekniepe, W. A. (2005). *U.S. Patent No. 6,892,131*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
52. Cohen, B. (2013). Smart city wheel
53. Cooper, A.C. 197 1. The founding of technologically-based firms. The Entrepreneur's Handbook, II. In J.R. Mancuso, ed. Dedham, Mass.: Artech House, pp. 17.5-233.
54. Cuff, D., Hansen, M., & Kang, J. (2008). Urban sensing: out of the woods. *Communications of the ACM*, 51(3), 24-33.
55. Dambolena, I. G. (1983). The prediction of corporate failures. *Omega*, 11(4), 355-364.
56. Dameri, R. P., & Cocchia, A. (2013, December). Smart city and digital city: Twenty years of terminology evolution. In *X Conference of the Italian Chapter of AIS, ITAIS* (pp. 1-8).
57. Davila, T., Epstein, M. J., & Shelton, R. D. (Eds.). (2006). *The creative enterprise: Managing innovative organizations and people*. Greenwood Publishing Group.
58. De Ciutiis, F. (2011). Pratiche urbanistiche: Vantaggi e criticità della ZTL: alcuni casi studio. *Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 4(4), 133-136.
59. Department of Management Systems, University of Waikato.
60. Diakoulaki, D., Mavrotas, G., & Papayannakis, L. (1992). A multicriteria approach for

- evaluating the. Lev, B. (1974). *Financial statement analysis: A new approach*. Prenticehall.
61. Diakoulaki, D., Mavrotas, G., & Papayannakis, L. (1992). A multicriteria approach for evaluating the performance of industrial firms. *Omega*, 20(4), 467-474.
62. Ding, J. W., Wang, C. F., Meng, F. H., & Wu, T. Y. (2010). Real-time vehicle route guidance using vehicle-to-vehicle communication. *IET communications*, 4(7), 870-883.
63. Dvir, R., & Pasher, E. (2004). Innovation engines for knowledge cities: an innovation ecology perspective. *Journal of knowledge management*, 8(5), 16-27.
64. Eger, J. M. (2009). Smart growth, smart cities, and the crisis at the pump a worldwide phenomenon. *I-WAYS-The Journal of E-Government Policy and Regulation*, 32(1), 47-53.
65. Egger, S. (2006). Determining a sustainable city model. *Environmental Modelling & Software*, 21(9), 1235-1246.
- Curwell, S. R., Deakin, M., & Symes, M. (Eds.). (2005).
66. Eilon, S. (1984). *The Art of Reckoning: Analysis of performance criteria*. Academic Pr.
67. Eilon, S. (1988). Three prominent performance ratios.
68. Enabled by the Future Internet,” Future Internet – Public Private Partnership (FI-PPP), Apr. 2011–Mar. 2013, <http://www.fi-ppp-outsmart.eu/>
69. ENEA: http://old.enea.it/produzione_scientifica/pdf_brief/Valenti_ITStrasporti.pdf
70. *Entrepreneurship and investment opportunities in Greece today*, Endeavor, σελ. 15, διαθέσιμο στο : <http://endeavor.org.gr/wp-content/uploads/2013/11/Endeavor-Greece-Entrepreneurship-and-Investment-Opportunities.pdf> (πρόσβαση στις: 12/7/2016)
71. EU Project, “FI-Ware. Future Internet Core Platform,” Future Internet — Public Private Partnership (FI-PPP), Apr. 2011–Mar. 2014, <http://www.fi-ware.eu/>
72. EU Project, “OUTSMART — Provisioning of Urban/Regional Smart Services and Business Models
73. Ezell, S. (2010). Explaining international IT application leadership: Intelligent transportation systems.
- Nuortio, T., Kytöjoki, J., Niska, H., & Bräysy, O. (2006). Improved route planning and scheduling of waste collection and transport. *Expert systems with applications*, 30(2), 223-232.
74. Figueira, J., Mousseau, V., & Roy, B. (2005). ELECTRE methods. In *Multiple criteria decision analysis: State of the art surveys* (pp. 133-153). Springer New York.
75. Fishburn, P.C. (1967). Methods of estimating additive utilities. *Management Science*, Vol. 13, No. 7.
76. Fontana, F. (2013). Il capitale intellettuale nella pianificazione strategica urbana. *Economia Aziendale Online*, 3(3-4), 349-367.
77. Frank, L., Kavage, S., & Litman, T. (2006). Promoting public health through Smart

- Growth: Building healthier communities through transportation and land use policies and practices.
78. French, S. (1988). *Reading in Decision Analysis*. Chapman and Hall: London.
79. Freund, J., & Pareto, V. (1986). *Pareto*. Plutarch Press.
80. Fritsch, M. (2008). How does new business formation affect regional development? Introduction to the special issue. *Small Business Economics*, 30(1), 1-14.
81. Fritsch, M., & Schroeter, A. (2009). *Are more start-ups really better? Quantity and quality of new businesses and their effect on regional development* (No. 2009, 070). Jena economic research papers.
82. Fritz, P., Kehoe, M., & Kwan, J. (2012). Ibm smarter city solutions on cloud. *White Paper*.
83. Giffinger, R., & Gudrun, H. (2010). Smart cities ranking: an effective instrument for the positioning of the cities?. *ACE: Architecture, City and Environment*, 4(12), 7-26.
84. Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N., & Meijers, E. (2007). Smart cities. Ranking of European medium-sized cities, Final Report, Centre of Regional Science, Vienna UT.
85. Gkikas, D. (2014). The Impact of Cloud Computing on Entrepreneurship and Start-ups: Case of Greece.
86. Gregson, G. (2014). *Financing New Ventures: An Entrepreneur's Guide to Business Angel Investment*. Business Expert Press.
87. Hall, R. E., Bowerman, B., Braverman, J., Taylor, J., Todosow, H., & Von Wimmersperg, U. (2000).
88. Hannon, P. D. (2003). A conceptual development framework for management and leadership learning in the UK incubator sector. *Education+ Training*, 45(8/9), 449-460.
89. Harvey, R. A., & Morris, S. E. (1981). Pathways to productivity improvement. *Omega*, 9(2), 143-153.
90. Hayes, R. H., & Clark, K. B. (1986). Why some factories are more productive than others. *Harvard Business Review*, 64(5), 66-73.
91. Henrekson, M., & Johansson, D. (2010). Gazelles as job creators: a survey and interpretation of the evidence. *Small Business Economics*, 35(2), 227-244.
92. Herrera, F. et al. (2001): “ Multi-person decision-making based on multiplicative preference relations”, *European Journal of Operational Research*; 129: 372-385
93. Hoban James, P. (1976). *Characteristics of Venture Capital Investing* (Doctoral dissertation, Ph. D. Dissertation, University of Utah).
94. Hogan, J., Meegan, J., Parmar, R., Narayan, V., & Schloss, R. J. (2011). Using standards to

- enable the transformation to smarter cities. *IBM Journal of Research and Development*, 55(1.2), 4-1.
95. Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial?. *City*, 12(3), 303-320.
96. Houghton, K. A., & Woodliff, D. R. (1987). Financial ratios: the prediction of corporate 'success' and failure. *Journal of business finance & accounting*, 14(4), 537-554.
97. <http://academics.epu.ntua.gr/LinkClick.aspx?fileticket=264ouwE8Xjc%3D&tabid=935&mid=2284>
98. http://artemis.cslab.ntua.gr/el_thesis/artemis.ntua.ece/DT2006-0056/DT2006-0056.pdf
99. <http://earlymetrics.com/smart-cities-mobility-startups-best-class-comes-product-market-fit-not-strong-scale-performers/>
100. <http://erticonetwork.com/imobility-forum-gathers-in-brussels>
101. <http://ikee.lib.auth.gr/record/112972/files/ROUSSIS%20MICHAEL.pdf>
102. <http://maas.global/what-is-mobility-as-a-service-maas/>
103. http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/SEMINARIA/PALAIOTERA_SEMINARIA/METRHSH_APODOSHS/analysisi_c.pdf
104. <http://startupeuropeawards.com/project-view/cities/>
105. http://www.ivm.vu.nl/en/Images/MCA1_tcm234-161527.pdf
106. <http://www.mech.upatras.gr/~nikos/colltech/notes/notes-05.pdf>
107. <http://www.pikerresearch.com/research/smart-cities>
108. <http://www.urban-hub.com/ideas/smart-cities-pave-the-way-to-efficient-eco-friendly-living/>
109. <https://docs.google.com/document/d/1fxdkhXToC4Io2ikqa93R17wyMDHvqLZrX-3-YnjkeZw/edit#>
110. <https://www.optimile.eu/mobility-as-a-service>
111. iMobility Forum. (2014). iMobility Forum Working Group Achievements. Brussels, Belgium: ERTICO – ITS Europe. Staricco, L. (2013).
112. Ishida, T. (2002). Digital city kyoto. *Communications of the ACM*, 45(7), 76-81
113. Ishida, T., & Isbister, K. (Eds.). (2000). *Digital cities: technologies, experiences, and future perspectives*. Springer Science & Business Media.
114. Jacquet-Lagrèze, E. and J. Siskos (1982), "Assessing a set of additive utility functions for multicriteria decision-making: The UTA method", *European Journal of Operational Research*, vol. 10, no 2, pp.151-164.

115. Jarašūnienė, A., & Batarlienė, N. (2013). Lithuanian road safety solutions based on intelligent transport systems. *Transport*, 28(1), 97-107.
116. Johnston, E. W., & Hansen, D. L. (2011). Design lessons for smart governance infrastructures. *Transforming American governance: Rebooting the public square*, 197-212.
117. Karanik, M., Wanderer, L., Gomez-Ruiz, J. A., & Pelaez, J. I. (2016). Reconstruction methods for AHP pairwise matrices: How reliable are they?. *Applied Mathematics and Computation*, 279, 103-124.
118. Katzev, R. (2003). Car sharing: A new approach to urban transportation problems. *Analyses of Social Issues and Public Policy*, 3(1), 65-86.
119. Keeney, R. & Raiffa, H. (1976). Decisions with multiple objectives: preferences and value trade-offs. Wiley: New York.
120. Kim, R. A GigaOM guide to Kickstarter wannabes. Online <http://gigaom.com/2012/11/28/kickstarter-copycats/>.
121. King, N., & Anderson, N. (2002). *Managing innovation and change: A critical guide for organizations*. Cengage Learning EMEA.
122. Klapper, L. F., & Love, I. (2011). Entrepreneurship and development: The role of information asymmetries. *The World Bank Economic Review*, 25(3), 448-455.
123. Komninos, N. Smart Cities and the Future Internet: Innovation for All within Smart Environments. 11th Students Spring Symposium, Thessaloniki, 18 May 2012. Online <http://www.urenio.org/wp->
124. Komninos, N., Pallot, M., & Schaffers, H. (2013). Special issue on smart cities and the future internet in Europe. *Journal of the Knowledge Economy*, 4(2), 119-134. Lee, J. H., Phaal, R., & Lee, S. H. (2013).
125. Koopmans, T. C. (1951). Efficient allocation of resources. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 455-465.
126. Lam, W. (2005). Barriers to e-government integration. *Journal of Enterprise Information Management*, 18(5), 511-530.
127. Lee, S., Yoon, D., & Ghosh, A. (2008, May). Intelligent parking lot application using wireless sensor networks. In *Collaborative Technologies and Systems, 2008. CTS 2008. International Symposium on* (pp. 48-57). IEEE.
128. Lev, B. (1974). *Financial statement analysis: A new approach*. Prenticehall.
129. Li, X., Shu, W., Li, M., Huang, H. Y., Luo, P. E., & Wu, M. Y. (2009). Performance evaluation of vehicle-based mobile sensor networks for traffic monitoring. *IEEE*

transactions on vehicular technology, 58(4), 1647-1653.

130. Macharis, C., Springael, J., De Brucker, K., & Verbeke, A. (2004). PROMETHEE and AHP: The design of operational synergies in multicriteria analysis.: Strengthening PROMETHEE with ideas of AHP. *European Journal of Operational Research*, 153(2), 307-317.
131. MacMillan, I. C., Siegel, R., & Narasimha, P. S. (1985). Criteria used by venture capitalists to evaluate new venture proposals. *Journal of Business venturing*, 1(1), 119-128.
132. MacMillan, I. C., Zemann, L., & Subbanarasimha, P. N. (1987). Criteria distinguishing successful from unsuccessful ventures in the venture screening process. *Journal of business venturing*, 2(2), 123-137.
133. Maisonneuve, N., Stevens, M., Niessen, M. E., Hanappe, P., & Steels, L. (2009, May).
134. Mariotti, I., Beria, P., & Laurino, A. (2013). Car sharing peer-to-peer: un'analisi empirica sulla città di Milano Midgley, P. (2011). Bicycle-sharing schemes: enhancing sustainable mobility in urban areas. *United Nations, Department of Economic and Social Affairs*, 1-12.
135. Marques, C. S., & Ferreira, J. (2009). SME innovative capacity, competitive advantage and performance in a Traditional industrial region of Portugal. *Journal of technology management & innovation*, 4(4), 53-68
136. Maystre, L. et al. (1994): "Methodes multicriteres ELECTRE-Description, conseils pratiques et cas d'applications a` la gestion environnementale", *Presses Polytechniques et Universitaires Romandes*; Lausanne
137. Mooij, J. E. (2003). *Smart Governance?: Politics in the Policy Process in Andhra Pradesh, India*. London: Overseas Development Institute.
138. Mulligan, C. E., & Olsson, M. (2013). Architectural implications of smart city business models: An evolutionary perspective. *IEEE Communications Magazine*, 51(6), 80-85.
139. Munda, G. (1995) Multiple Criteria Evaluation in a Fuzzy Environment – theory and applications in ecological economics, Heidelberg: Physika Verlag.
140. Munda, G. (1995). Multicriteria Evaluation in a Fuzzy Environment; Theory and Applications in Ecological Economics, Physical–Verlag, Heidelberg.
141. Munda, G., Nijkamp, P. and Rietveld, P. (1994) 'Fuzzy multigroup conflict resolution for environmental management', in J. Weiss (ed.) *The Economics of Project Appraisal and the Environment*, Aldershot: Edward Elgar
142. Muzyka, D., Birley, S. and Leleux, B., 1996. Trade-offs in the investment decisions of European venture capitalists. *Journal of Business Venturing*, 11(4), pp.273-287.

143. Nam, T., & Pardo, T. A. (2011, June). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. In *Proceedings of the 12th annual international digital government research conference: digital government innovation in challenging times* (pp. 282-291). ACM
144. Nam, T., & Pardo, T. A. (2011, September). Smart cityasurban innovation: Focusing on management, policy, and context. In *Proceedings of the 5th international conference on theory and practice of electronic governance* (pp. 185-194). ACM.
145. Nam, T., Pardo, T.A.: Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, andinstitutions. In: Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times. ACM (2011)
146. Nathan, M., Vandore, E., & Whitehead, R. (2012). *A tale of Tech City: The future of inner east London's digital economy*. Centre for London.
147. Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., &Scorrano, F. (2014). Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. *Cities*, 38, 25-36.Washburn, D., Sindhu, U., Balaouras, S., Dines, R. A., Hayes, N., & Nelson, L. E. (2009). Helping CIOs understand “smart city” initiatives. *Growth*, 17(2), 1-17.
148. Nfuka, E. N., &Rusu, L. (2010, June). Critical Success Factors for Effective IT Governance in the Public Sector Organizations in a Developing Country: The Case of Tanzania. In *ECIS* (p. 128).
149. Niitamo, V. P., Kulkki, S., Eriksson, M., & Hribernik, K. A. (2006, June). State-of-the-art and good practice in the field of living labs. In *Technology Management Conference (ICE), 2006 IEEE International* (pp. 1-8). IEEE.
150. Nikoloudis, C., Strantzali, E., &Aravossis, K. Applying the multi-criteria method Promethee II for the startup ranking during a business ideas competition.
151. Odendaal, N. (2003). Information and communication technology and local governance: understanding the difference between cities in developed and emerging economies. *Computers, Environment and Urban Systems*, 27(6), 585-607
152. OECD (2008). Shaping Policies for the Future of the Internet Economy. OECD Ministerial meeting on the Future of the Internet Economy, Seoul, Korea, 17-18 June.
153. O'grady, M., &O'hare, G. (2012). How smart is your city?. *Science*, 335(6076), 1581-1582.
154. Partridge, H. L. (2004). Developing a human perspective to the digital divide in the'smart city'.

155. Perkins, D. (1998). *The teaching for understanding guide*. Jossey-Bass.
156. Porter, M. E. (2000). Location, competition, and economic development: Local clusters in a global economy. *Economic development quarterly*, 14(1), 15-34.
157. Project Management. McGraw-Hill, New York.
158. Pyke Research. Smart Cities: Infrastructure, Information, and Communications Technologies for Energy, Transportation, Buildings, and Government. 2012. Online
159. Rea, R. H. (1989). Factors affecting success and failure of seed capital/start-up negotiations. *Journal of business Venturing*, 4(2), 149-158.
160. Reis, E. (2011). *The lean startup*. New York: Crown Business.
161. Robehmed Natalie, What is a startup?, 2013, Forbes, διαθέσιμο στο:
www.forbes.com/sites/natalierobehmed/2013/12/16/what-is-a-startup/#750448814c63
162. Roberts, E. B. (1972). Influences upon performance of new technical enterprises. In *Technical entrepreneurship: A symposium* (pp. 126-149). The Center for Venture Management Milwaukee, WI.
163. Rogers, M., & Rogers, M. (1998). *Innovation in Australian Enterprises: Evidence from the GAPS and IBIS Database*. Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research, The University of Melbourne.
164. Roure, J. B., & Maidique, M. A. (1986). Linking prefunding factors and high-technology venture success: An exploratory study. *Journal of Business Venturing*, 1(3), 295-306.
165. Roy, B. (1985). *Méthodologie multicritère d' aide à la décision*. Economica.
166. Roy, B. (1985). *Méthodologie multicritère d' aide à la décision*. Economica. Roure, J. B., & Maidique, M. A. (1986). Linking prefunding factors and high-technology venture success: An exploratory study. *Journal of Business Venturing*, 1(3), 295-306.:
167. Roy, B. and Bouyssou, D. (1993): “Aide multicritère à la decision: Méthodes et cas”, *Economica*, Collection Gestion; Paris
168. Roy, B. et al. (1986): “A programming method for determining which Paris metro-stations should be renovated”, *European Journal of Operational Research*; 24: 318-334
169. Roy, B., & Vincke, P. (1981). Multicriteria analysis: survey and new directions. *European Journal of Operational Research*, 8(3), 207-218.
170. Ruhnka, J. C., Feldman, H. D., & Dean, T. J. (1992). The “living dead” phenomenon in venture capital investments. *Journal of Business Venturing*, 7(2), 137-155.
171. Saaty, T. L. (1977). A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of mathematical psychology*, 15(3), 234-281.
172. Saaty, T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*, Planning, Priority Setting,

Resource Allocation. Mc Graw Hill, New York.

173. Saaty, T.L. (1986). Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process, *Management Science*, Vol. 32. No. 7, pp. 841-855.
174. Sahlman, W. A. (1983). *The Financial Perspective: What Should Entrepreneurs Know?*. Division of Research, Harvard Business School.
175. Sahlman, W. A. (1990). The structure and governance of venture-capital organizations. *Journal of financial economics*, 27(2), 473-521.
176. Sai, S., Niwa, E., Mase, K., Nishibori, M., Inoue, J., Obuchi, M., ... & Kizu, M. (2009). Field evaluation of UHF radio propagation for an ITS safety system in an urban environment. *IEEE Communications Magazine*, 47(11).
177. Sansaverino, E. R. (2014). Smart rules for smart cities.
178. Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M., & Oliveira, A. (2011). Smart cities and the future internet: Towards cooperation frameworks for open innovation. *The future internet*, 431-446. SmartSantander [Online]. Available: <http://www.smartsantander.eu/>.
179. Scholl, H. J., Barzilai-Nahon, K., Ann, J. H., Popova, O. H., & Re, B. (2009, January). E-Commerce and e-Government: How do they Compare? what can they Learn from each Other?. In *System Sciences, 2009. HICSS'09. 42nd Hawaii International Conference on* (pp. 1-10). IEEE.
180. Schumacher, J., & Feurstein, K. (2007, June). Living Labs-the user as co-creator. In *Technology Management Conference (ICE), 2007 IEEE International* (pp. 1-6). IEEE.
181. Schwab, K., & Sala-i-Martin, X. (2013). The global competitiveness report 2013–2014: Full data edition. Geneva: World Economic Forum.
182. Sciuillo, A., & Ocelli, S. (2013). Collecting distributed knowledge for community's smart changes. *Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 6(3), 293-309.
183. Shane, S. (2009). Why encouraging more people to become entrepreneurs is bad public policy. *Small business economics*, 33(2), 141-149.
184. Shapero, A., & Giglierano, J. J. (1982). *Exits and entries: A study in yellow pages journalism* (p. 2). College of Administrative Science, Ohio State University.
185. Shapiro, J. M. (2006). Smart cities: quality of life, productivity, and the growth effects of human capital. *The review of economics and statistics*, 88(2), 324-335.
186. Siskos, Y. and D. Yannacopoulos (1985), "UTASTAR: An ordinal regression method for building additive value functions", *Investigação Operacional* 5 (1), 39-53.
187. Siskos, Y., & Spyridakos, A. (1999). Intelligent multicriteria decision support:

- Overview and perspectives. *European Journal of Operational Research*, 113(2), 236-246.
188. Siskos, Y., E. Grigoroudis and N. Matsatsinis (2004), “Outranking Theory and the UTA Methods”, in J. Figueira, S. Greco, M. Ehrgott (eds.), *The Art of Multiple Criteria Decision Analysis*, Kluwer Academic Pub.
189. Sizer, J. (1979). *An insight into management accounting*. Pitman.
190. Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3-21.
191. Smart Mobility: opportunità e condizioni. *Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 6(3), 342-354.
192. Smith, P. (1990). Data envelopment analysis applied to financial statements. *Omega*, 18(2), 131-138. Davis E and Kay J (1990) Assessing corporate performance. *Bus. Strategy Rev.* (summer), 1-16.
193. Staricco, L. (2013). Smart Mobility: opportunità e condizioni. *Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 6(3), 342-354.
194. Surveys. International Series in Operations Research & Management Science.
195. *Sustainable urban development: The environmental assessment methods* (Vol. 2). Taylor & Francis.
196. *The vision of a smart city* (No. BNL--67902; 04042). Brookhaven National Lab., Upton, NY (US). Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015).
197. Thuzar, M. (2011). Urbanization in SouthEast Asia: Developing Smart Cities for the Future?. *Regional Outlook*, 96. Alawadhi, S., Aldama-Nalda, A., Chourabi, H., Gil-García, J., Leung, S., Mellouli, S., ... & Walker, S. (2012). Building understanding of smart city initiatives. *Electronic government*, 40-53.
198. Timmons, J. A., & Gumpert, D. E. (1982). Discard many old rules about getting venture capital. *Harvard Business Review*, 60(1), 152.
199. Timmons, J. A., Smollen, L. E., & Dingee, A. L. (1985). *New Venture Creation*. Homewood, IL: Richard D. Irwin. Inc. Google Scholar.
200. Townsend, A. M. (2013). *Smart cities: Big data, civic hackers, and the quest for a new utopia*. WW Norton & Company.
201. Tranos, E., & Gertner, D. (2012). Smart networked cities?. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2), 175-190.
202. Vakali, A., Milonaki, A., & Gkrosdanis, I. (2016, September). Smart Cities Tales and Trails. In *International Conference on Internet Science* (pp. 278-290). Springer International Publishing.

203. Van de Ven, A. H., Hudson, R., & Schroeder, D. M. (1984). Designing new business startups: Entrepreneurial, organizational, and ecological considerations. *Journal of management*, 10(1), 87-108.
204. Van der Wijn, D. (1990). Modelling interfirm comparisons in small business. *Omega*, 18(2), 123-129.
205. Van Stel, A., Carree, M., & Thurik, R. (2005). The effect of entrepreneurial activity on national economic growth. *Small business economics*, 24(3), 311-321.
206. Vasseur, J. P., & Dunkels, A. (2010). *Interconnecting smart objects with ip: The next internet*. Morgan Kaufmann.
207. Velasquez, M., & Hester, P. T. (2013). An analysis of multi-criteria decision making methods. *International Journal of Operations Research*, 10(2), 56-66.
208. Vincke, P. (1992). *Multicriteria Decision Aid* Wiley. New York. Csaszar, F., Nussbaum, M., & Sepulveda, M. (2006). Strategic and cognitive criteria for the selection of startups. *Technovation*, 26(2), 151-161.
209. Von Neumann, J., & Morgenstern, O. (1944). *Game theory and economic behavior*. John Wiley and Sons, New York.
210. Von Winterfeldt, D. and W. Edwards (1986). *Decision Analysis and Behavioural Research*. Cambridge University Press: Cambridge.
211. Wash, R., & Solomon, J. (2014, February). Coordinating donors on crowdfunding websites. In *Proceedings of the 17th ACM conference on Computer supported cooperative work & social computing* (pp. 38-48). ACM.
212. Washburn, D., Sindhu, U., Balaouras, S., Dines, R. A., Hayes, N., & Nelson, L. E. (2009). Helping CIOs understand “smart city” initiatives. *Growth*, 17(2), 1-17.
213. Wennekers, S., Van Wennekers, A., Thurik, R., & Reynolds, P. (2005). Nascent entrepreneurship and the level of economic development. *Small business economics*, 24(3), 293-309.
214. Winters, J. V. (2011). Why are smart cities growing? Who moves and who stays. *Journal of regional science*, 51(2), 253-270.
215. Wong, P. K., Ho, Y. P., & Autio, E. (2005). Entrepreneurship, innovation and economic growth: Evidence from GEM data. *Small business economics*, 24(3), 335-350.
216. Worldsensing, “Smart City Solutions Startup,” company web page, 2008, <http://www.worldsensing.com>
217. Xidonas, P., Mavrotas, G., & Psarras, J. (2009). A multicriteria methodology for equity selection using financial analysis. *Computers & Operations Research*, 36(12), 3187-3203.

218. Yager, R. R. (1993). Non-numeric multi-criteria multi-person decision making. *Group decision and negotiation*, 2(1), 81-93.
219. Yovanof, G. S., & Hazapis, G. N. (2009). An architectural framework and enabling wireless technologies for digital cities & intelligent urban environments. *Wireless personal communications*, 49(3), 445-463.
220. Zacharakis, A. L., & Meyer, G. D. (2000). The potential of actuarial decision models: can they improve the venture capital investment decision?. *Journal of Business Venturing*, 15(4), 323-346. MacMillan, I. C., Siegel, R., & Narasimha, P. S. (1985). Criteria used by venture capitalists to evaluate new venture proposals. *Journal of Business venturing*, 1(1), 119-128.
221. Zadeh, L. A. (1975). The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning—I. *Information sciences*, 8(3), 199-249.
222. Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). Internet of things for smart cities. *IEEE Internet of Things journal*, 1(1), 22-32.
223. Zhang, Q. and Ma, J. (): “Determining Weights of Criteria Based on Multiple Preference Formats”, *Working Papers*, City University
(www.is.cityu.edu.hk/Research/WorkingPapers/paper/0102.pdf)
224. Ziakis, C., Petridis, K., Vlachopoulou, M., & Stiakakis, E. START-UPPERS’ PERCEPTIONS REGARDING COMPETITIVE ADVANTAGES: A RESEARCH OF THE GREEK START-UP ECOSYSTEM. *31 Aug–1 Sept 2017*, 455.
225. Zopounidis, C. (1999). Multicriteria decision aid in financial management. *European Journal of Operational Research*, 119(2), 404-415.
226. Zopounidis, C., & Doumpos, M. (1998). Developing a multicriteria decision support system for financial classification problems: The FINCLAS system. *Optimization Methods and Software*, 8(3-4), 277-304.
227. Zopounidis, C., Doumpos, M., & Matsatsinis, N. F. (1997). On the use of knowledge-based decision support systems in financial management: A survey. *Decision Support Systems*, 20(3), 259-277.
228. Zygiaris, S. (2013). Smart city reference model: Assisting planners to conceptualize the building of smart city innovation ecosystems. *Journal of the Knowledge Economy*, 4(2), 217-231.
229. Autio, E., & Acs, Z. (2010). Intellectual property protection and the formation of entrepreneurial growth aspirations. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 4(3), 234-251.
230. Behzadian, M., Kazemzadeh, R. B., Albadvi, A., & Aghdasi, M. (2010).

PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. *European journal of Operational research*, 200(1), 198-215.

231. Δαρζέντα, Φ. Α. (2016). Συστήματα ευφυών μεταφορών προς οδηγούς και επιβάτες οχημάτων.

232. Καβρουλάκη, Μ. Σ. (2016).

Πολυκριτήρια ανάλυση των μη επανδρωμένων ιπτάμενων οχημάτων με τις μεθόδους PROMETHEE και AHP.

233. Καμπίτσης, Κ. Α., & Kampitsis, Κ. Α. (2012). Χρήση νέων τεχνολογιών στην οδική μεταφορά εμπορευμάτων, ευφυή συστήματα και τηλεματική (Master's thesis).

234. Κάργας, Σ. (2016). Καινοτόμες εφαρμογές για τις μεταφορές (Bachelor's thesis).

235. Κιούφης, Β. (2017). Το οικοσύστημα των νεοφυών (startup) επιχειρήσεων στην Ελλάδα: μια εμπειρική έρευνα (Master's thesis, Πανεπιστήμιο Πειραιώς).

236. Κοντέλας, Λ. (2015). Νεοφυείς επιχειρήσεις στο πλαίσιο της σύγχρονης

Βιοοικονομίας (Master's thesis, Πανεπιστήμιο Πειραιώς). Danchev, S., Tsakanikas, A.,

& Ventouris, N. (2011). Cloud Computing: A Driver for Greek Economy

Competitiveness. Athens, Greece: FOUNDATION FOR ECONOMIC & INDUSTRIAL RESEARCH.

237. Λαμπρόπουλος, Σ., & Lampropoulos, S. (2016). Το περιβάλλον των νεοφυών επιχειρήσεων στην Ελλάδα: Μια εμπειρική διερεύνηση.

238. Νάστου, Δ. (2014). Καινοτομία και επιχειρηματικότητα.

239. Ορφανίδου, Μ. (2016). Νεοφυής Επιχειρηματικότητα και η απορρόφηση σε ευρωπαϊκά προγράμματα χρηματοδότησης επιχειρήσεων σε Ελλάδα και Κύπρο: συγκριτική ανάλυση των δύο χωρών με την βοήθεια των δεικτών ανταγωνιστικότητας και επιχειρηματικότητας.

240. Σερασκέρη, Ν. (2016). Επιχειρηματικότητα και καινοτομία: μελέτη περίπτωσης ελληνικής καινοτόμας ιστοσελίδας (Master's thesis, Πανεπιστήμιο Πειραιώς).

241. Σπανός, Σ. (2004). Αναλυτική Μελέτη Πολυκριτηριακών Μεθόδων Λήψης Αποφάσεων.

242. Τουτούνη, Π. Γ. (2016). Η συμβολή της νεοφυούς επιχειρηματικότητας στην Ελλάδα στα πλαίσια της τραπεζικής χρηματοδότησης (Master's thesis, Πανεπιστήμιο Πειραιώς).