

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Μοντέλο Χωροθέτησης Βιομηχανιών στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας με τη Χρήση "Ασαφούς Λογικής" και Γεωπληροφορικής

ΝΙΚΟΛΑΟΣ-ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΗΣ
ΧΩΡΟΤΑΚΤΗΣ-ΠΟΛΕΟΔΟΜΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΦΩΤΗΣ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ – ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ & ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ: ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΒΟΛΟΣ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2011

Ιούνιος, 2011

Μοντέλο Χωροθέτησης Βιομηχανιών στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας με τη Χρήση "Ασαφούς Λογικής" και Γεωπληροφορικής

ΝΙΚΟΛΑΟΣ-ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΗΣ
ΧΩΡΟΤΑΚΤΗΣ-ΠΟΛΕΟΔΟΜΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΦΩΤΗΣ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Μακέτα εξωφύλλου: Νίκος Δαλάκης

Εικόνες εξωφύλλου: Νικόλαος-Αλέξανδρος Παπαγιάννης

Εκτύπωση και βιβλιοδεσία: "copyHouse+", Β. Όλγας 30 - Θεσσαλονίκη

ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι βιομηχανικές και μεταποιητικές δραστηριότητες (Δευτερογενής τομέας) παρουσιάζουν μεγάλες δυνατότητες συνεισφοράς στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας μας. Παρόλα αυτά, οι δυνατότητες αυτές παραμένουν, σε μεγάλο βαθμό, ανεκμετάλλευτες. Ένας από τους βασικούς παράγοντες που συντελέσαν σε αυτό, ήταν η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου χωροταξικού σχεδιασμού. Η μέχρι τώρα ακαδημαϊκή εμπειρία σχετικά με χωροθέτηση βιομηχανιών, είναι η ενασχόληση του ζητήματος μεμονωμένα στα επί μέρους προβλήματά του. Το ζητούμενο της εργασίας είναι η διερεύνηση ενός βελτιωμένου σχεδιασμού χωροθέτησης βιομηχανικών και μεταποιητικών εγκαταστάσεων. Ένας σχεδιασμός που θα ενσωματώνει τα σύγχρονα δεδομένα για την ανάπτυξη του Δευτερογενή τομέα. Ο μηχανισμός θα βασίζεται σε μία ποικίλη σειρά δεδομένων (οικονομικά, υποδομών, περιβαλλοντικά, χρήσεων γης, φυσικών πόρων, περιοριστικών παραγόντων κ.α.). Χρησιμοποιώντας αυτά, καθορίστηκαν τα κριτήρια που οδηγούν στη βέλτιστη χωροθέτηση των εγκαταστάσεων βιομηχανικής δραστηριότητας. Για την διεξαγωγή της έρευνας και τη εξαγωγή των τελικών αποτελεσμάτων έγινε συνδυαστική χρήση μεθόδων συλλογής δεδομένων καθώς και υπολογιστικών προγραμμάτων διαχείρισης βάσεων δεδομένων. Ένα από τα λογισμικά που χρησιμοποιήθηκαν είναι το Arc GIS που αποτελεί ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (ΓΣΠ). Τα δεδομένα της προεπεξεργασίας διαχειρίστηκαν με τη βοήθεια ενός άλλου λογισμικού, το “DATA ENGINE”, το οποίο επιλύει προβλήματα πολυκριτηριακής ανάλυσης μέσω μαθηματικών μοντέλων. Με τη βοήθεια αυτού εφαρμόστηκε η μέθοδο της “Ασαφούς Λογικής” (ένα χαρακτηριστικό υπολογιστικής νοημοσύνης) στις προεπεξεργασμένες βάσεις δεδομένων του Arc GIS, η οποία παρείχε και τα τελικά αποτελέσματα. Το εξαγόμενο προϊόν εφαρμογής της θεωρίας “Ασαφούς Λογικής” παρέχει μία γενικευμένη μεν, ρεαλιστική δε, έκβαση της εκάστοτε χωρικής ανάλυσης και ικανοποιεί συνθήκες που ερευνούν δεδομένα αόριστης παραμετροποίησης. Η μελέτη περίπτωσης αφορά τη Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας όπου και αξιολογήθηκε το υφιστάμενο μοντέλο χωροθέτησης των βιομηχανιών βάσει των αποτελεσμάτων της έρευνας. Η συνθετική ανάλυση που παρατίθεται στις τελευταίες ενότητες παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε επίπεδο χωρικής ανάλυσης.

Λέξεις κλειδιά: Βιομηχανία, πολυκριτηριακή ανάλυση, χωροθέτηση, “Ασαφής Λογική”, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

ABSTRACT

The Secondary Sector of the Greek economy (Industry and manufacturing) shows great potential for contributing to the development of our country. However, these possibilities remain largely unexplored. One of the factors that contribute to this setback, is the lack of an integrated planning. Past academic experience in siting industries show that the problem has been approached to its own individual issues. This study is aiming to design an improved plan for industrial facility siting. A design that incorporates current data on the development of the Secondary Sector. The design mechanism is based on a diverse set of data (financial, infrastructural, environmental, land use, natural resources, limiting factors, etc.). Various methods of multi-criteria decision making were combined, in order for the investigation to be conducted thoroughly, using numerous data and database management software. One of the software that was used in this study is Arc GIS which is a Geographic Informational System (GIS). The pre-processed (by the GIS program) data were then inserted into a different software called "DATA ENGINE". It is a software that solves complex multi-criteria analysis problems through mathematical models. It provided us the opportunity to use "Fuzzy Logic" analysis (a typical computational intelligence) upon the pre-processed databases. The output of "Fuzzy Logic" analysis, provided a realistic solution that meets conditions of unlimited data search customization. The case study focuses on the Region of Central Macedonia, where we assessed the current industry siting model based on the investigation's results. The conclusions shown in the last sections of the thesis, is of great interest in terms of spatial analysis.

Key words: *Industry, multi-criteria decision making, siting, Fuzzy Logic, Geographic Informational Systems*

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά τους επιβλέποντες καθηγητές μου κ. Φώτη Γεώργιο, Αναπληρωτή Καθηγητή του Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας & Περιφερειακής Ανάπτυξης καθώς και τον κ. Γραικούση Γώργιο, Επικουρικός Λέκτορας στο Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας & Περιφερειακής Ανάπτυξης, για την επίβλεψη και στήριξη καθ' όλη τη διάρκεια συγγραφής της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Ευχαριστώ επίσης θερμά το κ. Σταυρίδη Θεόδωρο, διοικητικό μέλος του Εμπορικού & Βιομηχανικού Επιμελητηρίου Θεσσαλονίκης για τη καθοριστική συμβολή του κατά τη διάρκεια συγκέντρωσης των απαραίτητων και αναγκαίων στοιχείων. Σημαντική ήταν η συμβολή του διοικητικού προσωπικού της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, του Ρυθμιστικού Θεσσαλονίκης, του Οργανισμού Τοπικής Αυτοδιοίκησης καθώς και της Νομαρχίας Θεσσαλονίκης για τη ενημέρωσή τους σχετικά με τη ισχύουσα νομοθεσία που διέπει την ίδρυση και λειτουργία των βιομηχανιών στον Ελλαδικό χώρο. Ευχαριστώ επίσης τους γονείς μου για την ηθική υποστήριξη που μου παρείχαν καθ' όλη τη διάρκεια της συγγραφής της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ _____ 1

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α. _____ 4

ΘΕΩΡΙΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ & ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ

1. ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΜΕ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ «ΒΙΩΣΙΜΗ» ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	4
1.1. <i>Οικονομικές Θεωρίες Χωροθέτησης (Τόπων Εγκατάστασης)</i>	4
1.2. <i>Επιδράσεις Επιλογής Τόπων Εγκατάστασης των Επιχειρήσεων</i>	7
2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	11
2.1. <i>Περιβαλλοντική Πληροφορία</i>	12
2.2. <i>Χωροταξική Πληροφορία</i>	14
2.3. <i>Πολεοδομικοί Περιορισμοί</i>	16
2.4. <i>Οικονομικά Κίνητρα</i>	19
2.5. <i>Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τη Βιομηχανία (Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α.Β.). Ενότητα Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας.</i>	19
3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	22

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β. _____ 23

ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ – ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

1. MULTI-CRITERIA DECISION-MAKING (MCDM) Vs FUZZY LOGIC ("ΑΣΑΦΗΣ ΛΟΓΙΚΗ")	23
1.1. <i>Παράδειγμα MCDM χρησιμοποιώντας την άλγεβρα Μπουλ:</i>	24
1.2. <i>Παράδειγμα "Ασαφούς Λογικής" (Fuzzy Logic)</i>	26
1.3. <i>Παράδειγμα Ρεαλιστικής Εφαρμογής "Ασαφούς Λογικής"</i>	29
1.4. <i>Πεδία εφαρμογών της θεωρίας "Ασαφούς Λογικής" - Συμπεράσματα</i>	30
2. ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ MIXED DATA EVALUATION CRITERIA (MDEC)	34
2.1. <i>Παράδειγμα χωροθέτησης με τη μέθοδο MDEC</i>	36
2.2. <i>Συμπεράσματα εφαρμογής πολυκριτηριακής ανάλυσης Mixed Data Evaluation Criteria (MDEC)</i>	54

3. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	61
--	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ. 62

ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΤΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ “ΑΣΑΦΟΥΣ ΛΟΓΙΚΗΣ”

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	62
2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	62
3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	72
3.1. Δεδομένα	72
3.2. Μεθοδολογία	74
4. ΕΡΕΥΝΑ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	75
4.1. Επεξεργασία δεδομένων σε Arc GIS – Εξαγωγή Βάσεων δεδομένων	75
4.2. Αποτελέσματα Έρευνας με τη Χρήση “Ασαφούς Λογικής” (Λογισμικό DATA ENGINE)	84
4.3. Συμπεράσματα – Συνθετική Ανάλυση Αποτελεσμάτων	95

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 102

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 105

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι 109

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ & ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΑΣΑΦΟΥΣ ΛΟΓΙΚΗΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ 115

ΒΑΘΜΟΙ ΟΧΛΗΣΗΣ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΒΙΟΤΕΧΝΙΕΣ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Aggregates by branch 2009	9
Πίνακας 2. Μικτός Πίνακας Αξιολόγησης Στοιχείων (<i>Mixed Data Evaluation Matrix</i>)	35
Πίνακας 3. Πίνακας Προτεραιοτήτων (<i>Priority Matrix</i>)	35
Πίνακας 4. Ονομασία αρχείων	43
Πίνακας 5. Κριτήριο απόστασης από δημόσιες υπηρεσίες	45
Πίνακας 6. Κριτήριο απόστασης από πάρκα/πλατείες/χώρους άθλησης	46
Πίνακας 7. Κριτήριο απόστασης από χώρους στάθμευσης	46
Πίνακας 8. Κριτήριο απόστασης από αστυνομικά τμήματα	46
Πίνακας 9. Κριτήριο απόστασης από υπηρεσίες υγείας (ΙΚΑ, Κέντρα Υγείας, Νοσοκομεία)	47
Πίνακας 10. Κριτήριο απόστασης από λεωφόρους	47
Πίνακας 11. Κριτήριο απόστασης από σχολεία	47
Πίνακας 12. Κριτήριο απόστασης από όρια Δήμων	48
Πίνακας 13. Κριτήριο απόστασης από πυροσβεστικούς σταθμούς	48
Πίνακας 14. Κριτήριο απόστασης από σταθμούς μετρό	48
Πίνακας 15. Συντελεστές βαρύτητας κριτηρίων	50
Πίνακας 16. Κριτήρια αποκλεισμού & περιοριστικοί παράγοντες χωροθέτησης	63
Πίνακας 17. Κριτήρια αποκλεισμού περιοχών χωροθέτησης βιομηχανικών και κοινωνικοοικονομικών δραστηριοτήτων	66

Πίνακας 18. Παράγοντες που σχετίζονται με την ορθή χωροθέτηση βιομηχανικών και κοινωνικοοικονομικών δραστηριοτήτων _____	67
Πίνακας 19. Μήτρα Αξιολόγησης Κριτηρίων _____	68
Πίνακας 20. Εναλλακτικά σενάρια _____	69
Πίνακας 21. Διεθνείς & εθνικοί περιοριστικοί παράγοντες χωροθέτησης βιομηχανιών _	71
Πίνακας 22. Περιοχές Natura 2000 _____	76
Πίνακας 23. Ζώνες Περιοριστικών Παραγόντων _____	81

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Σχήμα 1. Θεωρία Κεντρικών Τόπων (Christaller 1933)	5
Σχήμα 2. Σχήμα κατανομής τιμών των συνόλων δ.δ. και Δήμων, βάσει τη μέθοδο Ασαφούς Λογικής	27
Σχήμα 3. Διαγραμματική παράσταση εφαρμογής της “Ασαφούς Λογικής” σε αλληλοεξαρτώμενες μεταβλητές	29
Σχήμα 4. Υφιστάμενη χωροθέτηση ΧΥΤΑ	32
Σχήμα 5. Χαρτογραφική απεικόνιση παραμέτρων χωροθέτησης ΧΥΤΑ, σε χωρικά επίπεδα	32
Σχήμα 6. Χαρτογραφική απεικόνιση συνθετικής ανάλυσης των παραμέτρων	33
Σχήμα 7. Προβολή υποψήφιων θέσεων προς χωροθέτηση των ΧΥΤΑ	33
Σχήμα 8. Αναδιπλούμενο menu Spatial Statistics Tools/ παράθυρο διαλόγου εντολής Merge. Συνένωση σημειακών και περιγραφικών δεδομένων των δήμων: (α) Χολαργού, (β) Αγ. Παρασκευής και (γ) Χαλανδρίου	40
Σχήμα 9. Αναδιπλούμενο menu Spatial Statistics Tools/ παράθυρο διαλόγου εντολής Multiple Ring Buffer. Ορισμός πολλαπλού Buffer με ισοδιάσταση 250 μέτρα	41
Σχήμα 10. Παράθυρο διαλόγου εντολής Clip. Εφαρμογή εντολής clip στα εξερχόμενα buffer	41
Σχήμα 11. Αναδιπλούμενο menu και παράθυρο διαλόγου των Options και της εντολής convert. Επιλογή μεγέθους εικονοστοιχείου ίσο με 30 pixel	44
Σχήμα 12. Αναδιπλούμενο menu και παράθυρο διαλόγου εντολής Reclassify. Βαθμολόγηση των πέντε κλάσεων κάθε ζωνής / buffer των κριτηρίων με άριστα το 10	45
Σχήμα 13. Αναδιπλούμενο menu και παράθυρο διαλόγου εντολής Raster calculator. Εισαγωγή συντελεστών βαρύτητας σε κάθε κριτήριο αξιολόγησης	49
Σχήμα 14. Εξαγόμενο shp. (όνομα “calculator”) από την εφαρμογή της εντολής Raster calculator. Οι λευκές περιοχές συγκέντρωσαν την υψηλότερη βαθμολογία (6, 7). Καμία περιοχή δεν έλαβε άριστη βαθμολογία (10)	50

Σχήμα 15. Αναδιπλούμενο menu & παράθυρο διαλόγου εντολής Surface Analysis / Contour. Μετατροπή Raster αρχείων σε αρχεία ισοϋψών	51
Σχήμα 16. Επιλογή βαθμολογιών πάνω από 6 που θεωρήθηκε ότι αντιστοιχίζονται σε κατάλληλες & αξιόλογες θέσεις	52
Σχήμα 17. Επιλογή ισοϋψούς που αντιστοιχεί στη μικρότερη τιμή εκ των βέλτιστων (6,04)	53
Σχήμα 18. Επιλογή οικοδομικών τετραγώνων ισοϋψών με τιμή αξιολόγησης 6,04 και πάνω	53
Σχήμα 19. Επιλογή αδόμητων οικοδομικών τετραγώνων εντός ισοϋψών με τιμή αξιολόγησης 6,04 και πάνω	54
Σχήμα 20. Επιλογή οικοδομικών τετραγώνων με εμβαδό άνω των 1.000 τ.μ.	54
Σχήμα 21. Πόλη με ισχυρό κέντρο (ΠΗΓΗ: Πιτσιάβα - Λατινοπούλου 2009)	55
Σχήμα 22. Προτεινόμενες θέσεις εκπαιδευτικών ιδρυμάτων Δήμου Χολαργού	56
Σχήμα 23. Από τη πολυκριτηριακή ανάλυση με “Ασαφή Λογική” στη χαρτογραφική απεικόνιση των αποτελεσμάτων	68
Σχήμα 24. Θέσεις που πληρούν τα κριτήρια για χωροθέτηση βιομηχανικού πάρκου	69
Σχήμα 25. Πρόταση οριοθέτησης κατοικημένης περιοχής	70
Σχήμα 26. Ψηφιοποίηση βιομηχανιών στη γεωγραφική ενότητα της ΠΚΜ ως σημειακά στοιχεία.	74
Σχήμα 27. Mask & Extent	78
Σχήμα 28. Buffer => Union => Erase	79
Σχήμα 29. Εντολή Clip	80
Σχήμα 30. Spatial Join διαθέσιμη έκταση με επιτρεπόμενα ύψη & κλίσεις εδάφους.	82

Σχήμα 31. Εξαγωγή βάσης δεδομένων ιδιοτήτων της διαθέσιμης έκτασης για χωροθέτηση βιομηχανικών εγκαταστάσεων	84
Σχήμα 32. Εισαγωγή βάσης δεδομένων στο λογισμικό DATA ENGINE	85
Σχήμα 33. Δημιουργία πεδίου επεξεργασίας “Ασαφούς Λογικής”	86
Σχήμα 34. Ονομασία αρχείου / ορισμός διαδρομής άντλησης δεδομένων προς επεξεργασία	87
Σχήμα 35. Εισαγωγή μεταβλητής στο μοντέλο πολυκριτηριακής ανάλυσης “Ασαφούς Λογικής”	88
Σχήμα 36. Περιγραφική μεταβλητή (linguistic variable) του κριτηρίου INFRUSTRUC	89
Σχήμα 37. Περιγραφική μεταβλητή (linguistic variable) του κριτηρίου KLISH	90
Σχήμα 38. Περιγραφική μεταβλητή (linguistic variable) του κριτηρίου RAILROAD	90
Σχήμα 39. Περιγραφική μεταβλητή (linguistic variable) του κριτηρίου ROADS_1	91
Σχήμα 40. Περιγραφική μεταβλητή (linguistic variable) του κριτηρίου ROADS_2	91
Σχήμα 41. Περιγραφική μεταβλητή (linguistic variable) του κριτηρίου ROADS_3	92
Σχήμα 42. Περιγραφική μεταβλητή (linguistic variable) του κριτηρίου YPSOMETRO	92
Σχήμα 43. Αποτελέσματα των 3 σεναρίων	94
Σχήμα 44. Εξαγωγή αποτελεσμάτων σε μορφή Excel.	94
Σχήμα 45. Διάγραμμα ποσοστού ικανοποίησης κριτηρίων χωροθέτησης βιομηχανικών μονάδων	946
Σχήμα 46. Διάγραμμα λογαριθμικής τάσης ποσοστού ικανοποίησης κριτηρίων χωροθέτησης βιομηχανικών μονάδων	946

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 1. Ποσοστό ΑΕΠ 3γενούς τομέα ανά το σύνολο της Ελλάδας 2001	10
Χάρτης 2. Προστατευόμενοι υδροβιότοποι συνθήκης Ramshar	12
Χάρτης 3. Περιοχές NATURA 2000	13
Χάρτης 4. Ιδανική χωροθέτηση βιομηχανικών μονάδων στη ΠΚΜ	104
Χάρτης 5. Ρεαλιστική χωροθέτηση βιομηχανικών μονάδων στη ΠΚΜ	105
Χάρτης 6. Δυσμενείς χωροθέτηση βιομηχανικών μονάδων στη ΠΚΜ	106

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΑΚΡΩΝΥΜΙΩΝ

ΑΕΠ	Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν
ΒΙΟΠΑ	Βιοτεχνικό Πάρκο
ΒΠΠΕ	Βιομηχανική Περιοχή
ΓΣΠ	Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο
ΔΔ	Δημοτικά Διαμερίσματα
ΕΟΚ	Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα
ΕΠΧΣΑΑΒ	Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικό Σχεδιασμού & Αειφόρου Ανάπτυξης για τη Βιομηχανία
ΕΣΠΑ	Ευρωπαϊκό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς
ΖΟΕ	Ζώνη Οικιστικού Ελέγχου
ΜΠΘ	Μητροπολιτική Περιοχή Θεσσαλονίκης
ΝΔ	Νομοθετικό Διάταγμα
Ν	Νόμος
ΟΤ	Οικοδομικό Τετράγωνο
ΠΚΜ	Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας
ΣτΕ	Συμβούλιο της Επικρατείας
ΣΧΟΟΑΠ	Σχέδια Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτής Πόλης
ΦΕΚ	Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως
ΧΥΤΑ	Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων
MADM	Multi-Attribute Decision-Making
MCDM	Multi-Criteria Decision-Making
MDEC	Mixed Data Evaluation Criteria
MODM	Multi-Objective Decision-Making
OWA	Order Weighted Average
WLC	Weighted Linear Combination

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι βιομηχανικές και μεταποιητικές δραστηριότητες (Δευτερογενής τομέας) παρουσιάζουν μεγάλες δυνατότητες συνεισφοράς στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας μας. Παρόλα αυτά, οι δυνατότητες αυτές παραμένουν, σε μεγάλο βαθμό, ανεκμετάλλευτες. Ένας από τους βασικούς παράγοντες που συντέλεσαν σε αυτό, ήταν η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου χωροταξικού σχεδιασμού. Ένας σχεδιασμός που θα προσέφερε κίνητρα για την περαιτέρω ανάπτυξη τέτοιων δραστηριοτήτων. Σχεδιασμός που θα παρείχε κατάλληλες υποδομές, ευνοϊκές ρυθμιστικές παρεμβάσεις σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους και γενικότερα διευκολύνσεις όσων αφορά τη κατασκευή και χωροθέτηση των απαραίτητων εγκαταστάσεων. Η οριοθέτηση τέτοιων περιοχών αποτελεί ένα δύσκολο έργο. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την χωροθέτηση τους είναι πολυδιάστατοι, με αποτέλεσμα να δυσχεραίνουν την οριοθέτηση αυτών των περιοχών και να καθυστερούν σημαντικά την όλη διαδικασία. Το κενό αυτό ήρθαν να καλύψουν μερικώς οι θεσμοθετήσεις των Βιομηχανικών Περιοχών (ΒΠΕ) και των Βιοτεχνικών Πάρκων (ΒΙΟΠΑ) καθώς και το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τη Βιομηχανία (ΕΠΧΣΑΑΒ). Τελευταία καταβάλλεται προσπάθεια να επαναπροσδιοριστούν τα κριτήρια χωροθέτησης των εγκαταστάσεων Δευτερογενούς τομέα με το νέο θεσμό των Επιχειρηματικών Πάρκων.

Το ζητούμενο της εργασίας είναι η διερεύνηση ενός βελτιωμένου σχεδιασμού χωροθέτησης βιομηχανικών και μεταποιητικών εγκαταστάσεων. Ένας σχεδιασμός που θα ενσωματώνει τα σύγχρονα δεδομένα για την ανάπτυξη του Δευτερογενή τομέα. Ο σχεδιασμός αυτός θα έχει πολλαπλά οφέλη. Ενδεικτικά θα είναι:

- Οικονομική μεγέθυνση,
- ανεξαρτησία της εθνικής οικονομίας από τον πλέον διογκωμένο Τριτογενή τομέα,
- προστασία του περιβάλλοντος,
- δημιουργία νέων θέσεων εργασίας,

Η μέχρι τώρα ακαδημαϊκή εμπειρία, από μία πρώτη έρευνα, σχετικά με χωροθέτηση βιομηχανιών, είναι η ενασχόληση του ζητήματος μεμονωμένα στα επί μέρους προβλήματα του (είτε οικονομικής ενίσχυσης, είτε εξυπηρέτησης των βιομηχανιών από υποδομές κτλ). Στη παρούσα εργασία θα διερευνηθεί ένας καθολικός μηχανισμός

χωροθέτησης εγκαταστάσεων του Δευτερογενή τομέα στη χώρα μας. Ένας μηχανισμός που θα βασίζεται σε μία ποικίλη σειρά δεδομένων (Οικονομικά, δημογραφικά, υποδομών, περιβαλλοντικά, χρήσεων γης, φυσικών πόρων, περιοριστικών παραγόντων κ.α.). Χρησιμοποιώντας τα, θα καθοριστούν κριτήρια που θα οδηγούν στη βέλτιστη χωροθέτησή τους. Ένα άλλο στοιχείο πρωτοτυπίας της εργασίας θα είναι η χρήση των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων και η εφαρμογή της θεωρίας ασαφούς λογικής, για την επίλυση του ζητήματος.

Επιπλέον το τελικό αποτέλεσμα μπορεί να συντελέσει στο σχεδιασμό μίας εφαρμόσιμης πολιτικής επιλογής τύπων εγκατάστασης των βιομηχανικών και μεταποιητικών μονάδων, με ταυτόχρονο αποτέλεσμα την αύξηση της παραγωγικότητά τους σε εθνικό επίπεδο. Σε συνέχεια της θεωρητικής επισκόπησης μεθόδων χωροθέτησης των βιομηχανιών και της πρότασης μίας νέας, πιο συνεκτικής και βελτιωμένης μεθόδου, θα επακολουθήσει η μελέτη περίπτωσης για τη Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας. Θα αξιολογηθεί το υφιστάμενο μοντέλο χωροθέτησης των βιομηχανιών στο γεωγραφικό αυτό επίπεδο και στη συνέχεια θα εφαρμοστεί η προτεινόμενη μέθοδος χωροθετικού σχεδιασμού.

Στη παρούσα ερευνητική εργασία θα διερευνηθεί και αξιολογηθεί η υφιστάμενη χωροθέτηση των βιομηχανικών εγκαταστάσεων στη Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας με τη βοήθεια της θεωρίας “Ασαφούς Λογικής”, η οποία αποτελεί μία μέθοδος πολυκριτηριακής ανάλυσης. Το εξαγόμενο προϊόν εφαρμογής της θεωρίας “Ασαφούς Λογικής” παρέχει μία γενικευμένη, μεν, ρεαλιστική, δε, έκβαση της εκάστοτε χωρικής ανάλυσης, και ικανοποιεί συνθήκες που ερευνούν δεδομένα αόριστης παραμετροποίησης.

Για την διεξαγωγή της έρευνας και τη εξαγωγή των τελικών αποτελεσμάτων θα γίνει συνδυαστική χρήση μεθόδων συλλογής δεδομένων καθώς και υπολογιστικών προγραμμάτων διαχείρισης βάσεων δεδομένων.

Η πλέον εφαρμοσμένη τακτική καταγραφής δεδομένων που παρέχουν μία ρεαλιστική εικόνα τους είναι αυτή της χρήσης ερωτηματολογίου. Το θεωρητικό υπόβαθρο παρόλα αυτά είναι αναγκαίο για την στήριξη σύνταξής του. Εδώ θα παρουσιαστεί ο τρόπος σύνταξης ενός εξειδικευμένου ερωτηματολογίου. Κατά συνέπεια το,

κατάλληλα προσαρμοσμένο, ερωτηματολόγιο, θα δώσει αποτελέσματα που θα απεικονίζουν τους πραγματικούς παράγοντες επιλογής του τύπου εγκατάστασης των επιχειρήσεων.

Ένα από τα υπολογιστικά προγράμματα που θα χρησιμοποιηθούν είναι το Arc GIS που αποτελεί ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (ΓΣΠ) Τα ΓΣΠ αποτελούν μία εφαρμογή των Η/Υ με την οποία διαχειρίζεται κανείς χωρικά δεδομένα. Η συμβατική χρήση των ΓΣΠ, προκειμένου να παρέχει κατανοητές (στον απλό αποδέκτη) αποδόσεις ορθολογικών ερωτημάτων (queries) και αναλύσεων, απλουστεύει τις υπό διερεύνηση μεταβλητές – δεδομένα. Η παραδοχή των απλουστευόμενων αυτών μεταβλητών παρέχει αποτελέσματα τα οποία δεν ανταποκρίνονται κατά το μέγιστο βαθμό σε μία ρεαλιστική απάντηση της εκάστοτε προβληματικής. Ο λόγος είναι ότι η ρεαλιστική αποτύπωση οποιασδήποτε χωρικής ανάλυσης στηρίζεται σε μεταβαλλόμενα και σχετικά αόριστα δεδομένα. Για το λόγο αυτό, τα προεπεξεργασμένα δεδομένα της έρευνας επρόκειτο να διαχειριστούν με τη βοήθεια ενός άλλου λογισμικού, το “DATA ENGINE”, το οποίο εξειδικεύεται σε επεξεργασία βάσεων δεδομένων. Με τη βοήθεια αυτού θα εφαρμοστεί η μέθοδος της “Ασαφούς Λογικής” στις προεπεξεργασμένες βάσεις δεδομένων του Arc GIS, η οποία θα μας παρέχει και τα τελικά αποτελέσματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α.

ΘΕΩΡΙΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ & ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ

1. ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΜΕ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ «ΒΙΩΣΙΜΗ» ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

1.1. Οικονομικές Θεωρίες Χωροθέτησης (Τόπων Εγκατάστασης)

Όλες οι οικονομικές θεωρίες χωροθέτησης των επιχειρήσεων αποτελούν μία ανάλυση των επιλογών της επιχείρησης ως προς τη γεωγραφική τους θέση. Οι θεωρίες αυτές βασίζονται σε διάφορα μοντέλα τα οποία όλα θεωρούν ως δεδομένο το προφανές: μεγιστοποίηση των κερδών της επιχείρησης. Τα κριτήρια όμως περιορίζονται σε χωρικού τύπου που επηρεάζουν παραγωγή της επιχείρησης και επακόλουθα τη μεγιστοποίηση του κέρδους. Τα υποδείγματα περιγράφονται συνοπτικά παρακάτω.

1.1.1. Το υπόδειγμα του Weber - Moses

Ο Max Weber (1909) και στη συνέχεια ο Moses (1958) (P. McCann, 2002: 25, 43), εξετάζουν το πρόβλημα χωροθέτησης μίας επιχείρησης έχοντας ως δεδομένα σταθερά σημεία προμήθειας των πρώτων υλών για τη παραγωγή μιας μονάδας του προϊόντος της και σταθερά σημεία των αγορών στις οποίες ανταποκρίνεται το παραγόμενο προϊόν. Το μοντέλο αυτό (η Θεωρία Χωροθέτησης (Location Theory)) αποδείχθηκε ότι βρήκε πολλές εφαρμογές σε διάφορες έρευνες που έχουν σχέση με τη χωρική κατανομή σταθερών σημείων επιχειρήσεων, υπηρεσιών και γενικότερα σε ένα μεγάλο φάσμα από διαφορετικά πεδία.

Αυτό που υποστηρίζει η θεωρία είναι ότι σε περίπτωση που υπάρχουν άλλοι προμηθευτές με χαμηλότερη τιμή πρώτων υλών, τότε η επιχείρηση μεταγκαθίσταται στη θέση όπου υπεραντισταθμίζεται το κόστος αγοράς και μεταφοράς τους από τον προμηθευτή προς την επιχείρηση. Ταυτόχρονα η επιχείρηση επικεντρώνεται στην αγορά-πόλη η οποία βρίσκεται πιο κοντά σε αυτή. Συνοπτικά «τόσο ο άριστος

συνδυασμός εισροών, όσο και η άριστη θέση της επιχείρησης θα παραμένουν, *ceteris paribus*, σταθεροί ενώ το προϊόν θα μεγεθύνεται» (P. McCann, 2002: 51).

Το υπόδειγμα αυτό υστερεί στο γεγονός ότι δε λαμβάνει υπόψη τη τεχνολογική πρόοδο παραγωγής και μεταφοράς των προϊόντων και ταυτόχρονα αγνοεί τη ζήτηση του παραγόμενου προϊόντος στην ανταποκρινόμενη αγορά.

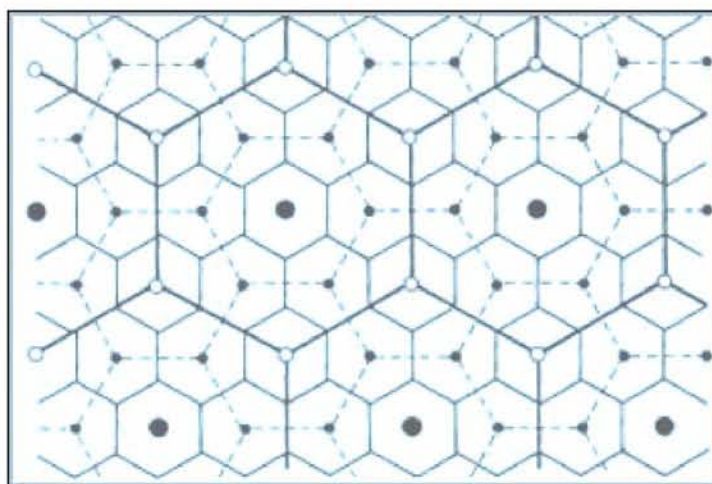
1.1.2. Το μοντέλο του Christaller (Θεωρία Κεντρικών Τόπων)

Το 1933 ο γερμανός ακαδημαϊκός Walter Christaller εισήγαγε τη θεωρία της κεντρικής θέσης (Central Place Theory). Η θεωρία βασίζεται στη γεωγραφική κατανομή των κυρίαρχων πόλεων μιας χώρας και τη χωρική οργάνωση του υπόλοιπου αστικού συστήματος γύρω από αυτές (P. McCann, 2002: 122-123). Για την απλούστευση του θεωρήματος ο Christaller κάνει κάποιες βασικές παραδοχές (S. Openshaw & Y. Veneris, 2003: 1389-1403):

✓ Η εξεταζόμενη γεωγραφική ενότητα είναι επίπεδη

✓ Ο πληθυσμός ισοκατανέμεται μεταξύ των πόλεων

✓ Όλες οι πόλεις απέχουν ίση απόσταση η μία από την άλλη και εντοπίζονται στις κορυφές ενός τριγωνικού πλέγματος.



✓ Υπάρχει ομοιόμορφη κατανομή πρώτων υλών

ΠΗΓΗ: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟΥ & ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΥ ΔΙΚΑΙΟΥ
Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας & Ανάπτυξης ΑΠΘ

Σχήμα 1. Θεωρία Κεντρικών Τόπων (Christaller 1933)

✓ Επικρατεί τέλειος ανταγωνισμός μεταξύ των επιχειρήσεων

- ✓ Οι καταναλωτές έχουν το ίδιο εισόδημα και την ίδια ζήτηση για διάφορα προϊόντα και υπηρεσίες
- ✓ Οι καταναλωτές έχουν τη τάση να ελαχιστοποιούν την διανυόμενη απόσταση από τη μία αγορά στην άλλη.
- ✓ Η κάθε επιχείρηση κατέχει το μονοπώλιο στην πόλη στην οποία είναι χωροθετημένη.

Βάσει αυτών των παραδοχών, και καθώς η αγορά κινείται σε ελεύθερη οικονομία, η θεωρία του Christaller υποστηρίζει ότι δημιουργούνται κεντρικοί τόποι στους οποίους συγκεντρώνονται επιχειρήσεις και υπηρεσίες ανώτερου επιπέδου. Έτσι και στη περίπτωση της διπλωματικής μας θα μπορούσε να ισχυριστεί κανείς ότι, βάσει της παραπάνω θεωρίας και τις παραδοχές της, η βιομηχανική δραστηριότητα θα συγκεντρωνόταν γύρω από τις κυρίαρχες αυτές πόλεις οι οποίες λειτουργούν ως *πόλοι ανάπτυξης*. Η «Θεωρία Κεντρικών Τόπων» δε λαμβάνει υπόψη το γεγονός ότι οι πόλοι ανάπτυξης ενδέχεται να μεταβάλλονται. Έτσι το ισοζύγιο προσφοράς και ζήτησης σε χωρικές διαστάσεις δύναται να μεταβληθεί και συνεπώς το μοντέλο αυτό να αποτύχει.

1.1.3. Θεωρία Οικονομιών Συσσώρευσης

Η θεωρία των οικονομιών συσσώρευσης ισχυρίζεται ότι οικονομίες κλίμακας δημιουργούνται με τη χωρική συγκέντρωση των δραστηριοτήτων [(M. Fujita & J.-F. Thisse, 2002: 339-379), (G. Myrdal, 1957)]. Βάσει της θεωρίας, για την επίτευξη της περιφερειακής σύγκλισης απαραίτητη είναι η συγκέντρωση παραγωγικών δραστηριοτήτων σε περιφέρειες με υστέρηση. Έτσι, στη περίπτωση της παρούσας διπλωματικής, η θεωρία των *οικονομιών της συσσώρευσης* προβάλλει την ανάγκη δημιουργίας οργανωμένων υποδοχέων για βιομηχανική δραστηριότητα. Για την εφαρμογή της, αναγκαία είναι η θέσπιση διαφόρων αναπτυξιακών πολιτικών.

Θα μπορούσε να σκεφτεί κανείς ότι μπορεί μεν η θεωρία των οικονομιών της συσσώρευσης να μην επιτυγχάνει απόλυτα το στόχο της περιφερειακής σύγκλισης, δε, στη παρούσα φάση, ίσως να είχε θετικά αποτελέσματα στην οικονομία της χώρας. Ο στόχος είναι η μεγέθυνση της αποδοτικότητας και κερδοφορίας των επιχειρήσεων

του 2γενούς τομέα, γεγονός το οποίο μακροπρόθεσμα θα καθιστούσε την οικονομία της χώρα μας ανταγωνιστική απέναντι άλλων δυναμικών χωρών της ΕΕ .

1.1.4. Νεοκλασική Θεωρία

Η νέο-κλασική θεωρία βασίζεται κυρίως στις ατομικές πρωτοβουλίες για το καθορισμό μέτρων, τα οποία συντελούν στη συνέργεια μεταξύ των επιχειρήσεων με σκοπό την μεγέθυνση της ανταγωνιστικότητάς τους. Η θεωρία αυτή ισχυρίζεται ότι η συνέργεια μεταξύ ασθενέστερων οικονομικά περιφερειών επιφέρει εσωτερικές οικονομίες κλίμακας, εξισορρόπηση αμοιβών εργασίας και κεφαλαίου μεταξύ των περιφερειών και κατά συνέπεια οδηγεί σε περιφερειακή σύγκλιση. (G. Myrdal, 1957)

1.2. Επιδράσεις Επιλογής Τόπων Εγκατάστασης των Επιχειρήσεων

1.2.1. Περιφερειακή Σύγκλιση

Καθώς η Ελλάδα ακολουθεί δημοσιονομικές πολιτικές για τη στήριξη της οικονομίας της, η οικονομική θεωρία - και κατά συνέπεια χωροθετική θεωρία - που αντικατοπτρίζει τη σημερινή πραγματικότητα της χώρας μας είναι αυτή των οικονομιών της συσσώρευσης. Κατά καιρούς λαμβάνονται διάφορες αναπτυξιακές πολιτικές που στοχεύουν στη μείωση των περιφερειακών ανισοτήτων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα των αναπτυξιακών πολιτικών που εφαρμόζονται είναι ο αναπτυξιακός νόμος. Ο νόμος αυτός παρέχει κίνητρα (π.χ. φοροαπαλλαγές) για εγκατάσταση διαφόρων επιχειρήσεων σε περιφέρειες οικονομικά ασθενέστερες από άλλες, με στόχο τη περιφερειακή σύγκλιση (D. Kallioras & G. Petrakos, 2009).

Στη πραγματικότητα όμως οι πολιτικές αυτές δε λειτουργούν σε ικανοποιητικό βαθμό. Ο παράγοντες είναι πολυδιάστατοι: πολιτικοί (συγκεντρωτική δομή δημόσιας διοίκησης (Αθήνα, Θεσσαλονίκη), τοπικές δομές διοίκησης περιορισμένων δυνατοτήτων ουσιαστικής παρέμβασης σε αναπτυξιακά προβλήματα της περιφέρειας, κατακερματισμός τοπικής και περιφερειακής διοίκησης), οικονομικοί (διάρθρωση των τοπικών οικονομιών, ευρωπαϊκή ολοκλήρωση κτλ), γεωμορφολογικοί (υστέρηση της ανάπτυξης σε ορεινές περιοχές).

Παρόλα αυτά, η νέο-κλασσική θεωρία θα είχε δυσμενέστερα αποτελέσματα σχετικά με τη μείωση των περιφερειακών ανισοτήτων, καθότι στην Ελλάδα το σύνολο των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων δεν έχει το κρίσιμο μέγεθος ώστε η αυτόνομη λειτουργία τους να επιφέρει περιφερειακή σύγκλιση.

Λαμβάνοντας υπόψη όμως τα σημερινά δεδομένα, γεννάται το ερώτημα: «Μπορεί η περιφερειακή σύγκλιση να συμβάλλει θετικά στην οικονομία της χώρας μας στη παρούσα κατάσταση;». Θα μπορούσε να σκεφτεί κανείς ότι μπορεί μεν η θεωρία των οικονομιών της συσσώρευσης να μην επιτυγχάνει απόλυτα το στόχο της Περιφερειακής σύγκλισης, δε, στη παρούσα φάση, ίσως να είχε θετικά αποτελέσματα στην οικονομία της χώρας. Ίσως η εφαρμογή της να μας καθιστούσε, σε βάθος χρόνου, ανταγωνιστικούς απέναντι άλλων δυναμικών χωρών της ΕΕ και στη συνέχεια να επιφέρει το επιθυμητό αποτέλεσμα της σύγκλισης.

1.2.2. Διεθνής & Περιφερειακή Ανάπτυξη

Η χρήση των οικονομικών πόρων της εκάστοτε περιφέρειας δεν επιτυγχάνεται αποτελεσματικά όταν υπάρχουν μεγάλες διαφορές στη χωρική κατανομή των παραγωγικών δραστηριοτήτων. Όταν η εξειδίκευση του παραγωγικού κλάδου στηρίζεται στο συγκριτικό πλεονέκτημα της περιφέρειας αναμένεται να παρέχει ευνοϊκές προοπτικές ανάπτυξης. Έχει αποδειχθεί ότι οι συγκεντρωμένοι κλάδοι εντάσεως κεφαλαίου, τεχνολογίας και πληροφόρησης σε μία περιφέρεια, σε συνδυασμό με μία εξειδικευμένη παραγωγική βάση ευνοεί τις εξωτερικές οικονομίες κλίμακάς της. Ιδιαίτερα αν έχει εξαγωγική δραστηριότητα τη καθιστά πλήρως ανταγωνιστική.

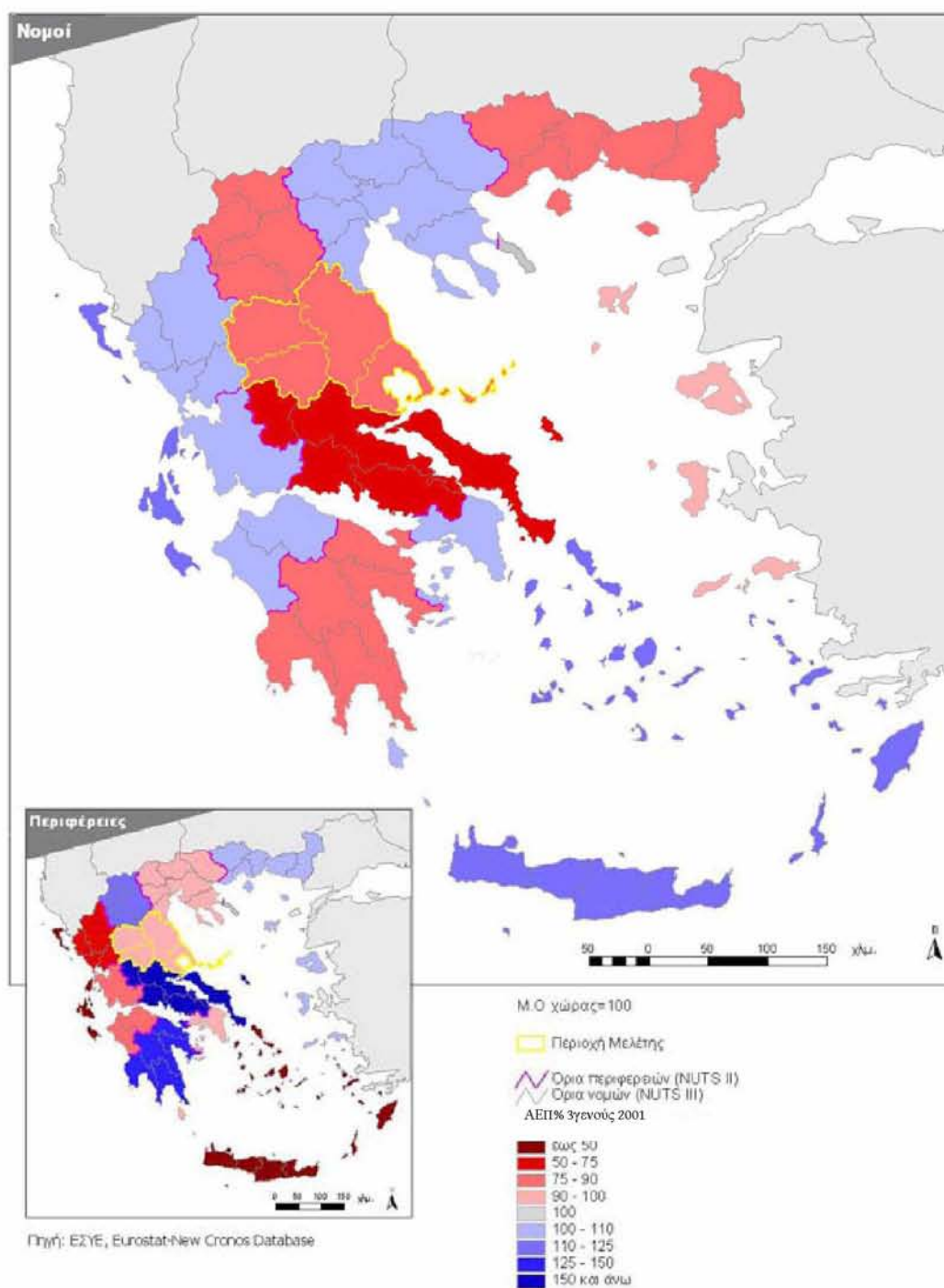
Στις περιφέρειες με μικρή χωρική συγκέντρωση παραγωγικών δραστηριοτήτων οι οικονομικοί της πόροι δεν αξιοποιούνται στο μέγιστο βαθμό των δυνατοτήτων της. Όταν όμως η περιφερειακή πολιτική κατευθύνει την συγκριτικά αδύναμη περιφέρεια στο να επικεντρωθεί σε μία νέα δραστηριότητα ουσιαστικά την βοηθά να εκμεταλλευτεί τους αδρανείς παραγωγικούς της πόρους και κατά συνέπεια συμβάλλει στην εξισορρόπηση των περιφερειακών ανισοτήτων.

Η χώρα μας είναι μία ιδιαίζουσα περίπτωση καθότι οι παραγωγικοί τομείς (πρωτογενής, δευτερογενής και τριτογενής) δεν συμβάλλουν εξίσου σημαντικά στη οικονομική ανάπτυξη της εκάστοτε περιφέρειας και εν γένει της χώρας.

Γεωμορφολογικοί, πολιτικοί και διαρθρωτικοί παράγοντες επηρεάζουν τη ένταση του δευτερογενή τομέα (**16,30%**¹ συμμετοχής του στο ΑΕΠ της χώρας). Το γεγονός αυτό όμως, δε δρα ανασταλτικά στην υποστήριξη της άποψης ότι η εξειδικευμένη παραγωγική βάση ευνοεί την ταχύτερη ανάπτυξη μιας περιφέρειας. Αντίθετα, το γεγονός αυτό προσανατολίζει την ανεύρεση του συγκριτικού πλεονεκτήματος της κάθε περιφέρειας, ανάλογα με τη γεωγραφική της θέση, του φυσικού της πλούτου και της κοινωνικής της υπόστασης ανάμεσα στις υπόλοιπες περιφέρειες της χώρας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Aggregates by branch 2009				
ΓΕΟ/NACE	ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ	ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ	ΤΡΙΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ	ΣΥΝΟΛΟ
ΕΛΛΑΔΑ	8042,9	34725,9	170320,2	213089,0
ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΕΠ ΑΝΑ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟ ΤΟΜΕΑ	3,77%	16,30%	79,93%	100%
ΠΗΓΗ: EUROSTAT (Last Updated 11-09-2010)				
EXTRACTED: 13 / 09 / 2010 13:30:56				

¹ Σημείωση: Βλέπε ΠΙΝΑΚΑ 1



ΠΗΓΗ. Σημειώσεις μαθήματος «ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ» στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού «ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ».

Χάρτης 1. Ποσοστό ΑΕΠ 3γενούς τομέα ανά το σύνολο της Ελλάδας 2001

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Η χωροθέτηση μίας βιομηχανικής εγκατάστασης ή η επέκτασή της κρίνεται από πολλούς παράγοντες. Οι κυριότεροι είναι οι περιορισμοί που τίθενται για την έκδοση περιβαλλοντικών όρων ανάλογα με τη κατηγορία δραστηριότητας. Αυτές που είναι υποχρεωμένες να αδειοδοτηθούν μέσω της έγκρισης των περιβαλλοντικών τους όρων είναι κατηγορίας οχλούσας και ήπιας όχλησης βιομηχανίες. Για την αποσαφήνιση των περιορισμών αυτών πρέπει να υπεισέρθει κανείς στις διαδικασίες αδειοδότησης των έργων οι οποίες διέπονται από μία πληθώρα κοινοτικών οδηγιών, νομοθετικών και προεδρικών διαταγμάτων.

Μία σειρά άλλων παραγόντων είναι χωροταξικής φύσεως. Το Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης δεσμεύει τη χώρα στη δημιουργία ενός συνεκτικού σχεδίου το οποίο θα αποσκοπεί τόσο στην οικονομική ανάπτυξη των διαφόρων παραγωγικών της τομέων, όσο και στη προστασία του περιβάλλοντος. Μάλιστα, βάσει της Ολομέλειας του ΣτΕ 2489/2006 (Ι. Κουφάκη, 2008), στον εθνικό χωροταξικό σχεδιασμό πρέπει να προέχει η τήρηση της περιβαλλοντικής προστασίας με σκοπό την ουσιαστική επίτευξη της «βιώσιμης» ανάπτυξης.

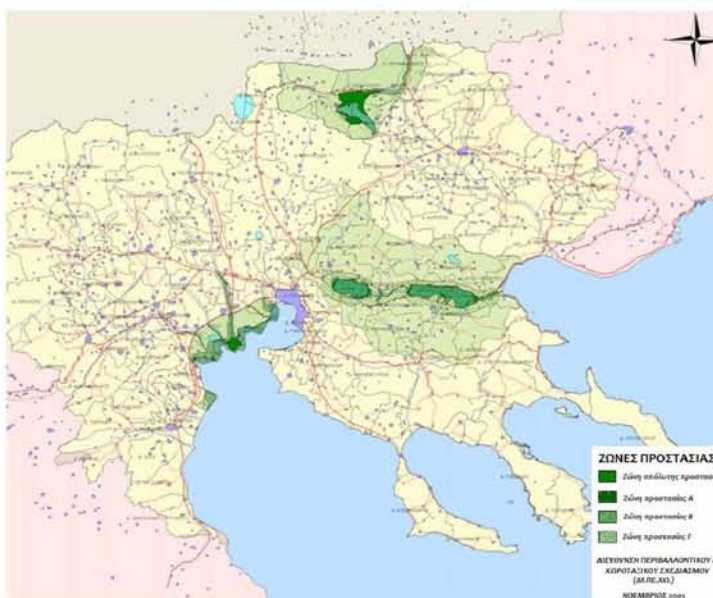
Οι κρατικές και κοινοτικές οικονομικές ενισχύσεις αποτελούν παράγοντες που επηρεάζουν τη χωροθέτηση των επιχειρήσεων σε διεθνές, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο. Οι περιοχές στις οποίες δίνονται οικονομικά κίνητρα είναι στρατηγικά επιλεγμένες από τη κεντρική διοίκηση της χώρας. Οι περιοχές αυτές επιλέγονται βάσει των στόχων που τίθενται. Σε μερικές περιπτώσεις στόχος είναι η περιφερειακή ανάπτυξη. Σε άλλες περιπτώσεις η αξιοποίηση ενός συγκριτικού πλεονεκτήματος μιας περιοχής, στο μέγιστο βαθμό του, δύναται να επιφέρει οικονομική ανάπτυξη σε εθνικό επίπεδο. Οπότε ανάλογα με τους στόχους που θέτει η κεντρική διοίκηση της χώρας, κατανέμει χωρικά τα οικονομικά κίνητρα εγκαταστάσεων των επιχειρήσεων και κατά συνέπεια επηρεάζει τη συνολική χωροθέτησή τους.

2.1. Περιβαλλοντική Πληροφορία²

Ο Νόμος: 1650/86 «Για την προστασία του περιβάλλοντος» (ΦΕΚ 160/Α/16-10-86) θεσπίζει θεμελιώδεις κανόνες και μηχανισμούς για τη προστασία του περιβάλλοντος από τη ρύπανση που προκαλούν βιομηχανίες-βιοτεχνίες και γενικότερα όλα τα έργα που επιβαρύνουν το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον. Ο νόμος αυτός υποχρεώνει όλες τις βιομηχανικές δραστηριότητες να υπόκεινται σε κανονισμούς που καθορίζονται μέσω των μελετών περιβαλλοντικών επιπτώσεων καθότι θα βρίσκονται υπό καθεστώς παρακολούθησης και τήρησης των όρων αυτών.

Πέρα από το νόμο που έχει θεσπιστεί από το Ελληνικό κράτος περί της προστασίας του περιβάλλοντος υφίστανται και μία σειρά άλλων οδηγιών και κανονισμών που έχουν θεσπιστεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση για όλη την εδαφική της ενότητα. Οι προστατευόμενοι υδροβιότοποι της χώρας καθορίστηκαν από τη Συνθήκη RAMSHAR η οποία υπογράφηκε στις 2 Φεβρουαρίου 1971. Η Ελλάδα επικύρωσε τη σύμβαση αυτή με το Ν.Δ.191/74. Στο παρακάτω χάρτη (Χάρτης 2.) απεικονίζονται οι προστατευόμενοι υδροβιότοποι της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας.

Οι περιοχές NATURA 2000 είναι ένας ακόμα ανασταλτικός παράγοντας στην εύρεση ενός συνεκτικού μοντέλου χωροθέτησης βιομηχανικών εγκαταστάσεων. Ο θεσμός αυτός ιδρύθηκε τον Μάιο του 1992³ εναρμονίζοντας τις οδηγίες των οικοτόπων και την οδηγία για τα πουλιά (79/409/ΕΟΚ) Στο



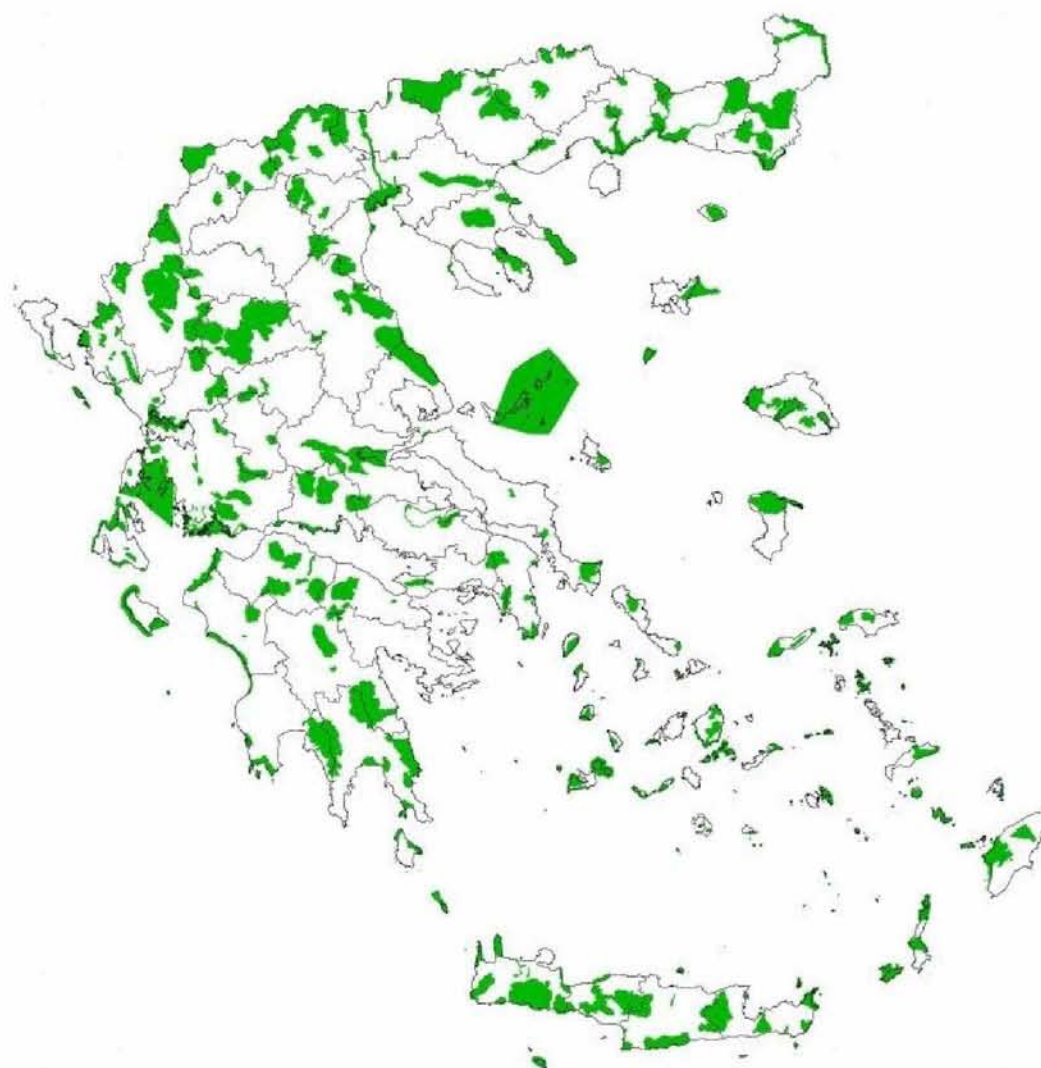
ΠΗΓΗ: ΔΙ.ΠΕ.ΧΩ.

Χάρτης 2. Προστατευόμενοι υδροβιότοποι συνθήκης Ramshar

² ΠΗΓΗ: Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

³ European Commission, «Life – III, The financial instrument for the Environment»

παρακάτω χάρτη (Χάρτης 3.) απεικονίζονται οι προστατευόμενες περιοχές υπό το καθεστώς NATURA 2000.



ΠΗΓΗ: Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

Χάρτης 3. Περιοχές NATURA 2000

Επίσης, στα πλαίσια της κλιματικής αλλαγής, στις 11 Δεκεμβρίου 1997, στην διεθνή διάσκεψη στο Κιότο Ιαπωνίας, υπεγράφη σχέδιο πρωτοκόλλου για τη κλιματική αλλαγή και κυρώθηκε από την Ελλάδα με το Ν. 3017/2002 (ΦΕΚ 117/Α/30-5-2002). Το σχέδιο αυτό προβλέπει στη μείωση των εκπομπών του CO₂ από τις βιομηχανίες περιορίζοντας έτσι τη βιομηχανική δραστηριότητα στις ανεπτυγμένες χώρες και επιτρέποντας την αύξησή της σε αναπτυσσόμενες χώρες. Η Ελλάδα, καθότι εντάσσεται στις ήδη ανεπτυγμένες, επηρεάζεται αρνητικά από το σχέδιο αυτό και ταυτόχρονα ασκεί μία χωρική επίδραση στη χωροθέτηση των βιομηχανικών εγκαταστάσεων σε διεθνές επίπεδο.

2.2. Χωροταξική Πληροφορία⁴

Σύμφωνα με το *Εθνικό Χωροταξικό Σχέδιο* οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις, σε διεθνές επίπεδο, είναι χωροθετημένες σε εκτεταμένες, ή μη, περιοχές πλησίον μεγάλων αστικών κέντρων οι οποίες διαμορφώνονται με σκοπό τη συγκεντρωμένη λειτουργία μεμονωμένων μονάδων. Παρόλα αυτά οι περιοχές δεν ανταποκρίνονται στους κανονισμούς που διέπουν του οργανωμένους υποδοχείς τέτοιου είδους δραστηριοτήτων.

Δίνονται λοιπόν κατευθύνσεις προς αποδοχή των ήδη διεσπαρμένων βιομηχανικών εγκαταστάσεων για ορισμένους από τους κλάδους της, καθώς και κίνητρα για ένταξη νέων εγκαταστάσεων σε οργανωμένους υποδοχείς.

Για τη εύρυθμη χωρική ρύθμιση της βιομηχανικής δραστηριότητας δίνεται έμφαση στις 2 μητροπολιτικές περιοχές (Αθήνα, Θεσσαλονίκη). Σειρά έχουν το νοτιοδυτικό τμήμα της Βοιωτίας, δίπολο Βόλου – Λάρισας, το νοτιότερο τμήμα των Νομών Καβάλας – Δράμας – Ξάνθης, το κεντρικό τμήμα Νομού Ιωαννίνων και μία περιορισμένη ζώνη το κέντρο της Πάτρας.

Μέσω του Εθνικού Χωροταξικού Σχεδίου το κράτος κατευθύνεται προς τη δημιουργία οργανωμένων υποδοχών για εμπορευματικές δραστηριότητες (συμπεριλαμβανομένου των βιομηχανικών). Οι υποδοχείς αυτοί πρέπει να πληρούν τις εξής προϋποθέσεις: α) να καθοριστούν ως προέκταση θαλάσσιων λιμένων με απευθείας σιδηροδρομική σύνδεση, β) είτε να γειτνιάζουν με τουλάχιστον 2 βασικούς μεταφορικούς άξονες (αυτοκινητόδρομους, σιδηροδρομικούς σταθμούς, αερολιμένες, θαλάσσιους λιμένες) και ταυτόχρονα να βρίσκονται πλησίον μεγάλων αστικών κέντρων ή με περιοχές σημαντικής ανάπτυξης από άποψη λιανικού εμπορίου.

Παράγοντες που επηρεάζουν τη χωροθέτηση των βιομηχανικών εγκαταστάσεων στην ηπειρωτική χώρα είναι οι κατευθύνσεις που δίνονται στο Εθνικό Χωροταξικό Σχέδιο σχετικά με τις **υποδομές** και την **ενέργεια**. Οι παράγοντες αυτοί αναφέρονται στα παρακάτω.

⁴ ΠΗΓΗ: Εθνικό Χωροταξικό Σχέδιο

2.2.1. Υποδομές

Οι κατευθύνσεις που δίνονται σχετικά με τις **υποδομές** που θα υποστηρίζουν τη υποδοχή βιομηχανικών δραστηριοτήτων αποτελούν άλλο ένα κριτήριο χωροθέτησης των εγκαταστάσεων του 2γενούς τομέα. Συγκεκριμένα το Εθνικό Χωροταξικό προσανατολίζεται προς τη διατήρηση της Ναυτικής Βιομηχανικής Περιοχής Αστακού ως βιομηχανικό πάρκο, σε συνδυασμό με τη δημιουργία ελεύθερης ζώνης και την επέκτασή των δραστηριοτήτων της και σε υπηρεσίες κόμβου προσωρινής εναπόθεσης εμπορευματοκιβωτίων (hub). Επίσης δίνονται κατευθύνσεις σχετικά με την αναβάθμιση των ακτοπλοϊκών υποδομών των λιμένων της ηπειρωτικής χώρας για την ενίσχυση ενδοπεριφερειακών και διαπεριφερειακών συνδέσεων (Τουρκία), γεγονός το οποίο λειτουργεί ως πόλος έλξης εγκατάστασης των επιχειρήσεων πλησίον των υποδομών αυτών. Ως πρωτεύων ακτοπλοϊκό δίκτυο αναφέρεται ιεραρχικά ο λιμένας α) του Πειραιά, β) της Θεσσαλονίκης και γ) της Πάτρας. Ως δευτερεύων αναφέρεται ο λιμένας α) της Αλεξανδρούπολης, β) του Βόλου, γ) της Χαλκίδας, δ) της Κορίνθου, της Καλαμάτας, δ) της Ηγουμενίτσας και στ) η NABIPPE Αστακού. Καταλυτική επιρροή χωροθέτησης των επιχειρήσεων θα αποτελεί η σύνδεση των λιμένων αυτών με σιδηροδρομικό δίκτυο.

2.2.2. Ενέργεια

Στόχος επίσης του Εθνικού Χωροταξικού είναι η ολοκλήρωση του δικτύου φυσικού αερίου (κύρια διασύνδεση με την Ιταλία και την Τουρκία με διακλαδώσεις προς ΠΓΔΜ, Αλβανία κ.ά.) και προσθήκη νέων υποδομών. Οι νέες αυτές υποδομές είναι αυτές που αποτελούν ένα σημαντικό κριτήριο επιλογής των τόπων εγκατάστασης των επιχειρήσεων του 2γενούς τομέα.

Συγκεκριμένα δίνονται κατευθύνσεις για τη κατασκευή αγωγών προς (α) Πάτρα - Πύργο, (β) Μεγαλόπολη - Καλαμάτα, (γ) εργοστάσιο της ΔΕΗ στο Αλιβέρι Ευβοίας, (δ) Μαυρονέρι - Αντίκυρα (ε) Καρδίτσα - Τρίκαλα, (στ) Κομοτηνή - Αλεξανδρούπολη (ζ) Κοζάνη - Πτολεμαίδα - Φλώρινα και (η) σε άλλες περιοχές μεγάλης βιομηχανικής έντασης. Ταυτόχρονα το Εθνικό Χωροταξικό προσανατολίζεται προς τη κατασκευή και άλλων σταθμών υγροποιημένου ή και συμπιεσμένου αερίου (πέραν της Ρεβυθούσας) στην περιοχή Ηρακλείου Κρήτης, στην Ερμούπολη, στην Μυτιλήνη και στην Ρόδο και κατασκευή δικτύων στις πόλεις

αυτές (κυρίως προς τους μεγάλους καταναλωτές όπως Ναυπηγεία Σύρου, μεταποιητικές μονάδες, ξενοδοχεία).

Με τις νέες αυτές ενεργειακές υποδομές αντιμετωπίζονται τα ενεργειακά προβλήματα των ιδιαίτερα ευαίσθητων περιοχών (π.χ. μεγάλα αστικά κέντρα, βιομηχανικές συγκεντρώσεις) μέσω ενίσχυσης του δικτύου 400kV, 150kV, 66 kV, 20 kV κ.ά. και των αντίστοιχων υποσταθμών, καθώς αντισταθμίζεται και η άεργος ισχύ των συστήματος σύνδεσης μονάδων ΑΠΕ. (Εθνικό Χωροταξικό – σελ. 49)

Όλες οι παραπάνω κατευθύνσεις που δίνονται από το Εθνικό Χωροταξικό ενσωματώνονται στο **Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικό Σχεδιασμού & Αειφόρου Ανάπτυξης για τη Βιομηχανία (Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α.Β.)**. Για το σχέδιο αυτό γίνεται αναλυτικότερη αναφορά παρακάτω. Ο λόγος είναι ότι παρουσιάζει κάποια ιδιαίτερα κριτήρια βάσει των οποίων οι επιχειρήσεις επιλέγουν του τους τόπους εγκατάστασής τους. Τα επιλεγθέντα κριτήρια που παρουσιάζονται στη ενότητα του **Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α.Β.** αφορούν συγκεκριμένα τη περιοχή μελέτης της διπλωματικής, τη Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας. Στο **Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α.Β.** επίσης παρατίθεται ένας αναλυτικός πίνακας κατηγοριοποίησης των βιομηχανικών δραστηριοτήτων βάσει το βαθμό όχλησης (υψηλής, μέσης, χαμηλής). Έτσι συγκεκριμενοποιούνται οι περιορισμοί χωροθέτησης της κάθε είδους επιχείρησης ανάλογα με το είδος δραστηριότητάς τους. Ο πίνακας αυτός αναρτάται στο παράρτημα Ι της παρούσας διπλωματικής.

2.3. Πολεοδομικοί Περιορισμοί

Μία σειρά νόμων και διατάξεων επηρεάζουν τη χωροθέτηση βιομηχανικών εγκαταστάσεων γεωγραφικά και χωρικά μέσω διαφόρων περιορισμών που θέτουν. Αναφορικά οι βασικότεροι νόμοι που διέπουν την εγκατάσταση βιομηχανικής δραστηριότητας είναι ο 3325/2005 περί *«Ίδρυσης & Λειτουργίας Βιομηχανικών – Βιοτεχνικών Εγκαταστάσεων στο Πλαίσιο της Αειφόρου Ανάπτυξης & Άλλες Διατάξεις»* (ΦΕΚ Α' 68 / 11.03.2005), το *«Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τη Βιομηχανία και της Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Αυτού»* (ΦΕΚ Α.Α.Π. 151 - 13.04.2009), το νομοσχέδιο 2545/97 περί *«Ανάπτυξης Επιχειρηματικών Πάρκων»* και άλλα.

Βάσει του Νόμου 3325/2005 απαγορεύεται η εγκατάσταση των βιομηχανιών και βιοτεχνιών σε περιοχές όπου δεν έχει καθορισθεί χρήση γης μη συμβατή με τη συγκεκριμένη δραστηριότητα. Οι υψηλής & μέσης όχλησης βιομηχανίες – βιοτεχνίες επίσης περιορίζονται στις, περιοχές που εντοπίζονται εκτός σχεδίου πόλης. Λόγω του ότι η πληροφορία των σχεδίων πόλεων για τη Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας είναι δύσκολα προσβάσιμη, στη παρούσα διπλωματική κάνουμε την απλή παραδοχή ότι ο συνεχής και ασυνεχής αστικός ιστός (βάσει της πληροφορίας του Land Corine) εντάσσονται σε σχέδιο πόλης.

Ο νόμος αυτός ορίζει γενικά την υποχρέωση των ΒΕ.ΠΕ., ΒΙΟ.ΠΑ. να πολεοδομούνται. Δεν παρέχει σαφείς οδηγίες σχετικά με τους όρους πολεοδόμησης.

Σε γενικά πλαίσια οι παράγοντες που κρίνουν τη χωροθέτηση ενός οργανωμένου υποδοχέα συνοπτικά είναι οι παρακάτω:

- Υποδεικνύονται από χωροταξικό ή πολεοδομικό σχέδιο.
- Περιφερειακά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης και Ρυθμιστικά Σχέδια καθορίζουν, σε επίπεδο νομού ή γεωγραφικής ενότητας καθοριζόμενης με χωροταξικά κριτήρια, το ανώτατο αθροιστικό όριο εμβαδού οργανωμένων υποδοχέων
- Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια ή Σ.Χ.Ο.Ο.Α.Π., Ζ.Ο.Ε., καθώς και άλλα σχέδια που καθορίζουν χρήσεις γης

Επίσης το νομοσχέδιο 2545/97 περί «Ανάπτυξης Επιχειρηματικών Πάρκων» δίνει σαφείς κατευθύνσεις για τους όρους πολεοδόμησής (έκταση, συντελεστές δόμησης κτλ.). Για την αποσαφήνιση των όρων αυτών μπορεί κανείς να ανατρέξει στο Άρθρο 11 του νομοσχεδίου. Οι κατευθύνσεις αυτές εγκρίθηκαν μέσω του «Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τη Βιομηχανία και της Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Αυτού» (ΦΕΚ Α.Α.Π. 151 - 13.04.2009). Μερικές από τις κατευθύνσεις⁵ αυτές αναφέρονται παρακάτω:

- *«Ελάχιστο εμβαδόν των υποδοχέων που δημιουργούνται σε εκτός σχεδίου περιοχές ορίζεται σε 50 στρ. για τους υποδοχείς χαμηλής όχλησης, 100 στρ. για τους υποδοχείς μέσης όχλησης, και 250 στρ.*

⁵ Σημείωση: Άρθρο 11. Πολεοδόμηση των Επιχειρηματικών Πάρκων – Σ.Ν. 2545/97 - σελ. 14

για τους υποδοχείς υψηλής όχλησης Στην περίπτωση των ενδιάμεσων υποδοχέων, το ελάχιστον εμβαδόν ορίζεται ενιαία σε 50 στρ. Τα ελάχιστα όρια εμβαδού για τους ενδιάμεσους υποδοχείς και τους υποδοχείς χαμηλής όχλησης μπορούν να μειώνονται σε 30 στρ, στις ορεινές περιοχές.

- Στις εντός σχεδίου περιοχές επιτρέπεται εφεξής η δημιουργία υποδοχέων μόνο χαμηλής όχλησης. Οι υποδοχείς μπορούν να καλύπτουν και ενιαίο τμήμα οικοδομικού τετραγώνου, εφόσον προκύπτει ωφέλιμη κτιριακή επιφάνεια τουλάχιστον 3.000 τ.μ.
- Συντελεστές δόμησης
 - Συντελεστής κάλυψης μέχρι 70%
 - Συντελεστής δόμησης μέχρι 1.6
 - Ως **άρτια** καθορίζονται τα γήπεδα με ελάχιστο εμβαδόν 1000 τ.μ. για Επιχειρηματικά Πάρκα Τύπου Α και Τύπου Β και 500 τ.μ. για τα Επιχειρηματικά Πάρκα Τύπου Γ και Ειδικού Τύπου. Γήπεδα με μικρότερη έκταση μπορούν να δημιουργήσουν άρτιο γήπεδο με συνένωση. Η σχετική πράξη κατατίθεται στην Ε.Α.Ε.Π. πριν την υποβολή της πολεοδομικής μελέτης.
 - **Ελάχιστο ποσοστό κοινόχρηστων και κοινωφελών χώρων 20%** υπολογιζόμενο επί της **συνολικής επιφάνειας του Επιχειρηματικού Πάρκου**. Στο ποσοστό αυτό περιλαμβάνονται χώροι εντός του Επιχειρηματικού Πάρκου με ήδη διαμορφωμένη τέτοια χρήση. Από το ποσοστό των κοινόχρηστων και κοινωφελών χώρων τουλάχιστον ποσοστό 5% θα αφορά χώρους πρασίνου περιμετρικά του Επιχειρηματικού Πάρκου και μέχρι 5% χώρους για κοινωφελείς εγκαταστάσεις και κτίρια.»

Επίσης το Άρθρο 18 (Οργάνωση ΕΠ και Πολεοδόμηση ΒΙΠΕ (Βιομηχανικές Περιοχές) - ΒΙΟΠΑ (Βιοτεχνικά Πάρκα) ή ΖΟΕ (Ζώνες Οικιστικού Έλεγχου) Βιομηχανικών Συγκεντρώσεων) του νομοσχεδίου περιγράφει την οργάνωση των νεοϊδρυθέντων Επιχειρηματικών Πάρκων και τη μετατροπή των χαρακτηριζόμενων ως ΒΙΠΕ - ΒΙΟΠΑ περιοχών σε ΕΠ.

2.4. Οικονομικά Κίνητρα

Τα ευρωπαϊκά προγράμματα *ΕΣΠΑ – Περιφερειακά Επιχειρησιακά Προγράμματα 2007-2013*, καθώς και ο *Αναπτυξιακός Νόμος 3299* και η πρόσφατη τροποποίηση του, επηρεάζουν την επιλογή των τόπων εγκατάστασης βιομηχανικής δραστηριότητας. Είναι προφανές ότι οι επιχειρήσεις αυτές επιλέγουν να εγκατασταθούν σε περιοχές όπου παρέχεται μεγαλύτερη οικονομική ενίσχυση. Ο Αναπτυξιακός Νόμος δίνει κατευθύνσεις παροχής οικονομικών κινήτρων σε μικρές και μικρομεσαίες επιχειρήσεις μέσω της ζωνοποίησης των επιδοτήσεων κατά περιοχές προτεραιότητας.

2.5. Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τη Βιομηχανία (Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α.Β.).⁶ *Ενότητα Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας.*

Το χωροταξικό πρότυπο της βιομηχανίας στο οποίο προσανατολίζεται το Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α.Β., χαρακτηρίζεται κυρίως από το γεγονός ότι δίνει προτεραιότητα στην ιεραρχία του καταμερισμού εργασίας, και συνεπώς αποτελεί περιοριστικός παράγοντας χωροθέτησης εγκαταστάσεων βιομηχανικής δραστηριότητας.

Η ενότητα του Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α.Β. για τη ΠΚΜ αναφέρει ως κύρια ζώνη ανάπτυξης της βιομηχανίας τη Μητροπολιτική Περιοχή Θεσσαλονίκης (ΜΠΘ) και μάλιστα το ήδη υφιστάμενο λειτουργικό δυτικό και βόρειο τμήμα της, συμπεριλαμβάνοντας σημαντικά τμήματα όμορων νομών. Το δίκτυο Νάουσας - Βέροιας - Έδεσσας - Γιαννιτσών προορίζεται προς ζώνη βιομηχανικής εντατικοποίησης καθώς και οι μικρότεροι πόλοι ανάπτυξης Σερρών και Κατερίνης.

Ιδιαίτερη έμφαση δημιουργίας οργανωμένων υποδοχέων βιομηχανικής δραστηριότητας δίνεται στα βόρεια διασυνοριακά μέτωπα με στόχο την εντατικοποίηση των εξαγωγών. Προτεραιότητα δίνεται στον άξονα Σερρών-Σιδηροκάστρου, στο Προμαχώνα καθώς και στον άξονα Πολυκάστρου-Σταυροχωρίου-Κιλκίς.

⁶ ΠΗΓΗ: Έγκριση ειδικού πλαισίου χωροταξικού σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης για τη βιομηχανία και της στρατηγικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτού. *ΦΕΚ Α.Α.Π. 151 - 13.04.2009; σελ. 1714 - 1719*

Στη συνέχεια δίνονται γενικές κατευθύνσεις με στόχο τη βιομηχανική ανάπτυξη στους επιμέρους νομούς της Περιφέρειας. Το γεγονός αυτό παρέχει σημαντικές πληροφορίες για την επίλυση του μοντέλου χωροθέτησης βιομηχανικών εγκαταστάσεων στη ΠΚΜ καθότι προσδιορίζει με σαφήνεια τους συντελεστές βαρύτητας ως προς τις θέσεις προτεραιότητας προς χωροθέτηση βιομηχανικής δραστηριότητας.

2.5.1. Νομός Ημαθίας

«Γενική προτεραιότητα άσκησης χωρικής πολιτικής για τη μεταποίηση. Πολύ υψηλή (3)»

«Πολιτική για τις χρήσεις γης και τη διάσπαρτη χωροθέτηση της βιομηχανίας. (α) Αποτροπή της παρόδιας ανάπτυξης μονάδων μεταποίησης στους μη-κλειστούς αυτοκινητόδρομους και το λοιπό βασικό οδικό δίκτυο των ισχυρών στοιχείων της χωρικής οργάνωσης της βιομηχανίας. (β) Η χωροθέτηση νέων μονάδων με βάση τις γενικές διατάξεις της νομοθεσίας περί εκτός σχεδίου δόμησης είναι μη αποδεκτή στην περιοχή ευθύνης του Ρ.Σ.Θ., που πρέπει να προβλέψει ειδικές κατάλληλες ζώνες. Μεσοπρόθεσμα, η πολιτική αυτή πρέπει να επεκταθεί και στα υπόλοιπα ισχυρά στοιχεία της χωρικής οργάνωσης της βιομηχανίας. (γ) Η πολυπλοκότητα του υφιστάμενου βιομηχανικού ιστού καθιστά αναγκαία την επιλεκτική στήριξη του μετασχηματισμού υπάρχουσών μονάδων στη σημερινή τους θέση, με βάση τις σχετικές οριζόντιες κατευθύνσεις του Ειδικού Πλαισίου. (δ) Προτεραιότητα έχει και το ζήτημα της επανάχρησης των βιομηχανικών κελυφών και χώρων που εγκαταλείπονται.»

2.5.2. Νομός Θεσσαλονίκης

«Γενική προτεραιότητα άσκησης χωρικής πολιτικής για τη μεταποίηση. Πολύ υψηλή (3)»

Το δυτικό και βόρειο τμήμα του νομού που εμπίπτουν στη Μητροπολιτική Περιοχή Θεσσαλονίκης, παραμένουν οι ενδομαρχειακές ζώνες προτεραιότητας για τη βιομηχανία. Δίνεται έμφαση στη διεύρυνση της γεωγραφικής βάσης της βιομηχανίας για λόγους αποσυμφόρησης των ήδη πολύ αναπτυγμένων ζωνών, με συνυπολογισμό και της ανάγκης συνολικής αποκέντρωσης από τη Μ.Π.Θ.

2.5.3. Νομός Κιλκίς

«Γενική προτεραιότητα άσκησης χωρικής πολιτικής για τη μεταποίηση. Υψηλή (2,5).»

«Χωροταξικό πρότυπο με επίκεντρο τη ζώνη Κιλκίς-Σταυροχωρίου-Πολυκάστρου, ενώ ισχυρή ρόλο στη μεταποίηση θα έχει και η ζώνη Πολυκάστρου-Αξιούπολης-Γουμένισσας.»

2.5.4. Νομός Πέλλας

«Γενική προτεραιότητα άσκησης χωρικής πολιτικής για τη μεταποίηση. Μέση (1,5)»

«Η κύρια ζώνη ανάπτυξης της μεταποίησης θα είναι το τμήμα του νομού που εμπίπτει στη διανομαρχιακή ζώνη Πλατέος, Αλεξάνδρειας, Βέροιας, Κοπανού, Σκόδρας, Γιαννιτσών»

2.5.5. Νομός Πιερίας

«Γενική προτεραιότητα άσκησης χωρικής πολιτικής για τη μεταποίηση. Μέση (1,0)»

«Τα ισχυρά σημεία της μεταποίησης στο νομό θα είναι η Κατερίνη, το Λιτόχωρο, και το Αιγίνιο, με μικρότερης σημασίας συγκεντρώσεις στο βόρειο και νότιο τμήμα του.»

2.5.6. Νομός Σερρών

«Γενική προτεραιότητα άσκησης χωρικής πολιτικής για τη μεταποίηση. Μέση (1,0)»

«Η μεταποιητική δραστηριότητα πρέπει να εστιαστεί στον άξονα Σερρών-Σιδηροκάστρου (στο πλαίσιο και της επιδίωξης για πιο εξωστρεφή προσανατολισμό προς τα Βαλκάνια).»

2.5.7. Νομός Χαλκιδικής

«Γενική προτεραιότητα άσκησης χωρικής πολιτικής για τη μεταποίηση. Χαμηλή (0,5)»

«Εστίες της μεταποίησης θα είναι ο Πολύγυρος, τα Μουδανιά και ο Άγιος Παύλος που θα μπορούσε να συμβάλλει στην εκτόνωση του Π.Σ.Θ.»

3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το μοντέλο που επικρατεί στην ευρύτερη εθνική χωρική ενότητα είναι αυτή των πόλων ανάπτυξης (Θεωρία Κεντρικών Τόπων). Οι κυρίαρχες πόλεις που λειτουργούν ως πόλοι ανάπτυξης στην Ελλάδα είναι η Αθήνα και το Μητροπολιτικό κέντρο της Θεσσαλονίκης. Το γεγονός όμως αυτό περιορίζει την έρευνα σχετικά με την εύρεση ενός μοντέλου βέλτιστης χωροθέτησης βιομηχανικής δραστηριότητας.

Η δυσκολία ανεύρεσης ενός προτύπου χωροθέτησης βιομηχανικών εγκαταστάσεων στην Ελληνική επικράτεια, με σκοπό τη μέγιστη αποδοτικότητα και κερδοφορία των επιχειρήσεων, έγκειται στη πολυπλοκότητα των διαδικασιών αδειοδότησης, στις δεσμευτικές κατευθύνσεις των χωροταξικών σχεδίων, (Εθνικού Χωροταξικού, Ειδικού Χωροταξικού Πλαισίου για τη Βιομηχανία), στη νομολογία του κράτους σχετικά με τις προστατευόμενες περιοχές (NATURA 2000), στους φορείς διαχείρισης σε τοπικό επίπεδο (δασικές υπηρεσίες δήμων) και μία σωρία γραφειοκρατικών διαδικασιών μέχρι την έγκριση της χωροθέτησης μίας βιομηχανικής εγκατάστασης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ – ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

1. MULTI-CRITERIA DECISION-MAKING (MCDM) Vs FUZZY LOGIC ("ΑΣΑΦΗΣ ΛΟΓΙΚΗ")

Η πολυκριτηριακή ανάλυση (*Multi-Criteria Decision-Making* ή *MCDM*) είναι ένα πεδίο έρευνας που εξετάζει διάφορες παραμέτρους για ένα πρόβλημα λήψεως αποφάσεων και απαρτίζεται από δύο διακριτά στάδια:

- Πολυ-χαρακτηριστική ανάλυση λήψης αποφάσεων (*Multi-Attribute Decision-Making* ή *MADM*)
- Πολυ-στοχευμένη ανάλυση λήψης αποφάσεων (*Multi-Objective Decision-Making* ή *MODM*)

Κατά το πρώτο στάδιο διακρίνονται και λαμβάνονται υπόψη όλοι οι παράμετροι σχετικά με τα κριτήρια του προβλήματος. Το δεύτερο αποδίδει τη βέλτιστη επιθυμητή λύση του (*M. Hekmatfar & M. SteadieSeifi, 2009*).

Η MCDM βασίζεται κυρίως σε δύο μεθόδους. Η πρώτη περιλαμβάνει την *Boolean overlay* (επικάλυψη και ανάδειξη αποτελεσμάτων της πολυκριτηριακής ανάλυσης χωρικών δεδομένων, βασιζόμενη στην άλγεβρα Μπουλ). Η δεύτερη μέθοδος είναι αυτή του σταθμισμένου γραμμικού συνδυασμού κριτηρίων (*Weighted Linear Combination* ή *WLC*), όπου τα συνεχή κριτήρια (παράγοντες) είναι τυποποιημένα σε μια κοινή αριθμητική σειρά και έπειτα συνδυασμένα με το σταθμισμένο υπολογισμό μέσου όρου (*Jacek Malczewski, 2006*). Οι μέθοδοι αυτοί χρησιμοποιούνται για τη λήψη απόφασης σε περιπτώσεις όπου οι παράμετροι του, υπό εξέταση, αντικειμένου είναι διακριτοί.

1.1. Παράδειγμα MCDM χρησιμοποιώντας την άλγεβρα Μπουλ⁷:

Ένα απλουστευμένο παράδειγμα πολυκριτηριακής ανάλυσης με διακριτές παραμέτρους αναφέρεται παρακάτω:

Έχουμε ως δεδομένα ένα πλήθος δήμων A , B και Γ , διαιρεμένων σε δημοτικά διαμερίσματα: $A\alpha, A\beta, B\alpha, B\beta, \Gamma\alpha, \Gamma\beta$.

Ο πληθυσμός του κάθε δ.δ. είναι ο εξής:

- $A\alpha$: 750 κάτοικοι,
- $A\beta$: 1.500,
- $B\alpha$: 850,
- $B\beta$: 920,
- $\Gamma\alpha$: 1.000,
- $\Gamma\beta$: 700

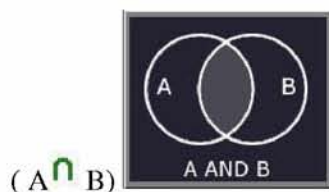
Το ζητούμενο είναι να επιλεγθούν τα:

1. δ.δ. που ανήκουν στο δήμο A και
2. έχουν πληθυσμό 1.000 κατοίκων και άνω.

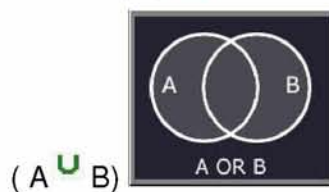
Το σύνολο των δ.δ. είναι καθορισμένο. Οι παράμετροι της πολυκριτηριακής ανάλυσης είναι επίσης διακριτοί. Στη προκειμένη περίπτωση λοιπόν εφαρμόζοντας την μέθοδο της Boolean overlay μας δίνει τα επιθυμητά αποτελέσματα:

⁷ Σημείωση: Η άλγεβρα Μπουλ (Boolean Overlay) βασίζεται στις εξής συνθήκες:

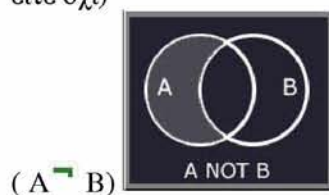
- Η συνθήκη AND (\cap) είναι η τομή δύο συνόλων – $\mu_{AB}(X) = \min(\mu_A(X), \mu_B(X))$.



- Η συνθήκη OR (\cup) είναι η ένωση των δύο συνόλων – $\mu_{AB}(X) = \max(\mu_A(X), \mu_B(X))$



- Η συνθήκη NOT ($\bar{}$) είναι η διαχωρισμός των στοιχείων – για παράδειγμα η συνθήκη ($A \bar{B}$) δηλώνει τα στοιχεία που ανήκουν στο σύνολο A αλλά όχι του B (είτε είναι κοινά με του A είτε όχι)



Δημιουργώντας τη συνθήκη $\mu(X)$

όπου X είναι το ζητούμενο σύνολο και

η συνθήκη $\mu(X)$ ικανοποιεί (ή μη) το ερώτημα

θέτουμε τις εξής τιμές:

- $\mu_1(X) = 1$ αν τα δ.δ. ανήκουν στο δήμο Α
- $\mu_1(X) = 0$ αν τα δ.δ. δεν ανήκουν στο δήμο Α

και

- $\mu_2(X) = 1$ αν τα δ.δ. έχουν 1.000 κατοίκους και άνω
- $\mu_2(X) = 0$ αν τα δ.δ. έχουν κάτω από 1.000 κατοίκους.

Βάσει της συνθήκης σχηματίζεται ο παρακάτω πίνακας:

Δημοτικά Διαμερίσματα	$\mu_1(X)$	$\mu_2(X)$	$\mu_{12}(X)$ [$\min(\mu_1(X), \mu_2(X))$]
Αα	1	0	0
Αβ	1	1	1
Βα	0	0	0
Ββ	0	0	0
Γα	0	1	0
Γβ	0	0	0

ΠΗΓΗ. Ιδία επεξεργασία

Έτσι το επιθυμητό αποτέλεσμα της πολυκριτηριακής ανάλυσης είναι η τομή των 2 υποσυνόλων $\mu_1(X)$ και $\mu_2(X)$. Δηλαδή η λύση του παραδείγματος είναι το δ.δ. **Αβ**

Ρεαλιστικά όμως, τα περισσότερα προβλήματα λήψεως αποφάσεων θέτουν μη διακριτές μεταβλητές (δεν είναι καθορισμένες σε στενά πλαίσια). Η πολυκριτηριακή ανάλυση βασισμένη στη θεωρία της “*Ασαφούς Λογικής*” (*Fuzzy Logic*) είναι αυτή που προσεγγίζει ρεαλιστικά τις αλληλένδετες παραμέτρους της έρευνας και είναι απόρροια του συνδυασμού των Boolean Overlay και WLC μεθόδων.

Το πεδίο εφαρμογής της “*Ασαφούς Λογικής*” είναι τα “*ασαφή*” σύνολα. Τα “*ασαφή*” σύνολα είναι αυτά των οποίων τα στοιχεία που τα απαρτίζουν, δεν είναι διακριτά. Η “*Ασαφής Λογική*” διευκολύνει την πολυκριτηριακή ανάλυση μετατρέποντας τις μη διακριτές παραμέτρους σε μαθηματικούς τύπους (Zimmerman, 1996).

1.2. Παράδειγμα “Ασαφούς Λογικής” (Fuzzy Logic)

Για την αποσαφήνιση της θεωρίας χρησιμοποιούμε το παραπάνω παράδειγμα αλλάζοντας τα διακριτά ζητούμενα σε “*ασαφή*”:

Να επιλέξετε τα δ.δ. που είναι:

- **Ζητούμενο 1.**

κοντά στο δήμο Α και

- **Ζητούμενο 2.**

έχουν *πολλούς* κατοίκους

Στη προκειμένη προβληματική, επεκτείνοντας τη συνθήκη $\mu(X)$ δίνουμε τις εξής τιμές:

- $0 < \mu_1(X) < 1$ αν τα δ.δ. είναι εντός ή εκτός των ορίων που θα θέσουμε εμείς ως «*κοντά στο δήμο Α*».

και

- $0 < \mu_2(X) < 1$ αν τα δ.δ. είναι εντός ή εκτός των ορίων που θα θέσουμε εμείς ως «*πολλοί κάτοικοι*».

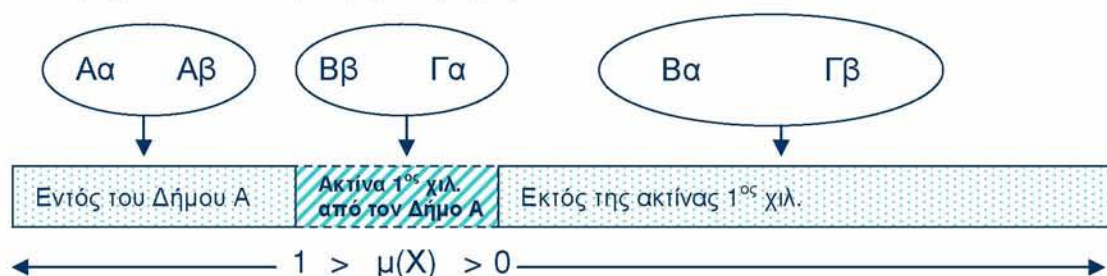
- **Λύση Ζητούμενου 1.**

Έστω ότι ως «*κοντά*» θεωρούμε μία απόσταση του 1ος χιλιομέτρου και οι αποστάσεις μεταξύ των δ.δ. είναι οι εξής:

Δημοτικά Διαμερίσματα	ΔΗΜΟΣ Α
Αα	0
Αβ	0
Βα	1,1
Ββ	0,7
Γα	0,5
Γβ	2,1

ΠΗΓΗ. Ιδία επεξεργασία

Με τη μέθοδο της ασαφούς λογικής ορίζουμε βαθμό ελευθερίας 1ος χιλιομέτρου των δ.δ. από το Δήμο Α. Ορίζουμε ουσιαστικά το διάστημα στο οποίο θα ικανοποιείται η συνθήκη κατά ένα συγκεκριμένο βάρος:



Σχήμα 2. Σχήμα κατανομής τιμών των συνόλων δ.δ. και Δήμων, βάσει τη μέθοδο Ασαφούς Λογικής

Το «βάρος» καθορίζεται από την απόσταση του κάθε δ.δ. από το Δήμο Α. Οπότε καταλήγουμε στον εξής πίνακα:

Δημοτικά Διαμερίσματα	$\mu_1(X)$ (Ασαφής λογική)
Αα	1
Αβ	1
Βα	0
Ββ	0,3
Γα	0,5
Γβ	0

ΠΗΓΗ. Ιδία επεξεργασία

Δηλαδή το δ.δ. Ββ ικανοποιεί τη συνθήκη «κοντά στο Δήμο Α» κατά 30% και το Γα κατά 50%.

• **Λύση ζητούμενου 2.**

Έστω ότι ως δ.δ. με πολύ πληθυσμό θεωρούμε αυτά που έχουν από 1000 κατοίκους και πάνω, θέτοντας ως κάτω όριο τους 100 κατοίκους.

Με τη παραδοχή αυτή προκύπτει ο παρακάτω πίνακας:

Δημοτικά Διαμερίσματα	$\mu_2(X)$ ("Ασαφής Λογική")
Aα	0
Aβ	1
Bα	0
Bβ	0,2
Γα	1
Γβ	0

ΠΗΓΗ. Ιδία επεξεργασία

Βάσει του συνδυασμού των συνθηκών σχηματίζεται ο εξής πίνακας:

Δημοτικά Διαμερίσματα	"Ασαφής Λογική" + Boolean Overlay		
	$\mu_1(X)$	$\mu_2(X)$	$\mu_{12}(X)$ [$\min(\mu_1(X), \mu_2(X))$]
Aα	1	0	0
Aβ	1	1	1
Bα	0	0	0
Bβ	0,3	0,2	0,2
Γα	0,5	1	0,5
Γβ	0	0	0

ΠΗΓΗ. Ιδία επεξεργασία

Έτσι τα αποτελέσματα της πολυκριτηριακής ανάλυσης με τη χρήση “Ασαφούς Λογικής” είναι τα εξής:

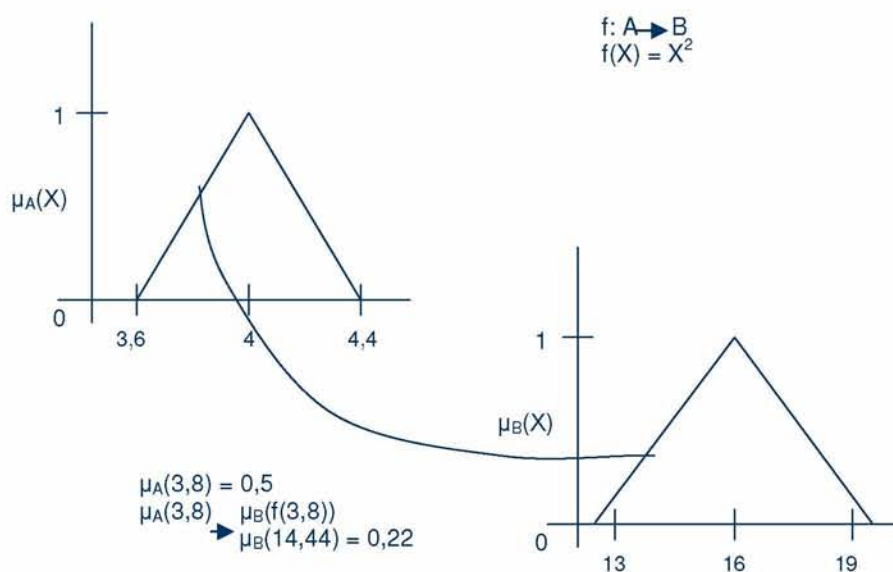
- Το δ.δ. Αβ ικανοποιεί τις συνθήκες κατά 100%
- το δ.δ. Ββ ικανοποιεί τις συνθήκες κατά 20%
- και το δ.δ. Γα ικανοποιεί τις συνθήκες κατά 50%

Το παραπάνω παράδειγμα είναι απλουστευμένο (ανεξάρτητοι μεταξύ τους παράμετροι) για λόγους αποσαφήνισης της θεωρίας της “Ασαφούς Λογικής”. Σε ρεαλιστικές έρευνες πολυκριτηριακής ανάλυσης, τις περισσότερες φορές, τα κριτήρια είναι αλληλένδετα. Για την επίλυση αυτών των προβλημάτων χρησιμοποιείται ο σταθμισμένος γραμμικός συνδυασμός κριτηρίων (WLC) σε συνδυασμό με τη μέθοδο Μπουλ. Παρακάτω περιγράφεται ένα αριθμητικό παράδειγμα αλληλοεξαρτώμενων μεταβλητών:

1.3. Παράδειγμα Ρεαλιστικής Εφαρμογής “Ασαφούς Λογικής”

Ένα σύνολο αριθμών A γύρω από τον αριθμό 4 $[3,6, 4,4]$ συνδέεται με ένα άλλο σύνολο αριθμών B με την αντικειμενική συνάρτηση $f(X) = X^2$, (δηλ. το σύνολο B είναι το σύνολο των αριθμών γύρω από τον αριθμό 16 (4^2)).

Η γραφική αναπαράσταση των αποτελεσμάτων της “Ασαφούς Λογικής” στη προκειμένη περίπτωση φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 3. Διαγραμματική παράσταση εφαρμογής της “Ασαφούς Λογικής” σε αλληλοεξαρτώμενες μεταβλητές

1.4. Πεδία εφαρμογών της θεωρίας “Ασαφούς Λογικής” - Συμπεράσματα

Οι εφαρμογές της θεωρίας “Ασαφούς Λογικής” είναι ποικίλες. Έχει τη δυνατότητα να προσθέσει, να αφαιρέσει, να διαιρέσει ακόμα και να πολλαπλασιάσει ασαφή σύνολα, ανάλογα με το ζητούμενο της εκάστοτε πολυκριτηριακής ανάλυσης.

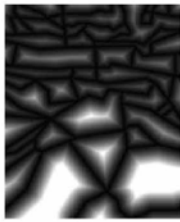
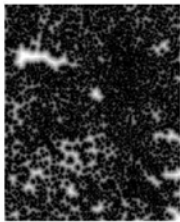
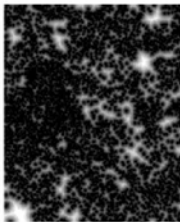
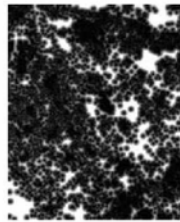
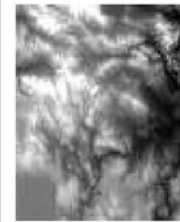
Ο αστικός σχεδιασμός είναι μία από τις σημαντικότερες εφαρμογές της MC ανάλυσης. Οι νέες προσεγγίσεις στον αιεφόρο και βιώσιμο σχεδιασμό, προγραμματισμό και διαχείριση των αστικών περιοχών θα εξαρτηθούν από τις βελτιώσεις στη γνώση μας των αιτιών, της χρονολογίας, και των επιδράσεων της αστικοποίησης και των κινητήριων δυνάμεων της (Klostermann, 1999 Longley και λοιποί., 2001).

Η μέθοδος πολυκριτηριακής ανάλυσης με τη βοήθεια της “Ασαφούς Λογικής” χρησιμοποιήθηκε για τη πρόβλεψη επέκτασης του πολεοδομικού ιστού της Μετροπολιτικής Περιοχής Τεχεράνης για το έτος 2020. Για τη πρόβλεψη αυτή χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία του 1980 και 2000. Για τη διαδικασία ακολουθήθηκαν τα εξής 4 βήματα (Tayyebi A. et.al., 2008):

1. Γεωκοδικοποίηση των δεδομένων/στοιχείων της Μητροπολιτικής Περιοχής της Τεχεράνης για τα έτη 1980 και 2000. Με τη διαδικασία αυτή δημιουργήθηκαν τα χωρικά επίπεδα των μεταβλητών για τη πρόβλεψη.
2. Εφαρμογή της Ασαφούς λογικής στα χωρικά αυτά επίπεδα
3. Συνθετική ανάλυση των παραγόμενων κανάβων
4. Συσχέτιση (διαφορές/ομοιότητες) μεταξύ των παραγόμενων μοντέλων και της πραγματικής αλλαγής στο πολεοδομικό ιστό.

Στις παρακάτω εικόνες παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της πολυκριτηριακής ανάλυσης για τη μεταβλητή της απόστασης με τη μέθοδο “Ασαφούς Λογικής”. Τα pixel που σχηματίζουν τη κάθε εικόνα παίρνουν τιμές από 1 έως 0 και αναπαρίστανται το κάθε ένα με διαβαθμισμένο χρωματισμό στη κλίμακα του γκρι. Η τιμή 1 αντιπροσωπεύει τη απόλυτη ικανοποίηση του εκάστοτε κριτηρίου, ενώ η τιμή 0 δεν τα ικανοποιεί σε κανένα βαθμό. Στη συνέχεια συνθέτοντας όλες τις παραγόμενες εικόνες μαζί, κατέληξαν σε μία νέα εικόνα η οποία απαρτίζεται από δυαδικά δεδομένα τα οποία αναπαριστούν την αλλαγή της κάθε περιοχής σε αστική (1= αλλαγή, 0=μη αλλαγή). Επαναλαμβάνοντας τη διαδικασία για τα δεδομένα του

μεταγενέστερου έτους (2000) κατέληξαν σε μία συσχέτιση μεταξύ των παραγόμενων αποτελεσμάτων. Η συσχέτιση αυτή βοήθησε στην τελική πρόβλεψη της επέκτασης του πολεοδομικού ιστού της εξεταζόμενης περιοχής.

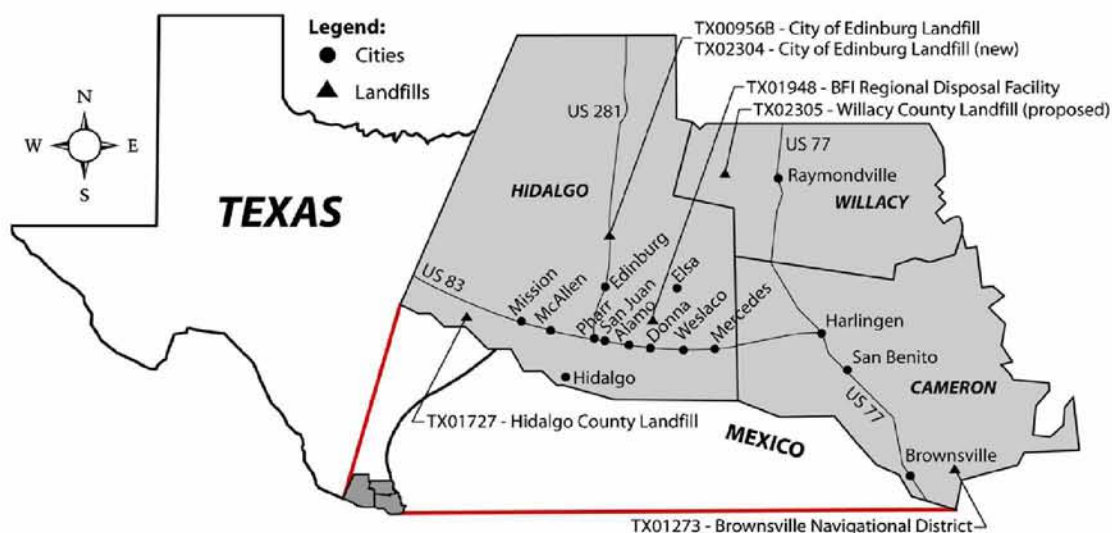
				
“Ασαφής” απόσταση από οδικό δίκτυο	“Ασαφής” απόσταση από δικοικητικές λειτουργίες	“Ασαφής” απόσταση από κέντρα υπηρεσιών	“Ασαφής” απόσταση από κατοικημένη περιοχή	“Ασαφής” απόσταση από πλαγιές

ΠΗΓΗ: TAYYEBI A. et.al. (2008): "Monitoring the Urban Expansion by Multitemporal GIS Maps",
Application of Remote Sensing and Imagery, Stockholm Sweden

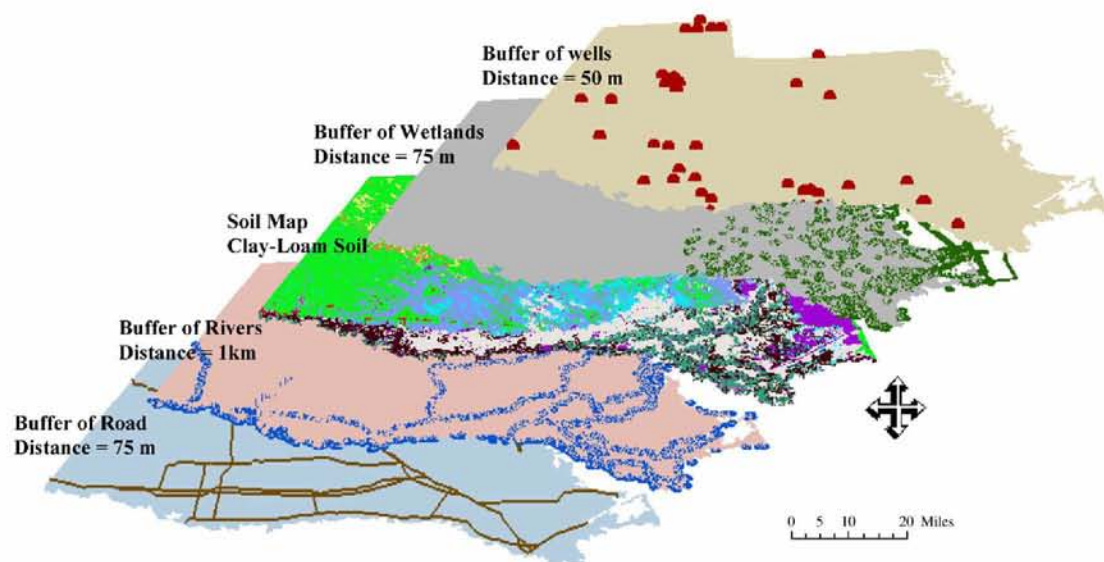
Η θεωρία της “Ασαφούς Λογικής” χρησιμοποιήθηκε επίσης για τη μελέτη χωροθέτησης Χώρων Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων στις κομητείες των Hidalgo, Willacy και Cameron της πολιτείας του Τέξας. Η διαδικασία είχε ως εξής (Ni-Bin Chang et.al., 2007):

1. Συλλογή δεδομένων υφιστάμενης κατάστασης σχετικά με τα ήδη χωροθετημένα ΧΥΤΑ (Σχήμα 4.),
2. Συλλογή μεταβλητών που δρουν ανασταλτικά ή ευνοϊκά στην επιλογή του χώρου για εγκατάσταση ΧΥΤΑ. (π.χ. υπόγεια και επιφανειακά νερά, περιοχές με σαθρό, λασπώδες έδαφος, ποτάμια, δρόμοι.
3. Επεξεργασία των μεταβλητών με τη μέθοδο Ασαφούς λογικής (Σχήμα 5.),
4. Επικάλυψη των επεξεργασμένων μεταβλητών αναλύοντας αυτές πολυκριτηριακά (Σχήμα 6.),
5. Παραγωγή χάρτη που αναπαριστά τις υποψήφιες θέσεις για χωροθέτηση των ΧΥΤΑ (Σχήμα 7.).

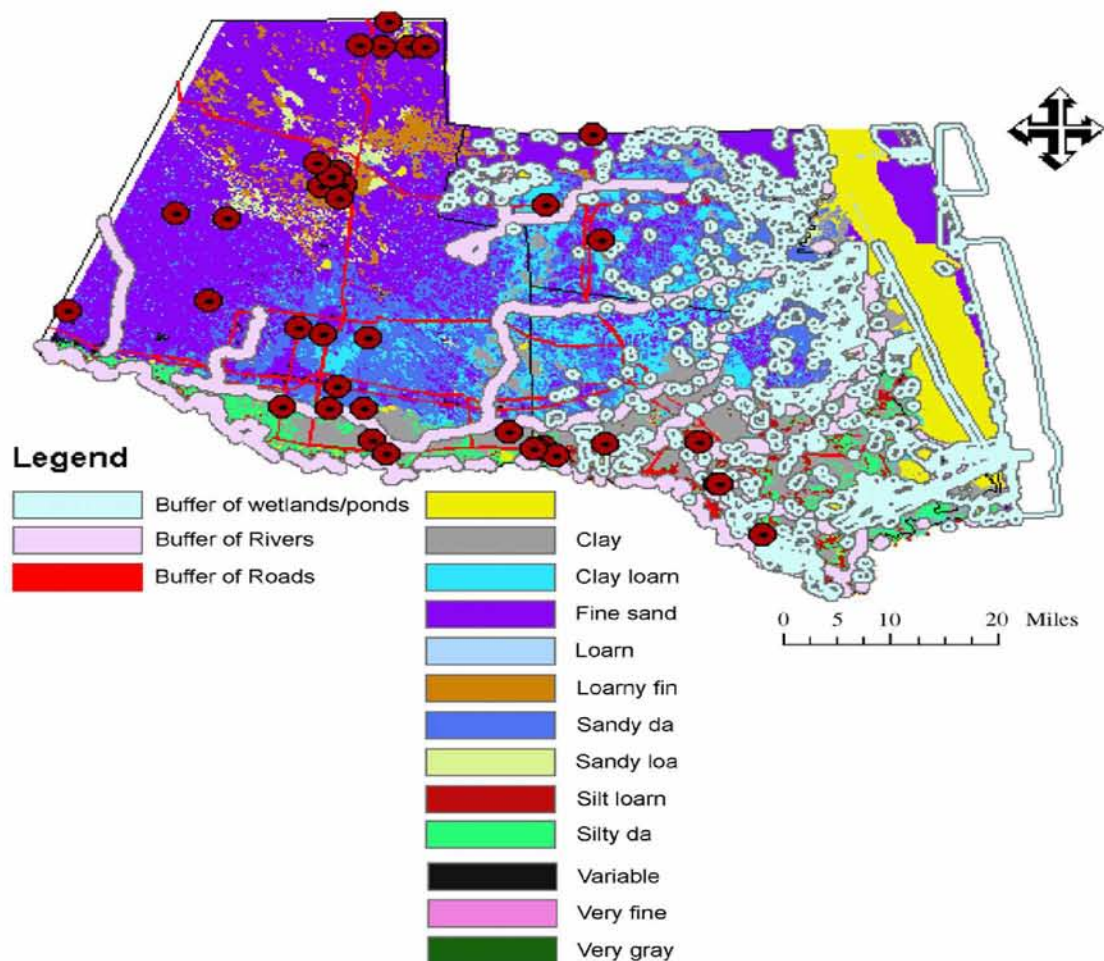
Στα παρακάτω σχήματα αναπαρίστανται οι διαδικασίες για τη εξεύρεση των υποψήφιων χώρων για χωροθέτηση ΧΥΤΑ.



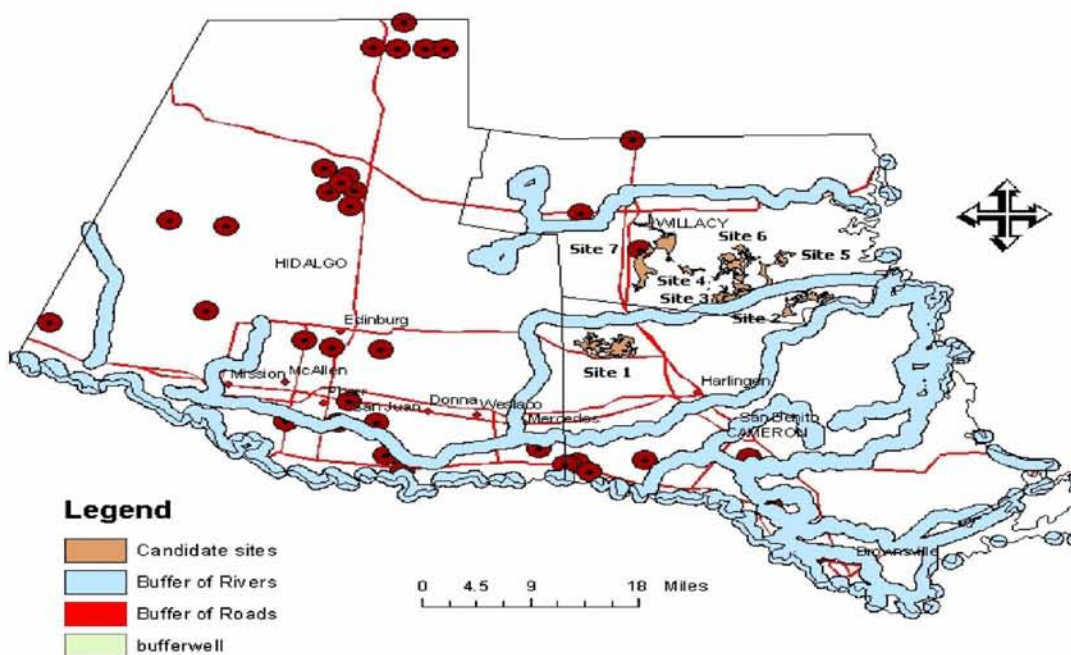
Σχήμα 4. Υφιστάμενη χωροθέτηση ΧΥΤΑ



Σχήμα 5. Χαρτογραφική απεικόνιση παραμέτρων χωροθέτησης ΧΥΤΑ, σε χωρικά επίπεδα



Σχήμα 6. Χαρτογραφική απεικόνιση συνθετικής ανάλυσης των παραμέτρων



Σχήμα 7. Προβολή υποψήφιων θέσεων προς χωροθέτηση των ΧΥΤΑ

Τα δύο παραπάνω παραδείγματα είναι απλά ένα δείγμα των εφαρμογών της MC ανάλυσης με τη βοήθεια της θεωρίας “Ασαφούς Λογικής”. Η μέθοδος αυτή βρίσκει πολυάριθμες εφαρμογές. Χαρακτηριστικά αναφέρονται οι εξής: Χαρακτηρισμός περιοχών σχετικά με την επικινδυνότητα καθίζησης του εδάφους αυτών, χωροθέτηση διαφόρων λειτουργιών (δημόσιων, ιδιωτικών) εντός ενός πολεοδομικού ιστού κοκ.

Συμπερασματικά, η πολυκριτηριακή ανάλυση με τη μέθοδο της “Ασαφούς Λογικής” παρέχει αποτελέσματα πιο ευέλικτα από τις κλασσικές μεθόδους αποκλεισμού και τελικά αποδίδει αποτελέσματα που ανταποκρίνονται σε ρεαλιστικές απαιτήσεις.

2. ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ MIXED DATA EVALUATION CRITERIA (MDEC)

Μία άλλη μέθοδος πολυκριτηριακής ανάλυσης είναι η αποκαλούμενη *Mixed Data Evaluation Criteria (MDEC)*, η οποία αντιπαρατίθεται αυτή της “Ασαφούς Λογικής”. Η μεθοδολογική προσέγγιση της *MDEC* με τη χρήση ΓΣΠ ακολουθεί τα εξής βήματα:

- Συλλέγονται τα δεδομένα / υπόβαθρα π.χ.
 - οικοδομικά τετράγωνα,
 - δημόσιες υπηρεσίες,
 - χώροι στάθμευσης,
 - πάρκα / πλατείες,
 - αστυνομικά τμήματα,
 - δρόμοι,
 - στάσεις λεωφορείων,
 - σταθμοί μετρό κτλ.
- Εισάγονται σε περιβάλλον ΓΣΠ και χρησιμοποιούνται ως κριτήρια για την επίλυση του εκάστοτε προβλήματος λήψης αποφάσεων. Επεξεργάζονται ως εξής:
 - εισαγωγή πληροφορίας των υποβάθρων ως βάσεις δεδομένων (π.χ. πληθυσμός ανά ο.τ., ονομασίες δρόμων κτλ.)
 - μετατροπή τους σε δομή ψηφιδωτών αρχείων (*Raster files*)

- ➔ Το κάθε ένα από τα κριτήρια βαθμολογείται βάσει της σημαντικότητάς του (*Criterion Score*) και δημιουργείται έτσι μία *Μήτρα Αξιολόγησης των Κριτηρίων (Mixed Data Evaluation Matrix)*

Π.χ. για τη λήψη `απόφασης χωροθέτησης ενός νέου εκπαιδευτικού ιδρύματος σε ένα Δήμο (έχοντας ψηφιοποιήσει όλες τις παραμέτρους σε περιβάλλον ΓΣΠ) βαθμολογούμε⁸ το κάθε ένα από τα κριτήρια αποκλεισμού των Ο.Τ.:

Πίνακας 2. Μικτός Πίνακας Αξιολόγησης Στοιχείων (<i>Mixed Data Evaluation Matrix</i>)						
		ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ (m) (Ακτίνα ζώνης / Κλάσεις)				
		0-250	250-500	500-750	750-1000	1000-1250
ΚΡΙΤΗΡΙΑ (Criteria)	Δημόσιες υπηρεσίες	10	8	6	4	2
	Πάρκα / πλατείες	10	8	6	4	2
	Χώροι στάθμευσης	10	8	6	4	2
	Αστυνομικά τμήματα	6	8	10	4	2
 κτλ.

ΠΗΓΗ. Ιδία επεξεργασία

- Ποσοτικοποιείται ο βαθμός επιρροής (Weighting) των κριτηρίων της Πολυκριτηριακής Χωροθέτησης, π.χ.:

Πίνακας 3. Πίνακας Προτεραιοτήτων (Priority Matrix)		
		ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ
ΚΡΙΤΗΡΙΑ (Criteria)	Δημόσιες υπηρεσίες	5%

⁸ Σημείωση: Η διακύμανση της κοινής κλίμακας, στην οποία θα αναχθούν οι μεταβλητές της Πολυκριτηριακής Χωροθέτησης, μεταξύ των τιμών 1 έως 10 επιλέχτηκε αυθαίρετα.

Πίνακας 3. Πίνακας Προτεραιοτήτων (Priority Matrix)	
	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ
Πάρκα / πλατείες	10%
Χώροι στάθμευσης	5%
Αστυνομικά τμήματα	5%
..... κτλ.	...
SUM	100%

ΠΗΓΗ. Ίδια επεξεργασία

- Τα Raster αρχεία μετατρέπονται σε αρχεία ισοψών (Contour) για τη την εύρεση της λύσης του χωροθετικού προβλήματος, σε περιβάλλον ΓΣΠ
- Διατυπώνονται εναλλακτικά σενάρια ανάλογα με τις απαιτήσεις της εκάστοτε έρευνας βάσει των ρεαλιστικών και ευμετάβλητων δεδομένων
 - χωρικά ή μη
 - συνεχή ή μη
 - ποσοτικά
 - ποιοτικά κοκ.
- Τα αποτελέσματα της έρευνας αξιολογούνται βάσει των υφιστάμενης ή και μελλοντικής κατάστασης και εξάγονται τα συμπεράσματα.
- Εν τέλει τα αποτελέσματα απεικονίζονται χαρτογραφικά για την οπτική διερεύνηση της βέλτιστης λύσης.

2.1. Παράδειγμα χωροθέτησης με τη μέθοδο MDEC

Για τη κατανόηση της μεθόδου πολυκριτηριακής ανάλυσης **MDEC** διατυπώνεται το εξής χωροθετικό πρόβλημα:

Ζητείται να χωροθετηθεί ένα εκπαιδευτικό ίδρυμα, σε περιβάλλον Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (spatial analyst), σε τρεις επιμέρους δήμους του Ν. Αττικής

(α) Χολαργός, (β) Χαλάνδρι, (γ) Αγ. Παρασκευή. Επιπλέον, να αξιολογηθεί και η περίπτωση της συνδυαστικής εξυπηρέτησης του πληθυσμού αυτών, μέσω της μελέτης ενός ιδεατού δήμου που προκύπτει από τη συνένωσή τους.

2.1.1. Ορισμός κριτηρίων

Τα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν και τα οποία αφορούν τα προαναφερθέντα υπόβαθρα των Δήμων Αγίας Παρασκευής, Χαλανδρίου και Χολαργού, είναι τα ακόλουθα :

1. *Κριτήριο απόστασης από δημόσιες υπηρεσίες (ΚΕΠ, ΟΤΕ, ΕΛΤΑ, Εταιρείες ύδρευσης, Δημαρχία, Εφορίες):* Η παροχή υπηρεσιών στους καθηγητές και τους μαθητές από τις δημόσιες υπηρεσίες, λόγω χάρη τα μισθολόγια, η επικοινωνία με την πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την απόσταση του εκπαιδευτικού ιδρύματος από το κέντρο παροχής της υπηρεσίας.
2. *Κριτήριο απόστασης από πάρκα/πλατείες/χώρους άθλησης:* Είναι σημαντικό να υπάρχουν πάρκα, πλατείες και χώροι άθλησης πολύ κοντά στα σχολεία για λόγους: (α) αισθητικής απόλαυσης, (β) ψυχικής και πνευματικής ηρεμίας (χρήση πράσινων ηχοφρακτών), (γ) οπτικής άνεσης, (δ) διαμόρφωση συνθηκών θερμικής άνεσης (φαινόμενο αστικής θερμικής νησίδας), (ε) ενίσχυση του καθαρού αέρα που αναπνέουν οι μαθητές, και γενικά (στ) διαμόρφωση ενός φιλικού μικροκλίματος. Ειδικότερα για τα παιδιά της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, εκδρομές σε κοντινά πάρκα και πλατείες μειώνει τους κινδύνους στους οποίους αυτά δύναται να εκτεθούν διανύοντας μεγαλύτερες αποστάσεις.
3. *Κριτήριο απόστασης από χώρους στάθμευσης:* Όσο πιο κοντά στα εκπαιδευτικά ιδρύματα εγκαθίστανται χώροι στάθμευσης, τόσο πιο επιτυχημένη είναι η παροχή υπηρεσιών στο προσωπικό των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, καθώς και στους γονείς που συνοδεύουν τα παιδιά τους στα σχολεία.
4. *Κριτήριο απόστασης από αστυνομικά τμήματα:* Είναι σημαντικό να υπάρχουν αστυνομικά τμήματα σε εφικτή ακτίνα, προκειμένου να εξασφαλίζεται η εύρυθμη λειτουργία της γειτονιάς και για λόγους ασφάλειας των μαθητών.

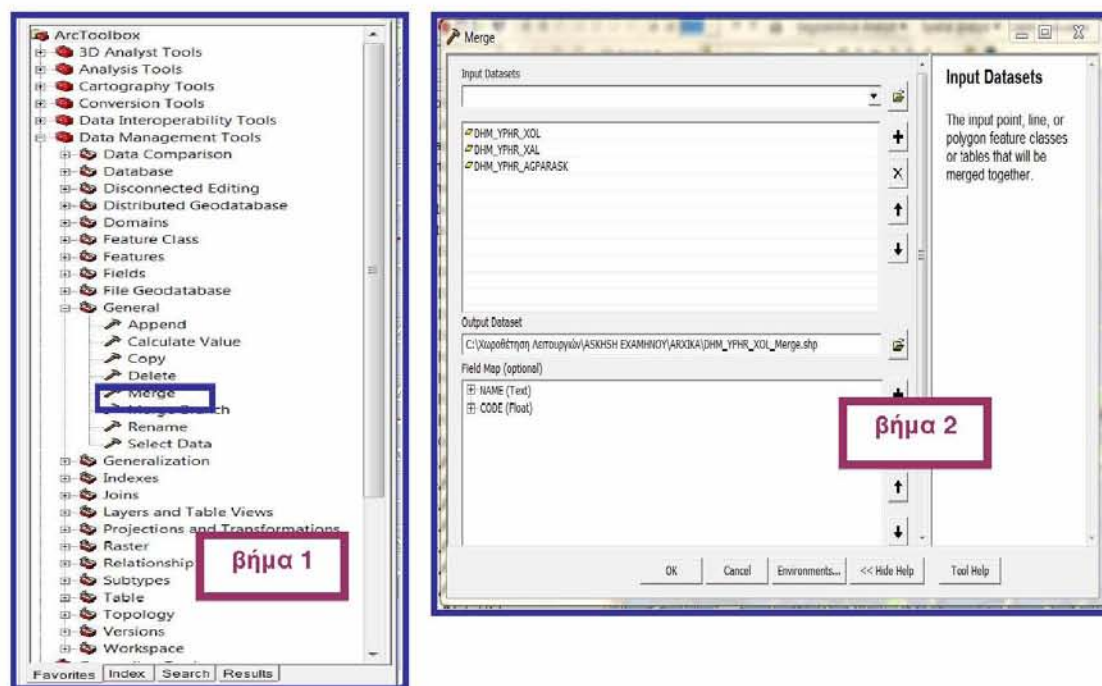
5. *Κριτήριο απόστασης από υπηρεσίες υγείας (ΙΚΑ, Κέντρα Υγείας, Νοσοκομεία):* Οι υπηρεσίες υγείας πρέπει να βρίσκονται σχετικά κοντά στα εκπαιδευτικά ιδρύματα, αφού αποτελούν υπηρεσίες «επείγουσας βοήθειας». Όμως, δεν πρέπει να οροθετούνται σε πολύ κοντινή ακτίνα, διότι τότε προκύπτουν προβλήματα σύγκρουσης λειτουργιών των δύο παραπάνω υπηρεσιών. Για παράδειγμα, οι μαθητές των σχολείων προκαλούν θορύβους, ενώ οι υπηρεσίες υγείας απαιτούν ησυχία για τους ασθενείς που φιλοξενούν. Επιπλέον, οι μαθητές δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή με τους αρρώστους, αλλά και με τα μολυσματικά απορρίμματα που εξάγονται από τις υπηρεσίες υγείας.
6. *Κριτήριο απόστασης από λεωφόρους:*
- *Ιδεατός δήμος:* Επιλέχθηκαν οι κυριότερες οδικές αρτηρίες εντός των ορίων του ιδεατού Δήμου: (α) Πεντέλης, Δουκίσσης Πλακεντίας, (β) Βάρναλη, (γ) Βασιλέως Γεωργίου, (δ) Βασιλέως Κων/νου, (ε) Περικλέους, (στ) Κων/νου Παλαιολόγου, (η) Μεσογείων. Τα εκπαιδευτικά ιδρύματα δεν πρέπει να χωροθετούνται σε πολύ κοντινή απόσταση από λεωφόρους, για την προστασία των μαθητών από φαινόμενα θορύβου και αέριας ρύπανσης, καθώς και την αποφυγή ατυχημάτων, αλλά ούτε και σε πολύ μακρινή απόσταση, έτσι ώστε να είναι εύκολη η πρόσβαση στα εκπαιδευτικά ιδρύματα (εξοικονόμηση χρόνου, χρήματος).
 - Οι επιμέρους κυριότερες οδοί του δήμου Αγίας Παρασκευής:
 - Οι επιμέρους κυριότερες οδοί του δήμου Χαλανδρίου:
 - Οι επιμέρους κυριότερες οδοί του δήμου Χολαργού:
7. *Κριτήριο απόστασης από σχολεία:* Είναι πολύ σημαντικό να μην εγκαθίστανται νέα εκπαιδευτικά ιδρύματα κοντά σε ήδη υπάρχοντα, διότι διαφορετικά θα υπάρχει μεγάλη προσφορά σχολείων και μικρή ζήτηση. Η εύρεση του σημείου ισορροπίας μεταξύ της προσφοράς και της ζήτησης θα ελαχιστοποιήσει τα λειτουργικά κόστη, τα οποία επωμίζεται το κράτος. Από την άλλη μεριά, η εκπαίδευση αποτελεί βασική αποστολή του Κράτους και κοινωνικό αγαθό που πρέπει να απολαμβάνουν όλοι.
8. *Κριτήριο απόστασης από όρια Δήμων (ιδεατού δήμου, και μεμονωμένων δήμων: Χολαργός, Χαλάνδρι, Αγ. Παρασκευή).* Δεν πρέπει να χωροθετούνται σχολεία στα όρια των δήμων διότι, όσο κοντινότερα είναι ένα εκπαιδευτικό ίδρυμα στα όρια

του δήμου, τόσο μεγαλύτερη είναι η εξυπηρέτηση του, εκτός του εξεταζόμενου δήμου, πληθυσμού.

9. *Κριτήριο απόστασης από πυροσβεστικούς σταθμούς.* Οι πυροσβεστικοί σταθμοί αποτελούν υπηρεσίες «επείγουσας βοήθειας», γι' αυτό δε θα πρέπει να βρίσκονται πολύ μακριά από τα εκπαιδευτικά ιδρύματα, έτσι ώστε να μπορούν να παρέμβουν άμεσα σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.
10. *Κριτήριο απόστασης από σταθμούς μετρό.* Είναι σημαντικό να εγκαθίστανται εκπαιδευτικά ιδρύματα κοντά σε σταθμούς μετρό, έτσι ώστε να γίνεται πιο εύκολη η πρόσβαση του προσωπικού και των μαθητών σε αυτό (εξοικονόμηση χρόνου, χρήματος). Επιπλέον, το παραπάνω κριτήριο ενισχύεται και από την άποψη ότι τα μέσα μαζικής μεταφοράς είναι φιλικά προς το περιβάλλον (μείωση εκπομπών CO₂). Συνεπώς, η χρήση τους από μαθητές και καθηγητές συνδέεται με μια θετική εξωτερικότητα, εφόσον μειώνεται το οικολογικό αποτύπωμα αυτών, (σε σχέση με τη χρήση συμβατικού ΙΧ).
11. *Διαθέσιμα αδόμητα οικοδομικά τετράγωνα.* Είναι προφανές ότι η χωροθέτηση ενός νέου σχολείου πρέπει να γίνει σε περιοχή όπου υπάρχει διαθέσιμο οικόπεδο.
12. *Αποδεκτή επιφάνεια θεωρούμε τα 1000 τ.μ. και άνω*

2.1.2. Συνένωση υποβάθρων (Merge)

Για την επίλυση της συγκεκριμένης άσκησης, αρχικά έγινε η συνένωση του υπόβαθρου του Δήμου Αγίας Παρασκευής με τα υπόβαθρα των γειτονικών Δήμων, δηλαδή του Χαλανδρίου και του Χολαργού, μέσα από τη διαδικασία Arc Toolbox / Data Management Tools / General / Merge (βλ. σχήμα 8). Να σημειωθεί ότι, για να είναι συμβατά και τα τρία παραπάνω αρχεία προκειμένου να γίνει η συνένωση (merge) και για να μην προστεθούν νέες στήλες, θεωρήσαμε τον πίνακα δεδομένων του ενός από τους τρεις Δήμους ως βάση. Με την εντολή Add Field προσθέσαμε στους άλλους δύο Δήμους πεδία με την ίδια ακριβώς ονομασία με αυτά του Δήμου-βάση και με τη χρήση του εργαλείου Field Calculator αντιγράψαμε τα δεδομένα των παλιών πεδίων (που δεν είχαν όνομα) στις νέες στήλες.



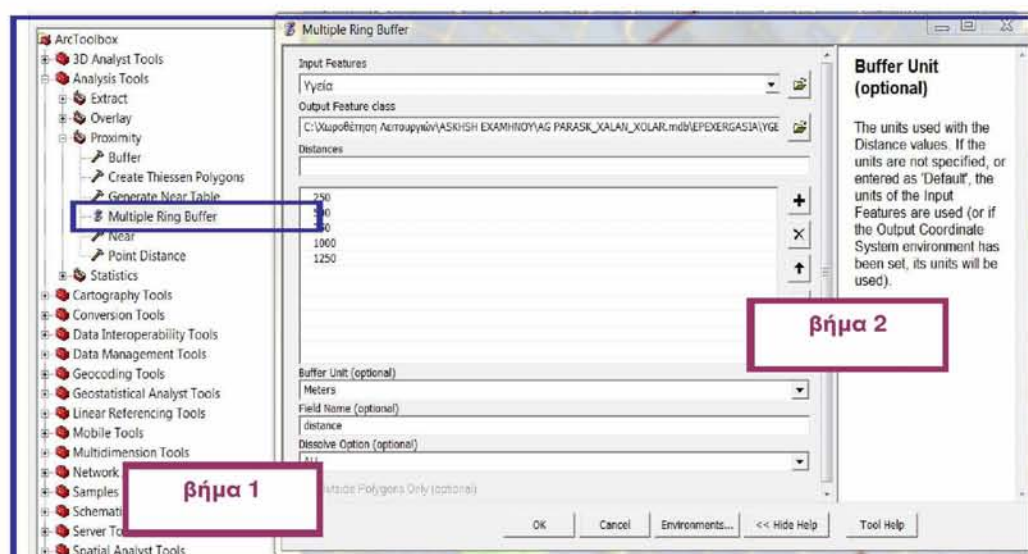
Σχήμα 8. Αναδιπλούμενο menu Spatial Statistics Tools/ παράθυρο διαλόγου εντολής Merge.
Συνένωση σημειακών και περιγραφικών δεδομένων των δήμων: (α) Χολαργού, (β) Αγ. Παρασκευής και (γ) Χαλανδρίου

2.1.3. Ορισμός ζωνών (Multiple Ring Buffer)

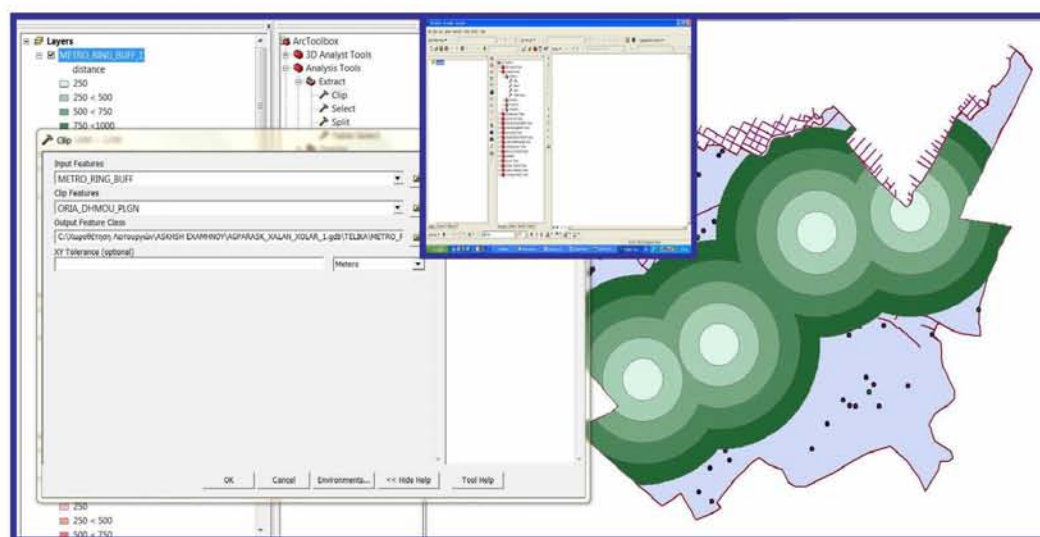
Στη συνέχεια, ψηφιοποιήσαμε το περίγραμμα του οδικού δικτύου του κάθε Δήμου ξεχωριστά, καθώς και του ιδεατού Δήμου (που προήλθε από τη συνένωση των τριών Δήμων). Τα σημειακά δεδομένα που απαιτήθηκαν για την εφαρμογή των δώδεκα κριτηρίων είτε ψηφιοποιήθηκαν από την αρχή είτε λήφθηκαν από προηγούμενη μελέτη. Μέσα από τη διαδικασία Arc Toolbox / Analysis Tools / Proximity / Multiple Ring Buffer (βλ. σχήμα 9), εξάχθηκαν οι ζώνες αξιολόγησης των κριτηρίων, συγκεκριμένα ορίστηκαν πέντε Buffer ανά 250 μέτρα. Έτσι, όταν θα χρησιμοποιηθεί παρακάτω η εντολή Reclassify, θα είναι έτοιμες οι πέντε διαφορετικές κλάσεις σε ένα shape file, ώστε να γίνει εύκολα η αξιολόγηση. Τα όρια του ιδεατού Δήμου χρησιμοποιήθηκαν και ως όρια μελέτης και αξιολόγησης των δεδομένων και πληροφοριών που εξάχθηκαν από την παραπάνω διαδικασία buffer (εφαρμογή εντολής clip στα εξερχόμενα buffer: Arc Toolbox / Analysis Tools / extract/ Clip) (βλ. σχήμα 10).

Η επιλογή των 1250 μ. ως μέγιστη απόσταση του Buffer μελέτης δεν έγινε τυχαία. Επιδίωξή μας είναι η ανάπτυξη ενός Δήμου περπατήματος κατά το πρότυπο της «πόλης περπατήματος». Συνεπώς, επιλέχθηκε ως μέγιστη διανυόμενη απόσταση τα

1.250 μ. με το σκεπτικό ότι ο μέσος άνθρωπος δύναται να διανύσει την παραπάνω απόσταση σε περίπου μισή ώρα. (Στους επιμέρους δήμους επιλέχθηκε η απόσταση των 1000 μ. με ζώνες των 200 μ. Ο λόγος που μειώνεται η μέγιστη απόσταση του buffer είναι η μειωμένη κλίμακα που εξετάζουμε στις τρεις αυτές περιπτώσεις). Το παραπάνω χρονικό διάστημα είναι γενικότερα αποδεκτό για περπάτημα, και πέραν αυτού συνήθως γίνεται χρήση μέσων μεταφοράς. Το σκεπτικό αυτό συνάδει και με την επιδίωξη διαμόρφωσης πράσινων Δήμων (ελαχιστοποίηση οικολογικού αποτυπώματος). Τέλος, ο διαχωρισμός σε πέντε κλάσεις έγινε για καθαρά πρακτικούς λόγους, ώστε να είναι εύκολη η αξιολόγηση και η βαθμολόγηση, στη συνέχεια, με άριστα το δέκα.



Σχήμα 9. Αναδιπλούμενο menu Spatial Statistics Tools/ παράθυρο διαλόγου εντολής Multiple Ring Buffer. Ορισμός πολλαπλού Buffer με ισοδιάσταση 250 μέτρα



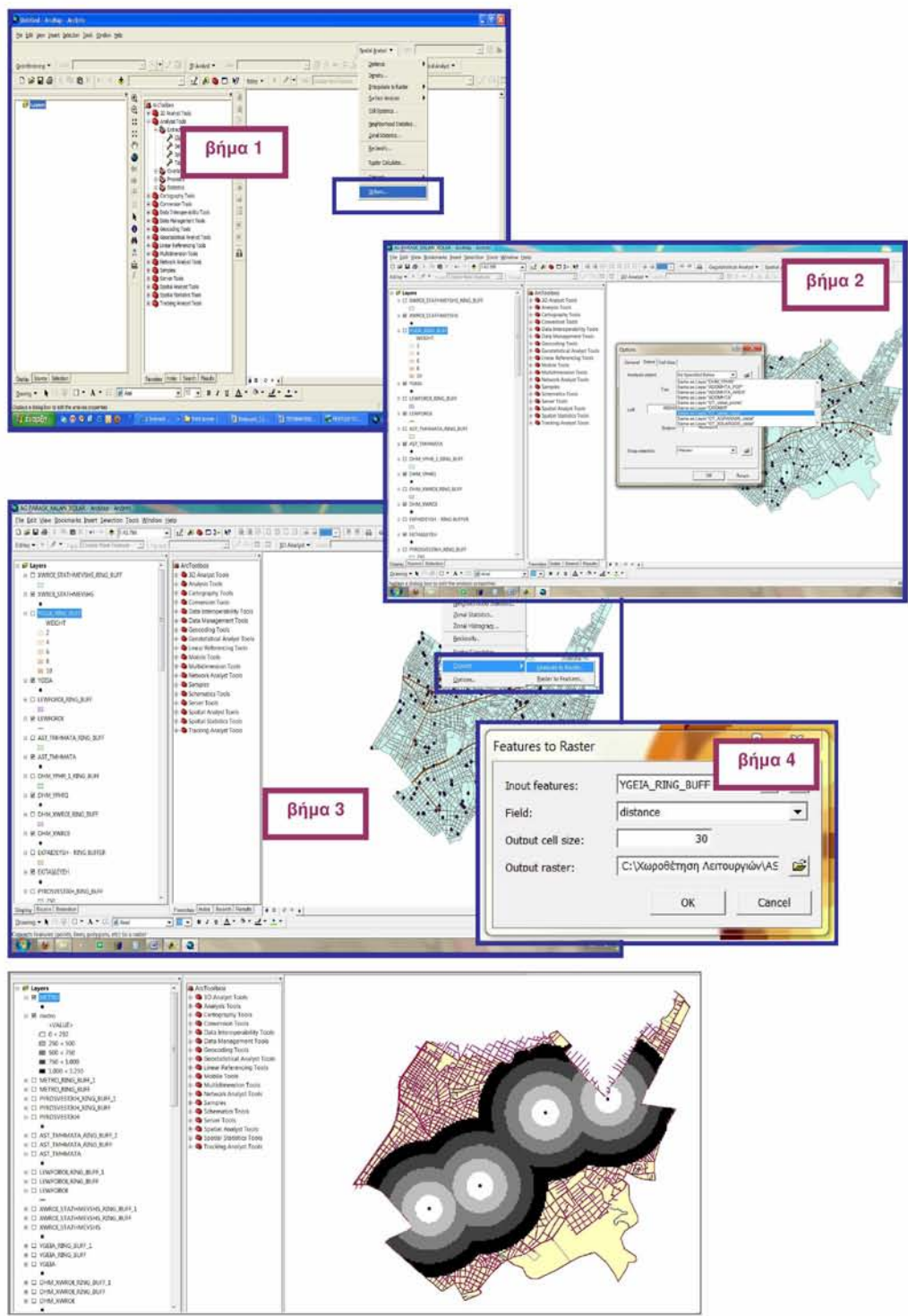
Σχήμα 10. Παράθυρο διαλόγου εντολής Clip. Εφαρμογή εντολής clip στα εξερχόμενα buffer

2.1.4. Μετατροπή κριτηρίων σε δομή ψηφιδωτών αρχείων (Raster)

Επεξεργάστηκαν κατάλληλα τα παραπάνω κριτήρια (buffer) της πολυκριτηριακής χωροθέτησης και μετατράπηκαν σε δομή ψηφιδωτών (Raster) αρχείων, ώστε να διαχειρίζονται από την επέκταση Spatial Analyst του λογισμικού Arc GIS. Με δεξί κλικ στη γραμμή εργαλείων του Arc Map ενεργοποιήθηκε η επέκταση Spatial Analyst. Πριν χρησιμοποιηθεί το Spatial Analyst, ορίστηκαν τα Options της ανάλυσης, ουσιαστικά καθορίστηκε η επεξεργάσιμη έκταση: Spatial Analyst / Options/ Same as Layer “OT_otstat_copy” (βλ. σχήμα 11). Συγκεκριμένα, δηλώθηκαν το working directory, το extent και το cell size για τα αποτελέσματα της ανάλυσης στο Options dialog box. (Σε κάθε περίπτωση δηλώθηκε ως extent η περιοχή που καλύπτει όλη την επιφάνεια των εξεταζόμενων δήμων). Ακολούθησε η μετατροπή των multi ring buffers των παρακάτω Shape files σε Raster: (α) δημόσιες υπηρεσίες, (β) πάρκα/πλατείες, (γ) χώροι στάθμευσης, (δ) αστυνομικά τμήματα, (ε) υγεία, (στ) λεωφόροι, (ζ) εκπαίδευση, (η) όρια Δήμων, (θ) πυκνοκατοικημένα οικοδομικά τετράγωνα, (ι) πυροσβεστικοί σταθμοί, (κ) σταθμοί μετρό, (λ) αδόμητα οικοδομικά τετράγωνα (βλ. πίνακα 4). Η μετατροπή έγινε μέσα από τη διαδικασία Spatial Analyst / Convert / Features to Raster, συμπληρώνοντας τα κατάλληλα πεδία (fields) (βλ. σχήμα 11).

Πίνακας 4. Ονομασία αρχείων					
a/a	Κριτήρια	Ονοματολογία αρχικών Shp	Ονοματολογία Buffer Shp	Ονοματολογία Buffer Shp μετά την εφαρμογή της εντολής clip	Ονοματολογία Raster Shp
1	Δημόσιες υπηρεσίες	DHM_YPHR	DHM_YPHR_RING_BUFFER	DHM_YPHR_RING_BUFFER_1	dhm_yphr
2	Πάρκα/πλατείες	PARKA_PLAT	PARKA_PLAT_RING_BUFFER	PARKA_PLAT_RING_BUFFER_1	parka_plat
3	Χώροι στάθμευσης	XWROI_STATHM	XWROI_STATHM_RING_BUFFER	XWROI_STATHM_RING_BUFFER_1	xwroi_stathm
4	Αστυνομικά τμήματα	AST_TMHMATA	AST_TMHMATA_RING_BUFFER	AST_TMHMATA_RING_BUFFER_1	ast_tmhmata
5	Υγεία	YGEIA	YGEIA_RING_BUFFER	YGEIA_RING_BUFFER_1	ygeia
6	Λεωφόροι	LEWFOROI	LEWFOROI_RING_BUFFER	LEWFOROI_RING_BUFFER_1	lewforoi
7	Εκπαίδευση	EKPAIDEYSH	EKPAIDEYSH_RING_BUFFER	EKPAIDEYSH_RING_BUFFER_1	ekpaideysh
8	Όρια Δήμων	ORIA_DHMOU, ORIA_DHMOU_AG_PARA, ORIA_DHMOU_XOL, ORIA_DHMOU_XAL	ORIA_DHMOU_RING_BUFFER, ORIA_DHMOU_AG_PARA_RING_BUFFER, ORIA_DHMOU_XOL_RING_BUFFER, ORIA_DHMOU_XAL_RING_BUFFER	ORIA_DHMOU_RING_BUFFER_1, ORIA_DHMOU_AG_PARA_RING_BUFFER_1, ORIA_DHMOU_XOL_RING_BUFFER_1, ORIA_DHMOU_XAL_RING_BUFFER_1	oria_dhmou, oria_dhmou_ag_para, oria_dhmou_xol, oria_dhmou_xal
9	Πυροσβεστικοί σταθμοί	PYROSVESTIKH	PYROSVESTIKH_RING_BUFFER	PYROSVESTIKH_RING_BUFFER_1	pyrosvestikh
10	Σταθμοί μετρό	METRO	METRO_RING_BUFFER	METRO_RING_BUFFER_1	metro
11	Αδόμητα οικοδομικά τετράγωνα	ADOMHTA			

ΠΗΓΗ. Ιδία επεξεργασία

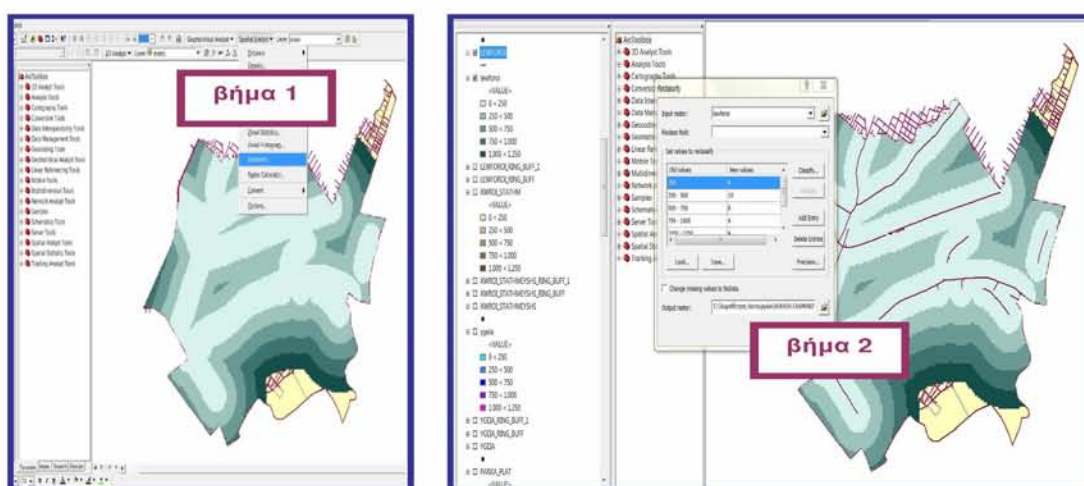


Σχήμα 11. Αναδιπλούμενο μενού και παράθυρο διαλόγου των Options και της εντολής convert. Επιλογή μεγέθους εικονοστοιχείου ίσο με 30 pixel

2.1.5. Βαθμολόγηση των Κριτηρίων

Ακολούθησε η Βαθμολόγηση των ζωνών του κάθε Κριτηρίου. Η δημιουργία του Πίνακα Αξιολόγησης Στοιχείων, επιτυγχάνεται μέσω της Αναταξινόμησης / βαθμολόγησης (Reclassify) των ζωνών κάθε κριτηρίου, σε μια κοινή κλίμακα. Το

εύρος της κοινής κλίμακας κυμαίνεται από 1 έως 10 και επιλέχθηκε αυθαίρετα. Αυτή η κλίμακα προσδιορίζει πόσο κατάλληλη είναι μια συγκεκριμένη ζώνη για να χωροθετηθούν εντός αυτής νέα σχολεία. Οι υψηλότερες τιμές δείχνουν περισσότερο κατάλληλες θέσεις (βλ. πίνακα 5). Συγκεκριμένα, η αναταξινόμηση / βαθμολόγηση των buffer, έγινε μέσα από τη διαδικασία Spatial Analyst / Reclassify, συμπληρώνοντας τα αντίστοιχα πεδία και θέτοντας τιμές στη στήλη New Values (βλ. σχήμα 12). Τα αναταξινομημένα δεδομένα (reclassified raster outputs) προστέθηκαν στο Arc Map ως ένα νέο layer:ονομασία *_c*. Αυτό δείχνει τις τοποθεσίες των οποίων οι χρήσεις γης είναι ταξινομημένες κατά βαθμό καταλληλότητας προς χωροθέτηση εκπαιδευτικών ιδρυμάτων.



Σχήμα 12. Αναδιπλούμενο menu και παράθυρο διαλόγου εντολής Reclassify. Βαθμολόγηση των πέντε κλάσεων κάθε ζώνης / buffer των κριτηρίων με άριστα το 10

Πίνακας 5. Κριτήριο απόστασης από δημόσιες υπηρεσίες	
Ακτίνα ζώνης/κλάσεις (m)	Βαθμολογία (κλίμακα του 10)
0-250	10
250-500	8
500-750	6
750-1000	4
1000-1250	2

ΠΗΓΗ. Ιδία επεξεργασία.

Πίνακας 6. Κριτήριο απόστασης από πάρκα/πλατείες/χώρους άθλησης	
Ακτίνα ζώνης/κλάσεις (m)	Βαθμολογία (κλίμακα του 10)
0-250	10
250-500	8
500-750	6
750-1000	4
1000-1250	2

ΠΗΓΗ. Ιδία επεξεργασία

Πίνακας 7. Κριτήριο απόστασης από χώρους στάθμευσης	
Ακτίνα ζώνης/κλάσεις (m)	Βαθμολογία (κλίμακα του 10)
0-250	10
250-500	8
500-750	6
750-1000	4
1000-1250	2

ΠΗΓΗ. Ιδία επεξεργασία

Πίνακας 8. Κριτήριο απόστασης από αστυνομικά τμήματα	
Ακτίνα ζώνης/κλάσεις (m)	Βαθμολογία (κλίμακα του 10)
0-250	6
250-500	8
500-750	10
750-1000	4
1000-1250	2

ΠΗΓΗ. Ιδία επεξεργασία

Πίνακας 9. Κριτήριο απόστασης από υπηρεσίες υγείας (ΙΚΑ, Κέντρα Υγείας, Νοσοκομεία)

Ακτίνα ζώνης/κλάσεις (m)	Βαθμολογία (κλίμακα του 10)
0-250	6
250-500	8
500-750	10
750-1000	4
1000-1250	2

ΠΗΓΗ. Ιδία επεξεργασία

Πίνακας 10. Κριτήριο απόστασης από λεωφόρους

Ακτίνα ζώνης/κλάσεις (m)	Βαθμολογία (κλίμακα του 10)
0-250	4
250-500	10
500-750	8
750-1000	4
1000-1250	2

ΠΗΓΗ. Ιδία επεξεργασία

Πίνακας 11. Κριτήριο απόστασης από σχολεία

Ακτίνα ζώνης/κλάσεις (m)	Βαθμολογία (κλίμακα του 10)
0-250	2
250-500	4
500-750	6
750-1000	8
1000-1250	10

ΠΗΓΗ. Ιδία επεξεργασία

Πίνακας 12. Κριτήριο απόστασης από όρια Δήμων	
Ακτίνα ζώνης/κλάσεις (m)	Βαθμολογία (κλίμακα του 10)
0-250	2
250-500	4
500-750	6
750-1000	8
1000-1250	10

ΠΗΓΗ. Ιδία επεξεργασία.

Πίνακας 13. Κριτήριο απόστασης από πυροσβεστικούς σταθμούς	
Ακτίνα ζώνης/κλάσεις (m)	Βαθμολογία (κλίμακα του 10)
0-250	10
250-500	8
500-750	6
750-1000	4
1000-1250	2

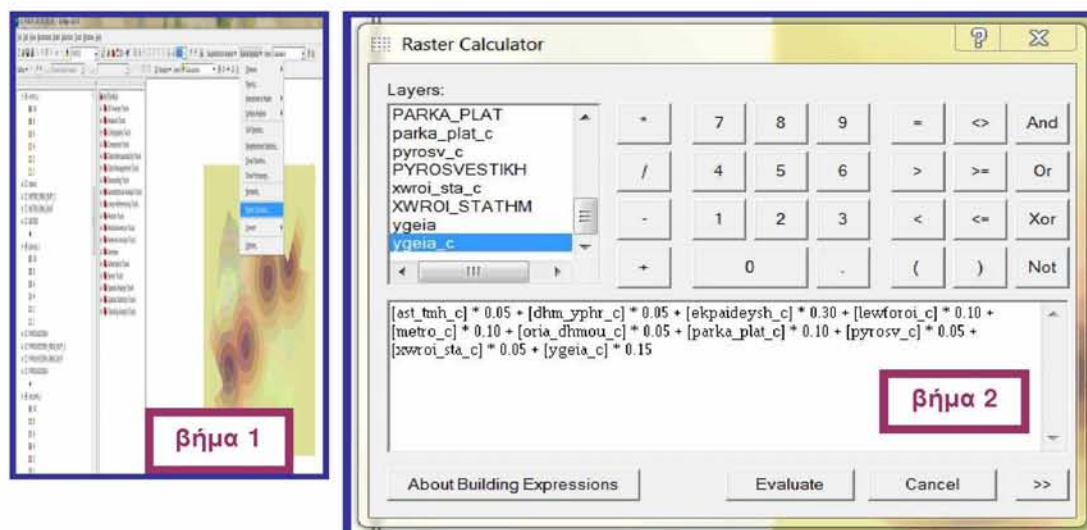
ΠΗΓΗ. Ιδία επεξεργασία.

Πίνακας 14. Κριτήριο απόστασης από σταθμούς μετρό	
Ακτίνα ζώνης/κλάσεις (m)	Βαθμολογία (κλίμακα του 10)
0-250	10
250-500	8
500-750	6
750-1000	4
1000-1250	2

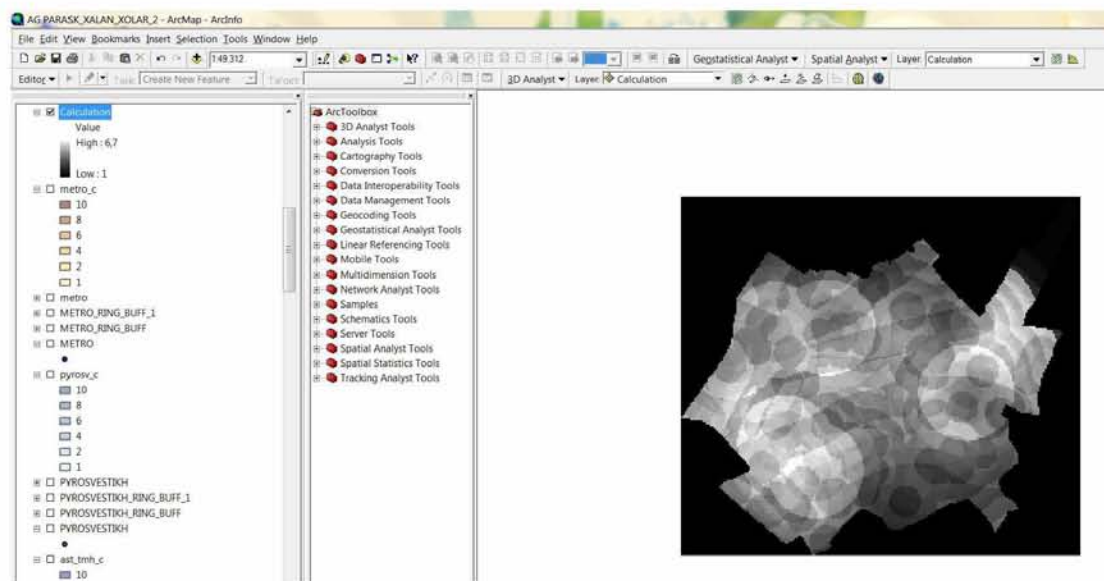
ΠΗΓΗ. Ιδία επεξεργασία.

2.1.6. Εισαγωγή βάρους

Κατόπιν της διαδικασίας Βαθμολόγησης, δόθηκαν συντελεστές βαρύτητας στα κριτήρια ανάλογα με τη σημαντικότητά τους για την εξαγωγή της βέλτιστης λύσης. Ο υψηλότερος συντελεστής βαρύτητας αντιστοιχεί στο κριτήριο της απόστασης από εκπαιδευτικά ιδρύματα. Ο παραπάνω συντελεστής βαρύτητας έχει τη μεγαλύτερη επιρροή στο τελικό αποτέλεσμα. Παρόλα αυτά ο συνδυασμός των κριτηρίων που περιγράφηκαν παραπάνω θα κρίνει το ποια περιοχή είναι καταλληλότερη σε σχέση με τις υπόλοιπες για την εγκατάσταση του νέου εκπαιδευτικού ιδρύματος. Έτσι αρχικά εφαρμόστηκε η εντολή Raster calculator (Spatial Analyst / Raster calculator) (βλ. σχήμα 13), μέσω της οποίας αποδόθηκαν στα layers / κριτήρια οι συντελεστές βαρύτητας που φαίνονται στον πίνακα 15. Πρέπει να διευκρινιστεί πως η επιλογή των συντελεστών βαρύτητας έγινε με βάση την κρίση των μελετητών, της παρούσας ομάδας εργασίας, και πιθανώς διαφέρει από τον τρόπο αντιμετώπισης άλλων ερευνητών. Σε γενικές γραμμές, είναι αντιληπτό ότι η μέθοδος πολυκριτηριακής ανάλυσης δεν είναι απαλλαγμένη από στοιχεία υποκειμενικότητας. Τέλος, τα δεδομένα που εξάχθηκαν προστέθηκαν στο Arc Map ως ένα νέο layer: Calculation. Το παραπάνω raster υποδεικνύει τις καταλληλότερες θέσεις χωροθέτησης πρόσθετων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, σύμφωνα με τα κριτήρια που ορίστηκαν παραπάνω (βλ. σχήμα 14).



Σχήμα 13. Αναδιπλούμενο menu και παράθυρο διαλόγου εντολής Raster calculator. Εισαγωγή συντελεστών βαρύτητας σε κάθε κριτήριο αξιολόγησης



Σχήμα 14. Εξαγόμενο shr. (όνομα “calculator”) από την εφαρμογή της εντολής Raster calculator. Οι λευκές περιοχές συγκέντρωσαν την υψηλότερη βαθμολογία (6, 7). Καμία περιοχή δεν έλαβε άριστη βαθμολογία (10)

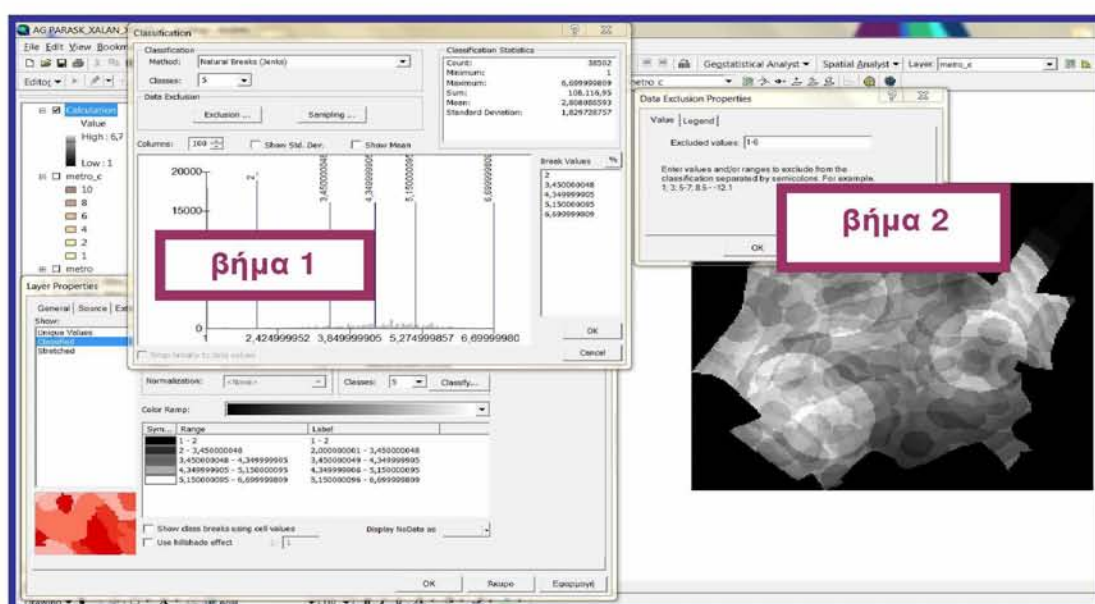
Πίνακας 15. Συντελεστές βαρύτητας κριτηρίων		
α/α	Κριτήρια	Συντελεστής βαρύτητας
1	Δημόσιες υπηρεσίες	0,05
2	Πάρκα/πλατείες	0,10
3	Χώροι στάθμευσης	0,05
4	Αστυνομικά τμήματα	0,05
5	Υγεία	0,15
6	Λεωφόροι	0,10
7	Εκπαίδευση	0,30
8	Όρια Δήμων	0,05
9	Πυροσβεστικοί σταθμοί	0,05

Πίνακας 15. Συντελεστές βαρύτητας κριτηρίων		
α/α	Κριτήρια	Συντελεστής βαρύτητας
10	Σταθμοί μετρό	0,10
Σύνολο		1

ΠΗΓΗ. Ιδία επεξεργασία

2.1.7. Μετατροπή Raster αρχείων σε αρχεία ισοϋψών (Contour)

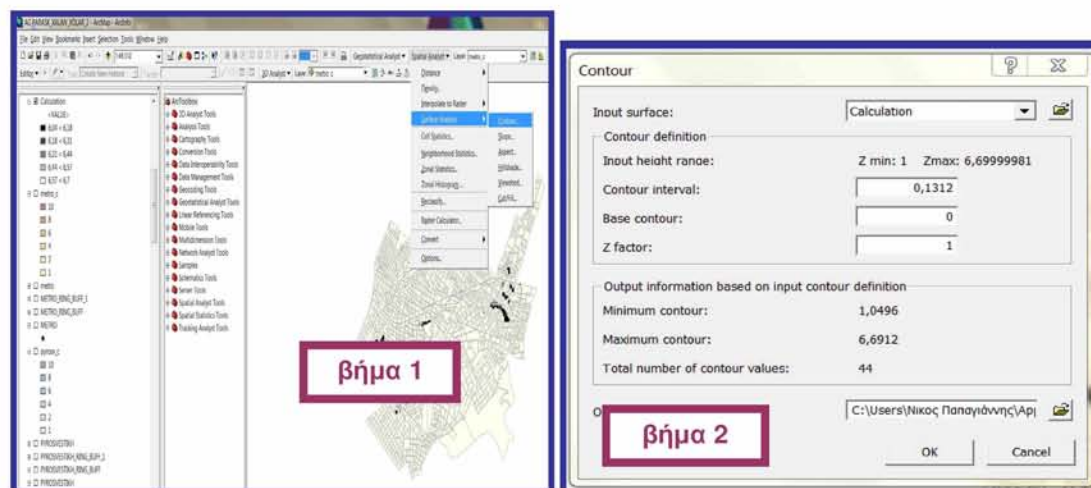
Στην συνέχεια, για να οπτικοποιηθούν, ώστε να γίνουν πιο κατανοητά, τα shp που προέκυψαν εφαρμόζοντας την παραπάνω διαδικασία, μετατράπηκαν από Raster αρχεία σε αρχεία ισοϋψών (contour). Μέσα από τη διαδικασία 3D Analyst / Surface Analysis / Contour και λαμβάνοντας 5 κλάσεις απεικόνισης, έγινε η μετατροπή των εξαγόμενων αποτελεσμάτων για τις βέλτιστες θέσεις χωροθέτησης (βλ. σχήμα 16, βήμα1,2).



Σχήμα 15. Επιλογή βαθμολογιών πάνω από 6 που θεωρήθηκε ότι αντιστοιχίζονται σε κατάλληλες & αξιολογες θέσεις

Της διαδικασίας μετατροπής των Raster αρχείων σε contour, προηγήθηκε η επιλογή εκείνου του εύρους βαθμολογιών, που, σύμφωνα με την κρίση των μελετητών, ήταν καταλληλότερη για τη χωροθέτηση σχολείων. Έτσι, ενώ για την περίπτωση του ιδεατού δήμου λήφθηκαν τιμές από 1 μέχρι 6,7, μόνο οι βαθμολογίες πάνω από 6

θεωρηθήκαν ότι αντιστοιχίζονται σε κατάλληλες και αξιόλογες θέσεις χωροθέτησης (βλ. σχήμα 15, βήμα 1,2). Συνεπώς, μόνο περιοχές με βαθμολογία πάνω από 6 ερευνήθηκαν στη συνέχεια εξαγωγή ισοϋψών (βλ. σχήμα 17).



Σχήμα 16. Αναδιπλούμενο menu & παράθυρο διαλόγου εντολής Surface Analysis / Contour. Μετατροπή Raster αρχείων σε αρχεία ισοϋψών

2.1.8. Διατύπωση σεναρίων (scenario plan)

Προκειμένου να καταλήξουμε σε πιο αξιόπιστα αποτελέσματα και με βάση τη διαδικασία που περιγράφηκε παραπάνω, διατυπώθηκαν και επεξεργαστήκαν 4 διαφορετικά σενάρια αξιολόγησης των αποτελεσμάτων:

- 1^ο σενάριο : Επιλογή οικοδομικών τετραγώνων εντός ισοϋψών με τιμή 6,04

Επιλέχθηκαν τα οικοδομικά τετράγωνα, τα οποία τέμνονται “intersect” από ισοϋψείς/ΖΩΝΕΣ με βαθμολογία άνω του 6,04 (βλ. σχήμα 17 & 18).

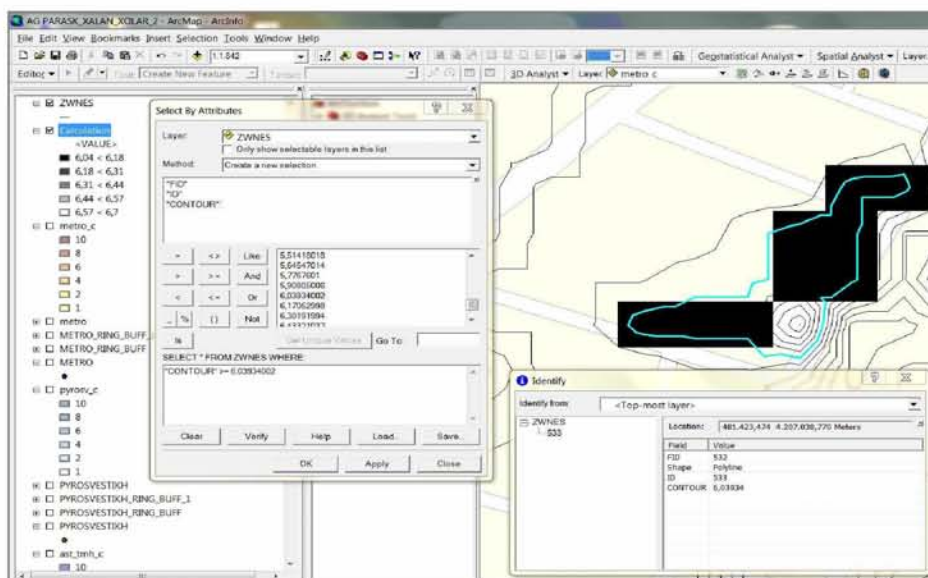
- 2^ο σενάριο : Εύρεση αδόμητων οικοδομικών τετραγώνων

Επιλέχθηκαν τα οικοδομικά τετράγωνα με μηδενικό πληθυσμό (πεδίο του πληθυσμού “POP91”=0). Θεωρήθηκε ότι αυτά αντιστοιχίζονται σε διαθέσιμα/αδόμητα οικοδομικά τετράγωνα για τη χωροθέτηση του εκπαιδευτικού ιδρύματος.

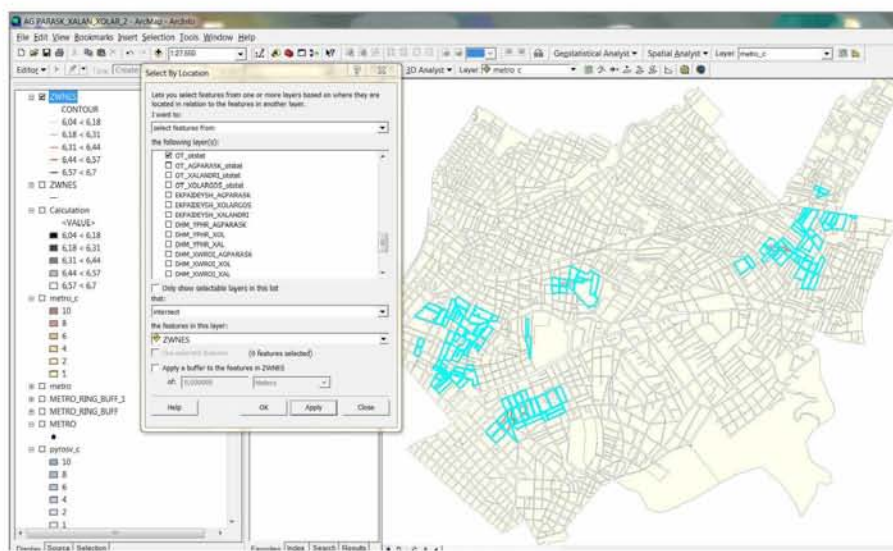
- 3^ο σενάριο : Σενάριο ζωνών προτεραιότητας για όλα τα Ο.Τ.

Επαναλάβαμε τη διαδικασία του 1^ο σεναρίου μόνο για τις ισοϋψείς-ζώνες που λαμβάνουν τιμές άνω της διαμέσου τιμής των κλάσεων που ορίστηκαν παραπάνω, με δεξί κλικ στο shape file των ζωνών / Properties / Symbology / Classified και

βλέποντας ποια τιμή αντιστοιχεί στη διάμεσο. Στο shape file των ζωνών δημιουργήσαμε ένα ερώτημα (query) με το οποίο επιλέξαμε τις τιμές άνω της διαμέσου (contour > "median"). Έπειτα, με βάση τις τιμές των ζωνών προτεραιότητας επαναλήφθηκε η διαδικασία του 1^ο σεναρίου (βλ. σχήμα 19).



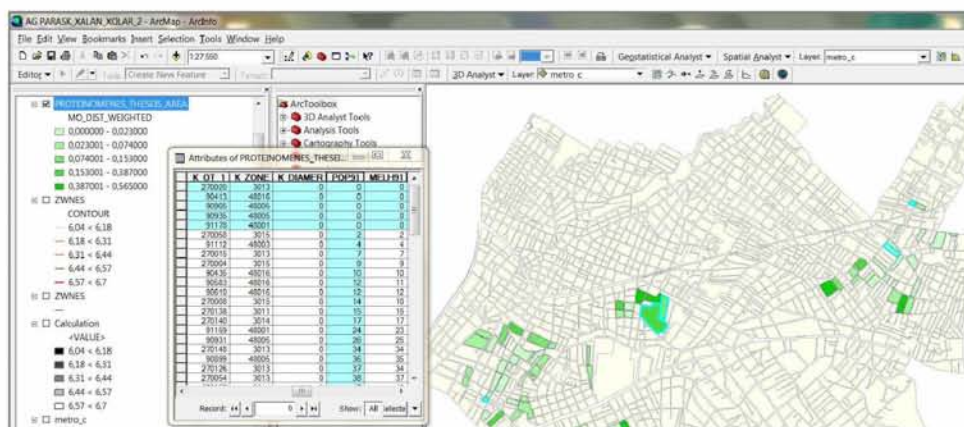
Σχήμα 17. Επιλογή ισουψύς που αντιστοιχεί στη μικρότερη τιμή εκ των



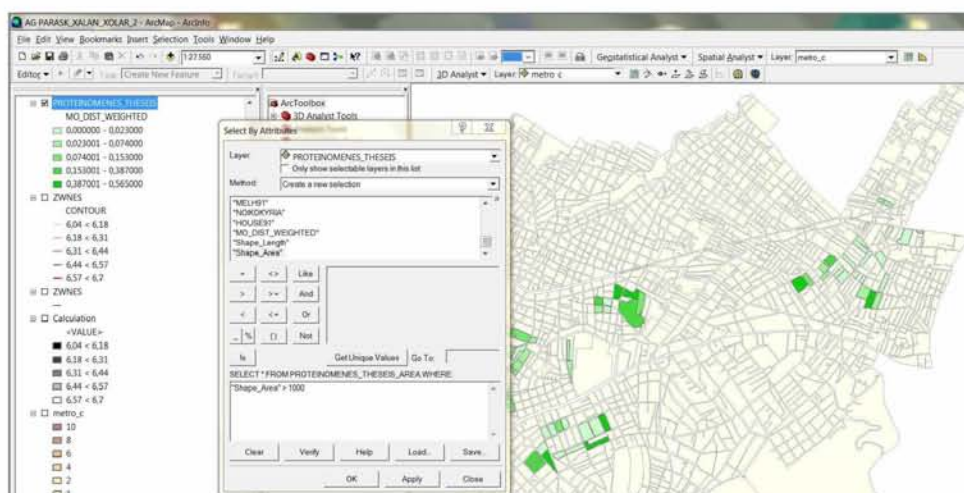
Σχήμα 18. Επιλογή οικοδομικών τετραγώνων ισουψών με τιμή αξιολόγησης 6.04 και άνω

- 4^ο σενάριο : Σενάριο ζωνών προτεραιότητας για τα αδόμητα Ο.Τ.

Με βάση τις τιμές των ζωνών προτεραιότητας επαναλήφθηκε η διαδικασία του 2^ο σεναρίου (βλ. σχήμα 20).



Σχήμα 19. Επιλογή αδόμετων οικοδομικών τετραγώνων εντός ισουψών με τιμή αξιολόγησης 6,04 και πάνω



Σχήμα 20. Επιλογή οικοδομικών τετραγώνων με εμβαδό άνω των 1.000 τ.μ.

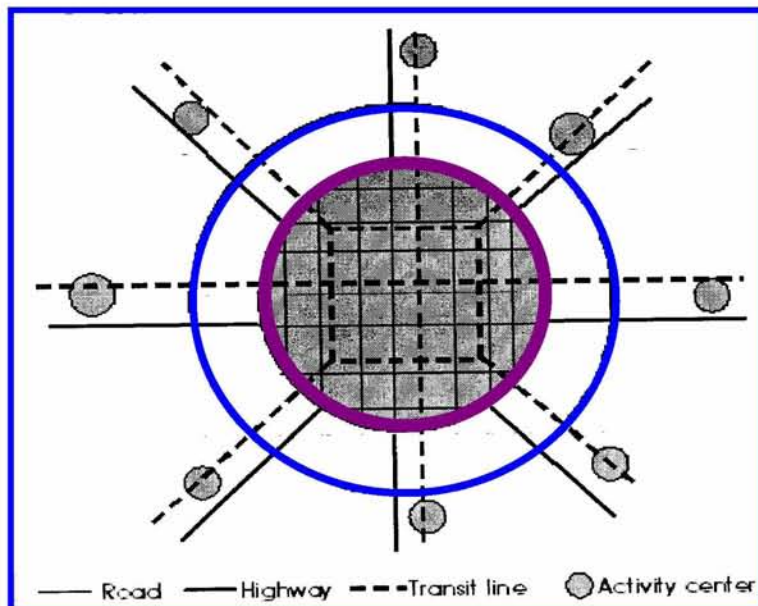
2.2. Συμπεράσματα εφαρμογής πολυκριτηριακής ανάλυσης Mixed Data Evaluation Criteria (MDEC)

Στις προηγούμενες σελίδες διατυπώθηκε η περιγραφή των βημάτων που έγινε για να φτάσουμε στους τελικούς χάρτες, που αποτυπώνουν την κατάσταση στους Δήμους Χολαργού, Χαλανδρίου, Αγ. Παρασκευής και στον ιδεατό δήμο που προέκυψε από την συνένωση των τριών προηγούμενων. Χρησιμοποιήσαμε κάποια σενάρια και κάναμε ορισμένες παραδοχές ούτως ώστε να μπορέσουμε να καταλήξουμε σε κάποιο αποτέλεσμα. Ενδεχομένως να υπάρχει υποκειμενικότητα στα αποτελέσματα, στα οποία καταλήξαμε, αφού εμείς ορίσαμε τις παραδοχές και τα σενάρια. Πιστεύουμε,

όμως, ότι το τελικό αποτέλεσμα μάς δίνει μια εικόνα για το πώς θα μπορούσε να είναι η χωροθέτηση εκπαιδευτικού ιδρύματος στους παραπάνω δήμους και ποια είναι τα καινούργια δεδομένα που δημιουργεί.

Για το δήμο Χολαργού:

Παρατηρούμε ότι οι προτεινόμενες θέσεις βρίσκονται στα βόρεια και ανατολικά (προς το κέντρο) του δήμου όπου φαίνεται να υπάρχει έλλειμμα εκπαιδευτικών ιδρυμάτων (βλ. χάρτη 4). Τα ήδη υπάρχοντα σχολεία βρίσκονται νότια, δυτικά και ανατολικά του δήμου. Τα προτεινόμενα Ο.Τ. καλύπτουν τον πληθυσμό που βρίσκεται σε αυτά ώστε τα ελαχιστοποιούν τις αποστάσεις και να μεγιστοποιούν το κοινωνικό όφελος, ικανοποιώντας τα 12 κριτήρια που τέθηκαν παραπάνω. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι υψηλές βαθμολογίες έλαβαν οικοδομικά τετράγωνα που γειτνιάζουν με τα όρια του δήμου, πάρα το κριτήριο «απόσταση από όρια Δήμων». Το παραπάνω πιθανώς οφείλεται στην μικρή συμβολή της συγκεκριμένης παραμέτρου στην τελική «εξίσωση αξιολόγησης / βαθμολόγησης» των οικοδομικών τετραγώνων (συντελεστής βαρύτητας: 0,05).



Σχήμα 21. Πόλη με ισχυρό κέντρο (ΠΗΓΗ: Πιτσιάβα - Λατινοπούλου 2009)

Η δεύτερη ομάδα προτεινομένων οικοδομικών τετραγώνων βρίσκεται στα ανατολικά σχεδόν στο κέντρο του Δήμου. Η θέση αυτή αναμένονταν από τους μελετητές ως πιθανή λόγω του γεγονότος ότι επιβεβαίωνε τις αρχικές παραδοχές με βάση τις οποίες

δομήθηκε η παρούσα μελέτη. Συγκεκριμένα στην παρούσα εργασία επιλέχθηκαν κατά τέτοιο τρόπο οι ζώνες μελέτης ώστε να αναπτυχθεί ένας Δήμος περπατήματος κατά το πρότυπο της «πόλης περπατήματος», που συνήθως οδηγεί στην δημιουργία πόλεων με ισχυρό κέντρο (διάταξη υπηρεσιών στο κέντρο του δήμου) (βλ. σχήμα 21).

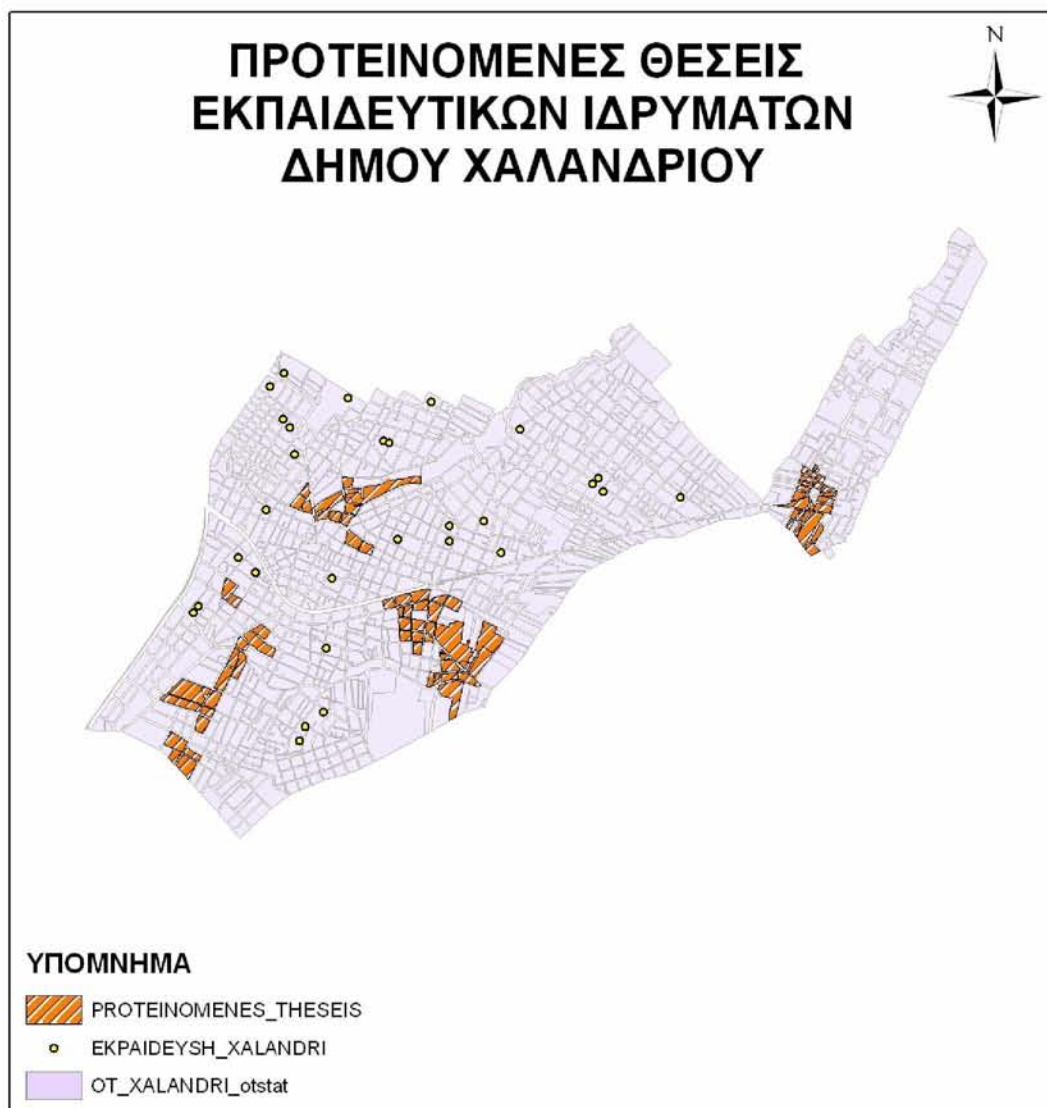


Χάρτης 4. Προτεινόμενες θέσεις εκπαιδευτικών ιδρυμάτων Δήμου Χολαργού

Για το δήμο Χαλανδρίου

Παρατηρούμε ότι οι προτεινόμενες θέσεις βρίσκονται στα κεντρικά, δυτικά και νότια του δήμου όπου φαίνεται να υπάρχει έλλειμμα εκπαιδευτικών ιδρυμάτων (βλ. χάρτη 5). Σε αυτά τα οικοδομικά τετράγωνα θα μπορούσε να χωροθετηθεί κάποιο εκπαιδευτικό ίδρυμα ώστε να καλύψει τις ανάγκες των ανθρώπων που ζουν σε αυτά το Ο.Τ. Οι προτεινόμενες θέσεις παρουσιάζουν παρόμοια χαρακτηριστικά με το Δήμο

Χολαργού. Συγκεκριμένα και σε αυτή την περίπτωση παρουσιάζονται ομάδες προτεινομένων οικοδομικών τετραγώνων τόσο στο κέντρο όσο και στα άκρα του Δήμου.



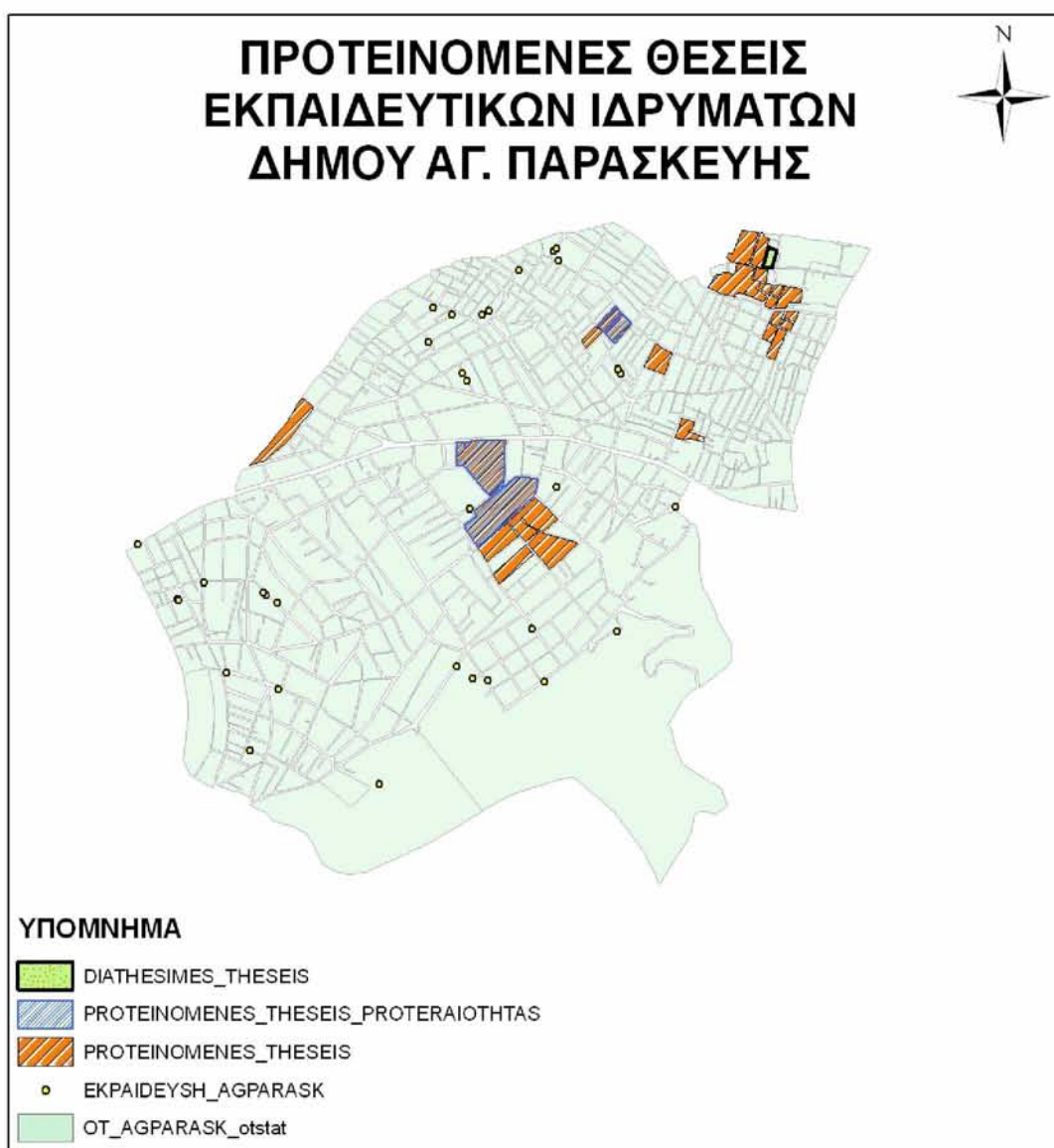
Χάρτης 5. Προτεινόμενες θέσεις εκπαιδευτικών ιδρυμάτων Δήμου Χαλανδρίου

Πιθανώς οι ελκτικές τάσεις των κριτηρίων απόστασης από δημόσιες υπηρεσίες, πάρκα/πλατείες/χώρους άθλησης, χώρους στάθμευσης, αστυνομικά τμήματα, υπηρεσίες υγείας, πυροσβεστικούς σταθμούς, και από σταθμούς μετρό σε συνδυασμό με την συμμετοχή των παραπάνω παραμέτρων στην τελική «εξίσωση αξιολόγησης / βαθμολόγησης» καθόρισαν το παραπάνω αποτέλεσμα. Συνεπώς βλέπουμε πως το κριτήριο «απόσταση από όρια Δήμων» δεν υπερέβη τις παραπάνω τάσεις. Επιπλέον επιβεβαιώνεται το γεγονός ότι οι υπάρχουσες υπηρεσίες με θετική έλξη προς τα

σχολεία, που αναφέρονται παραπάνω, βρίσκονται ήδη χωροθετημένες στο κέντρο του δήμου τραβώντας και τα σχολεία κοντά τους.

Για το δήμο Αγ. Παρασκευής

Παρατηρούμε ότι οι προτεινόμενες θέσεις βρίσκονται στα κεντρικά και ανατολικά του δήμου όπου φαίνεται να υπάρχει έλλειμμα εκπαιδευτικών ιδρυμάτων (βλ. χάρτη 6). Επίσης μπορούμε να δούμε και τα διαθέσιμα ΟΤ όπως και τις διαθέσιμες θέσεις προτεραιότητας του συγκεκριμένου Δήμου. Παρατηρούμε ότι σε κάποιες περιπτώσεις συμπίπτουν.



Χάρτης 6. Προτεινόμενες θέσεις εκπαιδευτικών ιδρυμάτων Δήμου Αγ. Παρασκευής

Από την συνολική εικόνα εξυπηρέτησης των ποσοστών του πληθυσμού από κάθε υπηρεσία εξάγεται το συμπέρασμα ότι το κέντρο βρίσκεται στα όρια του κορεσμού

και γι' αυτό το λόγο εμφανίζονται ορισμένες υπηρεσίες στα όρια του Δήμου ενισχύοντας, για ακόμη μία φορά, τον ισχυρισμό του ισχυρού κέντρου. Το παραπάνω πιθανώς αποτελεί και μια από τις αιτίες εμφάνισης ομάδων προτεινόμενων Ο.Τ. στα άκρα του Δήμου σε συνδυασμό πάντα με τα υπόλοιπα κριτήρια αξιολόγησης. Τέλος πρέπει να αναφερθεί ότι η επίδραση του ισχυρότερου κριτηρίου της «απόστασης από σχολεία» (συντελεστής βαρύτητα 0,30) είναι εμφανής κατά την εξέταση και των τριών μεμονωμένων Δήμων. Συγκεκριμένα αποτελεί έναν από τους λόγους εξαγωγής προτεινόμενων Ο.Τ. στα άκρα των Δήμων εφόσον σε κανένα από αυτούς δεν υπάρχουν υφιστάμενα σχολεία στα άκρα. Είναι προφανές και κατανοητό ότι σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις το κριτήριο της «απόστασης από σχολεία» υπερισχύει του κριτηρίου «απόστασης από όρια Δήμων» λόγω του εξαπλάσιου συντελεστή βαρύτητας που λαμβάνει το πρώτο σε σχέση με το δεύτερο.

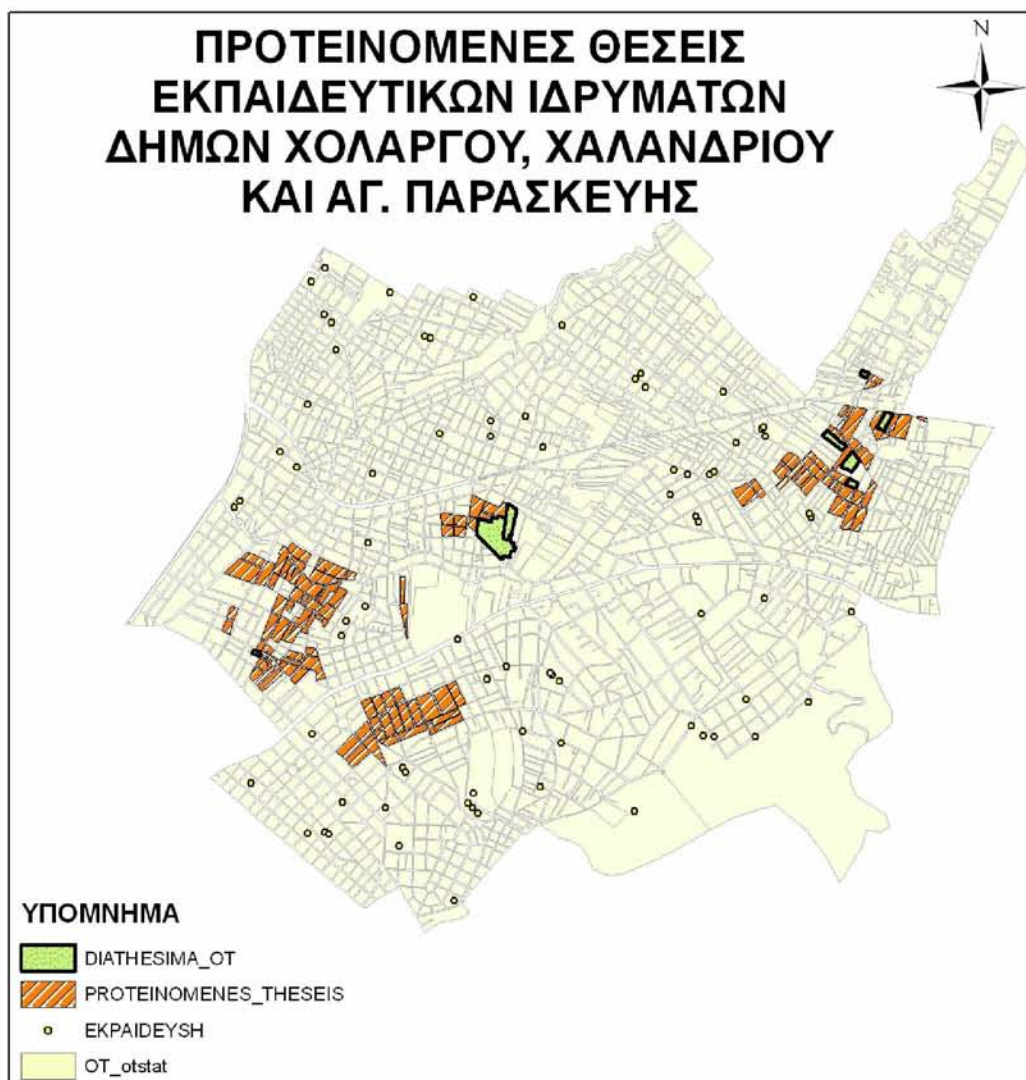
Για τον «υπερ-δήμο» που προέκυψε από τη συνένωση των δήμων Χολαργού, Χαλανδρίου & Αγ. Παρασκευής

Παρατηρούμε ότι οι προτεινόμενες θέσεις βρίσκονται στα κεντρικά, δυτικά και ανατολικά του υπέρ-δήμου όπου φαίνεται να υπάρχει έλλειμμα εκπαιδευτικών ιδρυμάτων (βλ. χάρτη 7). Επίσης μπορούμε να δούμε και τα διαθέσιμα Ο.Τ. όπου θα μπορούσαν να χωροθετηθούν τα εκπαιδευτικά ιδρύματα. Παρατηρούμε ότι σε κάποιες περιπτώσεις συμπίπτουν. Βέβαια σε κάποια από τις Ο.Τ. που προτείνονται για τη χωροθέτηση των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων να είναι αραιοκατοικημένα και ο πληθυσμός που κατοικεί σε αυτά να εξυπηρετείται από τα γειτονικά. Όμως, επειδή η χωροθέτηση πρέπει να λαμβάνει υπόψη και την ελαχιστοποίηση των αποστάσεων, οι προτεινόμενες θέσεις με βάση τις παραδοχές που κάναμε, καλύπτουν και την παραπάνω πρόταση.

Μελετώντας τον υπέρ - Δήμο παρατηρούμε παρόμοια χαρακτηριστικά στις εξαγόμενες ομάδες των προτεινόμενων οικοδομικών τετραγώνων με τους επιμέρους Δήμους. Αυτά ομαδοποιούνται στα εξής:

- Προτεινόμενες θέσεις στα δυτικά και ανατολικά άκρα όπου δεν υπάρχουν ήδη σχολεία. Αποτέλεσμα της επίδρασης του κριτηρίου της «απόστασης από σχολεία» που λαμβάνει τον μεγαλύτερο συντελεστή βαρύτητας.

- Προτεινόμενες θέσεις στο κέντρο, επιβεβαιώνει την συγκέντρωση υπηρεσιών με θετική έλξη στα σχολεία στο κέντρο του υπέρ - Δήμου.
- Διαφοροποίηση των προτεινομένων θέσεων του υπέρ - Δήμου από τις αντίστοιχες των επιμέρους δήμων, λόγω της δυνατότητας εξυπηρέτησης από τους γειτονικούς δήμους και της συνδυαστικής αλληλεπίδρασης των ίδιων κριτηρίων σε διαφορετικά σύνολα σημείων / υπηρεσιών.



Χάρτης 7. Προτεινόμενες θέσεις εκπαιδευτικών ιδρυμάτων για τον ιδεατό δήμο συνένωσης των προαναφερθέντων

3. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι μέθοδοι πολυκριτηριακής ανάλυσης των *Boolean Overlay* και *WLC* αποτελούν δύο κλασσικές μεθόδους λήψης αποφάσεων. Προϋπόθεση για την χρήση τους είναι ότι οι μεταβλητές των προβλημάτων που καλούνται να επιλύσουν οφείλουν να είναι διακριτές χωρικά καθώς και περιγραφικά.

Σε ρεαλιστικό επίπεδο, τα περισσότερα προβλήματα λήψης αποφάσεων θέτουν μη διακριτές μεταβλητές (δεν είναι καθορισμένες σε στενά πλαίσια). Η Πολυκριτηριακή Ανάλυση βασισμένη στη θεωρία της “*Ασαφούς Λογικής*” (*Fuzzy Logic*) είναι αυτή που προσεγγίζει ρεαλιστικά τις αλληλένδετες παραμέτρους της έρευνας και είναι απόρροια του συνδυασμού των *Boolean Overlay* και *WLC* μεθόδων.

Μία άλλη μέθοδος πολυκριτηριακής ανάλυσης είναι η αποκαλούμενη *Mixed Data Evaluation Criteria (MDEC)*, η οποία αντιπαρατίθεται αυτή της “*Ασαφούς Λογικής*”. Αποτελεί μία μέθοδο η οποία θα μπορούσε να αποτελέσει εναλλακτική λύση προβλήματος λήψης αποφάσεων καθότι παρέχει ένα ευρύ φάσμα αποτελεσμάτων και εναλλακτικών σεναρίων (όπως είδαμε και στο παραπάνω παράδειγμα). Το μειονέκτημά της είναι ότι οι λύσεις που παρέχει είναι περιορισμένες χωρικά καθότι δίνει άκαμπτες ζώνες βέλτιστων λύσεων καθώς και σταθερά σημεία στο χώρο.

Η πολυκριτηριακή ανάλυση με τη μέθοδο της “*Ασαφούς Λογικής*” παρέχει αποτελέσματα πιο ευέλικτα από την *MDEC* και από τις κλασσικές μεθόδους αποκλεισμού και τελικά αποδίδει αποτελέσματα που ανταποκρίνονται σε ρεαλιστικές απαιτήσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ.

ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΤΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ “ΑΣΑΦΟΥΣ ΛΟΓΙΚΗΣ”

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στη παρούσα ενότητα εξετάζεται η περίπτωση χωροθέτησης βιομηχανικών μονάδων στη Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας. Ο σκοπός της ενότητας αυτής είναι να αξιολογηθεί η υφιστάμενη χωροθέτηση καθώς και η έρευνα για τη βέλτιστη και αποδοτικότερη κατανομή τους στην εξεταζόμενη χωρική ενότητα. Η αξιολόγηση λαμβάνει υπόψη κάποιες παραμέτρους οι οποίες καθορίστηκαν, στηριζόμενες σε βιβλιογραφική έρευνα καθώς και σε μία σωρεία νομοθετικών διαταγμάτων και εθνικών στρατηγικών κατευθύνσεων που διέπουν τους όρους χωροθέτησης βιομηχανικών μονάδων στην επικράτεια.

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Στη πρώτη ενότητα της παρούσας διπλωματικής γίνεται αναφορά στα χωροταξικά, πολεοδομικά και περιβαλλοντικά κριτήρια επιλογής εγκατάστασης βιομηχανικών μονάδων, τα οποία καθορίζονται μέσα από μία σειρά νόμων και εθνικών ή Ευρωπαϊκών κατευθύνσεων. Οι νόμοι αυτοί συνοπτικά είναι οι εξής:

- Χωροταξικοί περιορισμοί & στρατηγικές κατευθύνσεις
 - *Εθνικό Χωροταξικό Σχέδιο*
 - «*Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τη Βιομηχανία και της Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Αυτού*» (ΦΕΚ Α.Α.Π. 151 - 13.04.2009), σελ. 1714 - 1719
- Πολεοδομικοί Περιορισμοί
 - Ν. 3325/2005 περί «*Ίδρυσης & Λειτουργίας Βιομηχανικών – Βιοτεχνικών Εγκαταστάσεων στο Πλαίσιο της Αειφόρου Ανάπτυξης & Άλλες Διατάξεις*» (ΦΕΚ Α' 68 / 11.03.2005),
 - Νομοσχέδιο 2545/97 περί «*Ανάπτυξης Επιχειρηματικών Πάρκων*». σελ.14

- Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια (Γ.Π.Σ.) ή Σχέδια Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτής Πόλης (Σ.Χ.Ο.Ο.Α.Π.)
- ➔ Περιορισμοί με στόχο τη Περιβαλλοντική προστασία
 - Νόμος: 1650/86 «Για την προστασία του περιβάλλοντος» (ΦΕΚ 160/Α/16.10.86)
 - Ν.Δ.191/74 (επικύρωση συνθήκης RAMSHAR)
 - Ν. 3017/2002 (ΦΕΚ 117/Α/30.5.2002) (επικύρωση του σχεδίου του Κιότο)
 - Ευρωπαϊκή οδηγία για τα πουλιά (79/409/ΕΟΚ)

Εξετάζοντας όλα τα παραπάνω συγκεντρώθηκαν στο πίνακα 16 τα κριτήρια αποκλεισμού καθώς και οι περιοριστικοί παράγοντες για τη χωροθέτηση βιομηχανικών μονάδων:

Πίνακας 16. Κριτήρια αποκλεισμού & περιοριστικοί παράγοντες χωροθέτησης

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ & ΒΙΟΤΕΧΝΙΕΣ ΥΨΗΛΗΣ & ΜΕΣΗΣ ΟΧΛΗΣΗΣ		
ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΥΠΟ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥΣ	ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ	ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ
ΟΙΚΙΣΜΟΙ		
ΟΙΚΙΣΜΟΙ ΤΑ ΟΡΙΑ ΤΩΝ ΟΠΟΙΩΝ ΕΧΟΥΝ ΚΑΘΟΡΙΣΤΕΙ ΑΠΟ ΤΑ <u>ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑ</u> (κάτοικοι < 2.000)		ΕΚΤΟΣ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΤΟΥΣ
ΟΙΚΙΣΜΟΙ <u>ΧΩΡΙΣ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑ</u> (κάτοικοι < 2.000)	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΙ ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΙ ΣΥΝΕΚΤΙΚΟΙ*	ΕΚΤΟΣ ΖΩΝΗΣ ΑΚΤΙΝΑΣ 800 μ. ΑΠΟ ΤΟ ΚΕΝΤΡΟ
ΟΙΚΙΣΜΟΙ <u>2.001 < κάτοικοι < 10.000</u>		ΖΩΝΗ ΠΛΑΤΟΥΣ 700 μ.
ΟΙΚΙΣΜΟΙ <u>10.001 > κάτοικοι</u>		ΖΩΝΗ ΠΛΑΤΟΥΣ 1.000 μ.
ΦΥΣΙΚΟ - ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ - ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ		
ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗ - ΟΡΙΑ ΛΙΜΝΩΝ		ΖΩΝΗ ΠΛΑΤΟΥΣ 500 μ.
ΟΡΙΑ	ΒΑΛΤΟΥ ΧΕΙΜΜΑΡΟΥ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΜΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΖΩΝΗ ΠΛΑΤΟΥΣ 50 μ.
ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ		ΖΩΝΗ ΠΛΑΤΟΥΣ 500 μ.
ΕΚΤΑΣΕΙΣ <u>ΥΨΗΛΗΣ</u> ΓΕΩΡΓΟΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ		ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΣ
ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΑ ΠΗΓΗ:Ελληνικό Κέντρο Επενδύσεων (ΕΛΚΕ)		ΖΩΝΗ ΠΛΑΤΟΥΣ 4 ή 5 ή 10 Χλμ.

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ & ΒΙΟΤΕΧΝΙΕΣ ΥΨΗΛΗΣ & ΜΕΣΗΣ ΟΧΛΗΣΗΣ		
ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΥΠΟ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥΣ	ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ	ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ
ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ		
ΑΞΟΝΑΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥ (ΠΡΩΤΕΥΩΝ ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ)	ΟΔΟΣ ΤΑΧΕΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΠΑΡΑΠΛΕΥΡΟΙ ΟΔΟΙ	ΖΩΝΗ ΠΛΑΤΟΥΣ 20 μ.
ΑΞΟΝΑΣ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΟΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ		ΖΩΝΗ ΠΛΑΤΟΥΣ 200 μ.
ΑΞΟΝΑΣ ΤΡΙΤΕΥΟΝΤΟΣ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ (ΕΠΑΡΧΙΑΚΟΙ ΟΔΟΙ)		ΖΩΝΗ ΠΛΑΤΟΥΣ 6 μ.
ΚΛΙΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ		<=15 %

ΔΟΜΗΣΗ**
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΔΟΜΗΣΗΣ ΕΝΤΟΣ ΤΩΝ ΟΡΙΩΝ ΤΩΝ ΓΗΠΕΔΩΝ
- ΑΡΤΙΟΤΗΤΑ (για χαμηλής & μέσης όχλησης βιομ/νία & βιοτ/νία γήπεδο > 500 τ.μ. για χαμηλής & μέσης όχλησης βιομ/νία & βιοτ/νία γήπεδο > 1.000 τ.μ.- ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΔΟΜΗΣΗΣ - ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΛΥΨΗΣ - ΟΡΙΑ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΝ ΠΡΟΣΩΠΟΥ ΚΑΙ ΠΛΑΓΙΩΝ ΟΦΕΩΝ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΕΝΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΤΟΥ ΓΗΠΕΔΟΥ - ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΟ ΥΨΟΣ & ΟΡΙΟ ΟΡΟΦΩΝ
* = Συνεκτικό τμήμα του οικισμού νοείται το τμήμα που αποτελείται τουλάχιστον από 10 οικοδομές, οι οποίες δεν απέχουν μεταξύ τους ανά δύο, απόσταση μεγαλύτερη από 40 μ
** = Δε λαμβάνεται υπόψη κατά τη διαδικασία πολυκριτήριας ανάλυσης χρησιμοποιώντας τη μέθοδο Ασαφούς Λογικής (FUZZY LOGIC) - Δύναται να χρησιμοποιηθεί σε μία 2η φάση της ανάλυσης εφόσον θα έχει διεξαχθεί επιτόπια έρευνα σχετικά με τα διαθέσιμα γήπεδα.

ΠΗΓΗ: Ίδια επεξεργασία

Τα παραπάνω παρέχουν πλήρη πληροφόρηση σχετικά με τα χωρικά κριτήρια ορθής χωροθέτησης βιομηχανικών μονάδων υψηλής & μέσης όχλησης στην Ελληνική επικράτεια.

Για να προβεί κανείς όμως σε μία ολοκληρωμένη έρευνα, εμπειρισταωμένη και πλήρης, πρέπει να λάβει υπόψη και τη διεθνή βιβλιογραφία γύρω από το θέμα προς εξέταση. Συγκεκριμένα στο άρθρο με τίτλο “A MULTICRITERIA-BASED LOCATION OF AN INDUSTRIAL PARK IN A DEFINED AREA IN IPATINGA, MINAS GERAIS STATE, BRAZIL” (Saulo Henrique de Faria Pereira et al., 2008), διεξάγεται μία έρευνα επιλογής τόπου βιομηχανικής περιοχής στη πόλη της Ipatinga (Πολιτεία της Minas Gerais στη Βραζιλία) με τη χρήση πολυκριτηριακής ανάλυσης. Είναι μία χαρακτηριστική μελέτη περίπτωσης πολυκριτηριακής ανάλυσης, λόγω της

σπουδαιότητάς της τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο καθώς η πόλη της Irapatinga θεωρείται ως μια πόλη πρότυπο ανάπτυξης.

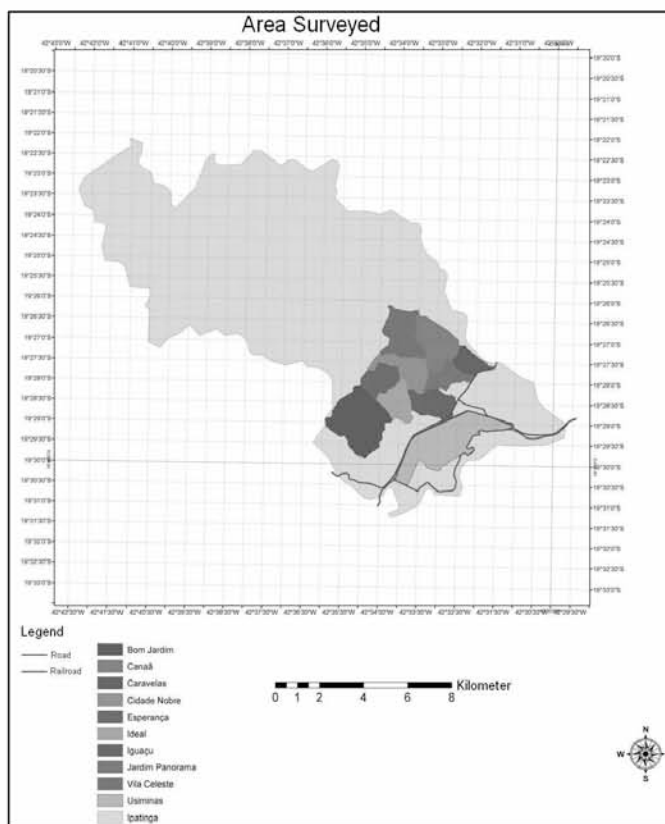
Το εν λόγω άρθρο αναλύει την επιστημονική προσέγγιση της επιλεγθείσας περιοχής για τη δημιουργία του βιομηχανικού πάρκου. Η πολυκριτηριακή ανάλυση πραγματοποιήθηκε, μέσω της επεξεργασίας δορυφορικών εικόνων, διαθέσιμες από το Google Earth, εφαρμόζοντας τη πρακτική της “Ασαφούς Λογικής” (Fuzzy Logic) μέσω των λογισμικών IDRISE και ArcGIS. Η επικρατέστερη περιοχή που τελικά φιλοξενεί τη βιομηχανική δραστηριότητα της πόλης, επιλέχθηκε μετά από την ανάλυση “Κόστους – Οφέλους” (cost–benefit analysis) των εναλλακτικών προτάσεων. (Henrique de Faria Pereira et. al., 2008).

Η μελέτη ακολούθησε τα εξής στάδια: α) καθορισμός των κριτηρίων, β) κανονικοποίηση αυτών, γ) συνδυασμός των κριτηρίων δ) αξιολόγηση της περιοχής, ε) αποτελέσματα και στ) εναλλακτικές προτάσεις (σενάρια). Τα διάφορα κριτήρια που καθορίστηκαν στη πολυκριτηριακή ανάλυση υπολογίζονται σε κλίμακα η οποία δεν επιτρέπει τη μεταξύ τους σύγκριση. Κατά την εν λόγω διαδικασία εξομαλύνεται η κλίμακα μετρήσεών τους, ανάγοντάς αυτά σε κλίμακα από 0 έως 1, επιτρέποντας έτσι τη συνδυασμένη αξιολόγησή τους. Η διαδικασία “Κανονικοποίησης” (Normalization) είναι ουσιαστικά συνυφασμένη με τη διαδικασία εφαρμογής της “Ασαφούς Λογικής”. Ο τελικός συνδυασμός των κριτηρίων ακολουθεί μία διαδικασία η οποία αξιοποιεί ταυτόχρονα τις μεθόδους WLC (Weighted Linear Combination) και OWA (Order Weighted Average). Ο συνδυασμός αυτός αποτελεί τη θεμελιώδη αρχή της “Ασαφούς Λογικής” (Fuzzy Logic).

Η WLC πολυκριτηριακή ανάλυση, όπως προαναφέρθηκε, ακολουθεί τη άλγεβρα Μπουλ (Boolean Overlay), όπου τα κριτήρια είναι τυποποιημένα σε μια κοινή αριθμητική σειρά και έπειτα υπολογίζονται με το σταθμισμένο μέσο όρο τους (Jacek Malczewski, 2006). Η αντικειμενική συνάρτηση που τα συνδέει αποδίδει μία ανελαστική λύση του προβλήματος λήψεως αποφάσεων. Εφαρμόζοντας όμως στη συνέχεια την OWA πολυκριτηριακή ανάλυση, δίχως να χρησιμοποιηθεί η αντικειμενική συνάρτηση, προσεγγίζουμε το πρόβλημα πιο ευέλικτα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η OWA ταξινομεί τα σταθμισμένα κριτήρια βάσει της επί μέρους σημαντικότητάς τους. Έτσι απεικονίζει μία διαβαθμισμένη λύση ξεκινώντας από την

πλέον ακατάλληλη, ακολουθώντας μία άλλη όπου τα κριτήρια ικανοποιούνται σε ένα μέτριο βαθμό και καταλήγει στην πλέον κατάλληλη.

Οι Henrique de Faria Pereira et al. (2008), στη συνέχεια της έρευνά τους προσχωρούν στην ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης της περιοχής μελέτης (Ipatinga (Πολιτεία της Minas Gerais στη Βραζιλία)) περιγράφουν τη τοποθεσία αυτής (Σχήμα 22). Επακόλουθα, χρησιμοποιώντας ως πηγές τους Ramos (2000), Mendes (2000), Calijuri et al. (2002), καθορίζουν κριτήρια εξαίρεσης περιοχών χωροθέτησης βιομηχανικών και κοινωνικο-οικονομικών δραστηριοτήτων (π.χ. για τη προστασία ευαίσθητων οικοτόπων) (Πίνακας 17) καθώς και τους παράγοντες που σχετίζονται με την ορθή χωροθέτηση τους (Πίνακας 18).



Σχήμα 22
ΠΗΓΗ: Henrique de Faria Pereira et. al., 2008

Πίνακας 17. Κριτήρια αποκλεισμού περιοχών χωροθέτησης βιομηχανικών και κοινωνικοοικονομικών δραστηριοτήτων

Code	Description
RA	Environmental constrictions
RA1	Hydrograph, minimum distance of 100 m from any water stream (50 m from any border) posing 10 to 50m width (Federal Law no. 4,771/65 – Forest Code) 328,08 ft buffer
RA2	Green areas
RI	Industrial constrictions
RI1	Declivity over 30% (Law no. 6,766/79 – Urban Soil Plotting)
RI2	Urban Area Boundary
RI3	Area Boundary
RE	Economic Constrictions
RE1	250 m distance from road system- buffer 250 m
RE2	250 m ft distance from railroad - buffer 250 m

ΠΗΓΗ: Henrique de Faria Pereira et. al., 2008

Πίνακας 18. Παράγοντες που σχετίζονται με την ορθή χωροθέτηση βιομηχανικών και κοινωνικοοικονομικών δραστηριοτήτων

Code	Description	MD* (m)	Fuzzy Function	Control Point			
				a	b	C	D
<i>EF Environmental Factors</i>							
EF1	Soils – to prioritize	Latosol (255), Argisol (200), Cambisol (150), Neosol (130) *					
EF2	Soil usage	pasture (255), copse (230), exposed soil (180), green areas (50)*					
EF3	Green areas		Increasing Sigmoidal	0	200		
EF4	Areas susceptible to landslide:	Very low (255), low (200), average (150), high (80), very high (50)**					
<i>IF Industrial Factors</i>							
IF1	Railroad – the closer, the better		Decreasing Linear	0	20.252,32		
IF2	Road system – the closer, the better		Decreasing Linear	0	19.155,71		
IF3	Usiminas - the closer, the better		Decreasing Linear	0	20.162,60		
IF4	Infrastructure – water and sewage systems, electric power, telecommunication		Decreasing Linear	0	14.964,21		
IF5	Declivity – the flatter, the better (from 1 to 15%) (Ramos, 2000)		Decreasing Linear	1	15		
IF6	Urban areas – the closer, the better		Decreasing Linear	0	3.243,22		
<i>SF Socioeconomic factors</i>							
SF1	Resident economically active population - higher		Increasing Sigmoidal	0	15.510,04		
SF2	Life quality – better salaries		Increasing Sigmoidal	0	1.673		
SF3	500m far from slums		Increasing Sigmoidal	0	500		

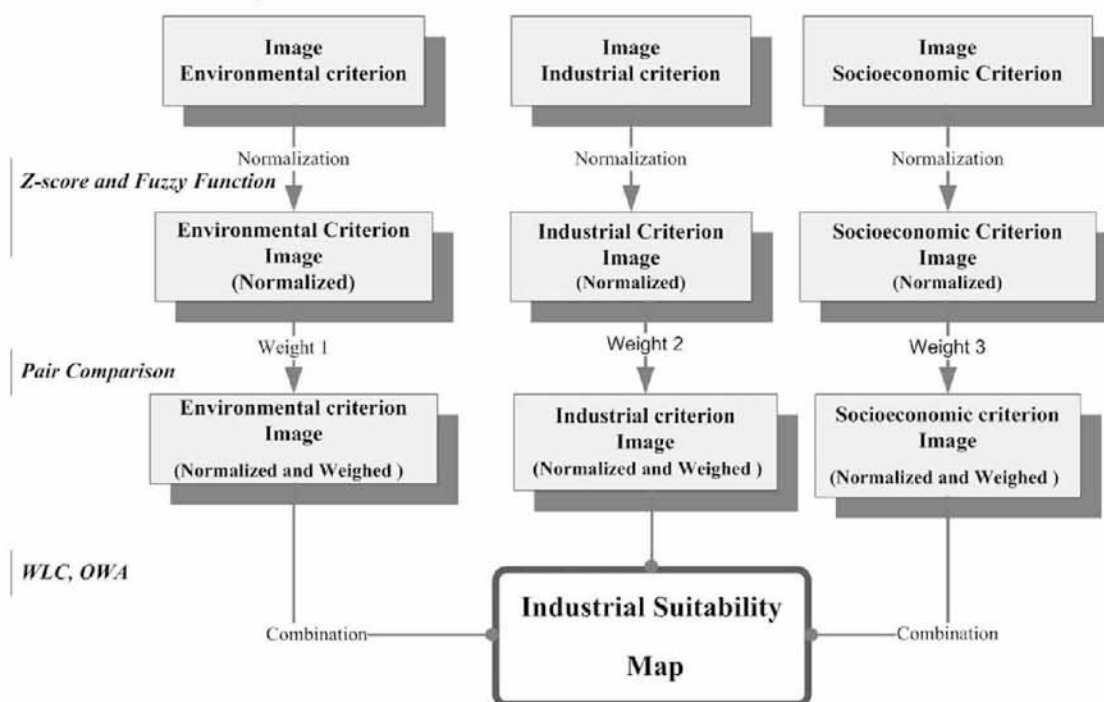
* Minimum distance

** These values refer to reclassification according to data importance.

ΠΗΓΗ: Henrique de Faria Pereira et. al., 2008

Τα παραπάνω κριτήρια αποκλεισμού και χωροθέτησης σταθμίστηκαν («ομαλοποιήθηκαν») και ταυτόχρονα οι συντελεστές στάθμισης ταξινομήθηκαν βάσει τη σημαντικότητάς τους (Σχήμα 23).

Σχήμα 23. Από τη πολυκριτηριακή ανάλυση με “Ασαφή Λογική” στη χαρτογραφική απεικόνιση των αποτελεσμάτων



ΠΗΓΗ: Henrique de Faria Pereira et. al., 2008

Στη συνέχεια υπολογίστηκαν τα κριτήρια ανά ζεύγος, και εισάχθηκαν σε μία μήτρα αξιολόγησης αποτελεσμάτων (Mixed Data Evaluation Matrix) (Πίνακας 19).

Πίνακας 19. Μήτρα Αξιολόγησης Κριτηρίων

Priorities of Normalized Factors (<i>fuzzy</i>)	Weight Matrix
Declivity	0.1204
Highway nearness	0.1159
USIMINAS nearness	0.1198
Railroad nearness	0.1060
Infrastructure (water and sewerage systems)	0.0950
Distance from urban area	0.0880
Distance from slums	0.0797
Soil usage	0.0746
Life quality	0.0684
Economically active population	0.0507
Soil	0.0384
Prioritization of high and low risk areas	0.0249
Distance from green areas	0.0172

ΠΗΓΗ: Henrique de Faria Pereira et. al., 2008

Τελικά ο συνδυασμός των αποτελεσμάτων απέδωσαν διάφορα σενάρια (Πίνακας 20), τα οποία απεικονίζονται στα παρακάτω σχήματα (σχήματα 24, 25)

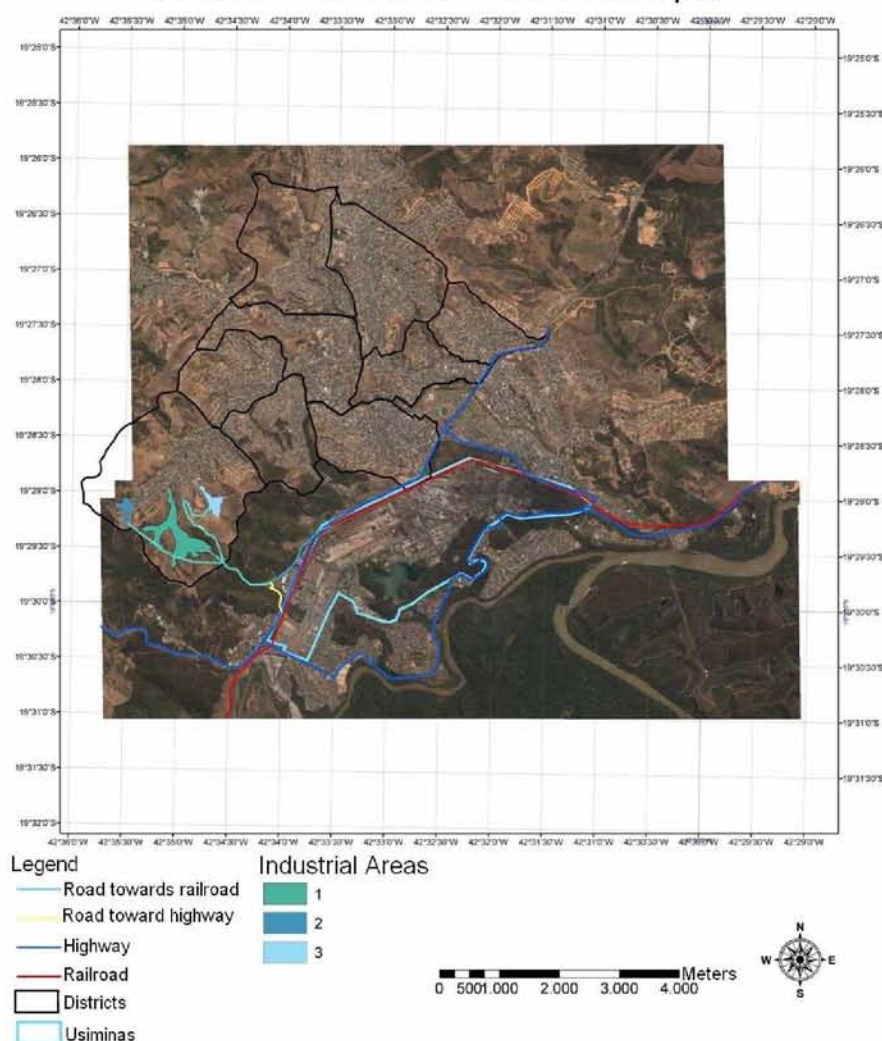
Πίνακας 20. Εναλλακτικά σενάρια

Scenario	Risk	Trade-off	Feature
S1	0.50	1.00	Medium risk – Maximum trade off
S2	1.00	0.00	Minimum risk – No trade off
S3	0.65	0.66	Low risk – Partial trade off
S4	0.35	0.66	High risk – Partial trade off
S5	0.61	0.89	Low medium risk – High trade off
S6	0.66	0.83	Low risk – High trade off
S7	0.78	0.71	Low risk – High trade off
S8	0.33	0.83	High risk – High trade off
S9	0.41	0.90	High risk – High trade off

ΠΗΓΗ: Henrique de Faria Pereira et. al., 2008

Σχήμα 24. Θέσεις που πληρούν τα κριτήρια για χωροθέτηση βιομηχανικού πάρκου

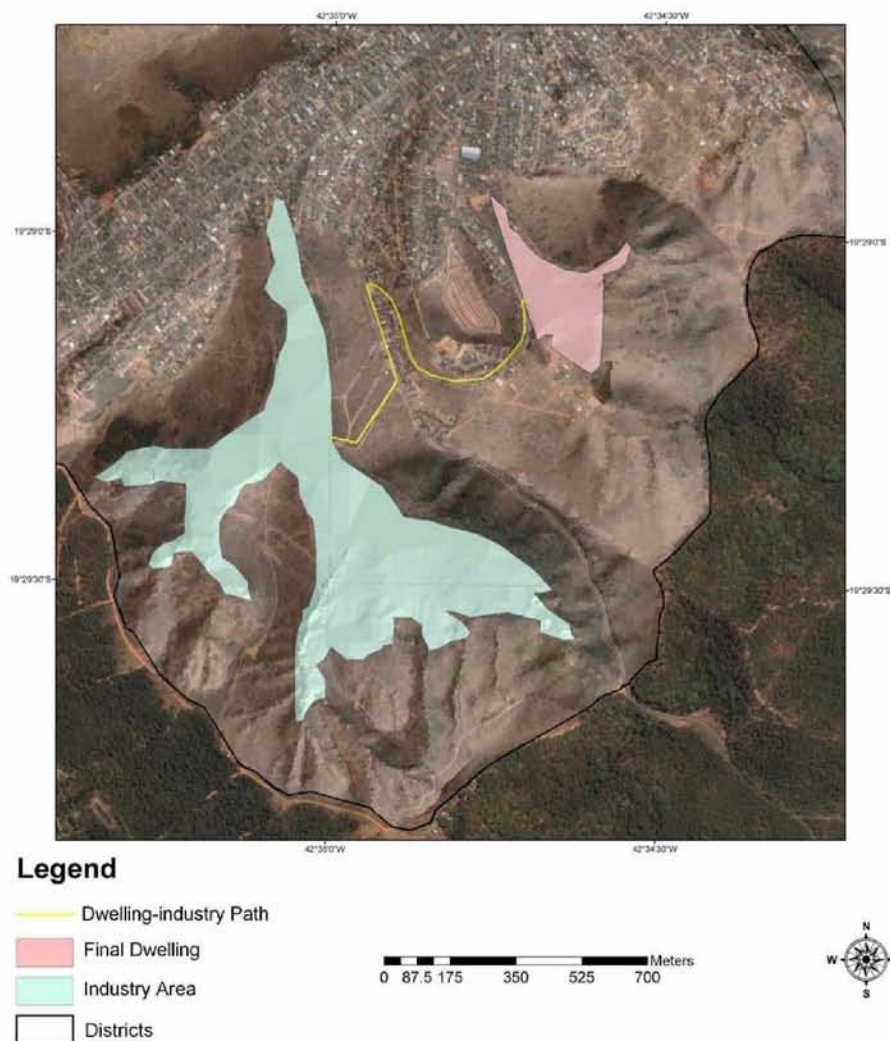
The most suitable areas for the industrial park



ΠΗΓΗ: Henrique de Faria Pereira et. al., 2008

Σχήμα 25. Πρόταση οριοθέτησης κατοικημένης περιοχής

Proposal for the residential district



ΠΗΓΗ: Henrique de Faria Pereira et. al., 2008

Η επιλογή του πλέον κατάλληλου χώρου (S9) στηρίχθηκε κυρίως σε οικονομικά κριτήρια, και κυρίως στην ελαχιστοποίηση του κόστους μεταφοράς. Τα αποτελέσματα της μελέτης δείχνουν ότι η πολυκριτήρια ανάλυση αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για τη λήψη αποφάσεων σε όλη τη διαδικασία αξιολόγησης και επιλογής των περιοχών χωροθέτησης επιχειρήσεων.

Συνοψίζοντας τις παραμέτρους που συμβάλλουν στην επιλογή του τόπου εγκατάστασης μίας επιχείρησης αναφέρονται τα παρακάτω:

Κόστος
Εκτίμηση κέρδους
Πρόσβασιμότητα σε πρώτες ύλες
Πρόσβασιμότητα σε Δημόσιες Υπηρεσίες
Νομικό καθεστώς
Ανταγωνισμός
Economical (besides costs and benefits)
Ανθρώπινο δυναμικό
Απόσταση από τις αγορές

ΠΗΓΗ: R. Z. Farahani et al. (2010)

Βάσει της παραπάνω μελέτης, σε συνδυασμό με άλλες αντίστοιχες έρευνες που εντοπίστηκαν σε διεθνή βιβλιογραφία (βλ. βιβλιογραφία [...], [...]), συντάχθηκε ο παρακάτω πίνακας (Πίνακας 21) όπου παρατίθενται συγκεντρωμένα τα διάφορα κριτήρια σχετικά με τη χωροθέτηση των βιομηχανιών υψηλής & μέσης όχλησης.

Πίνακας 21. Διεθνείς & εθνικοί περιοριστικοί παράγοντες χωροθέτησης βιομηχανιών

ΔΙΕΘΝΕΙΣ & ΕΘΝΙΚΟΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
Code	Description	MD* (m)	Fuzzy Function	Control Point	
				a (m)	b (m)
EF: Περιβαλλοντικοί παράγοντες (Environmental Factors)					
EF 1	Περιοχές πρασίνου		Increasing Sigmoidal	0	200
EF 2	Ακτογραμμή - Όρια λιμνών, βάλτων, χερσιάρρων		ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΣ	500	
EF 3	Αρχαιολογικοί χώροι		ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΣ	500	
EF 4	Εκτάσεις <u>υψηλής</u> γεωργοκτηνοτροφικής παράγωγης		ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΣ		
EF 5**	Εδαφικοί σχηματισμοί	Latosol (255),			
		Argisol (200),			
		Cambisol (150),			
		Neosol (130)			
EF 6**	Εδαφικές χρήσεις	pasture (255),			
		copse (230),			
		Exposed soil (180),			
		green areas (50)			
EF 7**	Περιοχές <u>υψηλού</u> κινδύνου σε κατολισθήσεις	Very low (255),			
		low (200),			
		average (150),			
		high (80),			
		very high (50)			

ΔΙΕΘΝΕΙΣ & ΕΘΝΙΚΟΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
Code	Description	MD* (m)	Fuzzy Function	Control Point	
				a (m)	b (m)
IF: Βιομηχανικοί παράγοντες (Industrial Factors)					
IF 1	Σιδηροδρομικό δίκτυο		Decreasing Linear	50	20.000
IF 2	Υποδομές (αποχετευτικό σύστημα, ηλεκτροδότηση, τηλεπικοινωνίες κ.ο.κ.)		Decreasing Linear	0	15.000
IF 3	Πολεοδομημένες περιοχές		ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΤΟΥΣ		
			Decreasing Linear	1.000	15.000
IF 4	Άξονας αυτοκινητόδρομου (Πρωτεύων οδικό δίκτυο)	Οδός ταχείας κυκλοφορίας	Decreasing Linear	20	19.000
		Παράπλευροι οδοί			
IF 5	Άξονας δευτερεύοντος εθνικού οδικού δικτύου		Decreasing Linear	200	19.000
IF 6	Άξονας τριτεύοντος οδικού δικτύου (επαρχιακοί οδοί)		Decreasing Linear	6	19.000
IF 7	Κλίση εδάφους (Ramos, 2000)		Decreasing Linear	1	15
IF 8	ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΑ ΠΗΓΗ:Ελληνικό Κέντρο Επενδύσεων (ΕΛΚΕ)		ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΣ	10.000	
SF: Κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες (Socioeconomic factors) **					
SF 1**	Κατοικίες οικονομικά ενεργού πληθυσμού		Increasing Sigmoidal	0	15.500
SF 2**	Περιοχές υψηλού βιοτικού επιπέδου		Increasing Sigmoidal	0	1.700
SF 3**	Απόσταση από φτωχογειτονίες		Increasing Sigmoidal	0	500

ΠΗΓΗ: adapted from Ramos (2000), Mendes (2000), Ramos & Mendes (2001), Calijuri et al. (2002), and Soares et al. (2005).

* Ελάχιστη απόσταση

** Έλλειψη στοιχείων

3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1. Δεδομένα

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στη παρούσα διπλωματική εργασία, σε ψηφιακή μορφή και που αφορούν την ΠΚΜ, είναι τα εξής:

- Δημοτικά διαμερίσματα,
- Πολεοδομημένες περιοχές
- Ακτογραμμή
- Προστατευόμενες περιοχές (NATURA 2000, Ramshar)
- Ισοϋψείς

- Υποδομές ΠΚΜ:
 - Σιδηροδρομικό δίκτυο
 - Οδικό δίκτυο (κατηγοριοποιημένο)
 - Λιμάνια
 - Αεροδρόμια
 - Περιοχές συγκέντρωσης βιομηχανικής δραστηριότητας

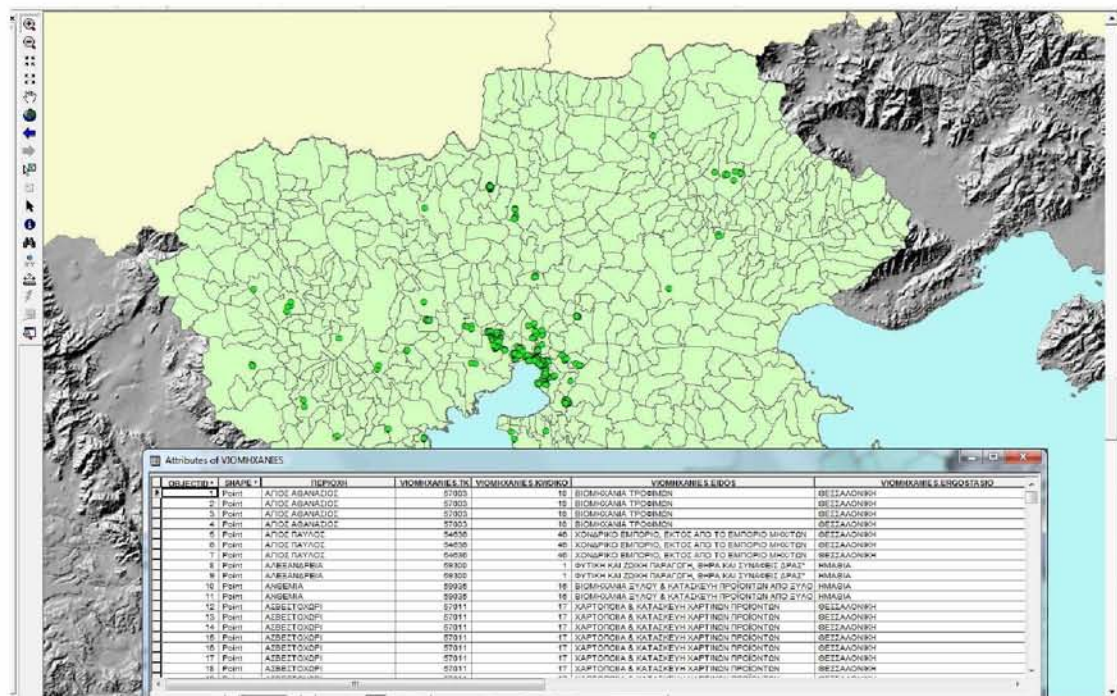
Όλα τα παραπάνω εισήχθησαν σε περιβάλλον ΓΣΠ (Arc GIS) και χρησιμοποιήθηκαν ως κριτήρια αποκλεισμού ή περιοριστικών παραγόντων για την εύρεση ενός βέλτιστου μοντέλου χωροθέτησης βιομηχανικών εγκαταστάσεων στη χωρική ενότητα της ΠΚΜ Πρέπει να αναφερθεί το γεγονός ότι τα παραπάνω ψηφιακά δεδομένα είναι πιστοποιημένα καθότι αντλήθηκαν από εγκεκριμένες υπηρεσίες. Συγκεκριμένα από:

- Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος (European Environmental Agency (EEA)) (Corine Land Cover 2006, NATURA 2000 shapefiles)
- Παρατηρητήριο της Εγνατίας Οδού Α.Ε.

Τα δεδομένα αυτά εισήχθησαν γεωναφερμένα στο Arc GIS σε μορφή vector. Το κάθε ένα από αυτά περιείχε πληροφορίες οι οποίες ήταν απαραίτητες για τη διεξαγωγή της έρευνας. Για παράδειγμα το ψηφιακό επίπεδο των ισοϋψών περιείχε για κάθε γραμμή, την πληροφορία του ύψους ανά 100 m.

Για την ανάλυση της υφιστάμενης χωροθέτησης των βιομηχανικών εγκαταστάσεων στη ΠΚΜ συλλέχθηκαν ένας ενδεικτικός αριθμός βιομηχανιών υψηλής ή μέσης όχλησης στη ΠΚΜ, 352 στο σύνολο. Η λίστα των βιομηχανιών παραχωρήθηκε από το “Εμπορικό & Βιομηχανικό Επιμελητήριο Θεσσαλονίκης”. Περιείχε πληροφορίες σχετικά με την επωνυμία της εκάστοτε επιχείρησης, τον εκπρόσωπό αυτής, την διεύθυνσή της καθώς και τον κωδικό δραστηριότητάς της. Η περιοχή στην οποία εδρεύει η κάθε μία επιχείρηση βρέθηκε μέσω της αναζήτησης αυτής στην ιστοσελίδα των ΕΛΤΑ, βάση του ταχυδρομικού της κώδικα. Στη συνέχεια έγινε η ψηφιοποίηση των επιχειρήσεων στο Arc GIS ως σημειακά στοιχεία, πάνω στο γεωγραφικό υπόβαθρο των δημοτικών διαμερισμάτων της ΠΚΜ (σχήμα 26).

Σχήμα 26. Ψηφιοποίηση βιομηχανιών στη γεωγραφική ενότητα της ΠΚΜ ως σημειακά στοιχεία.



Προκειμένου να συλλεχθούν οι πληροφορίες, συντάχθηκε ένα ερωτηματολόγιο το οποίο ήταν κατάλληλα προσαρμοσμένο το οποίο θα παρείχε αποτελέσματα που θα απεικόνιζαν τους πραγματικούς παράγοντες επιλογής του τόπου εγκατάστασης των επιχειρήσεων. Το ερωτηματολόγιο διανεμήθηκε ταχυδρομικώς τόσο σε έγγραφη όσο και σε ηλεκτρονική μορφή σε κάθε μία από τις επιχειρήσεις. Τα τελικά απαντημένα ερωτηματολόγια ήταν τελικά 2 σε αριθμό! Για το λόγο αυτό ο καθορισμός των παραγόντων επιρροής έγινε μέσω βιβλιογραφικής αναζήτησης. Έτσι λοιπόν οι παράγοντες που προέκυψαν παρατίθενται στο πίνακα 21 της προηγούμενης ενότητας.

3.2. Μεθοδολογία

Στη συνέχεια τα δεδομένα που προαναφέρθηκαν επεξεργάστηκαν σε περιβάλλον ΓΣΠ (ArcGIS 9.3) και το πρόγραμμα διαχείρισης βάσεων δεδομένων “DATA ENGINE”, με τη βοήθεια του οποίου εφαρμόστηκε η θεωρία “Ασαφούς Λογικής” (Fuzzy Logic) για τη διερεύνηση μίας ορθολογικής μεθόδου λήψης αποφάσεων χωροθέτησης βιομηχανικών εγκαταστάσεων.

Τα ΓΣΠ αποτελούν μία εφαρμογή των Η/Υ με την οποία διαχειρίζεται κανείς χωρικά δεδομένα. Η εφαρμογή των ΓΣΠ ποικίλει. Η ανάλυση των χωρικών δεδομένων είτε για μελέτη διαφόρων φαινομένων στο χώρο (π.χ. διαχρονικές συγκεντρώσεις

ασθενειών, αέριας - υδάτινης ρύπανσης, συχνότητες πυρκαγιών, εγκλημάτων κ.ο.κ.) και τη χαρτογραφική απεικόνισή τους, με στόχο τη λήψη αποφάσεων αντιμετώπισης των υπό μελέτη προβλημάτων, καθιστά μία από τις χρήσεις των ΓΣΠ. Μία άλλη ουσιαστική χρήση είναι η διερεύνηση κατανομής στο χώρο διαφόρων παραγόντων που επηρεάζουν τη χωροθέτηση οποιονδήποτε λειτουργιών (π.χ. επιχειρήσεων, βιομηχανιών εγκαταστάσεων, εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού, αεροδρομίων, σιδηροδρομικών γραμμών, αυτοκινητοδρόμων κ.ο.κ.), τη ζωνοποίηση μελετώμενου χώρου με στόχο τη λήψη αποφάσεων χωροθέτησης διαφόρων άλλων εγκαταστάσεων. Τα παραπάνω παραδείγματα είναι ένα δείγμα ανάμεσα στη πληθώρα χρήσεων των ΓΣΠ. Η συμβατική χρήση των ΓΣΠ, προκειμένου να παρέχει κατανοητές (στον απλό αποδέκτη) αποδόσεις ορθολογικών ερωτημάτων (queries) και αναλύσεων, απλουστεύει τις υπό διερεύνηση μεταβλητές. Η παραδοχή των απλουστευόμενων αυτών μεταβλητών παρέχει αποτελέσματα τα οποία δεν ανταποκρίνονται κατά το μέγιστο βαθμό σε μία ρεαλιστική απάντηση της εκάστοτε προβληματικής. Ο λόγος είναι ότι η ρεαλιστική αποτύπωση οποιασδήποτε χωρικής ανάλυσης στηρίζεται σε μεταβαλλόμενα και σχετικά αόριστα δεδομένα.

Μία μέθοδος ανάλυσης χωρικών δεδομένων είναι η εφαρμογή της θεωρίας “Ασαφούς Λογικής” (Fuzzy Logic) η οποία αποτελεί μία μέθοδος πολυκριτηριακής ανάλυσης. Το εξαγόμενο προϊόν εφαρμογής της θεωρίας ασαφούς λογικής παρέχει μία γενικευμένη, μεν, ρεαλιστική δε, έκβαση της εκάστοτε χωρικής ανάλυσης, και ικανοποιεί συνθήκες που ερευνούν δεδομένα αόριστης παραμετροποίησης.

4. ΕΡΕΥΝΑ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1. Επεξεργασία δεδομένων σε Arc GIS – Εξαγωγή Βάσεων δεδομένων

4.1.1. Ορισμός κριτηρίων⁹

Σε μία πρώτη διεργασία διαχωρίζεται η ΠΚΜ σε περιοχές όπου είναι απολύτως επιτρεπτή η χωροθέτηση των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, και ταυτόχρονα μετατρέπουμε τα κριτήρια σε αριθμητικά δεδομένα για την περαιτέρω εφαρμογή της “Ασαφούς Λογικής”. Τα κριτήρια αποκλεισμού καθώς και οι περιοριστικοί

⁹ Σημείωση: Η απουσία κριτηρίων EF 5 – EF 7 καθώς και SF 1 – SF 3 οφείλεται στην έλλειψη των σχετικών στοιχείων.

παράγοντες για τη χωροθέτηση των βιομηχανικών μονάδων σε περιοχές της ΠΚΜ είναι τα παρακάτω:

1. Αποκλεισμός περιοχών NATURA 2000:

ΠΙΝΑΚΑΣ 22. ΠΕΡΙΟΧΕΣ NATURA 2000		
ΤΥΠΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ
SPA, SCI	GR1220005	LIMNOTHALASSA ANGELOCHORIOU
SPA, SCI	GR1270004	LIMNOTHALASSA AGIOU MAMA
SPA, SCI	GR1250001	OROS OLYMPOS
SPA, SCI	GR1260002	EKVOLES POTAMOU STRYMONA
SPA	GR1260008	TECHNITI LIMNI KERKINIS - OROS KROUSIA
SPA	GR1230004	LIMNI PIKROLIMNI - XILOKERATEA
SPA	GR1240006	LIMNI KAI FRAGMA AGRA
SPA	GR1220011	LIMNOTHALASSA EPANOMIS
SPA	GR1220010	DELTA AXIOU - LOUDIA - ALIAKMONA - ALYKI KITROUS
SPA	GR1270014	CHERSONISOS SITHONIAS
SPA	GR1270013	YGROTOPOI NEAS FOKAIAS
SPA	GR1260010	OROS BELES
SPA	GR1230003	LIMNI DOIRANI
SPA	GR1240008	OROS VORAS
SPA	GR1240009	OROS PAIKO, STENA APSALOU KAI MOGLENITSAS
SPA	GR1230005	PERIOCHI ELOUS ARTZAN
SPA	GR1220009	LIMNES KORONEIAS - VOLVIS, STENA RENTINAS KAI EVRYTERI PERIOCHI
SPA	GR1260009	KOILADA TIMIOU PRODROMOU-MENOIKION
SPA	GR1240007	ORI TZENA KAI PINOVO
SPA	GR1230006	PERIOCHI ANTHOFYTOU
SPA	GR1270012	OROS CHOLOMONTAS
SCI	GR1210001	OROS VERMIO
SCI	GR1210002	STENA ALIAKMONA
SCI	GR1220001	LIMNES VOLVI KAI LAGKADA - EVRYTERI PERIOCHI
SCI	GR1220002	DELTA AXIOU - LOUDIA - ALIAKMONA - EVRYTERI PERIOCHI - AXIOUPOLI
SCI	GR1220003	STENA RENTINAS - EVRYTERI PERIOCHI
SCI	GR1220012	LIMNOTHALASSA EPANOMIS KAI THALASSIA PARAKTIA ZONI
SCI	GR1230001	LIMNI PIKROLIMNI
SCI	GR1230002	YDROCHARES DASOS MOURION
SCI	GR1240003	OROS PAIKO
SCI	GR1240004	LIMNI AGRA
SCI	GR1240005	STENA APSALOU - MOGLENITSAS
SCI	GR1250002	PIERIA ORI
SCI	GR1250004	ALYKI KITROUS - EVRYTERI PERIOCHI
SCI	GR1260001	LIMNI KERKINI - KROUSIA - KORYFES OROUS BELES, ANGISTRO - CHAROPO
SCI	GR1260003	AI GIANNIS - EPTAMYLOI
SCI	GR1260007	ORI VRONTOUS - LAILIAS - EPIMIKES
SCI	GR1270001	OROS CHOLOMONTAS
SCI	GR1270002	OROS ITAMOS - SITHONIA
SCI	GR1270003	CHERSONISOS ATHOS
SCI	GR1270005	OROS STRATONIKON - KORYFI SKAMNI

ΠΙΝΑΚΑΣ 22. ΠΕΡΙΟΧΕΣ NATURA 2000

ΤΥΠΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ
SCI	GR1270008	PALIOURI - AKROTIRI
SCI	GR1270009	PLATANITSI - SYKIA: AKR. RIGAS - AKR. ADOLO
SCI	GR1240001	KORYFES OROUS VORA
SCI	GR1240002	ORI TZENA

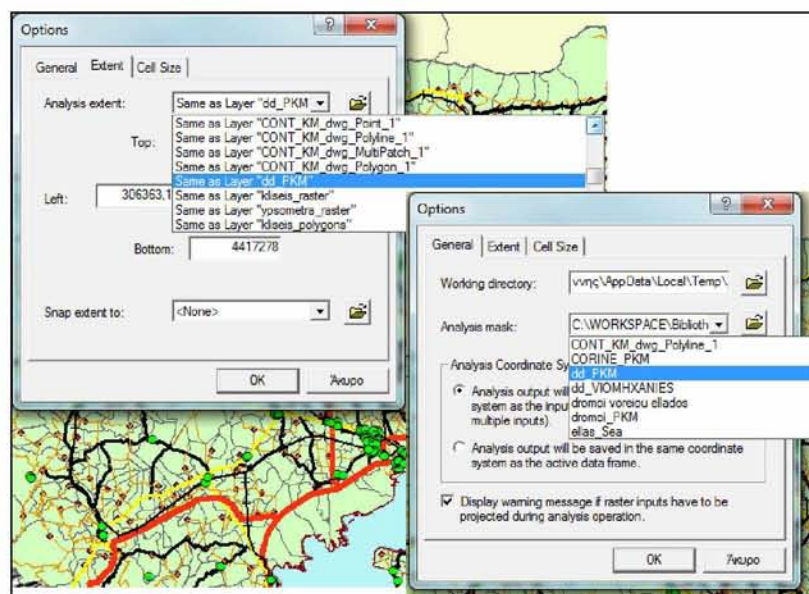
ΠΗΓΗ: ΕΕΑ, 2010

2. Αποκλεισμός περιοχών υψομέτρου άνω των 600 μέτρων, περιοχών που παρουσιάζουν κλίση άνω του 15% καθώς και εκτάσεις υψηλής γεωργοκτηνοτροφικής παράγωγης.
3. Αποκλεισμός περιοχών εντός ακτίνας 500 μέτρων από ακτογραμμή - όρια λιμνών, βάλτους, χειμάρρους & αρχαιολογικούς χώρους.
4. Αποκλεισμός περιοχών εντός ακτίνας 10 χιλιομέτρων από αεροδρόμια.
5. Κριτήριο γειτνίασης με σιδηροδρομικό δίκτυο εντός ζώνης 50 – 20.000 μέτρων.
6. Κριτήριο γειτνίασης με πολεοδομημένες περιοχές (οικισμοί, περιοχές τουριστικού ενδιαφέροντος) εντός ζώνης 1 – 15 χιλιομέτρων .
7. Κριτήριο γειτνίασης με τους τύπους οδικών δικτύων:
 - πρωτεύοντος, εντός ζώνης 20 – 19.000 μέτρων
 - δευτερεύοντος, εντός ζώνης 200 – 19.000 μέτρων
 - τριτεύοντος, εντός ζώνης 6 – 19.000 μέτρων
8. Εντός ζώνης 15 χιλιομέτρων από υποδομές (αποχετευτικό σύστημα, ηλεκτροδότηση, τηλεπικοινωνίες κοκ.)

4.1.2. Κριτήρια αποκλεισμού (Erase) – Κριτήρια προσέγγισης (Near)

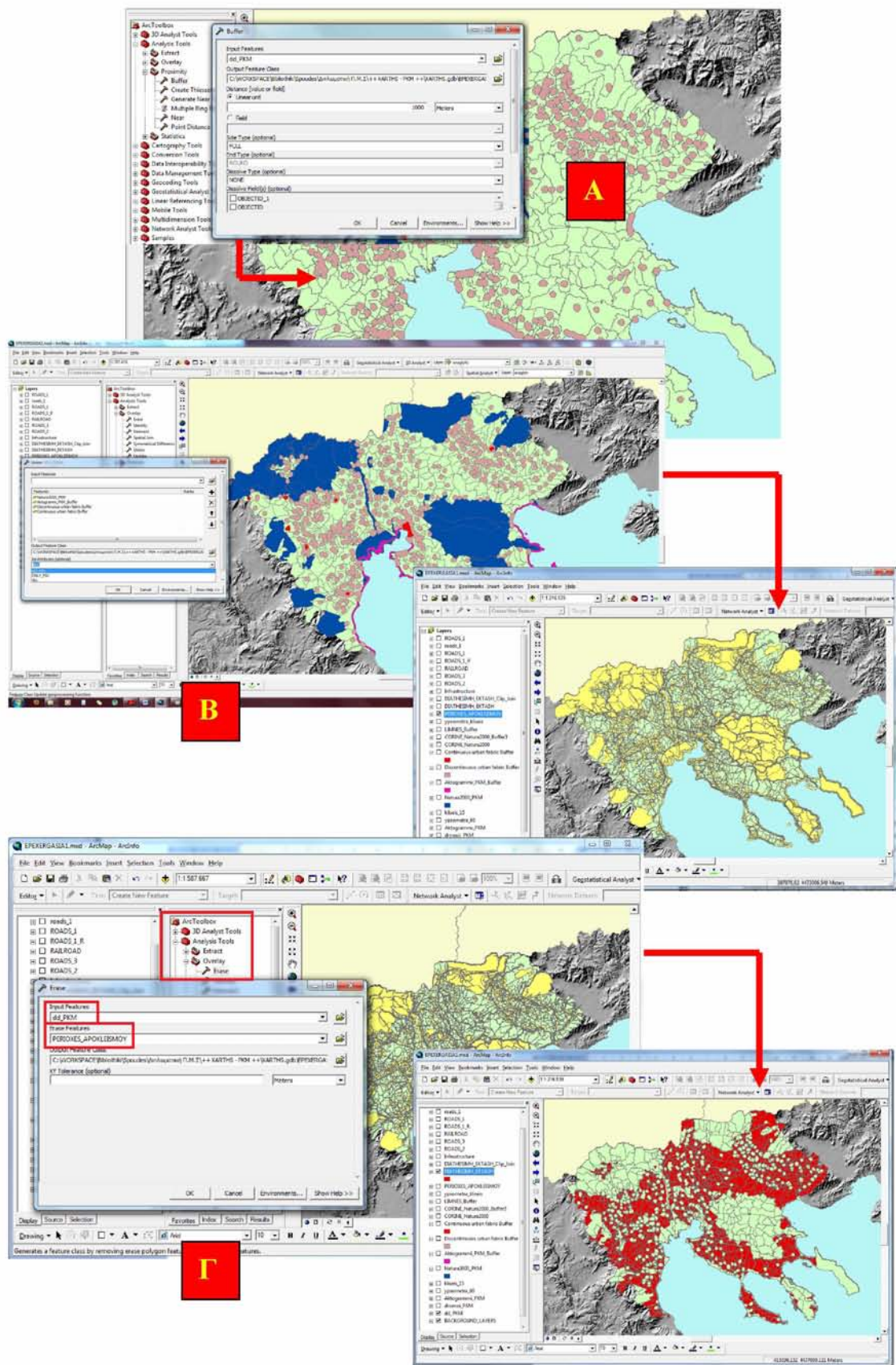
Τα όρια της ΠΚΜ χρησιμοποιήθηκαν ως όρια μελέτης και αξιολόγησης των δεδομένων και πληροφοριών που εξάχθηκαν από την παρακάτω διαδικασία buffer (Spatial Analyst / Options => **Mask** – dd_PKM & **Extent** – Same as layer dd_PKM) (βλ. σχήμα 27).

Σχήμα 27. Mask & Extent



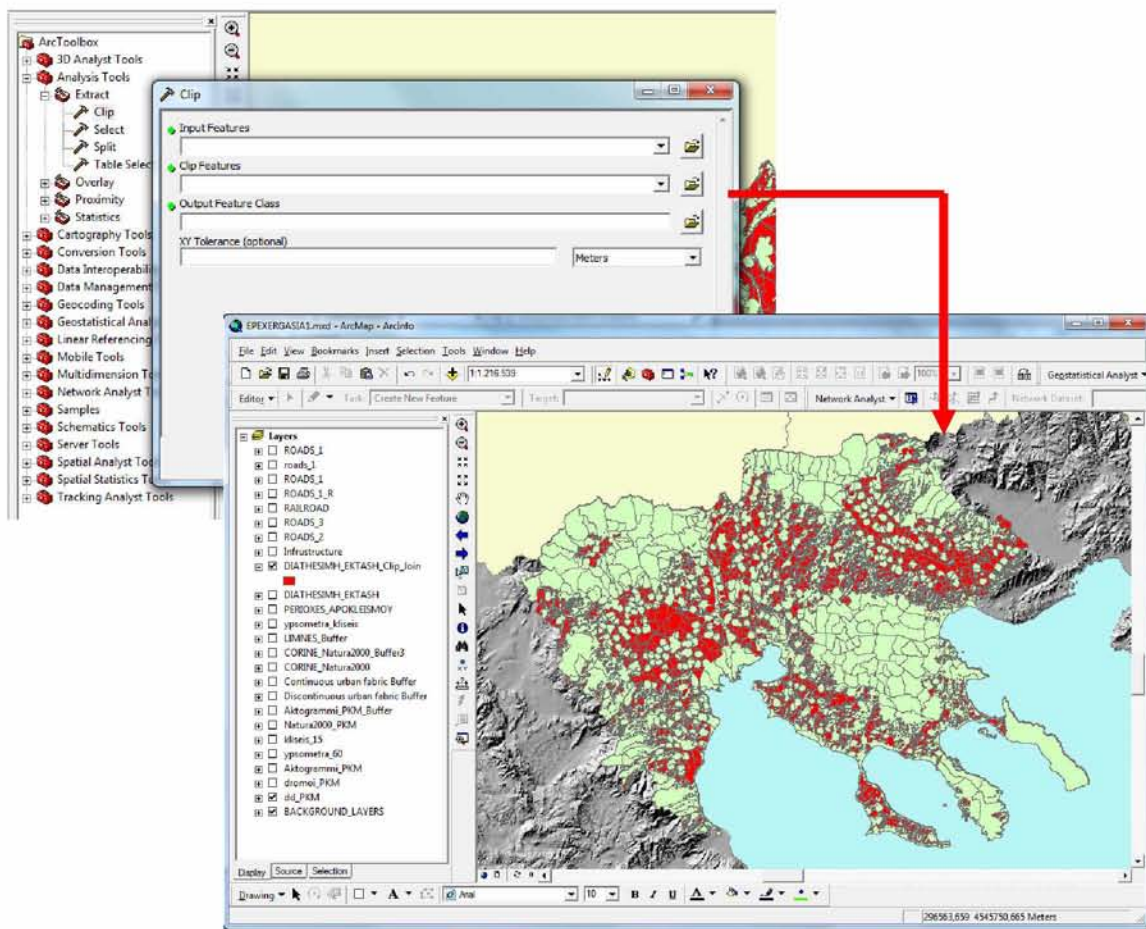
Έχοντας ορίσει τις ζώνες για το κάθε κριτήριο αποκλεισμού, μέσω της διαδικασίας Arc Toolbox / Analysis Tools / Proximity / **Buffer** (βλ. σχήμα 28 - Α), στη συνέχεια ενώνουμε το κάθε ένα από αυτά τα αρχεία σε ένα συνολικό το οποίο θα περιλαμβάνει όλες τις περιοχές αποκλεισμού. Η ένωση πραγματοποιείται μέσω της διαδρομής Arc Toolbox / Analysis Tools / Overlay / **Union** (βλ. σχήμα 28 - Β). Στη συνέχεια έχοντας στη διάθεσή μας τη γεωγραφική ενότητα της ΠΚΜ, αποκόπτουμε τη χωρική της ενότητα η οποία απαρτίζει τις περιοχές αποκλεισμού. Το παραπάνω γίνεται μέσω της εντολής Arc Toolbox / Analysis Tools / Overlay / **Erase** (βλ. σχήμα 28 - Γ). Το αποτέλεσμα της διαδικασίας αποτελεί τη χωρική αυτή ενότητα στην οποία είναι επιτρεπτή η χωροθέτηση των βιομηχανικών εγκαταστάσεων. Η υπόλοιπη επεξεργασία αφορά την αξιολόγηση της χωρικής ενότητας, στην οποία είναι αποδεκτή η χωροθέτηση των εγκαταστάσεων.

Σχήμα 28. Buffer => Union => Erase



Δύο πολύ σημαντικά κριτήρια χωροθέτησης είναι αυτά της κλίσης του εδάφους καθώς και το υψόμετρο της περιοχής. Αυτά υπολογίστηκαν μέσω της μετατροπής του ανάγλυφου της περιοχής σε ισοϋψείς. Η μετατροπή σε ισοϋψείς γίνεται μέσω της εντολής Create Contour του εργαλείου Spatial Analyst. Για να μετατραπεί το ανάγλυφο σε αρχείο το οποίο παρέχει τη πληροφορία της κλίσεως του εδάφους γίνεται μέσω της εντολής Slope στη διαδρομή Spatial Analyst / Surface Analysis / Slope... Επιλέγοντας τις ισοϋψείς μέχρι και των 600 μέτρων καθώς και τις περιοχές όπου εμφανίζουν κλίση μέχρι 15%, ακολουθείται για άλλη μια φορά η διαδικασία ένωσης των δύο αυτών χωρικών ενοτήτων. Η περιοχή που τελικά είναι επιτρεπτή η χωροθέτηση των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, προκύπτει από την επεξεργασία του προηγμένου αποτελέσματος (σχήμα 28 - Γ) σε συνδυασμό με τη χωρική ενότητα του επιτρεπτού ύψους και κλίσεων. Ακολουθείται η εξής διαδικασία: Arc Toolbox / Analysis Tools / Extract / Clip (βλ. σχήμα 29).

Σχήμα 29. Εντολή Clip



Αφότου έχει οριστεί η διαθέσιμη περιοχή για χωροθέτηση βιομηχανικών μονάδων, ακολουθεί η επεξεργασία αυτής σε σχέση με τους περιοριστικούς παράγοντες. Υπολογίζονται δηλαδή οι αποστάσεις κάθε πολυγωνικής ενότητας της διαθέσιμης έκτασης, με το πλησιέστερο σημείο ή πολύγωνο που απαρτίζουν στο σύνολό τους, τη εκάστοτε χωρική ενότητα των περιοριστικών παραγόντων. Οι περιοριστικοί αυτοί παράγοντες που αναφέρονται στη παρούσα έρευνα είναι οι εξής: α) οδικό δίκτυο (πρωτεύων, δευτερεύων, τριτεύων), β) σιδηροδρομικό δίκτυο, γ) υφιστάμενοι υποδοχείς βιομηχανικών μονάδων, δ) κλίση εδάφους, ε) υψόμετρο. Ο υπολογισμός των αποστάσεων γίνεται με την εντολή Near η οποία εντοπίζεται στην εργαλειοθήκη, στη διαδρομή: Arc Toolbox / Analysis Tools / Proximity / **Near**.

Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται οι διαδοχικές αποστάσεις των ζωνών, ξεχωριστά για το κάθε περιοριστικό παράγοντα χωροθέτησης των βιομηχανικών εγκαταστάσεων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 23. ΖΩΝΕΣ ΠΕΡΙΟΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ

ΠΕΡΙΟΡΙΣΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ		ΑΝΩ ΟΡΙΑ ΖΩΝΩΝ (m)					
		Ζώνη 1	Ζώνη 2	Ζώνη 3	Ζώνη 4	Ζώνη 5	Ζώνη 6
ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	ΠΡΩΤΕΥΩΝ	20	4.000	8.000	12.000	16.000	19.000
		ζώνη αποκλεισμού					
	ΔΕΥΤΕΡΕΥΩΝ	200	4.000	8.000	12.000	16.000	19.000
		ζώνη αποκλεισμού					
	ΤΡΙΤΕΥΩΝ	6	4.000	8.000	12.000	16.000	19.000
		ζώνη αποκλεισμού					
ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ		50	4.000	8.000	12.000	16.000	20.000
		ζώνη αποκλεισμού					
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ		0	3.000	6.000	9.000	12.000	15.000
ΚΛΙΣΗ <= 15%		2	5	7	10	12	15
ΥΨΟΜΕΤΡΟ <= 600 m		100	200	300	400	500	600

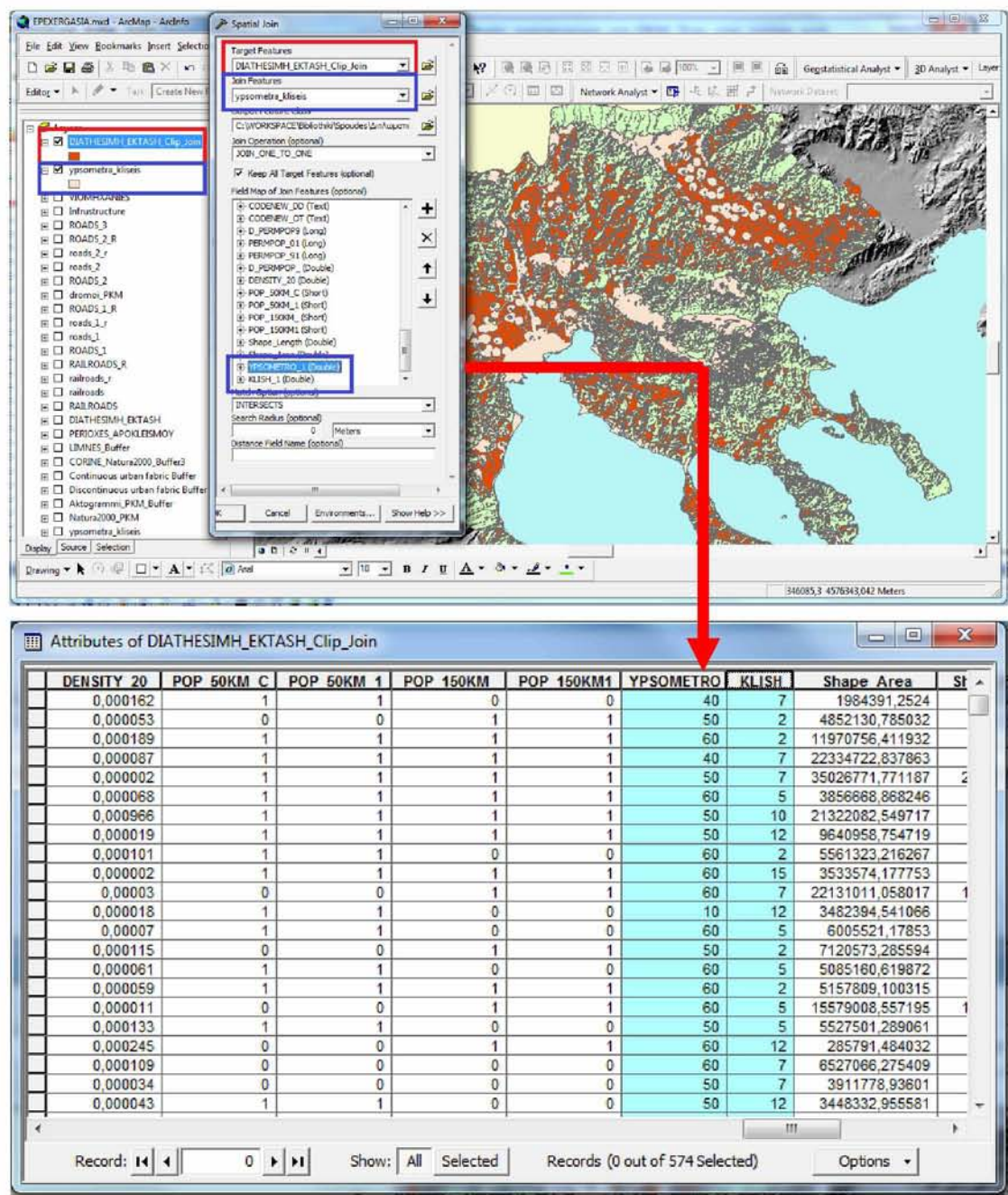
ΠΗΓΗ: Ιδία επεξεργασία

4.1.3. Δημιουργία Βάσεων Δεδομένων

Η χρήση του λογισμικού DATA ENGINE στη παρούσα έρευνα απαιτεί τη παρουσία βάσεων δεδομένων που θα αφορούν τους περιοριστικούς παράγοντες για τη χωροθέτηση βιομηχανικών εγκαταστάσεων στη ΠΚΜ. Έτσι, στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται η διαδικασία εξαγωγής των αριθμητικών αυτών δεδομένων.

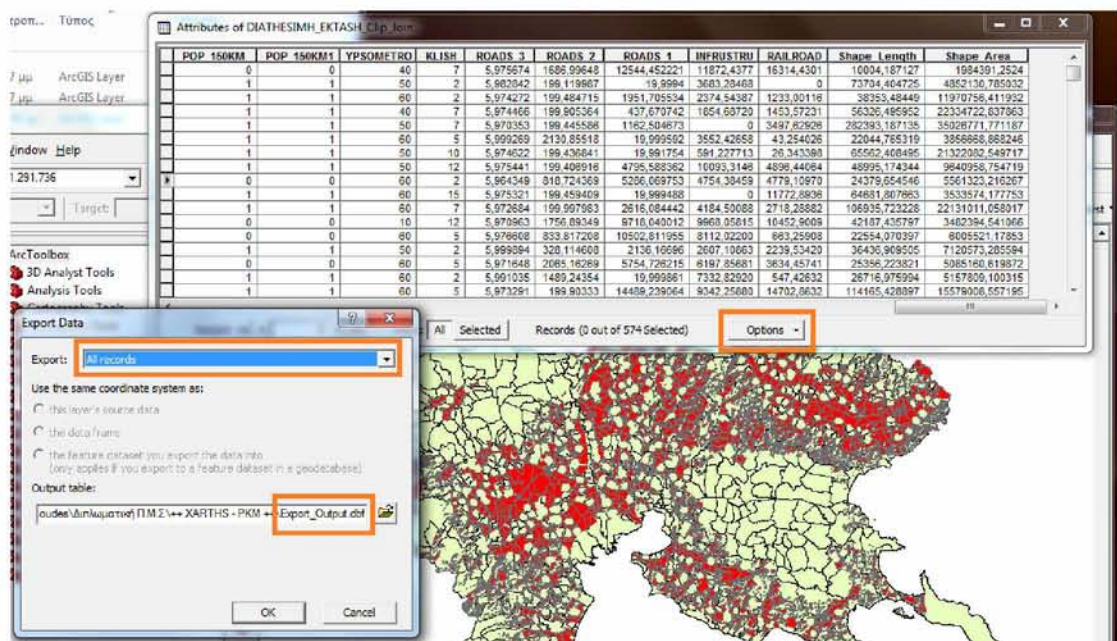
Η εντολή Spatial Join (που εντοπίζεται στην εργαλειοθήκη ως Analysis Tools / Overlay / **Spatial Join**) δημιουργεί ένωση πινάκων πληροφοριών οι οποίοι περιλαμβάνουν όλες τις ιδιότητες δύο, χωρικά αλληλεπικαλυπτόμενων, στοιχείων (layers). Οι ιδιότητες αντιστοιχίζονται η μία στην άλλη βάση του χωρικού επιπέδου αναφοράς. Στη παρούσα έρευνα ως χωρικό επίπεδο αναφοράς χρησιμοποιείται η διαθέσιμη έκταση της ΠΚΜ, που προέκυψε από τα κριτήρια αποκλεισμού (βλ. σχήμα 29). Στο κάθε ένα θα αντιστοιχίζεται η αριθμητική πληροφορία του κάθε περιοριστικού παράγοντα χωροθέτησης που θα ταυτίζεται με αυτά. Στο παρακάτω σχήμα (σχ. 30) απεικονίζονται τα κατάλληλα πεδία (fields), που συμπληρώνονται.

Σχήμα 30. Spatial Join διαθέσιμη έκταση με επιτρεπόμενα ύψη & κλίσεις εδάφους.



Αφού η διαδικασία έχει επαναληφθεί, εισάγοντας όλα τα αριθμητικά δεδομένα των περιοριστικών παραγόντων στη απεικονιζόμενη βάση δεδομένων, στη συνέχεια, την εξάγουμε ως αρχείο Access (βλ. σχήμα 31).

Σχήμα 31. Εξαγωγή βάσης δεδομένων ιδιοτήτων της διαθέσιμης έκτασης για χωροθέτηση βιομηχανικών εγκαταστάσεων



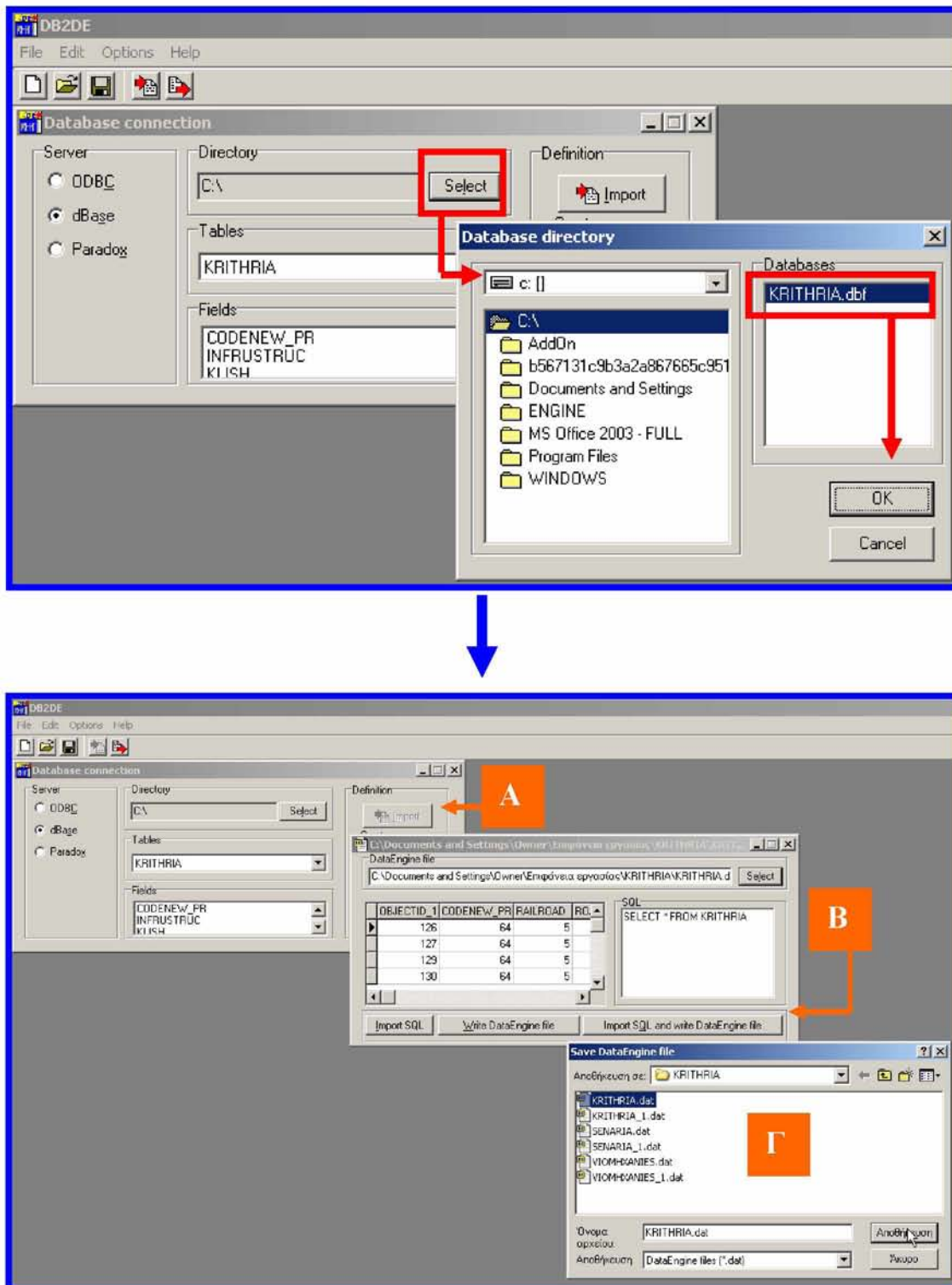
4.2. Αποτελέσματα Έρευνας με τη Χρήση “Ασαφούς Λογικής” (Λογισμικό DATA ENGINE)

Το λογισμικό DATA ENGINE είναι ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο επεξεργασίας βάσεων δεδομένων με σκοπό την εξαγωγή διαφόρων πληροφοριών που σχετίζονται με αυτές. Ο σχεδιασμός του προγράμματος επιτρέπει την εφαρμογή της θεωρίας “Ασαφούς Λογικής”, (Fuzzy Rule Base) όπως και διάφορες άλλες μεθόδους πολυκριτηριακής ανάλυσης με τη βοήθεια υπολογιστικής νοημοσύνης, π.χ. η χρήση του αλγόριθμου ασαφής ταξινόμησης (Fuzzy C-means), των νευρωνικών δικτύων (αυτό-οργανωμένοι χάρτες χαρακτηριστικών (self-organizing feature maps) (Kohonen Networks)), καθώς και τον συνδυασμό των νευρωνικών δικτύων Kohonen με τον αλγόριθμο ασαφής ταξινόμησης (Fuzzy Kohonen Networks). Στη παρούσα έρευνα χρησιμοποιείται η Fuzzy Rule Base μέθοδος, η οποία περιγράφεται αναλυτικά στη 1^η ενότητα του Β’ Κεφαλαίου. Στα παρακάτω περιγράφεται η διαδικασία επεξεργασίας των αποτελεσμάτων στο συγκεκριμένο λογισμικό καθώς και τα αποτελέσματα που παρείχε.

Το νεοδημιουργηθέντα αρχείο Access, που περιλαμβάνει τα αριθμητικά δεδομένα κριτηρίων χωροθέτησης των βιομηχανικών μονάδων στη ΠΚΜ, εισάγεται στο

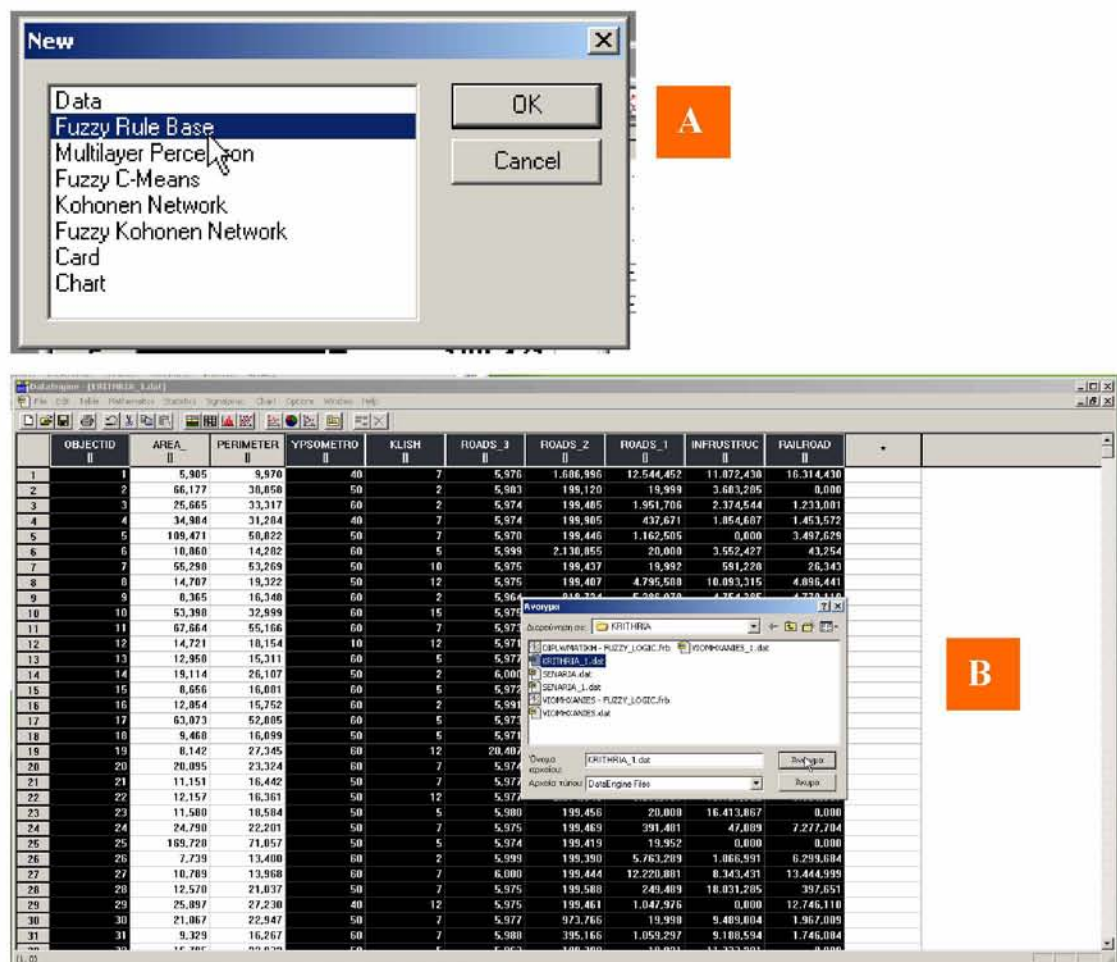
πρόγραμμα και μετατρέπεται σε αναγνωρίσιμη μορφή .dat . Η διαδικασία απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα (σχήμα 32).

Σχήμα 32. Εισαγωγή βάσης δεδομένων στο λογισμικό DATA ENGINE



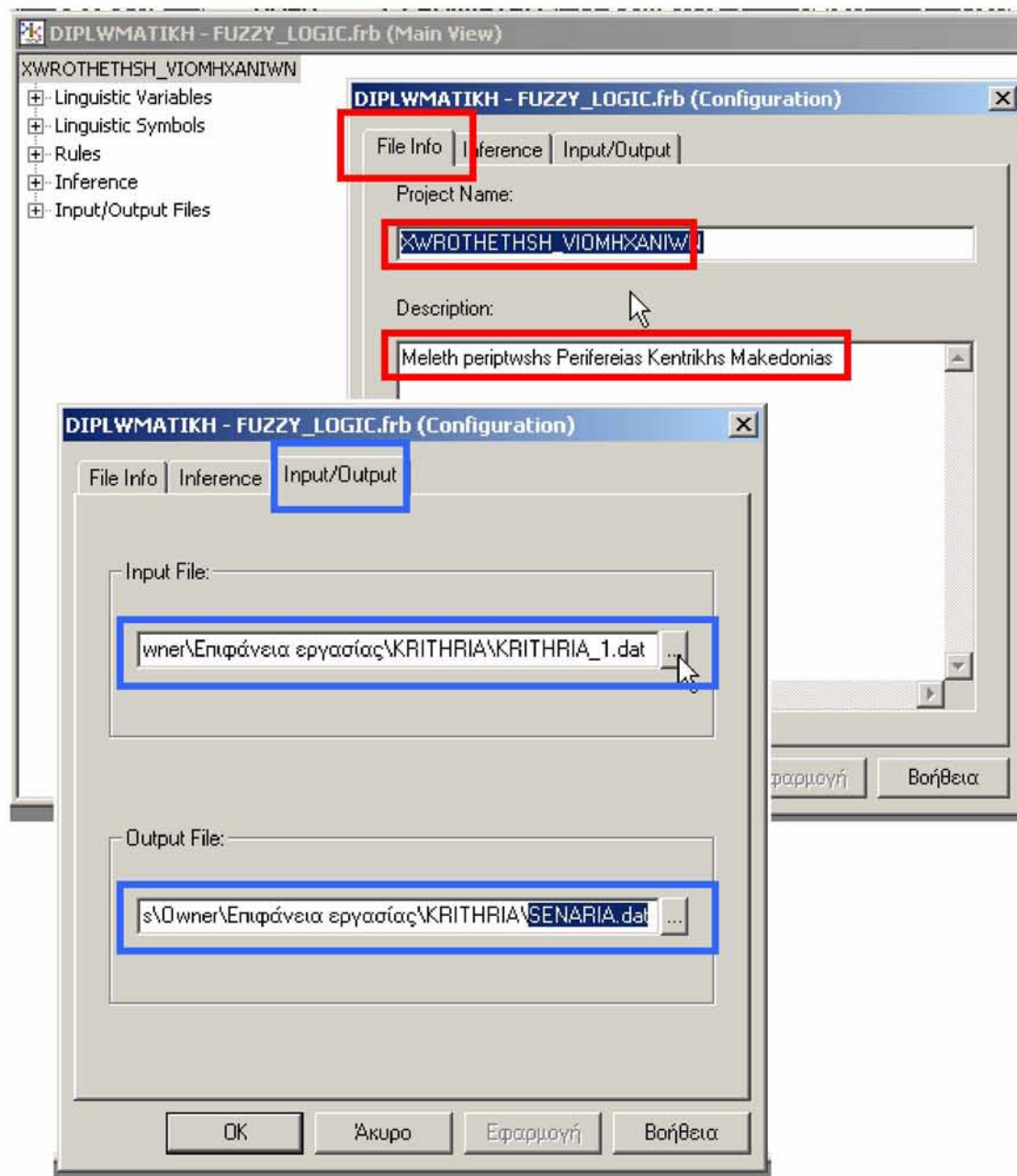
Στη συνέχεια δημιουργείται ένα νέο αρχείο του λογισμικού με το οποίο επεξεργάζονται τα δεδομένα στα πλαίσια της “Ασαφούς Λογικής” (Fuzzy Rule Base) (σχήμα 33 - Α). Στο φόντο εργασίας του λογισμικού υπάρχει ανοιχτό το αρχείο .dat των δεδομένων, το οποίο ονομάστηκε “KRITHRIA_1.dat” (σχήμα 33 - Β).

Σχήμα 33. Δημιουργία πεδίου επεξεργασίας “Ασαφούς Λογικής”



Το πεδίο επεξεργασίας “Ασαφούς Λογικής” ονομάστηκε “ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ_ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ”. Ορίστηκε επίσης η διαδρομή του αρχείου από όπου θα αντλούνται τα δεδομένα προς επεξεργασία καθώς και το αρχείο εξαγωγής των αποτελεσμάτων (σχήμα 34).

Σχήμα 34. Ονομασία αρχείου / ορισμός διαδρομής άντλησης δεδομένων προς επεξεργασία

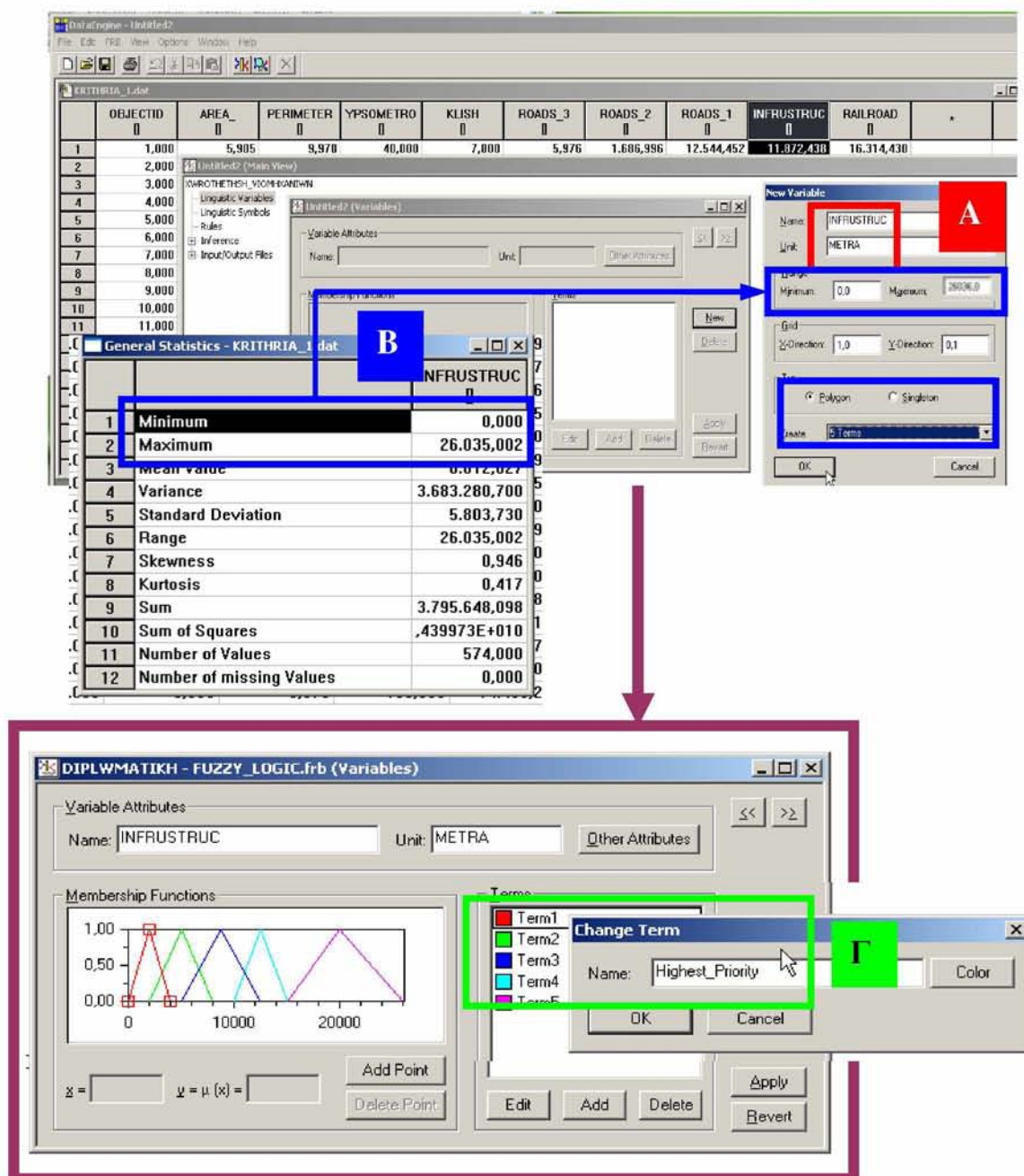


Το επόμενο βήμα είναι να ορίσουμε τις περιγραφικές μεταβλητές (linguistic variables) οι οποίες θα καθορίσουν τα αποτελέσματα της πολυκριτηριακής ανάλυσης. Οι μεταβλητές αυτές αναφέρονται στον πίνακα 23. Ως χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογής του λογισμικού “Ασαφούς Λογικής”, θα αναφερθεί η διαδικασία επεξεργασίας της μεταβλητής “λοιπών υποδομών” (INFRUSTRUC).

Θέτοντας μία νέα μεταβλητή στη πολυκριτηριακή ανάλυση “Ασαφούς Λογικής”, πρέπει να ονομαστεί αυτή ακριβώς όπως τη χαρακτηριστική ονομασία της στήλης των δεδομένων τα οποία επεξεργαζόμαστε. Π.χ. για το κριτήριο γειννίασης των

βιομηχανικών μονάδων από τις “λοιπές υποδομές” η μεταβλητή ονομάζεται “INFRUSTRUC” (σχήμα 35 - Α). Για το καθορισμό των άνω και κάτω ορίων ανοχής των κριτηρίων, πρέπει να γίνεται ένας έλεγχος σχετικά με τις μέγιστες και ελάχιστες αριθμητικές τιμές τους. Έτσι, όπως για το κριτήριο της γειτνίασης των βιομηχανικών μονάδων με τους “ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥΣ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ” (INFRUSTRUCT), έτσι και για όλες τις υπόλοιπες στήλες των κριτηρίων, εκτελείται η εντολή των “γενικών στατιστικών” (General Statistics) (σχήμα 35 - Β). Από τον πίνακα των στατιστικών πληροφοριών αντλούμε τα άνω και κάτω όρια τα οποία θέτουμε στο πίνακα ιδιοτήτων της μεταβλητής (σχήμα 35 - Β).

Σχήμα 35. Εισαγωγή μεταβλητής στο μοντέλο πολυκριτηριακής ανάλυσης “Ασαφούς Λογικής”



Ακολουθεί ο καθορισμός (αριθμός) και χαρακτηρισμός των όρων ικανοποίησης των κριτηρίων (σχήμα 39 – Β & Γ). Συγκεκριμένα για το κριτήριο των “ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥΣ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ” ορίστηκαν οι εξής όροι: α) Highest_Priority β) Higher_Priority γ)Medium_Priority δ) Lower_Priority ε) Lowest_Priority. Για τον κάθε όρο ικανοποίησης κριτηρίων ορίστηκαν επίσης κάποιες ενδιάμεσες αποστάσεις μεταξύ της ελάχιστης και ανώτατης, στις οποίες δόθηκαν ποσοστά συμμετοχής μεταξύ των τιμών 0 και 1. Στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II παρουσιάζεται η αναλυτική αναφορά παραμέτρων πολυκριτηριακής ανάλυσης, τα όρια ανοχής καθώς και τα αποτελέσματα εφαρμογής “Ασαφούς Λογικής”. Τα όρια ανοχής που ορίστηκαν για τη κάθε περιγραφική μεταβλητή παρουσιάζονται διαγραμματικά στα σχήματα που ακολουθούν (σχήμα 36 - 42).

INFRUSTRUCT

KLISH

RAILROAD

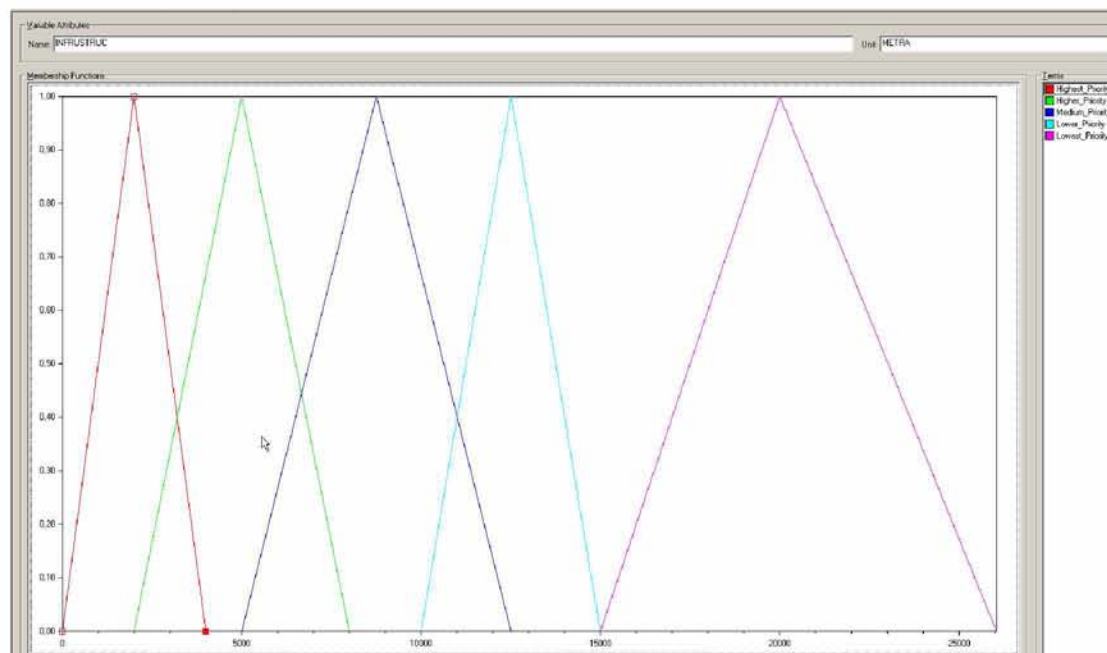
ROADS_1

ROADS_2

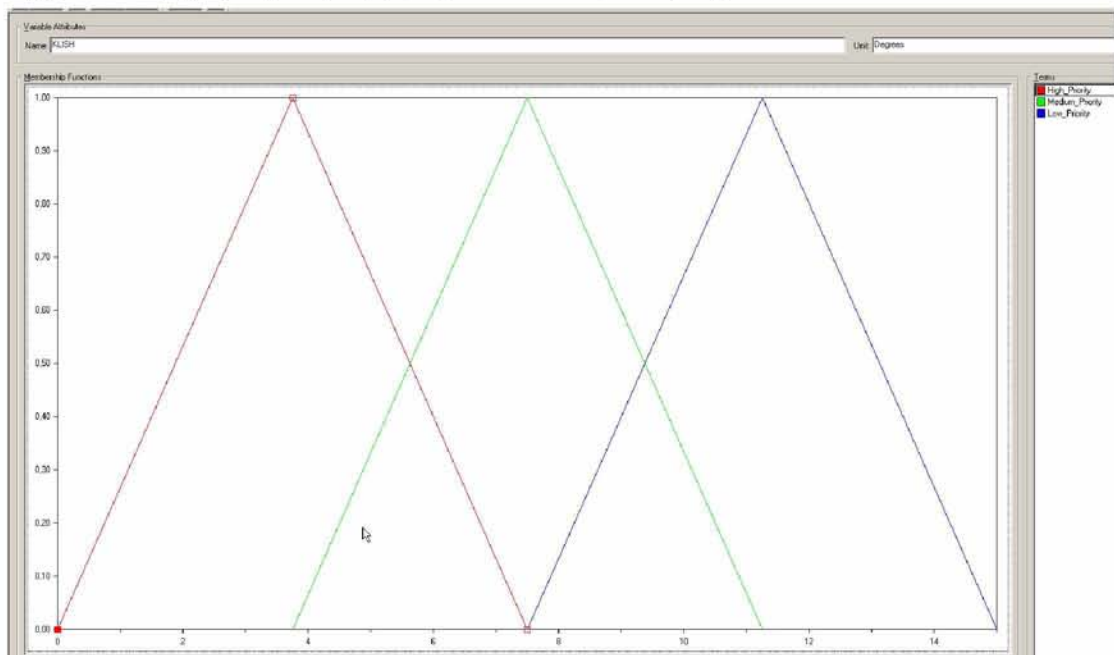
ROADS_3

YPSOMETRO

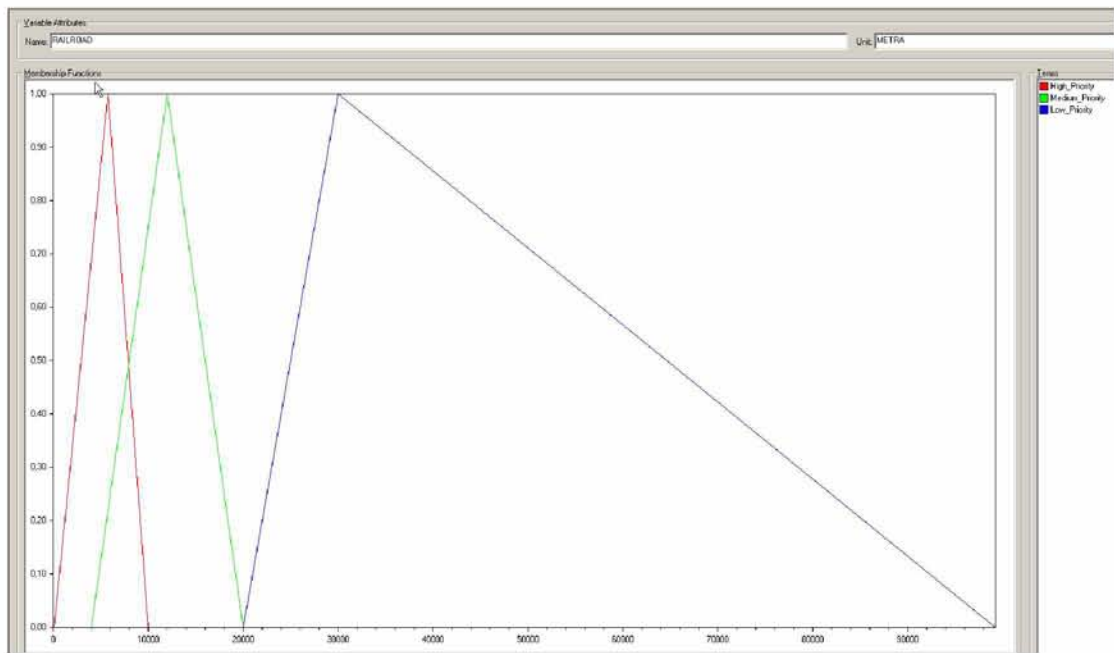
Σχήμα 36. Περιγραφική μεταβλητή (linguistic variable) του κριτηρίου INFRUSTRUC



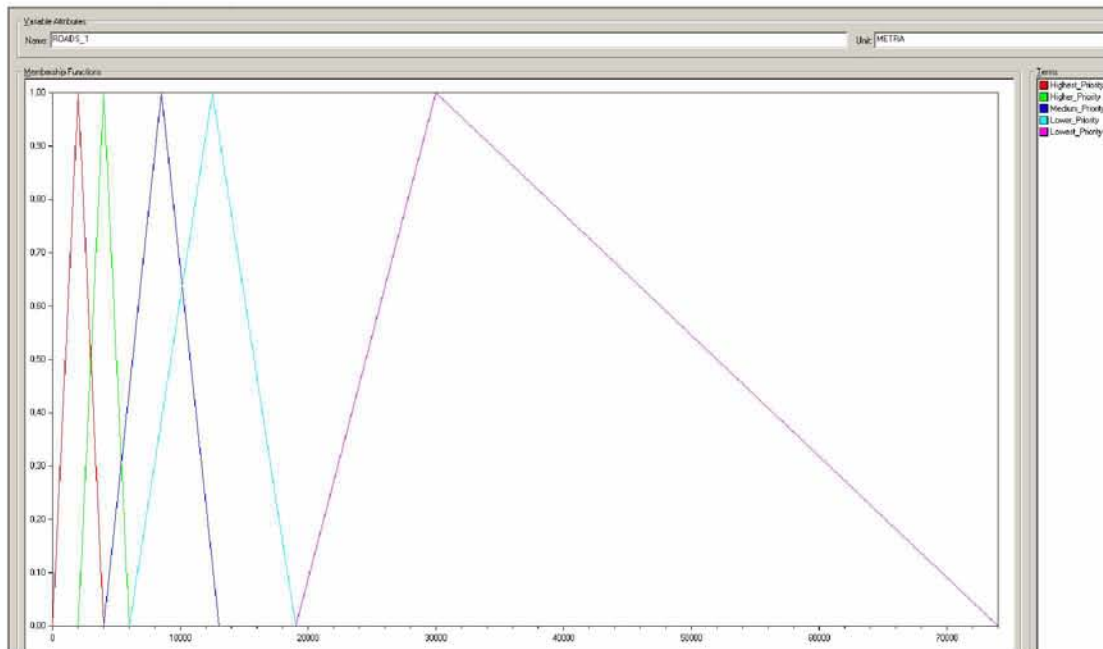
Σχήμα 37. Περιγραφική μεταβλητή (linguistic variable) του κριτηρίου KLISH



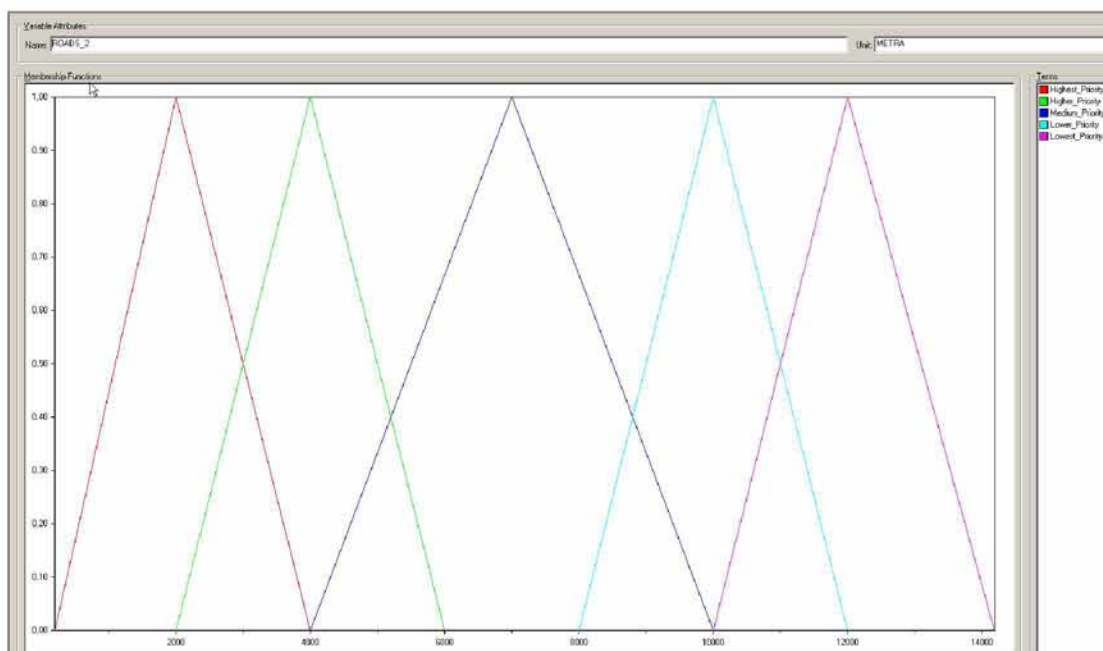
Σχήμα 38. Περιγραφική μεταβλητή (linguistic variable) του κριτηρίου RAILROAD



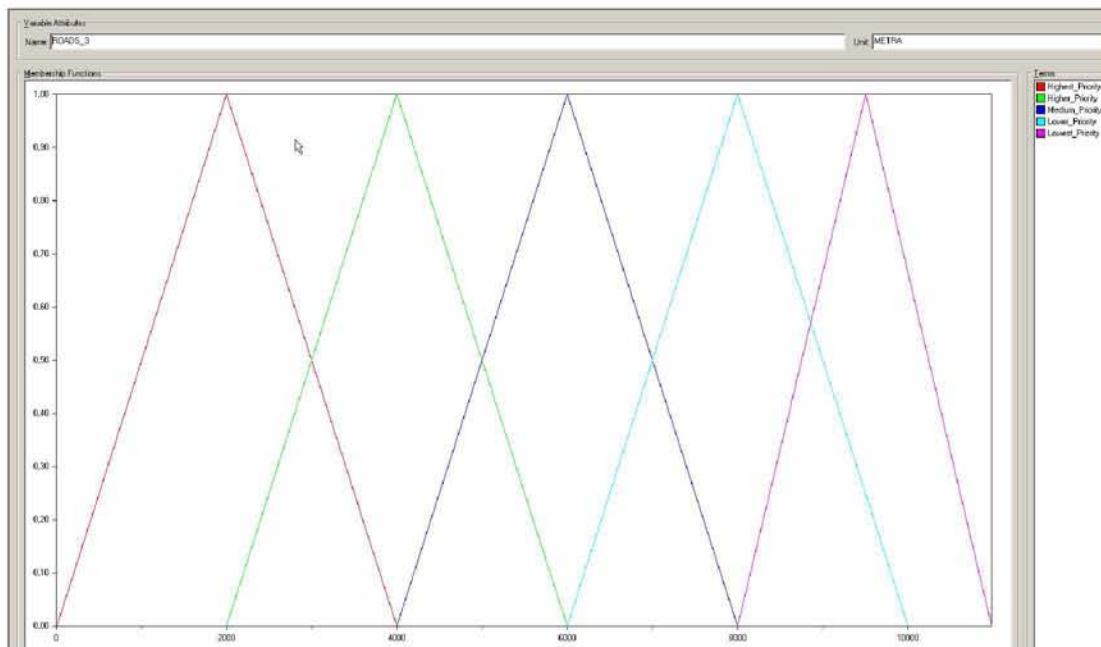
Σχήμα 39. Περιγραφική μεταβλητή (linguistic variable) του κριτηρίου ROADS_1



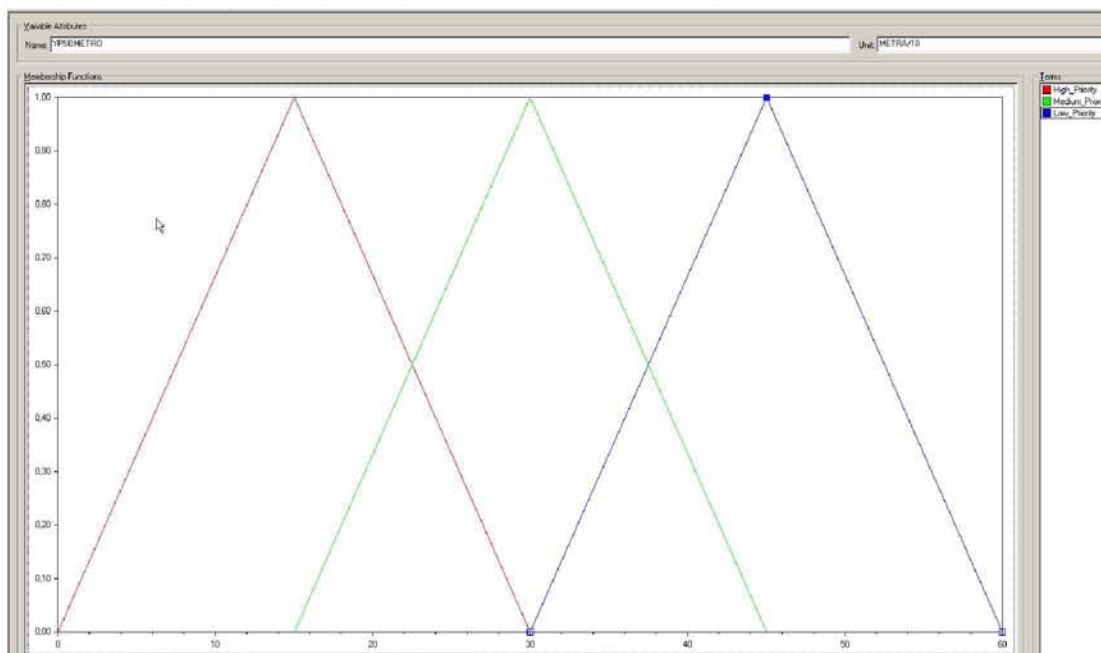
Σχήμα 40. Περιγραφική μεταβλητή (linguistic variable) του κριτηρίου ROADS_2



Σχήμα 41. Περιγραφική μεταβλητή (linguistic variable) του κριτηρίου ROADS_3



Σχήμα 42. Περιγραφική μεταβλητή (linguistic variable) του κριτηρίου YPSOMETRO



Στη συνέχεια θέτονται τρία σενάρια ικανοποίησης των κριτηρίων: α) αισιόδοξο, β) ρεαλιστικό, γ) απαισιόδοξο. Για την εκτέλεση των τριών αυτών σεναρίων θέτονται κάποιοι κανόνες σύμφωνα με τους οποίους θα ικανοποιούνται τα διάφορα κριτήρια, καθώς καθορίζεται επίσης ένα ξεχωριστό ποσοστό συμμετοχής του καθενός στη πραγματοποίηση του εκάστοτε σεναρίου. Το σύνολο των ποσοστών όλων των κανόνων που ισχύουν για την πραγματοποίηση του εκάστοτε σεναρίου, ισούται με 1 (δηλ 100%). Στη περίπτωση του αισιόδοξου σεναρίου δίνονται τα εξής ποσοστά για τον κάθε όρο ξεχωριστά:

- ROADS_1_a : 0,18
- ROADS_1_b : 0,12
- ROADS_2_a : 0,06
- ROADS_2_b : 0,04
- ROADS_3_a : 0,06
- ROADS_3_b : 0,04
- INFRUSTRUC_a : 0,12
- INFRUSTRUC_b : 0,08
- RAILROA_a : 0,10
- KLISH_a : 0,10
- YPSOMETRO_a : 0,10
- Άθροισμα: 1,00**

Στο παράρτημα II βρίσκεται ο πίνακας αναφοράς όπου παρατίθενται αναλυτικά οι παράμετροι της πολυκριτηριακής ανάλυσης χωροθέτησης των βιομηχανικών μονάδων στη ΠΚΜ, καθώς και τα υπόλοιπα ποσοστά συμμετοχής κάθε όρου του εκάστοτε κριτηρίου.

Τα τελικά αποτελέσματα δίνονται από το λογισμικό “τρέχοντας” το μοντέλο που συντέθηκε από τους κανόνες πολυκριτηριακής ανάλυσης και προκύπτει ο απεικονιζόμενος πίνακας στο σχήμα 43. Στις 3 τελευταίες στήλες αναγράφονται τα διάφορα αποτελέσματα των τριών σεναρίων.

Σχήμα 43. Αποτελέσματα των 3 σεναρίων

OBJECTID	ΥΨΟΣΜΕΤΡΟ	KLISH	ROADS_3	ROADS_2	ROADS_1	INFRASTRUC	RAILROAD	SENA: Aisiiodoxo	SENA: Realistiko	SENA: Apaisiodoxo	
3	3,000	60,000	2,000	5,974	199,405	1,951,706	2,374,544	1,233,001	0,176	0,000	0,000
4	4,000	40,000	7,000	5,974	199,905	437,671	1,854,687	1,453,572	0,111	0,087	0,067
5	5,000	50,000	7,000	5,970	199,446	1,162,505	0,000	3,497,629	0,104	0,007	0,067
6	6,000	60,000	5,000	5,999	2,130,855	20,000	3,552,427	43,254	0,067	0,033	0,000
7	7,000	50,000	10,000	5,975	199,437	19,992	591,228	26,343	0,035	0,033	0,067
8	8,000	50,000	12,000	5,975	199,407	4,795,500	10,093,315	4,996,441	0,085	0,128	0,000
9	9,000	60,000	2,000	5,964	818,724	5,296,970	4,794,305	4,779,110	0,093	0,006	0,000
10	10,000	60,000	15,000	5,975	199,459	19,999	0,000	11,772,894	0,000	0,097	0,000
11	11,000	60,000	7,000	5,973	199,998	2,616,004	4,104,591	2,710,209	0,125	0,087	0,000
12	12,000	10,000	12,000	5,971	1,756,893	9,710,040	9,968,858	10,452,901	0,067	0,219	0,103
13	13,000	60,000	5,000	5,977	833,817	10,502,812	8,112,822	663,259	0,067	0,166	0,125
14	14,000	50,000	2,000	6,000	326,115	2,136,167	2,607,109	2,239,534	0,168	0,000	0,067
15	15,000	60,000	5,000	5,972	2,865,163	5,754,726	6,197,957	3,634,457	0,067	0,117	0,000
16	16,000	60,000	2,000	5,991	1,499,244	20,000	7,332,829	547,426	0,053	0,124	0,000
17	17,000	60,000	5,000	5,973	199,903	14,409,239	9,342,259	14,702,963	0,067	0,168	0,125
18	18,000	50,000	5,000	5,971	1,171,494	448,512	433,768	0,000	0,067	0,033	0,067
19	19,000	60,000	12,000	20,407	780,818	19,922	13,981,516	424,566	0,019	0,000	0,000
20	20,000	60,000	7,000	5,974	199,478	7,280,144	2,414,442	7,820,353	0,095	0,219	0,035
21	21,000	40,000	7,000	6,977	1,721,636	6,296,892	629,807	7,901,933	0,053	0,152	0,097

Σχήμα 44. Εξαγωγή αποτελεσμάτων σε μορφή Excel.

OBJECTID	SENA: Aisiiodoxo	SENA: Realistiko	SENA: Apaisiodoxo
1	0,050	0,087	0,179
2	0,053	0,000	0,067
3	0,176	0,000	0,000
4	0,111	0,087	0,067
5	0,104	0,007	0,067
6	0,067	0,033	0,000
7	0,035	0,033	0,067
8	0,085	0,128	0,000
9	0,093	0,006	0,000
10	0,000	0,097	0,000
11	0,125	0,087	0,000
12	0,067	0,219	0,103
13	0,067	0,166	0,125
14	0,168	0,000	0,067

Ακολουθώντας τη διαδικασία του σχήματος 44 εξάγονται τα αποτελέσματα τελικά, σε επεξεργάσιμη μορφή του Excel.

Στη συνέχεια, αυτά εισάγονται στο Arc GIS όπου συνδέονται με το πολυγωνικό στοιχείο της διαθέσιμης έκτασης για χωροθέτηση των βιομηχανικών μονάδων στη

ΠΚΜ. Στη πορεία μετατρέπουμε το στοιχείο αυτό σε μορφή εικόνας, βάσει των πληροφοριών των 3 σεναρίων – μία εικόνα για το κάθε σενάριο. Η εικόνα αυτή συντίθεται από εικονοστοιχεία το κάθε ένα από τα οποία χαρακτηρίζεται από το αντίστοιχο αριθμητικό αποτέλεσμα της πολυκριτηριακής μεθόδου “Ασαφούς Λογικής”. Έτσι το κάθε ένα από αυτά διαβαθμίζεται χρωματικά βάσει της τιμής αυτής και τελικά προκύπτουν οι χάρτες που παρατίθενται παρακάτω.

4.3. Συμπεράσματα – Συνθετική Ανάλυση Αποτελεσμάτων

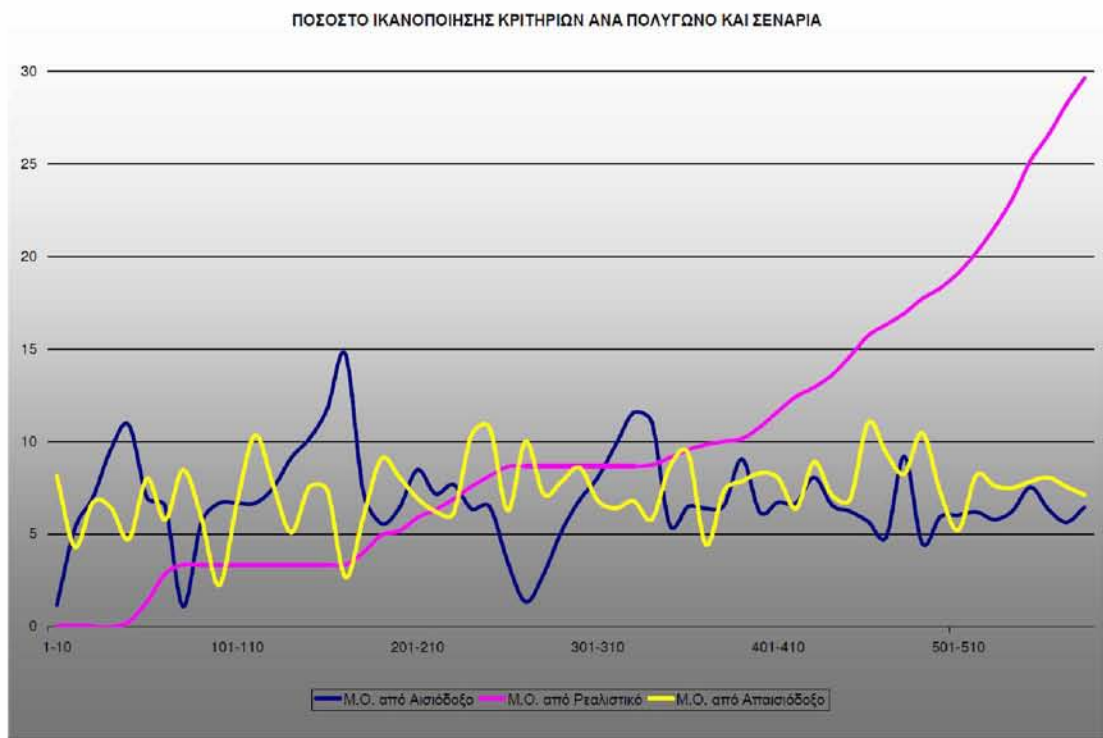
Η παρατήρηση των αποτελεσμάτων στα 574 εικονοστοιχεία τα οποία απαρτίζουν τη διαθέσιμη έκταση για χωροθέτηση των βιομηχανικών μονάδων, παρέχει τα εξής συμπεράσματα:

- το ρεαλιστικό σενάριο παρουσιάζει τη μεγαλύτερη απόδοση ικανοποίησης των κριτηρίων με μέσο όρο ποσοστού ικανοποίησης των κριτηρίων, που αντιστοιχεί στα εικονοστοιχεία, 9,59% (για το αισιόδοξο ο μ.ο. είναι 6,86% & για το απαισιόδοξο 7,34%)

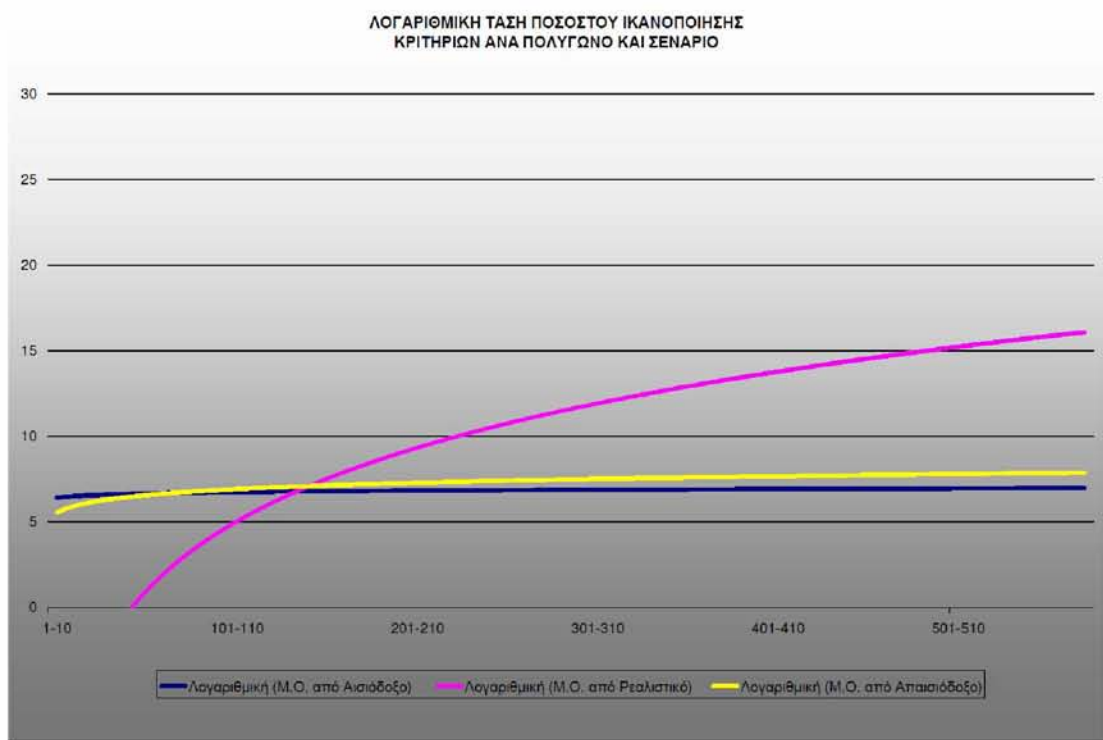
Το παραπάνω μπορεί κανείς να το συμπεράνει και από τα παρακάτω διαγράμματα (σχήμα 45 & 46): α) Διάγραμμα ποσοστού ικανοποίησης των κριτηρίων, β) Λογαριθμικής τάσης ποσοστού ικανοποίησης των κριτηρίων.

- Συγκρίνοντας την υφιστάμενη χωροθέτηση των βιομηχανικών μονάδων στη ΠΚΜ με τα υποθετικά αυτά σενάρια, παρατηρείται το γεγονός ότι πλησιάζει αρκετά στο ρεαλιστικό.
- Συμπερασματικά η παρούσα κατάσταση κρίνεται ικανοποιητική.

Σχήμα 45. Διάγραμμα ποσοστού ικανοποίησης κριτηρίων χωροθέτησης βιομηχανικών μονάδων



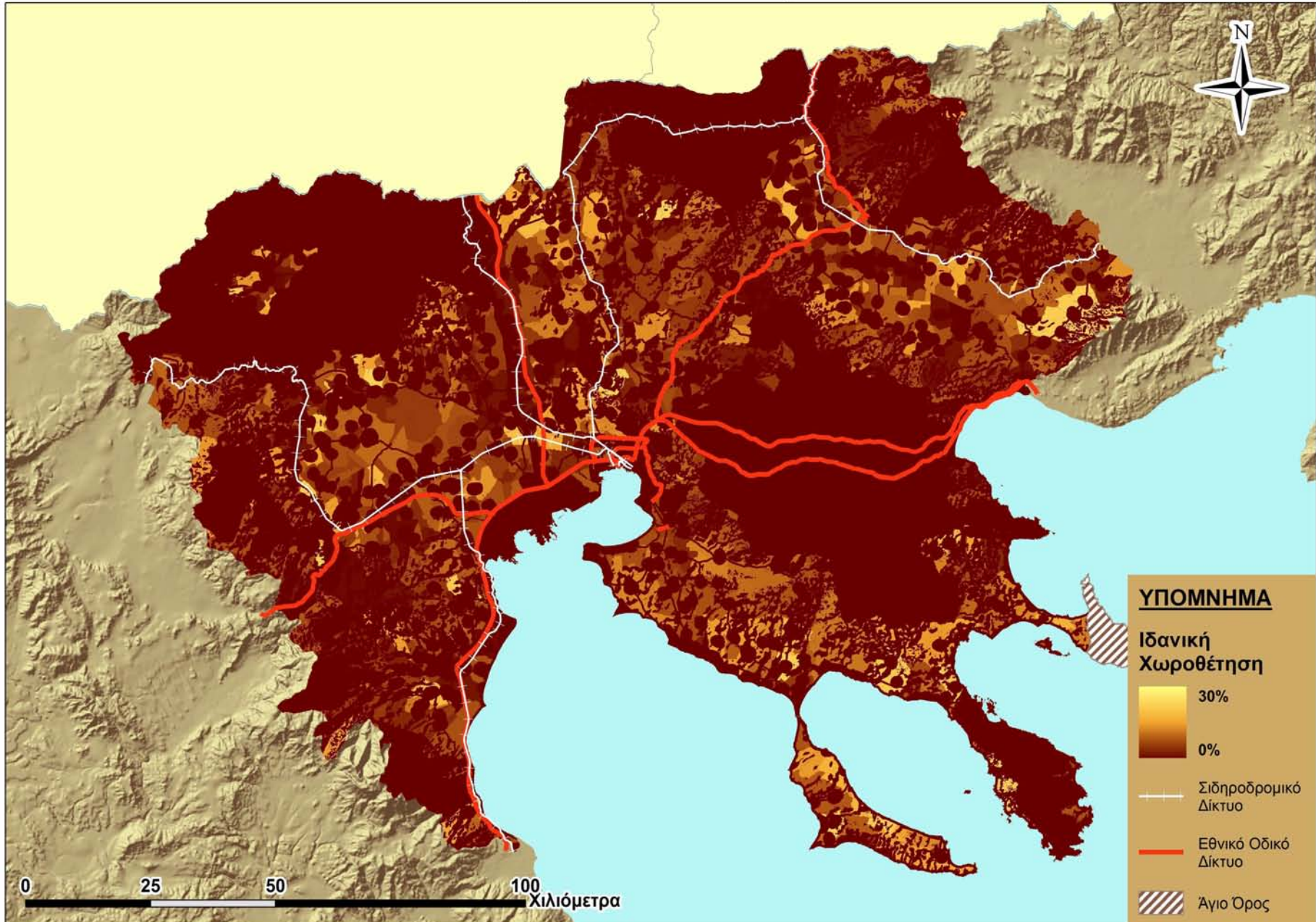
Σχήμα 46. Διάγραμμα λογαριθμικής τάσης ποσοστού ικανοποίησης κριτηρίων χωροθέτησης βιομηχανικών μονάδων

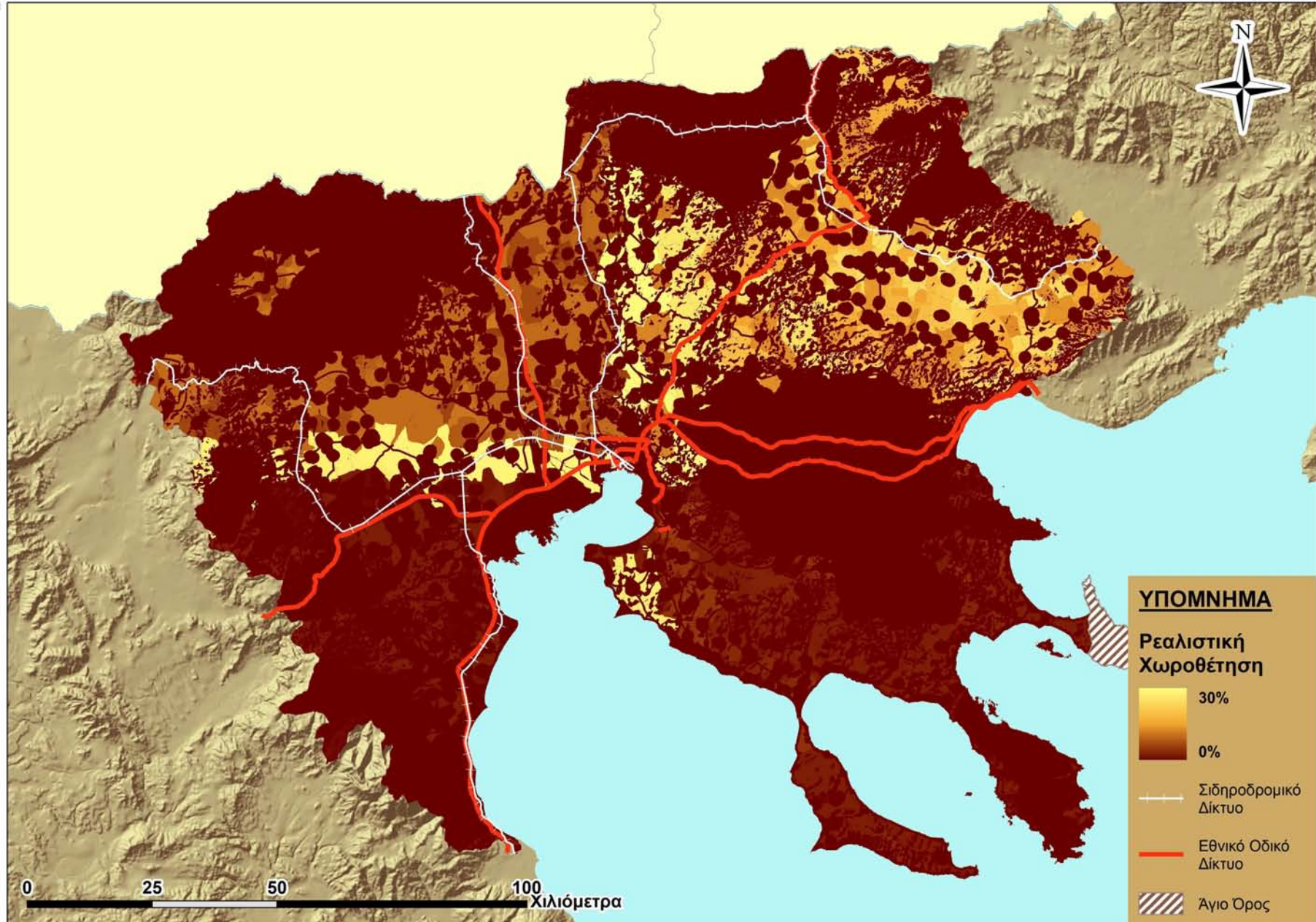


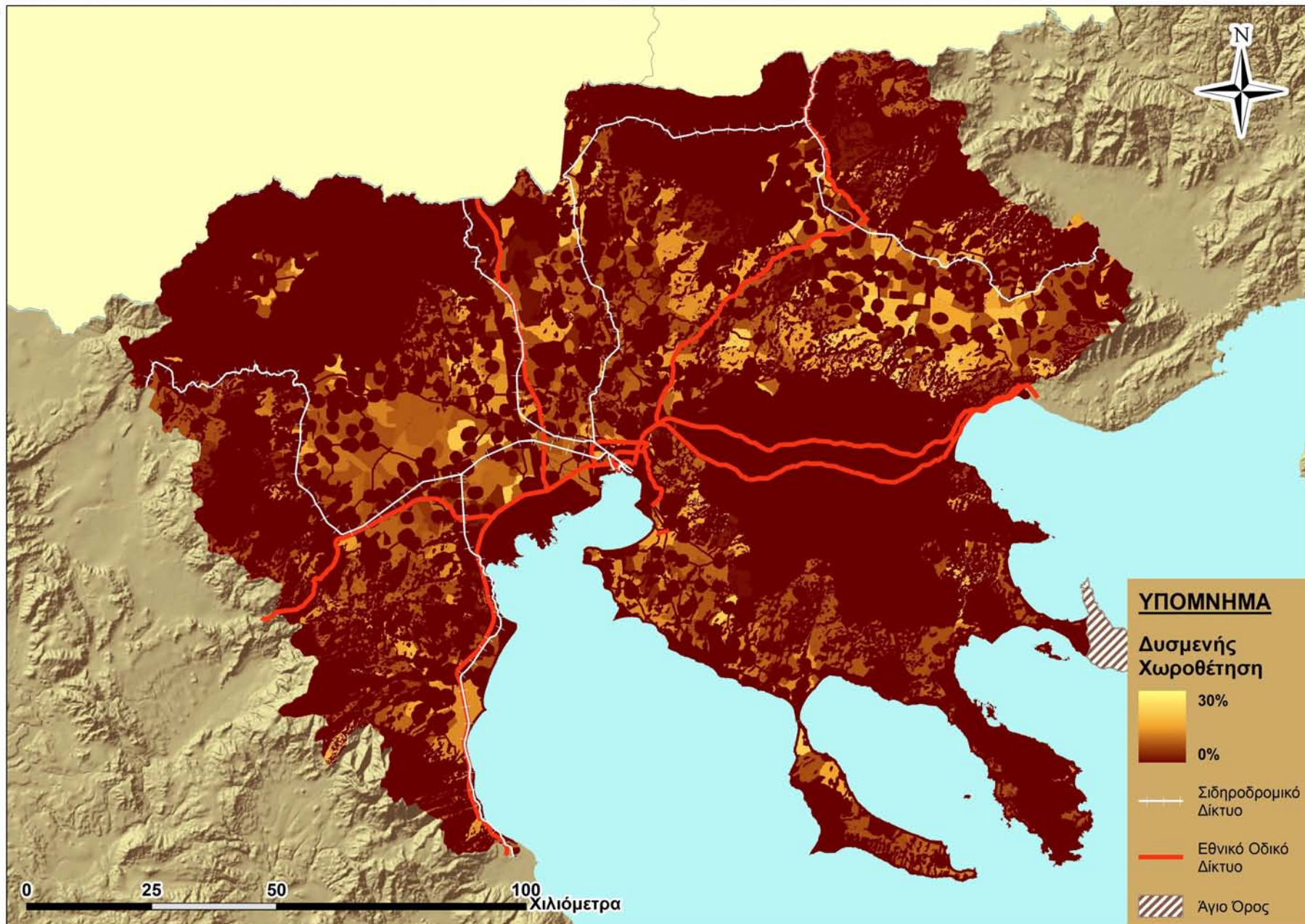
Στους παρακάτω χάρτες απεικονίζονται οι αποδοτικότερες θέσεις, βάσει των κριτηρίων που έχουν τεθεί στα παραπάνω. Αυτές με κίτρινο χρώμα αντιπροσωπεύουν τις θέσεις οι οποίες ικανοποιούν τα κριτήρια με τη μέγιστη δυνατή ικανότητα (μέγιστο ποσοστό ικανοποίησης κριτηρίων – 30%), ενώ οι δυσμενέστερες με σκούρο καφέ.

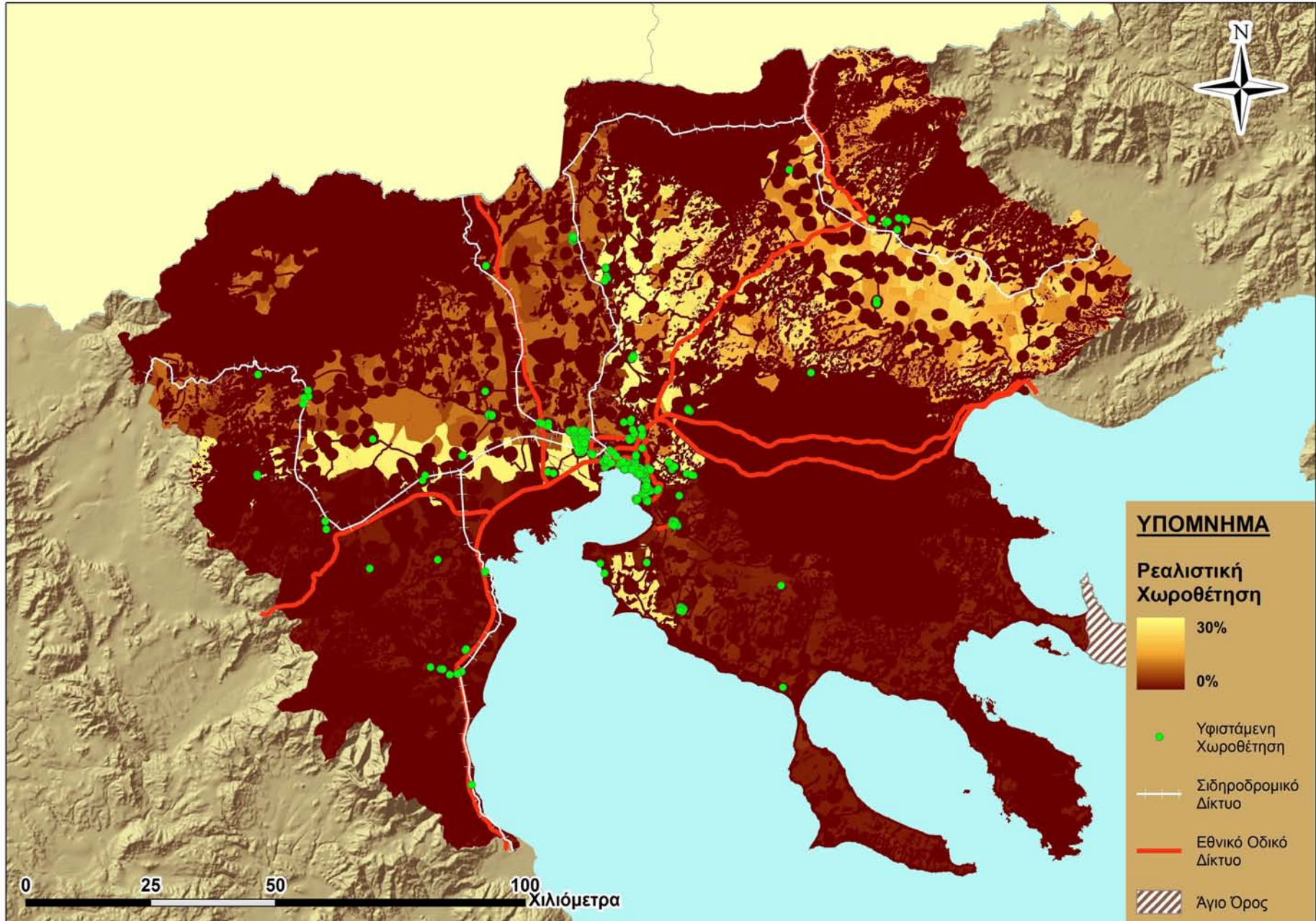
Συγκρίνοντας οπτικά τους χάρτες παρατηρούνται τα εξής:

- η απεικόνιση των αποδοτικότερων θέσεων για χωροθέτηση των βιομηχανικών μονάδων στη ΠΚΜ εντοπίζονται στο ρεαλιστικό σενάριο. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνεται και από τη προηγηθείσα ανάλυση.
- Οι αποδοτικότερες θέσεις σε κάθε ένα από τα σενάρια ξεχωριστά, εντοπίζονται κυρίως κατά μήκος του εθνικού οδικού δικτύου καθώς και κατά μήκος ενός μεγάλου μέρους του σιδηροδρομικού δικτύου.
- Στο ρεαλιστικό σενάριο οι ενδιάμεσες των αποδοτικότερων και των δυσμενών θέσεων είναι αρκετά περιορισμένες σε αριθμό από ότι στα άλλα δύο σενάρια.
- Αξιοσημείωτο γεγονός για το ρεαλιστικό σενάριο είναι ότι οι καλύτερες θέσεις για χωροθέτηση των βιομηχανικών μονάδων ακολουθούν τον νοητό άξονα από τα δυτικά της ΠΚΜ προς τα ανατολικά που διχοτομεί τη περιοχή.
- Στα άλλα δύο σενάρια οι καλύτερες θέσεις είναι σαφώς περιορισμένες σε αριθμό σε σχέση με τις δυσμενέστερες και ενδιάμεσες και εντοπίζονται διάσπαρτα σε διάφορα σημεία της ΠΚΜ, τα οποία θα γειτνιάζουν του σιδηροδρομικού ή και του εθνικού οδικού δικτύου.









5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ανακεφαλαιώνοντας, στη παρούσα διπλωματική αντιπαρατίθενται τρεις τρόποι πολυκριτηριακής ανάλυσης, όσων αφορά την εύρεση ιδανικής χωροθέτησης βιομηχανικών εγκαταστάσεων σε μία καθορισμένη χωρική ενότητα. Η πρώτη προσέγγιση του ζητούμενου διερευνήθηκε σε θεωρητικό επίπεδο (Κεφάλαιο Α) και στη συνέχεια παρουσιάστηκαν δύο μέθοδοι πολυκριτηριακής ανάλυσης εφαρμόζοντας αυτές με χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων πληροφοριών (Κεφάλαιο Β). Στη δεύτερη αυτή ενότητα συγκεκριμένα, περιγράφονται οι μέθοδοι MCDM (χρησιμοποιώντας ΓΣΠ εφαρμόζεται με τη μέθοδο “Raster”) καθώς και αυτή η οποία στηρίζεται στη θεωρία της “Ασαφούς Λογικής”.

Τα θεωρητικά μοντέλα πολυκριτηριακής ανάλυσης αποκαλύπτουν διάφορες μεθόδους εύρεσης ιδανικής χωροθέτησης σε ένα γενικότερο πλαίσιο κανόνων και κριτηρίων. Το μοντέλο που επικρατεί στην ευρύτερη εθνική χωρική ενότητα είναι αυτή των πόλων ανάπτυξης (Θεωρία Κεντρικών Τόπων). Οι κυρίαρχες πόλεις που λειτουργούν ως πόλοι ανάπτυξης στην Ελλάδα είναι η Αθήνα και το Μητροπολιτικό κέντρο της Θεσσαλονίκης. Το γεγονός όμως αυτό περιορίζει μία έρευνα σχετικά με την εύρεση μοντέλου βέλτιστης χωροθέτησης βιομηχανικής δραστηριότητας. Η δυσκολία ανεύρεσης ενός προτύπου χωροθέτησης βιομηχανικών εγκαταστάσεων στην Ελληνική επικράτεια, με σκοπό τη μέγιστη αποδοτικότητα και κερδοφορία των επιχειρήσεων, έγκειται στη πολυπλοκότητα των διαδικασιών αδειοδότησης, στις δεσμευτικές κατευθύνσεις των χωροταξικών σχεδίων, (Εθνικού Χωροταξικού, Ειδικού Χωροταξικού Πλαισίου για τη Βιομηχανία), στη νομολογία του κράτους σχετικά με τις προστατευόμενες περιοχές (NATURA 2000), στους φορείς διαχείρισης σε τοπικό επίπεδο (δασικές υπηρεσίες δήμων) και μία σωρία γραφειοκρατικών διαδικασιών μέχρι τη τελική έγκριση της χωροθέτησης μίας βιομηχανικής εγκατάστασης.

Όπως περιγράφηκε στα παραπάνω το γενικότερο μοντέλο οικονομικής ανάπτυξης σε χωροταξικό επίπεδο παρέχει περισσότερο στρατηγικές παρά συγκεκριμένα μέτρα για τη χωροθέτηση βιομηχανικής δραστηριότητας. Από την άλλη, όσο προχωράει κανείς σε μία πιο συνεκτική διοικητική δομή, οι όροι αδειοδότησης βιομηχανικής δραστηριότητας καθίστανται ολοένα και πιο αυστηροί. Το γεγονός αυτό επιδρά αρνητικά στην ανάπτυξη ενός ορθολογικού σχεδιασμού βέλτιστης χωροθέτησης

βιομηχανικών εγκαταστάσεων με τη χρήση θεωρητικών μοντέλων καθότι αυτά λειτουργούν σε βάσεις γενικότερης αντίληψης χωροταξικών, περιβαλλοντικών κοινωνικοοικονομικών παραμέτρων.

Στον αντίποδα των θεωρητικών μεθόδων πολυκριτριακής ανάλυση, είναι αυτές οι οποίες προσεγγίζουν το πρόβλημα της βέλτιστης χωροθέτησης σε ένα πιο ορθολογικό και ρεαλιστικό επίπεδο καθώς λαμβάνουν υπόψη τις φυσικές ιδιαιτερότητες της εκάστοτε εξεταζόμενης χωρικής ενότητας σε συνδυασμό με τα γενικότερα κριτήρια που τίθενται από εξωγενείς παράγοντες (νομοθεσία, εθνικές χωροταξικές κατευθύνσεις κτλ). Οι μέθοδοι των *Boolean Overlay* και *WLC* αποτελούν δύο κλασσικές μεθόδους λήψης αποφάσεων. Προϋπόθεση για την χρήση τους είναι ότι οι μεταβλητές των προβλημάτων που καλούνται να επιλύσουν οφείλουν να είναι διακριτές χωρικά καθώς και περιγραφικά.

Σε ρεαλιστικό επίπεδο, τα περισσότερα προβλήματα λήψης αποφάσεων θέτουν μη διακριτές μεταβλητές (δεν είναι καθορισμένες σε στενά πλαίσια). Η πολυκριτηριακή ανάλυση βασιζόμενη στη θεωρία της “*Ασαφούς Λογικής*” (*Fuzzy Logic*) είναι αυτή που προσεγγίζει ρεαλιστικά τις αλληλένδετες παραμέτρους της έρευνας και είναι απόρροια του συνδυασμού των *Boolean Overlay* και *WLC* μεθόδων.

Μία άλλη μέθοδος πολυκριτριακής ανάλυσης είναι η αποκαλούμενη *Mixed Data Evaluation Criteria (MDEC)*, η οποία αντιπαρατίθεται αυτή της “*Ασαφούς Λογικής*”. Αποτελεί μία μέθοδο η οποία θα μπορούσε να αποτελέσει εναλλακτική λύση προβλήματος λήψης αποφάσεων καθότι παρέχει ένα ευρύ φάσμα αποτελεσμάτων και εναλλακτικών σεναρίων (όπως είδαμε στο παράδειγμα που παρατίθεται στην ενότητα 1.1. του Κεφαλαίου Β). Το μειονέκτημά της είναι ότι οι λύσεις που παρέχει είναι περιορισμένες χωρικά καθότι δίνει άκαμπτες ζώνες βέλτιστων λύσεων καθώς και σταθερά σημεία στο χώρο.

Η πολυκριτηριακή ανάλυση με τη μέθοδο της “*Ασαφούς Λογικής*” παρέχει αποτελέσματα πιο ευέλικτα από την *MDEC* και από τις κλασσικές μεθόδους αποκλεισμού και τελικά αποδίδει αποτελέσματα που ανταποκρίνονται σε ρεαλιστικές απαιτήσεις (όπως και παρουσιάζεται στο παράδειγμα ρεαλιστικής εφαρμογής στην ενότητα 1.3. του Κεφαλαίου Β.)

Τελικά στην έρευνα που διεξήχθη στη παρούσα διπλωματική, για τη εύρεση βέλτιστης χωροθέτησης των βιομηχανικών εγκαταστάσεων στη ΠΚΜ χρησιμοποιήθηκε η μέθοδο πολυκριτηριακής ανάλυσης στηριζόμενη στη θεωρία της “Ασαφούς Λογικής” (Κεφάλαιο Γ). Το τελικό αποτέλεσμα ιδανικής χωροθέτησης που απέφερε η έρευνα συμπίπτει σε αρκετά ικανοποιητικό ποσοστό με την υφιστάμενη χωροθέτηση του δείγματος βιομηχανικών μονάδων στην εξεταζόμενη χωρική ενότητα. Η διαπίστωση αυτή αυτό επιβεβαιώνει το γεγονός ότι η μέθοδο της “Ασαφούς Λογικής” παρέχει τα πλέον ρεαλιστικά αποτελέσματα σε ζητήματα βέλτιστης χωροθέτησης.

Η υφιστάμενη χωροθέτηση των βιομηχανικών μονάδων στη ΠΚΜ ακολουθεί μία ορθολογική διαδικασία επιλογής του τύπου εγκατάστασης. Η έρευνα αποκαλύπτει τα εξής:

- ✓ Αναζητώντας τις θέσεις στο χώρο που μπορεί να συνδυάσουν όλα τα κριτήρια για τη αποδοτικότερη χωροθέτηση της βιομηχανικής δραστηριότητας στο μέγιστο βαθμό, είναι ουσιαστικά ένας ουτοπικός συλλογισμός. Αυτό επιβεβαιώνεται από το γεγονός ότι το αισιόδοξο σενάριο προκύπτει να υποδεικνύει θέσεις οι οποίες ικανοποιούν τα κριτήρια σε ένα πολύ μικρότερο ποσοστό από αυτές που παρουσιάζονται στο ρεαλιστικό σενάριο. Κατά συνέπεια οι το ρεαλιστικό σενάριο αποδίδει υποψήφιες θέσεις για εγκατάσταση των βιομηχανικών επιχειρήσεων όπου μπορούν να είναι οικονομικά αποδοτικότερες.
- ✓ Η υφιστάμενη χωροθέτηση των βιομηχανικών μονάδων στη ΠΚΜ είναι τέτοια ώστε οι επιχειρήσεις να είναι όσο το δυνατό αποδοτικότερες. Αυτό φαίνεται από το γεγονός ότι είναι εγκατεστημένες στις θέσεις που υποδεικνύει το ρεαλιστικό σενάριο της έρευνας.
- ✓ Η υφιστάμενη κατάσταση δεν ακολουθεί “πιστά” το μοντέλο βέλτιστης χωροθέτησης. Η διαφορά έγκειται στο γεγονός ότι το μοντέλο εμφανίζει τις βέλτιστες θέσεις κατά μήκος του εθνικού οδικού δικτύου καθώς και κατά μήκος ενός μεγάλου μέρους του σιδηροδρομικού δικτύου ενώ η υφιστάμενη κατάσταση βρίσκεται μεν εντός των περιοχών αυτών αλλά παρουσιάζει συγκεντρώσεις γύρω από τα αστικά κέντρα από τα οποία διέρχονται τα δίκτυα. Το γεγονός αυτό είναι αναμενόμενο καθώς η ελαχιστοποίηση του μεταφορικού κόστους είναι ένας σημαντικός παράγοντας επιλογής του τύπου εγκατάστασης μίας επιχείρησης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

1. Ανδριανάκος Ν. (2003) Διπλωματική εργασία. «Πρότυπο Σύστημα Χωροθετικής Ανάλυσης και Σχεδιασμού Δικτύων Παροχής Υπηρεσιών. Εφαρμογή στο Δ. Τρίπολης», Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
2. Παπλά Ν. (2009) Διπλωματική εργασία. «Πολυκριτηριακή Ανάλυση και Χωροθέτηση Τραπεζικών Καταστημάτων», Πανεπιστήμιο Πατρών.
3. Φώτης Γ. (1997) *Χωροθέτηση Λειτουργιών Θεωρία και Πράξη*, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας, Βόλος.
4. Φώτης Γ. (2010) Σημειώσεις Προφορικής Παράδοσης στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος των Μαθημάτων: Χωρική Ανάλυση και Χωροθέτηση Λειτουργιών, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Ξενόγλωσση

1. Fujita M. & Thisse J.-F., 2002: *Economics of Agglomeration. Cities, Industrial Location, and Regional Growth*, Press Syndicate of the University of Cambridge
2. McCann P., 2002: *Αστική και Περιφερειακή Οικονομική*, Αθήνα: Κριτική ΑΕ
3. Myrdal G., 1957: *Economic Theory and Underdeveloped Regions*, London: Hutchinson.
4. Zimmerman H.-J. 1934/1992: *Fuzzy Set Theory and its Applications*, Kluwer Massachusetts, USA: Academic Publishers

Περιοδικά

1. Bailey D., Goonetilleke A. & Campbell D. (2003) “A New Fuzzy Multi-Criteria Evaluation Method for Group Site Selection in GIS”, *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, **12** (6) 1-11
2. Boroushakin S., Malczewski J., (2010) “Using The Fuzzy Majority Approach for GIS-based Multicriteria Group Decision-making”, *Computers & Geosciences*, **36** (3) 302–312
3. Brulhart M., (2001) “Evolving Geographical Concentration of European Manufacturing Industries”, *Weltwirtschaftliches Archiv*, **137** (2) 215-243
4. Farahani R. Z., SteadieSeifi M., Asgari N., 2010: “Multiple criteria facility location problems: A survey”, *Applied Mathematical Modeling*, **34** (7) 1689–1709
5. Feser E., Sweeney S., Renski H. (2005) “A Descriptive Analysis of Discrete U.S. Industrial Complexes”, *Journal of Regional Science*, **45** (2) 395–419
6. Hadi-Vencheh A., Mokhtarian M.-N. (2011) “A New Fuzzy MCDM Approach Based On Centroid Of Fuzzy Numbers”, *Expert Systems with Applications*, **38** (5) 5226–5230
7. Iammarino S. & McCann P. (2006) “The structure and evolution of industrial clusters: Transactions, technology and knowledge spillovers”, *Research Policy*, **35** (7) 1018-1036
8. Kallioras, D., Petrakos G. (2009) “Industrial growth, economic integration and structural change: evidence from the EU new member-states regions”, *The Annals of Regional Science, Online First™*, 18 July 2009, Original Paper
9. Malczewski J. (2006): “Ordered Weighted Averaging with Fuzzy Quantifiers: GIS-based Multicriteria Evaluation for Land-Use Suitability Analysis”, *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, **8** (4) 270-277

10. Openshaw S, Veneris Y, (2003) “Numerical experiments with central place theory and spatial interaction modelling”, *Environment and Planning A*, **35** (8) 1389-1403
11. Pereira H. de F., Calijuri M.-L., Martins-Pereira S.-C., et. al. (2008) “A multicriteria-based location of an Industrial Park in a defined area in Ipatinga, Minas Gerais State, Brazil Saulo”, *Sociedade & Natureza*, **20** (1) 139-159
12. Stefanakis E., Vazirgiannis M., Sellis T. (1996): “Spatial Decision Making Based on Fuzzy Set Methodologies”, *Photogrammetry & Remote Sensing*, **31** (B4) 829-834
13. Xavier F., Morales M. (2001) “European Industrial Districts: Influence of Geographic Concentration on Performance of the Firm”, *Journal of International Management*, **7** (4) 277-294
14. Yanar T.-A., Aky’urek Z. (2004) “The Enhancement of ArcGIS with Fuzzy Set Theory”, *ESRI International User Conference*, 30 June 2004

Νομοθεσία

1. Ν. 1650/86 (ΦΕΚ 160/Α/16-10-86)
«Για την προστασία του περιβάλλοντος»
2. Ν. 3325/2005 (ΦΕΚ 68/Α/ 11.3.2005)
«Ίδρυση και λειτουργία βιομηχανικών - βιοτεχνικών εγκαταστάσεων στο πλαίσιο της αειφόρου ανάπτυξης και άλλες διατάξεις»
3. Ν. 1561/1985 (ΦΕΚ 148/Α/ 6.9.1985)
«Ρυθμιστικό Σχέδιο και Πρόγραμμα Προστασίας Περιβάλλοντος της Ευρύτερης Περιοχής της Θεσσαλονίκης & άλλες διατάξεις»
4. Ν. 2742/99 (ΦΕΚ 207Α /7-10-1999)
« Χωροταξικός σχεδιασμός και αειφόρος ανάπτυξη και άλλες διατάξεις»

5. Ν. 2545/97 (ΦΕΚ-254/Α/15-12-97)
«Βιομηχανικές και Επιχειρηματικές Περιοχές και άλλες διατάξεις»
6. Ν.1335/83 (ΦΕΚ 32 Α/14-3-83)
«Για τη διατήρηση της άγριας ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος της Ευρώπης»
7. Ν.1751/88 (ΦΕΚ 26 Α/9-2-88)
«Κύρωση Πρωτοκόλλου τροποποιητικού της Σύμβασης Ραμσάρ 1971 για την προστασία των διεθνούς ενδιαφέροντος υγροτόπων ιδίως ως υγροβιοτόπων»
8. Ν.1950/91 (ΦΕΚ 84 Α/31-5-91)
«Κύρωση των τροποποιήσεων της Σύμβασης Ραμσάρ (1971) για την προστασία των διεθνούς ενδιαφέροντος υγροτόπων ίδια ως υγροβιοτόπων»
9. Ν. 3017/2002 (ΦΕΚ 117/Α/30.5.2002)
«Κύρωση του Πρωτοκόλλου του Κιότο στη σύμβαση – πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος»
10. Οδηγία 79/409/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 2ας Απριλίου 1979 «περί της διατήρησης των αγρίων πτηνών»
11. ΦΕΚ 151 ΑΑΠ/13.04.2009
«Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τη Βιομηχανία και της Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Αυτού»

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ &

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΑΣΑΦΟΥΣ ΛΟΓΙΚΗΣ

DataEngine Report

Filename: C:\Documents and Settings\Owner\Άδελφότητα\Αναβάθμιση\KRITHRIA\DIPLWMATIKH - FUZZY_LOGIC.frb
Model Type: Fuzzy Rule Base
Project Name: XWROTHETHSH_VIOMHXANIWN
Description: Meleth periptwshs Perifereias Kentrikhs Makedonias

Linguistic Variables

YPSOMETRO

Unit: METRA/10
Domain: 0 .. 60
Usage: Input

Terms

High_Priority (0,0 0,0) (15,0 1,0) (30,0 0,0)
Medium_Priority (15,0 0,0) (30,0 1,0) (45,0 0,0)
Low_Priority (30,0 0,0) (45,0 1,0) (60,0 0,0)

KLISH

Unit: Degrees
Domain: 0 .. 15
Usage: Input

Terms

High_Priority (0,0 0,0) (3,75 1,0) (7,5 0,0)
Medium_Priority (3,75 0,0) (7,5 1,0) (11,25 0,0)
Low_Priority (7,5 0,0) (11,25 1,0) (15,0 0,0)

ROADS_3

Unit: METRA
Domain: 6 .. 10980
Usage: Input

Terms

Highest_Priority (6,0 0,0) (2000,0 1,0) (4000,0 0,0)
Higher_Priority (2000,0 0,0) (4000,0 1,0) (6000,0 0,0)
Medium_Priority (4000,0 0,0) (6000,0 1,0) (8000,0 0,0)
Lower_Priority (6000,0 0,0) (8000,0 1,0) (10000,0 0,0)
Lowest_Priority (8000,0 0,0) (9500,0 1,0) (10980,0 0,0)

ROADS_2

Unit: METRA
Domain: 200 .. 14190
Usage: Input

Terms

Highest_Priority (200,0 0,0) (2000,0 1,0) (4000,0 0,0)
Higher_Priority (2000,0 0,0) (4000,0 1,0) (6000,0 0,0)
Medium_Priority (4000,0 0,0) (7000,0 1,0) (10000,0 0,0)

Lower_Priority (8000,0 0,0) (10000,0 1,0) (12000,0 0,0)
Lowest_Priority (10000,0 0,0) (12000,0 1,0) (14190,0 0,0)

ROADS_1

Unit: METRA
Domain: 20 .. 74000
Usage: Input

Terms

Highest_Priority (20,0 0,0) (2000,0 1,0) (4000,0 0,0)
Higher_Priority (2000,0 0,0) (4000,0 1,0) (6000,0 0,0)
Medium_Priority (4000,0 0,0) (8500,0 1,0) (13000,0 0,0)
Lower_Priority (6000,0 0,0) (12500,0 1,0) (19000,0 0,0)
Lowest_Priority (19000,0 0,0) (30000,0 1,0) (74000,0 0,0)

INFRASTRUC

Unit: METRA
Domain: 0 .. 26036
Usage: Input

Terms

Highest_Priority (0,0 0,0) (2000,0 1,0) (4000,0 0,0)
Higher_Priority (2000,0 0,0) (5000,0 1,0) (8000,0 0,0)
Medium_Priority (5000,0 0,0) (8750,0 1,0) (12500,0 0,0)
Lower_Priority (10000,0 0,0) (12500,0 1,0) (15000,0 0,0)
Lowest_Priority (15000,0 0,0) (20000,0 1,0) (26036,0 0,0)

RAILROAD

Unit: METRA
Domain: 50 .. 99200
Usage: Input

Terms

High_Priority (50,0 0,0) (5739,1310483871 1,0) (10000,0 0,0)
Medium_Priority (4000,0 0,0) (12000,0 1,0) (20000,0 0,0)
Low_Priority (20000,0 0,0) (30034,8790322581 1,0) (99200,0 0,0)

Linguistic Symbols

SENARIA

Usage: Output

Terms

Aisiodoxo
Realistiko
Apaisiodoxo

Rules

ROADS_1_a

IF ROADS_1 IS Highest_Priority
THEN SENARIA IS Aisiodoxo WITH 0,18

ROADS_1_b

IF ROADS_1 IS Higher_Priority
THEN SENARIA IS Aisiodoxo WITH 0,12

INFRUSTRUC_b

IF INFRUSTRUC IS Higher_Priority
THEN SENARIA IS Aisiodoxo WITH 0,08

INFRUSTRUC_a

IF INFRUSTRUC IS Highest_Priority
THEN SENARIA IS Aisiodoxo WITH 0,12

ROADS_2_a

IF ROADS_2 IS Highest_Priority
THEN SENARIA IS Aisiodoxo WITH 0,06

RAILROAD_a

IF RAILROAD IS High_Priority
THEN SENARIA IS Aisiodoxo WITH 0,1

ROADS_2_b

IF ROADS_2 IS Higher_Priority
THEN SENARIA IS Aisiodoxo WITH 0,04

ROADS_3_a

IF ROADS_3 IS Highest_Priority
THEN SENARIA IS Aisiodoxo WITH 0,06

ROADS_3_b

IF ROADS_3 IS Higher_Priority
THEN SENARIA IS Aisiodoxo WITH 0,04

KLISH_a

IF KLISH IS High_Priority
THEN SENARIA IS Aisiodoxo WITH 0,1

YPSOMETRA_a

IF YPSOMETRO IS High_Priority
THEN SENARIA IS Aisiodoxo WITH 0,1



INFRUSTRUC_c

IF INFRUSTRUC IS Medium_Priority
THEN SENARIA IS Realistiko WITH 0,2

KLISH_b

IF KLISH IS Medium_Priority
THEN SENARIA IS Realistiko WITH 0,1

RAILROAD_b

IF RAILROAD IS Medium_Priority
THEN SENARIA IS Realistiko WITH 0,1

ROADS_1_c

IF ROADS_1 IS Medium_Priority
THEN SENARIA IS Realistiko WITH 0,3

ROADS_2_c

IF ROADS_2 IS Medium_Priority
THEN SENARIA IS Realistiko WITH 0,1

ROADS_3_c

IF ROADS_3 IS Medium_Priority
THEN SENARIA IS Realistiko WITH 0,1

YPSOMETRA_b

IF YPSOMETRO IS Medium_Priority
THEN SENARIA IS Realistiko WITH 0,1



**ΡΕΑΛΙΣΤΙΚΟ
ΣΕΝΑΡΙΟ**

INFRUSTRUC_d

IF INFRUSTRUC IS Lower_Priority
THEN SENARIA IS Apaisiodoxo WITH 0,12

INFRUSTRUC_e

IF INFRUSTRUC IS Lowest_Priority
THEN SENARIA IS Apaisiodoxo WITH 0,08

KLISH_c

IF KLISH IS Low_Priority
THEN SENARIA IS Apaisiodoxo WITH 0,1

RAILROAD_c

IF RAILROAD IS Low_Priority
THEN SENARIA IS Apaisiodoxo WITH 0,1

ROADS_1_d

IF ROADS_1 IS Lower_Priority
THEN SENARIA IS Apaisiodoxo WITH 0,18

ROADS_1_e

IF ROADS_1 IS Lowest_Priority
THEN SENARIA IS Apaisiodoxo WITH 0,12

ROADS_2_d

IF ROADS_2 IS Lower_Priority
THEN SENARIA IS Apaisiodoxo WITH 0,06

ROADS_2_e

IF ROADS_2 IS Lowest_Priority
THEN SENARIA IS Apaisiodoxo WITH 0,04

ROADS_3_d

IF ROADS_3 IS Lower_Priority
THEN SENARIA IS Apaisiodoxo WITH 0,06

ROADS_3_e

IF ROADS_3 IS Lowest_Priority
THEN SENARIA IS Apaisiodoxo WITH 0,04

YPSOMETRA_c

IF YPSOMETRO IS Low_Priority
THEN SENARIA IS Apaisiodoxo WITH 0,1

**ΑΠΑΙΣΙΟΔΟΞΟ
ΣΕΝΑΡΙΟ**

Inference

Aggregation: Minimum
Implication: Algebraic Product
Accumulation: Maximum

Input/Output Files

Input File = C:\Documents and Settings\Owner\Αδελφός\ΚΡΙΘΗΡΙΑ\KRITHRIA_1.dat
Output File = C:\Documents and Settings\Owner\Αδελφός\ΚΡΙΘΗΡΙΑ\SENARIA.dat

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

ΒΑΘΜΟΙ ΟΧΛΗΣΗΣ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΒΙΟΤΕΧΝΙΕΣ

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΠΟΤΩΝ						
1	Παραγωγή και συντήρηση κρέατος	151.1	> 200 tn/ημέρα	200 - 2 tn/ημέρα	< 2 tn/ημέρα	Οι ποσότητες αναφέρονται στην δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς την πρώτη ύλη
2	Επεξεργασία υποπροϊόντων σφαγής και κατεργασίας κρεατος	151.1 β	> 200 tn/ημέρα	200-2 tn/ημέρα	< 2 tn/ημέρα	Ως άνω
3	Παραγωγή και συντήρηση κρέατος πουλερικών	151.2	> 200 tn/ημέρα	200 - 2 tn/ημέρα	< 2 tn/ημέρα	Ως άνω
4	Παραγωγή προϊόντων από κρέας ζώων και πουλερικών	151.3		> 10 tn/ημέρα	≤ 10 tn/ημέρα	Ως άνω
5	Επεξεργασία βρώσιμων αλιευμάτων και των προϊόντων τους	152.0 α	> 100 tn/ημέρα	100-1 tn/ημέρα	< 1 tn/ημέρα	Ως άνω
6	Συντήρηση βρώσιμων αλιευμάτων και των προϊόντων τους	152.0 β		≥ 10 tn/ημέρα	< 10 tn/ημέρα	Ως άνω ,

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
7	Επεξεργασία και συντήρηση πατατών	153.1		≥ 50 tn/ημέρα	< 50 tn/ημέρα	Ως άνω
8	Παραγωγή χυμών από φρούτα και λαχανικά	153.2		≥ 10 tn/ημέρα	< 10 tn/ημέρα	Ως άνω
9	Παραγωγή ζαχαρωδών προϊόντων από φρούτα και λαχανικά. Εξαιρείται ο καθαρισμός & επεξεργασία σταφίδας	153.3 α		≥ 5 tn/ημέρα	< 5 tn/ημέρα	Ως άνω
10	Καθαρισμός και επεξεργασία σταφίδας	153.3 β		≥ 5 tn/ημέρα	< 5 tn/ημέρα, Συσκευαστήρια	Ως άνω
11	Παρασκευή διατηρουμένων φρούτων και λαχανικών μ.α.κ. ¹	153.9		≥ 5 tn/ημέρα	< 5 tn/ημέρα	Ως άνω
12	Ελαιοτριβεία	154.1		> 50 tn/ημέρα	< 50 tn/ημέρα	Ως άνω
13	Παραγωγή άλλων μη επεξεργασμένων ελαίων και λιπών	154.2	> 1000 tn/ημέρα	1000 - 50 tn/ημέρα	< 50 tn/ημέρα	Ως άνω
14	Παραγωγή εξευγενισμένων ελαίων και λιπών	154.3		≥ 20 tn/ημέρα	< 20 tn/ημέρα	Ως άνω
15	Παραγωγή μαργαρίνης και παρόμοιων βρώσιμων λιπών	154.4		≥ 20 tn/ημέρα	< 20 tn/ημέρα	Ως άνω

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
16	Λειτουργία γαλακτοκομείων και τυροκομία	155.1		> 100 tn/ημέρα	≤ 100 tn/ημέρα	Ως άνω
17	Παρασκευή παγωτών	155.2		> 20 tn/ημέρα	≤ 20 tn/ημέρα	Ως άνω
18	Παραγωγή προϊόντων αλευρομύλων	156.1		> 50 tn/ημέρα	≤ 50 tn/ημέρα	Οι ποσότητες αναφέρονται στη δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς το παραγόμενο προϊόν
19	Παραγωγή αμύλων και προϊόντων αμύλου. Εξαιρείται η παραγωγή γλυκόζης, σιροπιού γλυκόζης, μαλτόζης, γλουτένης	156.2 α		> 50 tn/ημέρα	≤ 50 tn/ημέρα	Οι ποσότητες αναφέρονται στη δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς την πρώτη ύλη
20	Παραγωγή γλυκόζης, σιροπιού γλυκόζης, μαλτόζης, γλουτένης	156.2 β		> 20 tn/ημέρα	≤ 20 tn/ημέρα	Ως άνω
21	Παραγωγή παρασκευασμένων ζωοτροφών	157.1		> 200 KW	≤ 200 KW	Οι μονάδες

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
	για ζώα που εκτρέφονται σε αγροκτήματα					αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ
22	Παραγωγή παρασκευασμένων ζωοτροφών για κατοικίδια ζώα	157.2		> 10 tn/ημέρα	≤ 10 tn/ημέρα	Οι ποσότητες αναφέρονται στην δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς την πρώτη ύλη
23	Αρτοποιία· παραγωγή νωπών ειδών ζαχαροπλαστικής	158.1		>150 KW	≤ 150 KW	Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ
24	Παραγωγή φρυγανιών και μπισκότων· παραγωγή διατηρούμενων ειδών ζαχαροπλαστικής	158.2		>150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
25	Παραγωγή ζάχαρης	158.3	Το σύνολο			
26	Παραγωγή κακάο, σοκολάτας και ζαχαρωτών	158.4		>150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
27	Παραγωγή μακαρονιών, λαζανιών,	158.5		>150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
	κουσκούς και παρόμοιων αλευρωδών προϊόντων					
28	Επεξεργασία τσαγιού και καφέ	158.6		>150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
29	Παραγωγή αρτυμάτων και καρυκευμάτων	158.7		>150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
30	Παραγωγή ομογενοποιημένων παρασκευασμάτων διατροφής και διαιτητικών τροφών	158.8		>150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
31	Παραγωγή άλλων ειδών διατροφής μ.α.κ.	158.9		>150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
32	Παραγωγή αποσταγμένων αλκοολούχων ποτών	159.1		>10 tn/ημέρα	≤ 10 tn/ημέρα	Οι ποσότητες αναφέρονται στην δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς το παραγόμενο προϊόν
33	Παραγωγή αιθυλικής αλκοόλης από υλικά που υφίστανται ζύμωση	159.2	> 100 tn/ημέρα	100-5 tn/ημέρα	< 5 tn/ημέρα	Ως άνω

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
34	Παραγωγή κρασιού	159.3	-	>2.000 tn/έτος	≤ 2.000 tn/έτος	Οι ποσότητες αναφέρονται στην δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς το παραγόμενο προϊόν
35	Παραγωγή μηλίτη και κρασιών από φρούτα	159.4		>2.000 tn/έτος	≤ 2.000 tn/έτος	Ως άνω
36	Παραγωγή άλλων μη αποσταγμένων ποτών που υφίστανται ζύμωση	159.5		>2.000 tn/έτος	≤ 2.000 tn/έτος	Ως άνω
37	Ζυθοποιία	159.6		> 10.000 tn/έτος	≤ 10.000 tn/έτος	Ως άνω
38	Παραγωγή βύνης	159.7		Το σύνολο		
39	Παραγωγή μεταλλικών νερών και αναψυκτικών. Εξαιρείται η εμφιάλωση νερού	159.8 α		>50 tn/ημέρα	≤ 50 tn/ημέρα	Οι ποσότητες αναφέρονται στην ' δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς την πρώτη ύλη

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
40	Εμφιάλωση νερού	159.8 β			Το σύνολο	
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΠΝΟΥ						
41	Παραγωγή προϊόντων καπνού	160.0		Το σύνολο πλην απλών ξηραντηρίων καπνού	Απλά ξηραντήρια καπνού	
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΛΩΣΤΟΥΨΑΝΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΥΛΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ						
42	Εκκοκιστήρια βάμβακος, χωρίς σπορελαιουργείο	016.2		Το σύνολο		
43	Προπαρασκευή και νηματοποίηση βαμβακερών ινών	171.1		>50 KW	≤50 KW	Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ
44	Προπαρασκευή και νηματοποίηση ινών ερίου για την κατασκευή εριονήματος καρντέ	171.2		>50 K.W	≤50KW	Ως άνω

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
45	Προπαρασκευή και νηματοποίηση ινών ερίου και παρόμοιων ινών για την κατασκευή εριονήματος πενιέ	171.3		>50 KW	≤50KW	Ως άνω
46	Προπαρασκευή και νηματοποίηση ινών λιναριού	171.4		>50 KW	≤50 KW	Ως άνω
47	Συστροφή και προπαρασκευή μεταξίου, έστω και από νόιλς· συστροφή και Περαιτέρω επεξεργασία νημάτων από συνθετικές ή τεχνητές συνεχείς ίνες (παραγωγή νήματος τεξτουρέ)	171.5		>50 KW	≤50 KW	Ως άνω
48	Κατασκευή ραφοκλωστών	171.6		>50KW	≤50KW	Ως άνω
49	Προπαρασκευή και νηματοποίηση άλλων υφαντικών ινών	171.9		>50 KW	≤50 KW	Ως άνω
50	Υφανση βαμβακερών νημάτων	172.1		>50KW	≤50KW	Ως άνω
51	Υφανση εριονημάτων καρντέ	172.2		>50KW	≤50 KW	Ως άνω
52	Υφανση εριονημάτων πενιέ	172.3		>50 KW	≤50 KW	Ως άνω
53	Υφανση μεταξωτών νημάτων	172.4		>50 KW	≤50 KW	Ως άνω

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
54	Υφανση άλλων νημάτων	172.9		>50 KW	≤50KW	Ως άνω
55	Βαφή - Τυποβαφή - Φινίρισμα κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων	173.0		> 10 tn/ημέρα	≤ 10 tn/ημέρα	Οι ποσότητες αναφέρονται στην δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς την πρώτη ύλη
56	Κατασκευή έτοιμων κλωστοϋφαντουργικών ειδών, εκτός από ενδύματα	174.0		> 200 KW	≤ 200 KW	Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ
57	Ταπητουργία	175.1		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
58	Κατασκευή χονδρών και λεπτών σχοινιών, σπάγκων και διχτύων	175.2		> 1000 KW	≤ 1000 KW	Ως άνω
59	Κατασκευή μη υφασμένων υφασμάτων και προϊόντων από μη υφασμένα υφάσματα, εκτός από τα ενδύματα	175.3		> 1000 KW	≤ 1000KW	Ως άνω
60	Κατασκευή άλλων υφαντουργικών προϊόντων μ.α.κ.	175.9		> 1000 KW	≤ 1000 KW	Ως άνω

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
61	Κατασκευή πλεκτών υφασμάτων και υφασμάτων πλέξης κροσέ	176.0		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
62	Κατασκευή ειδών καλτσοποιίας απλής πλέξης ή πλέξης κροσέ	177.1		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
63	Κατασκευή πλεκτών πουλόβερ, ζακέτων και παρόμοιων ειδών απλής πλέξης ή πλέξης κροσέ	177.2		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
64	Κατασκευή δερμάτινων ενδυμάτων	181.0		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
65	Κατασκευή ενδυμάτων εργασίας	182.1		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
66	Κατασκευή άλλων εξωτερικών ενδυμάτων	182.2		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
67	Κατασκευή εσωρούχων	182.3		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
68	Κατασκευή άλλων ενδυμάτων και συναφών εξαρτημάτων ένδυσης μ.α.κ.	182.9		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΔΕΡΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΔΕΡΜΑΤΙΝΩΝ ΕΙΔΩΝ						
69	Κατεργασία και βαφή γουνοδερμάτων και άλλων δερμάτων με ή χωρίς το τρίχωμα	183.0 α	> 20 tn/ημέρα	20-1 tn/ημέρα	≤ 1 tn/ημέρα	Οι ποσότητες αναφέρονται στην

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
	τους					δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς την πρώτη ύλη
70	Κατασκευή γούνινων ειδών Κατασκευή τεχνητής γούνας και ειδών από τεχνητή γούνα	183.0 β		> 200 KW	≤ 200 KW	Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ
71	Κατεργασία και δέψη δέρματος	191.0α		> 1 tn/ημέρα	≤ 1 tn/ημέρα	Οι ποσότητες αναφέρονται στην δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς την πρώτη ύλη
72	Ψυγεία συντήρησης δερμάτων και γούνας	191.0 β			Το σύνολο	
73	Αποθήκες ακατέργαστων δερμάτων	191.0 γ		> 1 tn	≤ 1 tn	Οι ποσότητες αναφέρονται σε αποθηκευτική ικανότητα

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
74	Κατασκευή ειδών ταξιδιού (αποσκευών), τσαντών και παρόμοιων ειδών, ειδών σελοποιίας και σαγματοποιίας	192.0		> 200 KW	≤ 200 KW	Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ
75	Κατασκευή υποδημάτων	193.0		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΞΥΛΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΞΥΛΟΥ						
76	Πριόνισμα και πλάνισμα ξύλου. Δεν περιλαμβάνεται ο εμποτισμός και η χημική κατεργασία ξύλου	201.0 α		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
77	Εμποτισμός ή χημική κατεργασία ξύλου με συντηρητικά ή άλλες ουσίες	201.0 β		Το σύνολο		
78	Κατασκευή φύλλων καπλαμά και τεχνητής ξυλείας	202.0		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
79	Κατασκευή ξυλουργικών προϊόντων για την οικοδομική	203.0		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
80	Κατασκευή κάθε είδους ξύλινων δοχείων και κιβωτίων	204.0		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
81	Κατασκευή άλλων προϊόντων από ξύλο	205.1		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
82	Κατασκευή ειδών από φελλό και ειδών καλαθο-ποιίας και σπαρτοπλεκτικής	205.2		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΧΑΡΤΟΠΟΛΤΟΥ, ΧΑΡΤΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΑΠΟ ΧΑΡΤΙ						
83	Παραγωγή χαρτοπολτού από ξύλο ή παρόμοια ινώδη υλικά	211.1 α	Το σύνολο			
84	Παραγωγή χαρτοπολτού από ανακύκλωση υλικών	211.1 β		Το σύνολο		
85	Παραγωγή χαρτιού και χαρτονιού	211.2"		> 2 tn/ημέρα	≤ 2 tn/ημέρα	Οι ποσότητες αναφέρονται στην δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς την πρώτη ύλη
86	Κατασκευή κυματοειδούς χαρτιού και	212.1		> 200 KW	≤ 200 KW	Οι μονάδες

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
	χαρτονιού και ειδών συσκευασίας από χαρτί και χαρτόνι					αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ
87	Κατασκευή ειδών οικιακής χρήσης, ειδών υγιεινής και ειδών τουαλέτας	212.2		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
88	Κατασκευή ειδών χαρτοπωλείου	212.3		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
89	Κατασκευή χαρτιού για επενδύσεις τοίχων	212.4		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
90	Κατασκευή άλλων ειδών από χαρτί και χαρτόνι μ.α.κ.	212.9		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
ΕΚΔΟΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΚΤΥΠΩΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ						
91	Έκδοση βιβλίων	221.1		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
92	Έκδοση εφημερίδων	221.2		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
93	Έκδοση περιοδικών κάθε είδους	221.3		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
94	Έκδοση προεγγεγραμμένων μέσων εγγραφής ήχου και εικόνας	221.4		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
95	Άλλες εκδοτικές δραστηριότητες	221.9		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
96	Εκτύπωση εφημερίδων	222.1		> 1000 KW	≤ 1000 KW	Ως άνω
97	Εκτυπωτικές δραστηριότητες μ.α.κ.	222.2		> 400 KW	≤ 400 KW	Ως άνω
98	Βιβλιοδεσία και φινίρισμα	222.3		> 1000 KW	≤ 1000 KW	Ως άνω
99	Στοιχειοθεσία και σύνθεση τυπογραφικών πλακών	222.4		> 1000 KW	≤ 1000 KW	Ως άνω
100	Άλλες δραστηριότητες συναφείς με την εκτύπωση	222.9		> 1000 KW	≤ 1000 KW	Ως άνω
101	Αναπαραγωγή προεγγεγραμμένων μέσων εγγραφής ήχου	223.1			Το σύνολο	
102	Αναπαραγωγή προεγγεγραμμένων μέσων εγγραφής εικόνας	223.2			Το σύνολο	
103	Αναπαραγωγή προεγγεγραμμένων μέσων πληροφορικής	223.3			Το σύνολο	
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΟΠΤΑΝΘΡΑΚΑ, ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΔΙΥΛΙΣΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΠΥΡΗΝΙΚΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ						
104	Παραγωγή προϊόντων οπτανθρακοποίησης (κω-κοποίησης)	231.0	> 1000 tn/ημέρα	≤ 1000 tn/ημέρα		Οι ποσότητες αναφέρονται στην

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
						δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς την πρώτη ύλη
105	Παραγωγή ξυλοκάρβουνου και άλλων στερεών καυσίμων μ.α.κ.			Το σύνολο		
106	Παραγωγή προϊόντων διύλισης πετρελαίου. Εξαιρείται η παραγωγή ασφαλτομίγματος και η επεξεργασία μεταχειρισμένων ορυκτέλαιων	232.0 α	Το σύνολο			
107	Παραγωγή ασφαλτομίγματος	232.0 β		Το σύνολο		
108	Επεξεργασία μεταχειρισμένων ορυκτελαίων	232.0 γ		Το σύνολο		

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
109	α) Εγκαταστάσεις για : Την επεξεργασία ακτινοβολημένων πυρηνικών καυσίμων Την παραγωγή ή τον εμπλουτισμό πυρηνικών καυσίμων Την τελική διάθεση ακτινοβολημένων πυρηνικών καυσίμων Αποκλειστικά για την αποθήκευση (η οποία προγραμματίζεται για περισσότερο από 10 έτη) ακτινοβολημένων πυρηνικών καυσίμων ή ραδιενεργών αποβλήτων σε χώρο διαφορετικό από τον χώρο παραγωγής. β) Εγκαταστάσεις επεξεργασίας και αποθήκευσης ραδιενεργών αποβλήτων που δεν περιλαμβάνονται στις περιπτώσεις α) ανωτέρω	233.0	Το σύνολο			
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ						

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
110	Παραγωγή βιομηχανικών και ιατρικών αερίων	241.1		> 500 KW	≤ 500 KW	Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ
111	Παραγωγή χρωστικών υλών (με χημική σύνθεση)	241.2		Το σύνολο		
112	Παραγωγή άλλων ανόργανων χημικών ουσιών	241.3	Παραγωγή βασικών ανόργανων χημικών ουσιών μ.α.κ. με χημική μετατροπή	Παραγωγή άλλων ανόργανων χημικών ουσιών μ.α.κ. με χημική μετατροπή	Παραγωγή ανόργανων χημικών ουσιών μ.α.κ. μόνο με απλή ανάμειξη ή ενυδάτωση συστατικών	
113	Παραγωγή άλλων οργανικών χημικών ουσιών	241.4α	Παραγωγή βασικών οργανικών χημικών ουσιών μ.α.κ. με	Παραγωγή άλλων οργανικών χημικών ουσιών μ.α.κ. με χημική	Παραγωγή οργανικών χημικών ουσιών μ.α.κ. μόνο με απλή ανάμειξη ή	

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
			χημική μετατροπή	μετατροπή	ενυδάτωση συστατικών	
114	Παραγωγή βιοκαυσίμων από χρησιμοποιημένα λάδια	241.1 β		Το σύνολο		
115	Παραγωγή λιπασμάτων και αζωτούχων ενώσεων	241.5	Παραγωγή χημικών λιπασμάτων με χημική σύνθεση	Παραγωγή χημικών λιπασμάτων μόνο με απλή ανάμειξη ή ενυδάτωση συστατικών	Παραγωγή οργανο-χουμικών λιπασμάτων με κομποστοποίηση βιομάζας ή στερών αποβλήτων.	
116	Παραγωγή πλαστικών σε πρωτογενείς μορφές (μέσω αντιδράσεων πολυμερισμού) μ.α.κ..	241.6α	> 200 tn/ημέρα	≤ 200 tn/ημέρα		
117	Διόγκωση πολυουρεθάνης, πολυστερίνης κλπ	241.6β		Το σύνολο, εφ' όσον η	Επιτόπια παραγωγή	

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
				παραγωγή γίνεται σε βιομηχανική κλίμακα	πολυουρεθάνης για τοπικές εφαρμογές	
118	Παραγωγή συνθετικού ελαστικού (συνθετικού καουτσούκ) σε πρωτογενείς μορφές	241.7		Το σύνολο		
119	Παραγωγή Παρασιτοκτόνων και άλλων αγροχημικών προϊόντων.	242.0	Όλες όσες περιλαμβάνουν χημική μετατροπή	Όσες περιλαμβάνουν μόνο απλή ανάμειξη ή συσκευασία πρώτων υλών-		
120	Παραγωγή χρωμάτων, βερνικιών και παρόμοιων επιχρισμάτων, μελανών τυπογραφίας και μαστιχών (στόκου) με απλή ανάμειξη και συσκευασία	243.0		> 150 KW	≤ 150 KW	Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
121	Παραγωγή βασικών φαρμακευτικών προϊόντων	244.1		Το σύνολο		
122	Παραγωγή φαρμακευτικών παρασκευασμάτων	244.2		> 10 tn/ημέρα	≤ 10 tn/ημέρα	Οι ποσότητες αναφέρονται στην δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς τις πρώτες ύλες
123	Παραγωγή Σαπουνιών και απορρυπαντικών, προϊόντων καθαρισμού και στίλβωσης	245.1		> 150 KW	≤ 150 KW	Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ
124	Παραγωγή αρωμάτων και παρασκευασμάτων καλλωπισμού	245.2		> 150 KW	≤ 150 KW	Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ
125	Παραγωγή εκρηκτικών υλών και πυροτεχνικών προϊόντων	246.1 α		Το σύνολο		
126	Αποθήκευση και συσκευασία εκρηκτικών	246.1 β		Το σύνολο		

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
	υλών και πυροτεχνικών προϊόντων					
127	Παραγωγή διαφόρων τύπων κόλλας και ζελατινών	246.2		> 150 KW	≤ 150 KW	Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ
128	Παραγωγή αιθέριων ελαίων	246.3		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
129	Παραγωγή χημικών παρασκευασμάτων για φωτογραφικές χρήσεις	246.4		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
130	Παραγωγή μη προεγγεγραμμένων (κενών) μέσων εγγραφής ήχου ή εικόνας και μη προεγγεγραμμένων (κενών) μέσων πληροφορικής	246.5		> 150 KW	≤ 150KW	Ως άνω
131	Παραγωγή άλλων χημικών προϊόντων μ.α.κ.	246.9		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
132	Παραγωγή τεχνητών και συνθετικών ινών	247.0	Όλες όσες περιλαμβάνουν χημική σύνθεση		Χωρίς χημική σύνθεση	

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΑΠΟ ΕΛΑΣΤΙΚΟ ΚΑΙ ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΥΛΕΣ						
133	Κατασκευή επισώτρων και αεροθαλάμων από καουτσούκ	251.1		> 150 KW	≤ 150 KW	Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ
134	Αναγόμευση και ανακατασκευή επισώτρων από καουτσούκ	251.2		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
135	Κατασκευή άλλων προϊόντων από καουτσούκ	251.9		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
136	Κατασκευή πλαστικών πλακών, φύλλων, σωλήνων και ειδών καθορισμένης μορφής	252.1		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
137	Κατασκευή πλαστικών ειδών συσκευασίας	252.2		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
138	Κατασκευή πλαστικών οικοδομικών υλικών	252.3		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
139	Κατασκευή άλλων πλαστικών προϊόντων	252.9		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΑΠΟ ΜΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ						
140	Κατασκευή επίπεδου γυαλιού			Το σύνολο		

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
141	Μορφοποίηση και κατεργασία επίπεδου γαλιού	261.2		>50 KW	≤50 KW	Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ
142	Κατασκευή κοίλου γαλιού	261.3		> 5 tn/ημέρα	≤ 5 tn/ημέρα	Οι ποσότητες αναφέρονται στην δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς το παραγόμενο προϊόν
143	Κατασκευή ινών γαλιού	261.4		Το σύνολο		
144	Κατασκευή και κατεργασία άλλων ειδών γαλιού, περιλαμβανομένου του γαλιού για τεχνικές χρήσεις	261.9		> 200 KW	≤ 200 KW	Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ
145	Κατασκευή κεραμικών ειδών οικιακής χρήσης και κεραμικών διακοσμητικών ειδών	262.1		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
146	Κατασκευή κεραμικών ειδών υγιεινής	262.2		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
147	Κατασκευή κεραμικών μονωτών και κεραμικών μονωτικών εξαρτημάτων	262.3		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
148	Κατασκευή άλλων κεραμικών προϊόντων για τεχνικές χρήσεις	262.4		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
149	Κατασκευή άλλων κεραμικών προϊόντων	262.5		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
150	Κατασκευή πυρίμαχων κεραμικών προϊόντων	262.6		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
151	Κατασκευή κεραμικών πλακιδίων και κυβόλιθων	263.0		> 200 KW	≤ 200 KW	Ως άνω
152	Κατασκευή τούβλων, πλακιδίων και λοιπών δομικών προϊόντων από οπτή γη	264.0		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
153	Παραγωγή τσιμέντου	265.1	> 500 tn/ημέρα	< 500 tn/ημέρα		Οι ποσότητες αναφέρονται στην δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς το παραγόμενο προϊόν

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
154	Παραγωγή μη εσβεσμένου ασβέστη και υδρα-σβέστου	265.2 α		> 20 tn/ημέρα	≤ 20 tn/ημέρα	Ως άνω
155	Παραγωγή εσβεσμένου ασβέστη	265.2 β			Το σύνολο	
156	Παραγωγή γύψου	265.3		> 20 tn/ημέρα	≤ 20 tn/ημέρα	Ως άνω
157	Κατασκευή δομικών προϊόντων από σκυρόδεμα	266.1		> 50 tn/ημέρα	≤ 50 tn/ημέρα	Ως άνω
158	Κατασκευή δομικών προϊόντων από γύψο	266.2		> 50 tn/ημέρα	≤ 50 tn/ημέρα	Ως άνω
159	Παραγωγή έτοιμου σκυροδέματος	266.3		Το σύνολο		
160	Παραγωγή κονιαμάτων	266.4		Το σύνολο		
161	Παραγωγή ειδών από αμιαντοτσιμέντο	266.5 α	> 5.000 tn/έτος	≤ 5.000 tn/έτος		Ως άνω
162	Παραγωγή ειδών από ινοτσιμέντο, πλην αμιαντο-τσιμέντου	266.5 β		Το σύνολο		
163	Κατασκευή άλλων προϊόντων από σκυρόδεμα, γύψο και τσιμέντο	266.9		>50 KW	≤50 KW	Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ
164	Κοπή, μορφοποίηση και κατεργασία λίθων	267.0		>50 KW	≤50 KW	Ως άνω

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
165	Παραγωγή λειαντικών προϊόντων	268.1		> 20 tn/ημέρα	≤ 20 tn/ημέρα	Οι ποσότητες αναφέρονται στην δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς το παραγόμενο προϊόν
166	Κατασκευή υλικών τριβής με αμιάντο και άλλα προϊόντα αμιάντου, πλην αμιαντοτσιμέντου	• 268.9 α		Το σύνολο		
167	Παραγωγή άλλων προϊόντων από μη μεταλλικά ορυκτά μ.α.κ.	268.9 β		> 50 tn/ημέρα	≤ 50 tn/ημέρα	Ως άνω
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ						
168	Παραγωγή βασικού σιδήρου και χάλυβα και σιδηροκραμάτων (ΕΚΑΧ), με υψικάμνο	271.0 α	Το σύνολο			

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
169	Παραγωγή βασικού σιδήρου και χάλυβα και σιδηροκραμάτων (ΕΚΑΧ), χωρίς υψικάμινο	271.0 β	> 100 tn/ημέρα	≤ 100 tn/ημέρα		Οι ποσότητες αναφέρονται στην δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς το παραγόμενο προϊόν
170	Κατασκευή χυτοσιδηρών σωλήνων	272.1		> 20 tn/ημέρα	≤ 20 tn/ημέρα	Οι ποσότητες αναφέρονται στην δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς το παραγόμενο προϊόν
171	Κατασκευή χαλυβδοσωλήνων	272.2		> 150 KW	≤ 150 KW	Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ
172	Ψυχρή επεκτατική ολκή	273.1		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
173	Ψυχρή έλαση στενών φύλλων	273.2		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
174	Ψυχρή μορφοποίηση ή δίπλωση	273.3		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
175	Συρματοποίηση	273.4		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
176	Άλλες πρωτογενείς κατεργασίες του σιδήρου και του χάλυβα μ.α.κ. και παραγωγή κραμάτων σιδήρου εκτός ΕΚΑΧ	273.9		> 20 tn/ημέρα	≤ 20 tn/ημέρα	Οι ποσότητες αναφέρονται στην δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς το παραγόμενο προϊόν
177	Παραγωγή βασικών πολύτιμων μετάλλων, συμπεριλαμβανομένων των συμπυκνωμάτων τους. Δεν περιλαμβάνονται τα εργαστήρια	274.1 α	Το σύνολο (εκτός εργαστηρίων)			
178	Παραγωγή κραμάτων από πολύτιμα μέταλλα Παραγωγή ημικατεργασμένων προϊόντων από πολύτιμα μέταλλα Παραγωγή αργύρου για την επένδυση κοινών μετάλλων Παραγωγή χρυσού για	274.1 β	> 1000 kg/έτος	1000- 100 kg/έτος	< 100 kg/έτος Εργαστήρια	Οι ποσότητες αναφέρονται στην δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς το παραγόμενο

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
	την επένδυση κοινών μετάλλων ή αργύρου Παραγωγή λευκόχρυσου ή συναφών μετάλλων για την επένδυση χρυσού, αργύρου ή κοινών μετάλλων					προϊόν
179	Παραγωγή αλουμίνας Παραγωγή αλουμινίου από αλουμίνα	274.2 α	Το σύνολο			
180	Παραγωγή αλουμινίου με ηλεκτρολυτικό καθαρισμό απορριμμάτων Παραγωγή κραμάτων αλουμινίου Πρώτη επεξεργασία αλουμινίου (ράβδοι, σωλήνες, προφίλ αλουμινίου) Παραγωγή αλουμινίου από scrap	274.2 β	-	> 1 tn/ημέρα	≤ 1 tn/ημέρα	Οι ποσότητες αναφέρονται στην δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς το παραγόμενο προϊόν
181	Παραγωγή μολύβδου, ψευδάργυρου και κασσίτερου από μέταλλευμα, συμπεριλαμβανομένων των συμπυκνωμάτων τους	274.3 α	Το σύνολο			

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
182	Παραγωγή μολύβδου, ψευδάργυρου και κασσίτερου με ηλεκτρολυτικό καθαρισμό των απορριμμάτων τους Παραγωγή κραμάτων μολύβδου, ψευδάργυρου και κασσίτερου Πρώτη επεξεργασία μολύβδου, ψευδάργυρου και κασσίτερου (ράβδοι, σωλήνες, φύλλα) Παραγωγή μολύβδου, ψευδάργυρου και κασσίτερου από scrap	274.3 β		Το σύνολο		
183	Παραγωγή χαλκού από μετάλλευμα, συμπεριλαμβανομένων των συμπυκνωμάτων αυτού	274.4 α		Το σύνολο		
184	Παραγωγή χαλκού με ηλεκτρολυτικό καθαρισμό απορριμμάτων αυτού Παραγωγή κραμάτων χαλκού (π.χ. ορείχαλκος) Παραγωγή χαλκού από scrap	274.4 β		Το σύνολο		

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
185	Κατασκευή σύρματος χαλκού και μορφοποίηση προϊόντων από έτοιμη πρώτη ύλη χαλκού ή κράματος του.	274.4 γ		> 150 KW	≤ 150 KW	Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ
186	Παραγωγή άλλων μη σιδηρούχων μετάλλων (χρωμίου, μαγγανίου, νικελίου κλπ.) από μεταλλεύματα ή οξείδια, συμπεριλαμβανομένων των συμπυκνωμάτων αυτών	274.9 α	Το σύνολο			
187	Παραγωγή άλλων μη σιδηρούχων μετάλλων (χρωμίου, μαγγανίου, νικελίου κλπ.) από scrap Παραγωγή άλλων μη σιδηρούχων μετάλλων (χρωμίου, μαγγανίου, νικελίου κλπ.) με ηλεκτρολυτικό ή αργιλοθερμικό καθαρισμό των απορριμμάτων τους Παραγωγή κραμάτων χρωμίου, μαγγανίου, νικελίου κλπ Πρώτη επεξεργασία χρωμίου,	274.9 β		Το σύνολο		

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
	μαγγανίου, νικελίου κλπ Παραγωγή συσσωματωμάτων νικελίου					
188	Χύτευση σιδήρου	275.1	> 100 tn/ημέρα	100-1 tn/ημέρα	≤ 1 tn/ημέρα	Οι ποσότητες αναφέρονται στην δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς το παραγόμενο προϊόν
189	Χύτευση χάλυβα	275.2	> 100 tn/ημέρα	100-1 tn/ημέρα	≤ 1 tn/ημέρα	Ως άνω
190	Χύτευση ελαφρών μετάλλων	275.3	> 50 tn/ημέρα	< 50 tn/ημέρα		Ως άνω
191	Χύτευση άλλων μη σιδηρούχων μετάλλων	275.9	> 10 tn/ημέρα	10-0,1 tn/ημέρα	≤ 0,1 tn/ημέρα	Οι ποσότητες αναφέρονται στην δυναμικότητα της εγκατάστασης ως

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
						προς το παραγόμενο προϊόν
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ (ΠΛΗΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΙΔΩΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ)						
192	Κατασκευή μεταλλικών σκελετών και μερών μεταλλικών σκελετών	281.1		> 150 KW	≤ 150 KW	Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ
193	Κατασκευή μεταλλικών κουφωμάτων	281.2		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
194	Κατασκευή μεταλλικών ντεπόζιτων, δεξαμενών και δοχείων	282.1		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
195	Κατασκευή σωμάτων και λεβήτων κεντρικής θέρμανσης	282.2		>50 KW	≤50 KW	Ως άνω
196	Κατασκευή ατμογεννητριών, με εξαίρεση τους λέβητες ζεστού νερού για την κεντρική θέρμανση	283.0		>50 KW	≤50 KW	Ως άνω
197	Σφυρηλάτηση, κοίλανση, ανισόπαχη τύπωση και μορφοποίηση μετάλλων με	284.0 α		>20 KW	≤20 KW	Ως άνω

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
	έλαση. Δεν περιλαμβάνεται η κονιομεταλλουργία					
198	Κονιομεταλλουργία (παραγωγή μεταλλικών αντικειμένων από σκόνες μετάλλου με θερμή επεξεργασία ή υπό πίεση)	284.0 β		> 5 tn/ημέρα	≤ 5 tn/ημέρα	Οι ποσότητες αναφέρονται στην δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς το παραγόμενο προϊόν
199	Κατεργασία και επικάλυψη μετάλλων, (περιλαμβάνεται μόνο η χημική κατεργασία και η μεταλλική επικάλυψη μεταλλικών επιφανειών)	285.1 α		> 2 tn/ημέρα	≤ 2 tn/ημέρα	Οι μονάδες αναφέρονται σε ποσότητες μετάλλων για κατεργασία ή επικάλυψη
200	Κατεργασία και επικάλυψη μετάλλων με αμμορ-ριπή	285.1 β		Το σύνολο		Οι ποσότητες αναφέρονται στο υλικό αμμορριπής

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
201	Επιφανειακή κατεργασία και επικάλυψη μετάλλων μ.α.κ.			> 2 tn/ημέρα	≤ 2 tn/ημέρα	Οι μονάδες αναφέρονται σε ποσότητες μετάλλων για κατεργασία ή επικάλυψη
202	Γενικές μηχανολογικές εργασίες	285.2		> 500 KW	≤ 500 KW	Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ
203	Κατασκευή ειδών μαχαιροποιίας	286.1		>50KW	≤50 KW	Ως άνω
204	Κατασκευή εργαλείων	286.2		>150KW	≤ 150 KW	Ως άνω
205	Κατασκευή κλειδαριών και μεντεσέδων	286.3		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
206	Κατασκευή χαλύβδινων βαρελιών και παρόμοιων δοχείων	287.1		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
207	Κατασκευή ελαφρών μεταλλικών ειδών συσκευασίας	287.2		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
208	Κατασκευή ειδών από σύρμα	287.3		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
209	Κατασκευή συνδεδετών εν γένει, προϊόντων κο-χλιομηχανών, αλυσίδων και ελατηρίων	287.4		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
210	Κατασκευή άλλων μεταλλικών προϊόντων μ.α.κ.	287.9		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
211	Κατασκευή κινητήρων και στροβίλων, με εξαίρεση τους κινητήρες αεροσκαφών, οχημάτων και δικύκλων	291.1		>20KW	≤ 20 KW	Ως άνω
212	Κατασκευή αντλιών και συμπιεστών	291.2		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
213	Κατασκευή ειδών κρουνοποιίας και βαλβίδων	291.3		>150KW	≤ 150KW	Ως άνω
214	Κατασκευή τριβέων, οδοντωτών μηχανισμών μετάδοσης κίνησης, στοιχείων οδοντωτών τροχών και μετάδοσης κίνησης	291.4		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΙΔΩΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ Μ.Α.Κ.						
215	Κατασκευή κλιβάνων και καυστήρων	292,1		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
216	Κατασκευή εξοπλισμού ανύψωσης και διακίνησης φορτίων	292.2		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
217	Κατασκευή ψυκτικού και κλιματιστικού εξοπλισμού μη οικιακής χρήσης	292.3		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
218	Κατασκευή άλλων μηχανημάτων γενικής χρήσης μ.α.κ..	292.9		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
219	Κατασκευή γεωργικών ελκυστήρων	293.1		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
220	Κατασκευή άλλων γεωργικών και δασοκομικών μηχανημάτων	293.2		> 150 KW [†]	≤ 150 KW	Ως άνω
221	Κατασκευή εργαλειομηχανών	294.0		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
222	Κατασκευή μηχανημάτων για τη μεταλλουργία	295.1		> 150 KW	≤ 150KW	Ως άνω
223	Κατασκευή μηχανημάτων για τα ορυχεία, τα λατομεία και τις δομικές κατασκευές	295.2		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
224	Κατασκευή μηχανημάτων επεξεργασίας τροφίμων, ποτών και καπνού	295.3		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
225	Κατασκευή μηχανημάτων για τη βιομηχανία κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων, ενδυμάτων και δερμάτινων ειδών	295.4		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
226	Κατασκευή μηχανημάτων για την παραγωγή χαρτιού και χαρτονιού	295.5		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
227	Κατασκευή άλλων μηχανημάτων ειδικής χρήσης μ.α.κ.	295.9		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
228	Κατασκευή όπλων και πυρομαχικών (εξαιρούνται οι στρατιωτικές εγκαταστάσεις)	296.0 α		Το σύνολο		
229	Κατασκευή πυροβόλων όπλων κυνηγίου ή πυροβόλων όπλων προστασίας & του σχετικού εφοδιασμού τους Επισκευή & συντήρηση όπλων & οπλικών συστημάτων	296.0 β		> 100 KW	≤ 100 KW	Ως άνω
230	Κατασκευή ηλεκτρικών οικιακών συσκευών	297.1		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
231	Κατασκευή μη ηλεκτρικών οικιακών συσκευών	297.2		> 150KW	≤ 150 KW	Ως άνω
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ						
232	Κατασκευή μηχανών γραφείου	300.1		> 500 KW	≤ 500 KW	Ως άνω
233	Κατασκευή ηλεκτρονικών υπολογιστών και λοιπού εξοπλισμού πληροφορικής	300.2		> 500 KW	≤ 500 KW	Ως άνω
234	Κατασκευή ηλεκτροκινητήρων, ηλεκτρογεννητριών και ηλεκτρικών μετασχηματιστών	311.0		>20 KW	≤20 KW	Ως άνω
235	Κατασκευή συσκευών διανομής και ελέγχου ηλεκτρικού ρεύματος	312.0		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
236	Κατασκευή μονωμένων συρμάτων και καλωδίων	313.0		> 50 KW	≤50KW	Ως άνω
237	Κατασκευή ηλεκτρικών συσσωρευτών, πρωτογενών ηλεκτρικών στοιχείων και πρωτογενών ηλεκτρικών συστοιχιών	314.0		Το σύνολο		

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
238	Κατασκευή φωτιστικού εξοπλισμού και ηλεκτρικών λαμπτήρων	315.0		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
239	Κατασκευή ηλεκτρικού εξοπλισμού για κινητήρες και οχήματα μ.α.κ.	316.1		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
240	Κατασκευή λοιπού ηλεκτρικού εξοπλισμού μ.α.κ.	316.9		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
241	Κατασκευή ηλεκτρονικών λυχνιών και λοιπών ηλεκτρονικών εξαρτημάτων	321.0		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
242	Κατασκευή τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών πομπών και συσκευών ενσύρματης τηλεφωνίας και ενσύρματης τηλεγραφίας	322.0		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
243	Κατασκευή τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών δεκτών, συσκευών εγγραφής ή αναπαραγωγής ήχου ή εικόνας, καθώς και των συναφών μερών και εξαρτημάτων	323.0		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
244	Κατασκευή ιατροχειρουργικού εξοπλισμού και ορθοπεδικών οργάνων	331.0		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
245	Κατασκευή οργάνων και συσκευών μέτρησης, επαλήθευσης, δοκιμών, πλοήγησης και άλλων χρήσεων, με εξαίρεση τον εξοπλισμό ελέγχου των βιομηχανικών μεθόδων παραγωγής	332.0		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
246	Κατασκευή εξοπλισμού ελέγχου των βιομηχανικών μεθόδων παραγωγής	333.0			Το σύνολο	
247	Κατασκευή οπτικών οργάνων και φωτογραφικού εξοπλισμού	334.0		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
248	Κατασκευή ρολογιών	335.0		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ						
249	Κατασκευή αυτοκινήτων οχημάτων	341.0 α		Το σύνολο		

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
	(ολοκληρωμένη κατασκευή)					
250	Κατασκευή κινητήρων μηχανοκίνητων οχημάτων & κατασκευή πλαισίων εξοπλισμένων με κινητήρες	341.0 β		Το σύνολο		
251	Κατασκευή αμαξωμάτων για αυτοκίνητα οχήματα· κατασκευή ρυμουλκούμενων και ημιρυμουλ-κούμενων οχημάτων	342.0		Το σύνολο		
252	Κατασκευή μερών και εξαρτημάτων για αυτοκίνητα οχήματα και τους κινητήρες τους	343.0		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
253	Ναυπήγηση πλοίων και σκαφών, εκτός των σκαφών αναψυχής, των αθλητικών σκαφών και των διαλυτηρίων πλοίων	351.1 α	> 1.000 κόρους	1000 - 25 κόρους ή ≥ 12 μ	< 25 κόρους ή <12 μ	Οι ποσότητες αναφέρονται σε συνολική χωρητικότητα (GRT) ή μήκος πλοίου που μπορεί να κατασκευαστεί ή

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
						να επισκευαστεί ²
254	Επισκευή πλοίων και σκαφών, εκτός των σκαφών αναψυχής, των αθλητικών σκαφών και διαλυτή-ρια πλοίων	351.1 β	> 1.000 κόρους	1000-300 κόρους	< 300 κόρους	Ως άνω
255	Διαλυτήρια πλοίων	351.1 γ	> 1.000 κόρους	1000 - 25 κόρους ή $\geq 12 \mu$	< 25 κόρους ή <12 μ	Ως άνω
256	Ναυπήγηση σκαφών αναψυχής και αθλητικών σκαφών	351.2 α		≥ 25 κόρους ή $\geq 12 \mu$	< 25 κόρους ή <12 μ	Ως άνω
257	Επισκευή σκαφών αναψυχής και αθλητικών σκαφών	351.2 β		> 500 κόρους	< 500 κόρους	Ως άνω
258	Κατασκευή σιδηροδρομικών και τροχιοδρομικών μηχανών και τροχαίου υλικού, & ειδικότερα: Κατασκευή ηλεκτροκίνητο» & ντηζελοκίνητων σιδηροδρομικών & τροχιοδρομικών μηχανών έλξης Κατασκευή	352.0 α		Το σύνολο		

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
	αυτοκινούμενων σιδηροδρομικών ή τροχιοδρομικών αμαξών, καθώς και οχημάτων συντήρησης ή βοηθητικών οχημάτων Κατασκευή σιδηροδρομικού ή τροχιοδρομικού υλικού μη αυτοκινούμενου					
259	Κατασκευή σιδηροδρομικών και τροχιοδρομικών μηχανών και τροχαίου υλικού, & ειδικότερα: Κατασκευή ειδικών τμημάτων σιδηροδρομικών ή τροχιοδρομικών μηχανών έλξης, όπως: άξονες, τροχοί, φρένα κλπ. Επισκευή & συντήρηση μηχανών & τροχαίου εξοπλισμού σιδηροδρόμων & τροχιοδρόμων	352.0 β		Το σύνολο		

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
260	Κατασκευή αεροσκαφών και διαστημικών σκαφών (κατασκευή αεροπλάνων, ελικοπτέρων & διαστημικών σκαφών, δορυφόρων, διαστημικών οχημάτων εξερεύνησης, τροχιακών σταθμών, διαστημικών λεωφορείων). Εξαιρούνται οι στρατιωτικές εγκαταστάσεις	353.0 α	Το σύνολο			
261	Κατασκευή ανεμοπλάνων & αεροπτερών, πηδα-λιουχούμενων αερόπλοιων & αεροστάτων Κατασκευή τμημάτων & εξαρτημάτων αεροσκαφών Κατασκευή μηχανισμών εκτόξευσης αεροσκαφών, μηχανισμών ανάσχεσης κλπ Κατασκευή εξοπλισμού εδάφους για αεροπορική εκπαίδευση Επίσκεψη & συντήρηση αεροσκαφών & κινητήρων αεροσκαφών	353.0 β		Το σύνολο		
262	Κατασκευή μοτοσικλετών	354.1 α		Το σύνολο		

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
263	Κατασκευή τμημάτων και εξαρτημάτων μοτοσικλετών	354.1 β		> 150 KW	≤150KW	Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ
264	Κατασκευή ποδηλάτων	354.2			Το σύνολο	
265	Κατασκευή αναπηρικών αμαξιδίων	354.3			Το σύνολο	
266	Κατασκευή λοιπού εξοπλισμού μεταφορών μ.α.κ.	355.0			Το σύνολο	
ΣΥΛΛΟΓΗ, ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗ ΝΕΡΟΥ						
267	Αφαλάτωση νερού	410.0 α		> 100 πι ³ /ημέρα	≤ 100 πι ³ /ημέρα	Οι ποσότητες αναφέρονται στην δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς το παραγόμενο προϊόν (όγκος νερού)
268	Συλλογή, καθαρισμός και διανομή νερού	410.0 β		Το σύνολο		

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
	(δυλιστήρια νερού)					
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ						
269	Εγκαταστάσεις αποθήκευσης πετρελαίου, υγρών καυσίμων, πετροχημικών και χημικών προϊόντων μ.α.κ.. Εξαιρείται η αποθήκευση τοξικών και επικίνδυνων ουσιών	-	>100.000τηήπι ³	100.000-300 tn ή m ³	< 300 tn ή m ³	Οι μονάδες αναφέρονται σε αποθηκευτική ικανότητα. Τα m ³ ή tn αναφέρονται αντίστοιχα στην περίπτωση αποθήκευσης υγρών ή στερεών προϊόντων (πλην στερεών καυσίμων)
270	Εγκαταστάσεις αποθήκευσης αερίων καυσίμων			> 10 m ³	≤ 10 m ³ Εξαιρείται η λανικού	Οι μονάδες αναφέρονται σε αποθηκευτική

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
					εμπορίου αποθήκευση φιαλών οικιακής χρήσης	ικανότητα
,271	Εγκαταστάσεις παντός είδους αποθήκευσης τοξικών και επικίνδυνων ουσιών μ.α.κ.		> 500 tn	<500tn		Ως άνω
272	Εγκαταστάσεις αποθήκευσης στερεών καυσίμων			> 2.000 tn	≤ 2.000 rh	Ως άνω
273	Πλωτές εγκαταστάσεις αποθήκευσης καυσίμων ή χημικών προϊόντων (Σταθερές και κινητές)			Το σύνολο		
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ						
274	Εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με στερεά καύσιμα	401.0 α	Το σύνολο			

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
275	Εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας α. Με αέρια καύσιμα β. Με υγρά καύσιμα	401.0 β	≥ 300 MW ≥ 200 MW	< 300 MW < 200 MW		Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη θερμική ισχύ
276	Εγκαταστάσεις ηλεκτροπαραγωγής από γεωθερμική ενέργεια ή χρήση βιομάζας και αγροτικών απορριμμάτων	401.0 γ		≥ 1 MW	< 1 MW	Οι μονάδες αναφέρονται σε αποδιδόμενη ηλεκτρική ισχύ
277	Εγκαταστάσεις ηλεκτροπαραγωγής από πυρηνική ενέργεια	401.0 δ	Το σύνολο			
ΛΟΙΠΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ Μ.Α.Κ.						
278	Κατασκευή καρεκλών και καθισμάτων	361.1		> 150 KW	≤ 150 KW	Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ
279	Κατασκευή άλλων επίπλων για γραφεία και καταστήματα	361.2		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
280	Κατασκευή άλλων επίπλων κουζίνας	361.3		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
281	Κατασκευή άλλων επίπλων	361.4		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
282	Κατασκευή στρωμάτων	361.5		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
283	Κοπή νομισμάτων και μεταλλίων	362.1		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
284	Κατασκευή κοσμημάτων και συναφών ειδών μ.α.κ.	362.2		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
285	Κατασκευή μουσικών οργάνων	363.0		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
286	Κατασκευή αθλητικών ειδών	364.0		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
287	Κατασκευή παιχνιδιών κάθε είδους	365.0		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
288	Κατασκευή απομιμήσεων κοσμημάτων	366.1		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
289	Κατασκευή σκουπών και βουρτσών	366.2		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
290	Άλλες βιομηχανίες κατασκευών μ.α.κ.	366.9		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
291	Ανακύκλωση μεταλλικών απορριμμάτων και υπολειμμάτων	371.0		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω
292	Ανακύκλωση μη μεταλλικών απορριμμάτων και υπολειμμάτων	372.0		> 150 KW	≤ 150 KW	Ως άνω

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
293	Πλωτές βιομηχανικές εγκαταστάσεις	-		Το σύνολο		
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ						
294	Εργασίες διαρρύθμισης βιομηχανικών ζωνών (π.χ. ΒΙΠΕ, ΒΙΠΑ, ΒΙΟΠΑ, ΝΑΒΙΠΕ)	-		Το σύνολο		
ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ						
295	Εγκαταστάσεις αποθήκευσης εμπορευμάτων χωρίς ψύξη	631.2α		> 50.000 m ³	≤ 50.000 m ³	Οι μονάδες αναφέρονται σε αποθηκευτικό όγκο
296	Εγκαταστάσεις αποθήκευσης εμπορευμάτων με ψύξη ή κατάψυξη	631.2 β		> 20.000 m ³	≤ 20.000 m ³	Ως άνω
297	Διαλυτήρια αυτοκινήτων	-		Το σύνολο		
298	Στεγνοκαθαριστήρια	-			Το σύνολο	
299	Συσκευασία και τυποποίηση ειδών διατροφής μ.α.κ.	-		≥ 150 KW	< 150 KW	Οι μονάδες αναφέρονται σε

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΣΥΕ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	
						εγκατεστημένη ισχύ
300	Ξηραντήρια γεωργικών προϊόντων	-	> 1000 tn/ημέρα	1000-50 tn/ημέρα	< 50 tn/ημέρα	Οι ποσότητες αναφέρονται στη δυναμικότητα της εγκατάστασης ως προς την πρώτη ύλη
301	Πλυντήρια ρούχων βιομηχανικού τύπου (εξαιρούνται τα πλυντήρια αυτοεξυπηρέτησης πελατών)			≥ 10 tn/ημέρα	< 10 tn/ημέρα	Ως άνω